

Piano Energia e Ambiente Regionale Regione Campania

Luglio 2019

Il presente documento è stato elaborato con il coordinamento della Unità Operativa Dirigenziale 50.02.03 “Energia, efficientamento e risparmio energetico, Green economy e Bioeconomia”, responsabile dott. Alfonso Bonavita.

Si ringrazia il Gruppo di Lavoro nominato con Decreto Presidente Giunta n. 166 del 21/07/2016, integrato e confermato con DGR 574 del 25 ottobre 2016, grazie al quale è stato redatto lo schema di piano e sono state redatti molti dei paragrafi che compongono il documento.

Si ringraziano gli Atenei Campani per i numerosi contributi scientifici forniti nell’ambito del Progetto “Le Università campane e le Azioni previste dal Piano Energetico Ambientale Regionale 2017 (PEAR_C17)” - POR FSE 2014/2020. OT 11.

Si ringrazia, infine, l’ACaMIR per il contributo fornito in materia di trasporti e l’ARPAC per il contributo fornito nella redazione del rapporto ambientale.

Si precisa che, benché ogni attenzione e sforzo siano stati profusi nella preparazione del materiale contenuto in questo documento, la sua assoluta accuratezza non può essere garantita.

La Regione Campania declina qualsiasi responsabilità collegata all’utilizzo, per qualsiasi scopo, di informazioni o dati contenuti in questo documento.

Ogni parte di tale documento può essere riprodotta senza esplicita autorizzazione purché la fonte sia correttamente citata.

INDICE

<u>INTRODUZIONE</u>	4
<u>1 IL QUADRO DELLE POLITICHE E DELLE NORMATIVE IN TEMA DI ENERGIA E L'ANALISI DEL SISTEMA ENERGETICO, AMBIENTALE E SOCIO-ECONOMICO DELLA REGIONE CAMPANIA</u>	4
1.1. Premessa	4
1.2. La pianificazione energetica dalle normative europee a quelle nazionali	6
1.3. Analisi socio-economica della Regione Campania: il quadro macroeconomico generale	20
1.4. Elementi del bilancio energetico regionale	41
<u>2 INTERVENTI NELLA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE</u>	59
2.1. Introduzione	59
2.2. Direttive UE, PEAR e PAES (Piani d'Azione per l'Energia Sostenibile)	59
2.3. Innovazione tecnologica e settore energetico-ambientale per la pubblica amministrazione	70
2.4. Altri interventi nel settore energetico-ambientale per la pubblica amministrazione	71
2.5. Interventi di disseminazione, coinvolgimento, informazione, formazione per EELL, diffusione, partenariati, progetti per cittadini	72
2.6. Interventi e agevolazioni per la riqualificazione dell'edilizia privata e dei borghi storici	73
<u>3 INTERVENTI NEL SETTORE RESIDENZIALE</u>	74
3.1. Valutazione del potenziale risparmio energetico e di sfruttamento delle fonti rinnovabili	74
<u>4 LA CAMPANIA E LE ENERGIE RINNOVABILI. PATRIMONIO ENERGETICO E GESTIONE DEL LASCITO PRODUTTIVO DEGLI INSEDIAMENTI REALIZZATI AD OGGI</u>	99
4.1. Energia eolica	99
4.2. Energia solare	102
4.3. Energia idroelettrica ("small e mini-hydro")	116
4.4. Energia geotermica	129
4.5. Linee di indirizzo per le agroenergie in Campania	151
4.6. Considerazioni sullo stato e sulle prospettive delle bioenergie nella Regione Campania	169
4.7. Quadro di sintesi degli obiettivi FER	170
<u>5 LE INFRASTRUTTURE PER IL TRASPORTO, LA DISTRIBUZIONE E L'UTILIZZAZIONE DELL'ENERGIA</u>	175
5.1. Introduzione	175
5.2. Le Reti di Trasmissione e Sub-Trasmissione dell'Energia Elettrica	178
5.3. Le Reti di Distribuzione	190
5.4. Cold Ironing ed elettrificazione delle banchine portuali	196
5.5. Sistemi di accumulo elettrico e termico per facilitare l'autoconsumo e la diffusione delle FER	198
5.6. Interventi proposti	199
<u>6 SINTESI DEGLI OBIETTIVI E DELLE AZIONI</u>	200
6.1. Introduzione	200
6.2. Linee di azione	201
6.3. Conclusioni	294

APPENDICI

APPENDICE A: ANALISI CONSUMI

APPENDICE B: EDIFICI

APPENDICE C: CARTOGRAFIE AGROENERGIE

APPENDICE D: TECNOLOGIE PER LE BIOENERGIE

APPENDICE E: IMPRESE

APPENDICE F: BIOECONOMIA

APPENDICE G: TRASPORTI

Introduzione

La Campania ha una naturale vocazione all'utilizzo delle Fonti Energetiche Rinnovabili (FER) ed è il naturale snodo per il passaggio dei corridoi infrastrutturali per il trasporto di energia. Due condizioni che hanno preso rilievo sono negli ultimi anni, ovvero da quando le politiche energetiche hanno imposto a livello internazionale l'abbandono progressivo delle fonti fossili a favore della produzione da fonti rinnovabili.

Solo da quel momento storico, che come genesi si può far risalire all'accordo di Kyoto ed ai successivi accordi anche in sede europea, lo sviluppo dell'energia ha iniziato ad essere, per la Campania, un argomento di necessaria pianificazione anche produttiva e non più un semplice corollario alla tutela dell'ambiente per mitigare gli effetti di insediamenti altamente inquinati, ma necessari per l'economia.

Si è passati, in sostanza, da una politica energetica che aveva come unico driver di sviluppo il "contenimento del consumo" di petrolio e derivati, ad una politica di produzione energetica locale e di distribuzione "intelligente" dell'energia.

In questo passaggio la Campania, inconsapevolmente, si è ritrovata dei veri e propri "giacimenti" di nuove energie sfruttati ad oggi in maniera deregolamentata.

Il PEAR si propone come un contributo alla programmazione energetico-ambientale del territorio, con l'obiettivo finale di pianificare lo sviluppo delle FER, rendere energeticamente efficiente il patrimonio edilizio e produttivo esistente, anche nell'ambito di programmi di rigenerazione urbana, programmare lo sviluppo delle reti distributive al servizio del territorio, in un contesto di valorizzazione delle eccellenze tecnologiche territoriali, disegnare un modello di sviluppo costituito da piccoli e medi impianti allacciati a reti "intelligenti" ad alta capacità, nella logica della smart grid diffusa.

Il presente ha la finalità di definirne gli orientamenti generali, presentando un quadro di obiettivi, strategie ed azioni. In particolare, il documento si concentra sui settori dalla PA, dell'edilizia residenziale, delle fonti rinnovabili e delle reti di trasmissione elettrica; un cenno ad alcune misure previste a breve termine a sostegno dell'efficienza energetica nel settore delle PMI è riportato in Appendice E; il documento è inoltre coerente con le indicazioni della Strategia Energetica Nazionale 2017, così come delineate dal documento di consultazione disponibile al momento della sua stesura oltre che con i contenuti del Piano Rifiuti approvato nel Consiglio Regionale della Campania, nella seduta tenutasi in data 16 dicembre 2016, ha approvato in via definitiva la Deliberazione n. 685 del 6 dicembre 2016, pubblicata sul B.U.R.C. n. 85 del 12 dicembre 2016, con cui la Giunta regionale ha adottato gli atti di aggiornamento del Piano regionale per la gestione dei rifiuti urbani (PRGRU) ai sensi dei commi 2 e 6 dell'art. 15 della Legge regionale 14/2016", come modificati dalla proposta di emendamento presentato in sede di discussione. Il PEAR assume le linee strategiche di sviluppo delle politiche dei Trasporti della Regione Campania ed i suoi risultati (si veda appendice G).

1. Il Quadro delle politiche e delle normative in tema di energia e l'analisi del sistema energetico, ambientale e socio-economico della Regione Campania

1.1. Premessa

La Direttiva 2009/28/CE assegna all'Italia l'obiettivo di raggiungere, entro il 2020, una quota dei consumi finali lordi di energia coperta da fonti rinnovabili almeno pari al 17%. Il Decreto 15 marzo 2012 del Ministero dello Sviluppo Economico (c.d. decreto burden sharing) fissa il contributo che le diverse regioni e province autonome sono tenute a fornire ai fini del raggiungimento dell'obiettivo nazionale, attribuendo a ciascuna di esse specifici obiettivi regionali di impiego di FER entro il 2020; a

ciascuna regione è inoltre associata una traiettoria indicativa, in cui sono individuati obiettivi intermedi relativi agli anni 2012, 2014, 2016 e 2018.

Il compito di monitorare annualmente il grado di raggiungimento degli obiettivi fissati dal D.M. "burden sharing" è assegnato al GSE dal Decreto 11/5/2015 del Ministero dello Sviluppo Economico. La metodologia di monitoraggio, approvata dallo stesso decreto, prevede l'utilizzo dei dati sui consumi regionali di energia da fonti rinnovabili rilevati dal GSE (che, per la produzione elettrica, fa a sua volta riferimento prioritario ai dati di TERNA) e dei dati sui consumi regionali di energia da fonti non rinnovabili calcolati da ENEA. Per gli anni 2012 e 2013 sono disponibili sia i CFL FER sia i CFL totali, mentre per l'anno 2014 sono al momento disponibili solo i CFL FER in quanto per il calcolo dei CFL fossili sono necessarie alcune fonti ufficiali (previste dalla metodologia) al momento non ancora disponibili.

Ogni obiettivo regionale/provinciale è costituito da un indicatore ottenuto dal rapporto tra consumi finali lordi da fonti rinnovabili (i valori presentati nel paragrafo precedente) e consumi finali lordi complessivi, definiti e contabilizzati applicando definizioni e criteri di calcolo fissati dalla Direttiva 2009/28/CE. A differenza dell'obiettivo nazionale, per il calcolo degli indicatori-obiettivo regionali non si tiene conto dei consumi di energia da FER nel settore trasporti, essendo essi prevalentemente dipendenti da politiche stabilite a livello centrale (in primis l'obbligo di immissione in consumo dei biocarburanti).

Il D.M. 15 marzo 2012 assegna inoltre alle Regioni le seguenti funzioni.

- Possibilità di stabilire limiti massimi per le singole fonti: fermi restando gli obiettivi indicati, la Regione può stabilire "i limiti massimi alla produzione di energia per singola fonte rinnovabile in misura non inferiore a 1,5 volte gli obiettivi previsti nei rispettivi strumenti di pianificazione energetica per la medesima fonte". In pratica, fatto 100 l'obiettivo per una fonte, la Regione potrà stabilire – per il proprio territorio – un limite massimo di produzione da quella fonte non inferiore a 150.
- Possibilità di sospensione dei procedimenti autorizzativi in corso: considerato l'impatto sulle reti elettriche degli impianti di produzione a fonti rinnovabili non programmabili, la Regione può anche "sospendere i procedimenti di autorizzazione in corso su motivata segnalazione da parte dei gestori delle reti circa la sussistenza di problemi di sicurezza per la continuità e la qualità delle forniture". Il Gestore di rete deve corredare la segnalazione con una proposta degli interventi di messa in sicurezza che si considerano necessari e propedeutici a consentire una ulteriore installazione di impianti rinnovabili non programmabili in condizioni di sicurezza. La sospensione può avere in ogni caso una durata massima di otto mesi.

Iniziative regionali per il contenimento dei consumi finali lordi: il contenimento dei consumi finali lordi, nella misura prevista per la Regione, deve essere perseguito prioritariamente con i seguenti strumenti:

- sviluppo di modelli di intervento per l'efficienza energetica e le fonti rinnovabili su scala distrettuale e territoriale;
- integrazione della programmazione in materia di fonti rinnovabili e di efficienza energetica con la programmazione di altri settori.

Per ottenere questi risultati, la Regione può:

- indirizzare gli Enti locali nello svolgimento dei procedimenti di loro competenza;
- incentivare la produzione di energia da fonti rinnovabili, nei limiti di cumulabilità fissati dalle norme nazionali;

- fornire programmi di formazione, rivolti anche a gestori di utenze pubbliche, progettisti, piccole e medie imprese;
- promuovere la realizzazione di reti di teleriscaldamento, anche mediante interventi nella pianificazione regionale e indirizzi per la pianificazione di livello locale.

Nel perseguire questi risultati di contenimento dei consumi, la Regione deve prioritariamente favorire le seguenti attività anche ai fini dell'accesso agli strumenti nazionali di sostegno:

- misure e interventi nei trasporti pubblici locali, negli edifici e nelle utenze delle Regioni e delle Province autonome, nonché degli Enti locali;
- misure e interventi di riduzione del traffico urbano;
- interventi per la riduzione dei consumi di energia elettrica nell'illuminazione pubblica e nel settore idrico;
- diffusione degli strumenti del finanziamento tramite terzi e dei servizi energetici;
- incentivazione dell'efficienza energetica, nei limiti di cumulabilità fissati dalle norme nazionali.

Per il raggiungimento degli obiettivi, le Regioni possono ricorrere ai “trasferimenti statistici” (scambi con enti territoriali interni ad un altro Stato membro o con altri Stati membri) previsti dal Dlgs 28/2011, ma le cessioni ad altri Paesi devono essere autorizzate dal Ministero dello Sviluppo. Sempre per facilitare il raggiungimento degli obiettivi, su richiesta delle Regioni, accompagnata da progetti preliminari, l'ENEA è tenuta a redigere – e proporre all'approvazione del Ministero dello sviluppo – schede standardizzate per la quantificazione dei risparmi (Certificati Bianchi).

Con il Burden sharing, le Regioni si impegnano inoltre a perseguire le seguenti finalità comuni:

- sviluppare modelli di intervento per l'efficienza energetica e le fonti rinnovabili su scala distrettuale e territoriale;
- integrare la programmazione in materia di fonti rinnovabili ed efficienza energetica con la programmazione di altri settori;
- concorrere al contenimento dei rispettivi consumi finali lordi mediante interventi nei trasporti pubblici locali, negli edifici e nelle utenze delle regioni e degli enti locali, nell'illuminazione pubblica e nel settore idrico.

Si impegnano inoltre:

- alla diffusione degli strumenti del finanziamento tramite terzi;
- a indirizzare gli enti locali nello svolgimento dei procedimenti di loro competenza, applicando il modello dell'autorizzazione;
- a incentivare la produzione di energia da fonti rinnovabili e all'efficienza energetica;
- a promuovere programmi di formazione, destinati anche a gestori di utenze pubbliche, progettisti, piccole e medie imprese;
- a sostenere la realizzazione di reti di teleriscaldamento.

1.2. La pianificazione energetica dalle normative europee a quelle nazionali

Ad oggi, gli obiettivi comunitari in tema di clima ed energia sono stabiliti nel c.d. Pacchetto Clima Energia 2020, approvato a seguito della definizione della Strategia Europea 2020.¹

¹ *EUROPA 2020 Una strategia per una crescita intelligente, sostenibile e inclusiva*, Comunicazione della Commissione, COM (2010) 2020, 3 marzo 2010. Per il 2020 gli obiettivi riguardo clima ed energia sono quelli di: ridurre del 20% le emissioni di gas a effetto serra, portare al 20% il risparmio energetico e aumentare del 20% il consumo energetico europeo da fonti rinnovabili; a questi si aggiunge l'obiettivo di raggiungere un utilizzo minimo del 10% di biocarburanti nel settore dei trasporti.

Il 30 novembre 2016 la Commissione Europea ha presentato il pacchetto legislativo "Energia pulita per tutti gli europei", che fissa ulteriori obiettivi al 2030, a completamento della legislazione adottata in precedenza.²

A livello comunitario, vi sono due fondamentali obiettivi stabiliti dalla politica energetica europea:³

- promuovere l'efficienza energetica (EE) e il risparmio energetico;
- promuovere lo sviluppo di fonti energetiche rinnovabili (FER) per meglio allineare e integrare gli obiettivi in materia di nuovo assetto del mercato.

Rispetto a questi macro-obiettivi – il cui raggiungimento è affidato agli effetti sinergici di diverse proposte strettamente collegate – vi sono alcuni documenti principali (Tabella 1).

Tabella 1. Principali Direttive Europee in tema di FER ed EE

Norma di riferimento	Obiettivo	Descrizione
Direttiva 2009/29/CE	Revisione del Sistema EU-ETS (<i>European Union Emission Trading Scheme</i>)	È il principale strumento per ridurre le emissioni di gas a effetto serra nei settori maggiormente energivori: viene stabilito un tetto massimo per la quantità di alcuni gas serra che possono essere emessi dagli impianti; il tetto si riduce nel tempo di modo che le emissioni totali diminuiscono. Le imprese ricevono o acquistano quote di emissione che, se necessario, possono scambiare. Possono anche acquistare quantità limitate di crediti internazionali da progetti di riduzione delle emissioni di tutto il mondo. Alla fine di ogni anno le società devono restituire un numero di quote sufficiente a coprire le loro emissioni se non vogliono subire pesanti multe. Se un'impresa riduce le proprie emissioni, può mantenere le quote inutilizzate per coprire il fabbisogno futuro, oppure venderle a un'altra impresa che ne sia a corto.
Direttiva 2009/28/CE	Energia da fonti rinnovabili	Stabilisce un quadro comune per l'utilizzo di fonti rinnovabili al fine di limitare le emissioni di gas ad effetto serra e di promuovere un trasporto più pulito. A tale scopo, sono stati definiti dei piani di azione nazionali e le modalità di utilizzo dei biocarburanti. Descrive l'obiettivo di produzione da fonti rinnovabili pari al 20 % di energia nella copertura dei consumi finali (usi elettrici, termici e per il trasporto). Per raggiungere questa quota, sono definiti obiettivi nazionali vincolanti. Per l'Italia l'obiettivo è pari al 17%. Nel settore trasporti è invece stabilito che almeno il 10% dell'energia utilizzata dovrà provenire da fonti rinnovabili. Ai fini del calcolo dell'obiettivo, le fonti rinnovabili riconosciute dalla Direttiva sono: eolica, solare, calore atmosferico, geotermica, idro termica, mareomotrice, idroelettrica, biomasse. Dato che l'obiettivo è espresso in termini di consumi e non di produzione, gli Stati Membri possono soddisfare l'obiettivo ricorrendo alle importazioni (da altri SM o da paesi terzi) di forme energetiche basate sulle fonti rinnovabili, come tipicamente i biocarburanti.
Direttiva 2010/31/UE	Efficienza energetica	Esprime la necessità di rendere maggiormente vincolante l'obiettivo di migliorare l'efficienza energetica del 20% attraverso un apposito provvedimento: esplicita gli obiettivi in materia di efficienza energetica con riguardo al miglioramento del rendimento energetico degli edifici.

Fonte: Programma Operativo Nazionale Governance e assistenza tecnica (FESR 2007-2013) – Asse II – Obiettivo Operativo II.4. Interventi a supporto delle politiche europee, pp.5-6

² Ridurre le emissioni di gas a effetto serra del 40% (rispetto ai livelli del 1990); raggiungere la quota del 27% di energia da fonti rinnovabili (dei consumi finali complessivi); aumentare l'efficienza energetica del 27% rispetto alle proiezioni di consumo basate sui criteri vigenti.

³ Gli altri macro obiettivi di politica energetica europea sono:

- Garantire il funzionamento del mercato interno dell'energia e l'interconnessione delle reti energetiche;
- Garantire la sicurezza dell'approvvigionamento energetico nell'Unione;
- Incentivare la ricerca, l'innovazione e la competitività.

L'enumerazione dell'energia tra le materie concorrenti in ambito europeo,⁴ ha reso necessaria in Italia l'implementazione sia di una pianificazione energetica multilivello, basata su normative quadro comunitarie che di una pianificazione nazionale di dettaglio, fino alla definizione di obblighi e impegni per le singole regioni.

I *target* fissati a livello comunitario sono declinati in azioni concrete dagli Stati Membri, ai quali è stata richiesta la predisposizione di un Piano d'Azione Nazionale (PAN) per fissare gli obiettivi in termini di quota di energia da fonti rinnovabili nei settori coinvolti e tiene conto degli effetti sugli obiettivi delle misure relative all'efficienza energetica.

L'Italia è costantemente impegnata nell'attuazione delle disposizioni europee: le strategie e gli indirizzi contenuti nel Piano, sono state adottate nell'ordinamento nazionale tramite il D.lgs. 28/2011, c.d. "decreto rinnovabili". In attuazione della Direttiva 2009/28/CE, è stato adottato, il 30 Giugno 2010, il Piano di Azione Nazionale (PAN) per le energie rinnovabili dell'Italia.⁵ Tale documento programmatico fornisce indicazioni dettagliate sulle azioni da intraprendere per il raggiungimento, entro il 2020, dell'obiettivo minimo e vincolante assegnato all'Italia, ovvero di coprire con energia prodotta da fonti rinnovabili il 17% dei consumi lordi nazionali. L'obiettivo è stato già raggiunto nel 2014 mediante l'utilizzo di energia prodotta da fonti rinnovabili nei settori elettricità, riscaldamento-raffreddamento e trasporti. Il Piano elenca ulteriori misure (economiche, non-economiche, di supporto e di cooperazione internazionale) necessarie per il raggiungimento degli obiettivi ed evidenzia la necessità di adottare ulteriori misure trasversali.⁶

Sempre a livello nazionale, con il D.M. 10 novembre 2017 del Ministero dello Sviluppo Economico e del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, è stata adottata la Strategia Energetica Nazionale (SEN) 2017, ovvero lo strumento di indirizzo e di programmazione a carattere generale della politica energetica nazionale.⁷ Questo piano decennale del Governo italiano si pone l'obiettivo di rendere il sistema energetico nazionale i) più competitivo: riducendo il *gap* di prezzo dell'energia allineandosi ai prezzi UE; ii) più sostenibile: raggiungendo gli obiettivi ambientali e di decarbonizzazione fissati a lungo termine, migliorando l'efficienza ed il risparmio energetico; iii) più sicuro: migliorando la sicurezza di approvvigionamento e la flessibilità del sistema. L'orizzonte di azioni da conseguire è fissato al 2030, coerentemente con uno scenario europeo di lungo termine al 2050.⁸

Produzione, trasporto e distribuzione di energia rientrano tra le materie che la Costituzione definisce di legislazione concorrente: allo Stato spetta quindi la determinazione dei principi fondamentali, mentre alle Regioni (nonché alle Province autonome) la piena potestà legislativa nel merito della materia, all'interno degli indirizzi predisposti dallo Stato.

Secondo la normativa vigente tra gli obblighi in capo alle Regioni vi è quello di dotarsi di un Piano energetico regionale che definisca un'analisi della domanda e dell'offerta, nonché gli obiettivi e gli strumenti della politica energetica regionale.

1.2.1. La pianificazione energetica in Campania

Attualmente, il futuro sostenibile dei territori è tra le questioni che stanno assumendo una sempre maggior rilevanza sia per le Amministrazioni – Nazioni, Regioni, Province, Comuni – (in termini decisionali), sia per la vita dei cittadini (in termini di qualità della vita). Dunque, una politica di

⁴ Sebbene l'articolo 194 TFUE renda alcuni settori della politica energetica materia di competenza concorrente, ogni Stato membro mantiene il diritto di "determinare le condizioni di utilizzo delle sue fonti energetiche, la scelta tra varie fonti energetiche e la struttura generale del suo approvvigionamento energetico" (articolo 194, paragrafo 2).

⁵ Il PAN, conforme alla direttiva 2009/28/CE e alla decisione della Commissione Europea del 30 giugno 2009 (2009/548/CE) "Modello per i Piani d'azione nazionali per le energie rinnovabili", è stato trasmesso alla Commissione il 28 luglio 2010.

⁶ Lo snellimento dei procedimenti autorizzativi, lo sviluppo delle reti di trasmissione e distribuzione per un utilizzo intensivo/intelligente del potenziale rinnovabile, le specifiche tecniche di apparecchiature e impianti e la certificazione degli installatori. Il Piano considera, tra l'altro, sia l'introduzione di criteri di sostenibilità da applicare alla produzione di biocarburanti e bioliquidi, sulla base di sistemi di tracciabilità, sull'intera filiera produttiva, sia misure di cooperazione internazionale.

⁷ Disponibile al sito https://www.mise.gov.it/images/stories/documenti/testo_della_StrategiaEnergeticaNazionale_2017.pdf

⁸ La Roadmap europea (COM (2011) 112 - A Roadmap for moving to a competitive low carbon economy in 2050) prevede la riduzione di almeno l'80% delle emissioni rispetto al 1990.

pianificazione energetico-ambientale multilivello costituisce uno strumento necessario per attenuare le ricadute in termini energetici e/o di impatto ambientale.

Nella fase di avvio della pianificazione energetico-ambientale, la Regione Campania ha approvato lo schema di PEAR al fine di effettuare lo scooping preliminare alla VAS di cui al D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. Il documento – coerente con la SEN 2017 mira al raggiungimento di tre macro-obiettivi, i quali si traducono in strategie ed azioni programmabili (Tabella 2).

Se da un lato i contenuti del Piano fanno ora riferimento ad un quadro di finalità ed obiettivi stabiliti su base europea e nazionale (c.d. obiettivi di *Burden Sharing*⁹), dall'altro il PEAR nella sua versione finale tiene conto di come il raggiungimento di tali obiettivi possa tradursi in opportunità sotto il profilo economico, occupazionale e di salvaguardia e valorizzazione del territorio se opportunamente accompagnato da misure di sostegno alla filiera energetica (dalla ricerca alla formazione) e da attività di comunicazione e informazione indirizzata a più livelli.

Da quella base di partenza, quindi, è stato sviluppato il presente documento che riassume gli indirizzi strategici all'epoca proposti e li ridetermina e ridefinisce nelle sue conclusioni.

Tabella 2. Struttura PEAR_C17: Obiettivi, Strategie, Azioni programmabili.

Obiettivi	Strategie	Azioni programmabili
Aumentare la competitività del sistema Regione mediante una riduzione dei costi energetici sostenuti dagli utenti e, in particolare, da quelli industriali	Efficientamento energetico nel settore della Pubblica Amministrazione	Supporto agli Enti Locali per l'attuazione dei PAES, diffusione dell'Energy Management e del green public procurement Riqualificazione energetica del patrimonio pubblico: pubblica illuminazione, strutture ospedaliere, sistemi idrici e di depurazione, uffici ed edilizia scolastica, cold ironing
	Efficientamento energetico nel settore dell'edilizia privata	Riqualificazione energetica dei condomini e dei borghi storici Interventi nel settore residenziale Piano di azione per le PMI campane: diagnosi energetiche, efficientamento dei sistemi produttivi e diffusione della bioeconomia.
Raggiungere gli obiettivi ambientali definiti a livello europeo accelerando la transizione verso uno scenario decarbonizzato.	Gestione della produzione di energia da fonti rinnovabili e raggiungimento degli obiettivi del burden sharing	Sviluppo della generazione distribuita Miglioramento dell'efficienza d'uso delle risorse già sfruttate: repowering degli impianti esistenti e sperimentazione di soluzioni tecnologiche innovative
Migliorare la sicurezza e la flessibilità dei sistemi e delle infrastrutture	Miglioramento della capacità d'uso razionale ed intelligente dell'energia	Sviluppo delle agroenergie Sviluppo delle smart grid per un migliore vettoriamento dell'energia rinnovabile prodotta ed una ottimale gestione dei carichi Sviluppo di microreti e di distretti energetici per massimizzare l'autoconsumo istantaneo Sviluppo dei sistemi di accumulo per migliorare la gestione delle fonti energetiche intermittenti Progetti pilota per la creazione di smart community
	Ottimizzazione della qualità del servizio	Sostituzione delle infrastrutture obsolescenti e pianificazione di nuovi investimenti per aumentare la resilienza delle reti e migliorare il servizio

Fonte: Rapporto di scooping PEAR_C17, p. 29

1.2.3. Gli strumenti della politica energetica

L'attuazione della politica energetica avviene attraverso l'impiego di diverse tipologie di strumenti e secondo principi fissati a livello europeo.¹⁰ La maggior parte degli strumenti di politica ambientale è rappresentata da provvedimenti di tipo normativo, ovvero atti di pianificazione, imposizione di limiti e tetti massimi alle immissioni, normative tecniche, autorizzazioni e sanzioni amministrative.

Alle norme amministrative si aggiungono gli strumenti informativi (diffusione dell'informazione al pubblico), quelli certificativi (i marchi), quelli economici (le tasse) e quelli finanziari: tra questi, i Fondi Strutturali (FS).

⁹ Definizione e quantificazione degli obiettivi regionali in materia di fonti rinnovabili e definizione delle modalità di gestione dei casi di mancato raggiungimento degli obiettivi da parte delle Regioni e delle Province autonome (Dm Sviluppo 15 marzo 2012).

¹⁰ Ai sensi dell'art.174, secondo comma, del Trattato CE, la politica della Comunità in materia ambientale "è fondata sui principi della precauzione e dell'azione preventiva, sul principio della correzione, in via prioritaria alla fonte, dei danni causati all'ambiente, nonché sul principio chi inquina paga".

I FS sono strumenti di intervento creati e gestiti dall'Unione Europea per finanziare vari progetti di sviluppo al suo interno in quanto consentono investimenti sostanziosi in protezione ambientale. Esistono cinque FS, ovvero: il Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR), il Fondo Sociale Europeo (FES), il Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale (FEASR), il Fondo Europeo per gli Affari Marittimi e la Pesca (FEAMP) e il Fondo di Coesione (FCE).

I FS sono dunque pacchetti di strumenti ideati dalla UE per intervenire nei territori europei economicamente più svantaggiati ed essendo l'energia uno degli obiettivi tematici della "politica di coesione",¹¹ le risorse destinate a queste politiche territoriali tramite i Fondi Strutturali operano con grande differenza d'intensità. Tali risorse, comunque, comprendono una parte di fonti europee e una parte di co-finanziamento nazionale.

La procedura è stabilita da appositi Regolamenti e prevede che all'attribuzione degli importi totali in capo ai singoli Stati seguano le scelte operative degli stessi: questa fase si attua tramite dei particolari documenti di impostazione generali, chiamati Quadri.

Tramite questi Quadri si procede alla realizzazione dei documenti di programmazione, cosiddetti Programmi Operativi (PO). Essi possono essere regionali (POR – Programmi Operativi Regionali), sovra regionali (PON – Programmi Operativi Nazionali) o interregionali (POIN – PON interregionali). La gestione dei fondi europei coinvolge dunque, oltre allo stesso livello europeo, quello nazionale e quello regionale ed è effettuata tramite bandi – finanziati appunto da diversi tipi di contributi: comunitari (dei quali si è già parlato) e nazionali/regionali.

A livello nazionale, lo Stato interviene attraverso agevolazioni di natura fiscale e finanziamenti: questi fondi per i bandi nazionali sono in genere stanziamenti iscritti nel bilancio di singoli ministeri che gestiscono gli aspetti amministrativi e gestionali e le procedure per la presentazione dei progetti. I bandi costituenti i contributi di competenza regionale trovano riferimenti normativi in Leggi Regionali o Decreti.

1.2.4. Misure e canali di finanziamento per le energie rinnovabili e l'efficientamento energetico

Particolarmente complesso si presenta, in Italia, il quadro degli incentivi alla produzione di energia da fonti rinnovabili: nel documento allegato "Le fonti rinnovabili e i meccanismi incentivanti per il settore: prospettive e obiettivi" a cura della Camera dei Deputati (2017) vi è un'accurata disamina di tutti gli incentivi nazionali. Le misure adottate a livello nazionale per promuovere la crescita delle energie da fonti rinnovabili e, di conseguenza, l'efficienza energetica,¹² si qualificano per:

- tipologie: interventi finanziari (ovvero incentivazioni di varia natura), misure normative (ad esempio obblighi a carico dei destinatari);
- destinatari;
- risultato atteso;
- contenuto specifico;
- data di inizio e conclusione.

Le misure, inoltre, sono suddivise per settori:

- riscaldamento, raffrescamento, efficienza energetica e relative reti;
- elettricità/ reti e infrastrutture elettriche;
- trasporti/gas naturale.

Settore del riscaldamento, raffrescamento, efficienza energetica e relative reti

1. *Titoli di Efficienza Energetica* (TEE) o *Certificati bianchi* (CB): rientrano nella tipologia della normativa finanziaria. Sono una misura prevista dal PAN, regolata dalle seguenti norme: i) D.lgs. 28/11 artt.29

¹¹ Il senso della politica nazionale della coesione territoriale è fissato nell'articolo 119 della Carta Costituzionale, che recita: "Per promuovere lo sviluppo economico, la coesione e la solidarietà sociale, per rimuovere gli squilibri economici e sociali, per favorire l'effettivo esercizio dei diritti della persona, lo Stato destina risorse aggiuntive ed effettua interventi speciali in favore di determinati Comuni, Province, Città metropolitane e Regioni".

¹² L'efficienza energetica – ovvero la riduzione del consumo energetico – rappresenta la capacità di sfruttare l'energia fornita ad un sistema per soddisfarne il fabbisogno. Minori sono i consumi relativi al soddisfacimento di un determinato fabbisogno, migliore è l'efficienza energetica della struttura.

e 30; ii) D.lgs. 102/2014; iii) D.M. 11/1/2017. Nella fattispecie, si configurano quali titoli negoziabili che certificano il conseguimento di risparmi energetici negli usi finali di energia attraverso interventi e progetti di incremento di efficienza energetica. Il meccanismo di incentivazione si basa su un regime obbligatorio di risparmio di energia primaria (realizzandolo direttamente o attraverso società controllate, oppure acquistando titoli da altri soggetti) per i distributori di energia elettrica e gas naturale con più di 50.000 clienti. Per ogni Tonnellata Equivalente di Petrolio (TEP) di risparmio conseguito è riconosciuto un Certificato. Per gli obiettivi fissati di risparmio si rimanda al documento allegato “DM Certificati Bianchi_2017”. È previsto l’accesso al meccanismo dei CB anche per le unità di Cogenerazione ad Alto Rendimento (CAR).¹³ Secondo i dati del Gestore Servizi Energetici (GSE)¹⁴ dall’avvio del meccanismo (2006) al 31 marzo 2018, sono stati riconosciuti 48.522.278 Titoli di Efficienza Energetica.¹⁵

<i>Destinatari</i>	<i>Data di inizio e conclusione</i>
Distributori di energia elettrica e gas naturale con più di 50.000 clienti e quelli non soggetti all’obbligo; società di servizi energetici; imprese ed enti pubblici/privati con certificazione UNI CEI 11352 o che si dotino di un esperto certificato UNI CEI 11339 o società dotate di un sistema conforme ISO 50001	2005 – attivo

2. *Diagnosi Energetica*: all’interno dei programmi di efficienza energetica ha un ruolo chiave la cosiddetta Diagnosi Energetica, ovvero un elaborato tecnico che individua e quantifica le opportunità di risparmio energetico sotto il profilo costi-benefici dell’intervento, operando dunque una valutazione sistematica e periodica dell’efficienza energetica. La sua importanza risiede nel fatto che viene utilizzata per la definizione di parametri utili alle misurazioni da effettuare ponendosi l’obiettivo di comprendere il modo in cui l’energia viene utilizzata. In tal modo si possono anche capire le cause di eventuali sprechi per mettere a punto un piano che, oltre a valutare la fattibilità tecnica delle azioni proposte, ne valuti anche quella economica: la diagnosi riguarda sia l’edificio che l’impianto. Secondo il D.lgs. 102 del 4 luglio 2014, i soggetti obbligati a svolgere le Diagnosi Energetiche – ogni 4 anni – sono le grandi imprese e le imprese a forte consumo di energia. Il decreto dell’8 novembre 2017 disciplina il cofinanziamento di programmi presentati dalle Regioni e finalizzati a sostenere la realizzazione di Diagnosi Energetiche nelle piccole e medie imprese (PMI) o l’adozione, nelle stesse, di sistemi di gestione dell’energia conformi alle norme ISO 50001. La norma prevede, inoltre, che per ogni anno fino al 2020 il Ministero dello Sviluppo Economico pubblichi un bando con cui stanziare al massimo 15 milioni di euro. L’Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l’energia e lo sviluppo economico sostenibile (ENEA) predispone un sistema informativo per la raccolta dati e mette a disposizione delle Regioni e Province Autonome le informazioni utili per definire i programmi. Al 31 dicembre 2017 risultano pervenute ad ENEA 15.460 diagnosi di siti produttivi, relative a 8.686 imprese. Oltre il 45% delle diagnosi è stata effettuata in siti afferenti al comparto manifatturiero e oltre il 10% nel commercio.¹⁶

¹³ La cogenerazione è la produzione combinata, in un unico processo, di energia elettrica – o meccanica – e calore.

¹⁴ È la società individuata dallo Stato per perseguire e conseguire gli obiettivi di sostenibilità ambientale nei due pilastri delle fonti rinnovabili e dell’efficienza energetica.

¹⁵ <https://www.gse.it/chi-siamo/performance/certificati-bianchi> per l’aggiornamento settimanale del “Contatore Certificati Bianchi”.

¹⁶ Fonte: RAEE 2018.

<i>Destinatari</i>	<i>Data di inizio e conclusione</i>
Regioni e Province Autonome	2014 – attivo

Entrambe le fattispecie di seguito riportate (n.3 e n.4) costituiscono misure finanziarie il cui risultato atteso è quello del raggiungimento degli obiettivi di efficienza energetica e di produzione di energia da FER:

3. *Detrazione fiscale per ristrutturazioni edilizie*: questa tipologia di agevolazione fiscale è volta ad incentivare il recupero e la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio. Costituisce una misura finanziaria implementata per il raggiungimento di obiettivi di efficienza energetica. Inizialmente introdotta dalla Legge 27 dicembre 1997, l'agevolazione è stata interessata da variazioni che hanno modificato le quote di spesa detraibile (dall'IRPEF o dall'IRES), i limiti massimi di spesa e le categorie di interventi, fino alla più recente normativa, legge di Bilancio 2019¹⁷.

<i>Destinatari</i>	<i>Data di inizio e conclusione</i>
Contribuenti titolari di edifici esistenti	1998 – attivo

4. *Detrazione fiscale per riqualificazioni energetiche* (“Ecobonus”): la misura è stata istituita dalla Legge Finanziaria 2007 e successivamente potenziata da diversi provvedimenti normativi, ultimo dei quali la legge di Bilancio 2019. Costituisce una misura finanziaria per il raggiungimento di obiettivi di efficienza energetica misure finanziarie il cui risultato atteso è quello del raggiungimento degli obiettivi di efficienza energetica e prevede la possibilità di detrarre dall'IRPEF o dall'IRES una parte (65%, 70%, 75%) degli oneri sostenuti per la riqualificazione energetica degli edifici, ovvero per qualsiasi intervento o insieme di interventi che incide sulla prestazione energetica dell'edificio.

<i>Destinatari</i>	<i>Data di inizio e conclusione</i>
Contribuenti titolari di edifici esistenti	2007 – attivo

5. *(Nuovo) Conto Termico*: questa misura finanziaria mira al raggiungimento degli obiettivi di efficienza energetica e di produzione di energia termica da FER; nella pratica si tratta di un contributo in conto capitale a fondo perduto sulle spese ammissibili attraverso il quale si incentivano gli interventi previsti per gli impianti di piccole dimensioni. A beneficiarne sono sia le Pubbliche Amministrazioni che i soggetti privati; recentemente, il Conto termico è stato rinnovato dal D.M. 16/02/2016 rispetto a quello introdotto dal D.M. 28/12/2012. Al 01/12/2018 il GSE ha ricevuto più di 157 mila richieste per un totale di 454 milioni di euro in incentivi impegnati.¹⁸

<i>Destinatari</i>	<i>Data di inizio e conclusione</i>
Amministrazioni pubbliche e soggetti privati	2012- attivo

¹⁷ Cfr. par. 4.4.

¹⁸ <https://www.gse.it/contatore-conto-termico> per l'aggiornamento mensile del “Contatore Conto Termico”.

6. *Fondo nazionale efficienza energetica*: è disciplinato dal decreto interministeriale 22 dicembre 2017 e costituisce una misura finanziaria che favorisce gli interventi necessari per il raggiungimento degli obiettivi nazionali di efficienza energetica, promuovendo il coinvolgimento di istituti finanziari, nazionali e comunitari, e investitori privati sulla base di un'adeguata condivisione dei rischi. In particolare, sostiene gli interventi di efficienza energetica realizzati su immobili, impianti e processi produttivi. Il Fondo ha una natura rotativa e si articola in due sezioni che operano per: (i) la concessione di garanzie su singole operazioni di finanziamento, cui è destinato il 30% delle risorse che annualmente confluiscono nel Fondo; (ii) l'erogazione di finanziamenti a tasso agevolato cui è destinato il 70% delle risorse che annualmente confluiscono nel Fondo. Per l'avvio della fase operativa, si potrà contare su 150 milioni di euro già resi disponibili dal Ministero dello Sviluppo economico, che destinerà anche una ulteriore somma annuale di circa 35 milioni di euro nel triennio 2018-2020.

<i>Destinatari</i>	<i>Data di inizio e conclusione</i>
Pubblica amministrazione e investitori privati	2014- attivo

Oltre agli incentivi, è prevista per legge una figura professionale, ovvero il Responsabile per la conservazione e l'uso razionale dell'energia, i cosiddetti "Energy Manager", disciplinata dalla Legge 10/1991 che rende obbligatoria la nomina di un Energy Manager all'interno di aziende con consumi superiori ai 10.000 TEP/anno.

Il loro ruolo è dunque quello di supporto al decisore riguardo il miglior utilizzo dell'energia nella struttura di sua competenza. La Federazione Italiana per l'uso razionale dell'energia (FIRE) cura la raccolta e la gestione delle nomine nell'ambito della Convenzione con il Ministero dello sviluppo Economico (MISE).

Al 2017 in Italia gli Energy Manager erano 1564 per i soggetti obbligati, in tutti i settori, ai quali si aggiungono 751 nomine dai soggetti volontari.¹⁹

Settore elettrico e relative reti e infrastrutture

Per quanto riguarda questo settore, nel corso degli anni vi sono stati molti cambiamenti, soprattutto in merito alla distinzione del settore elettrico fotovoltaico e non. Alcune tipologie di incentivi sono attive mentre altri sono stati modificati o sono terminati.

Con il cosiddetto "decreto Bersani" del 1999 si introdusse il meccanismo dei *Certificati Verdi* (CV) ovvero titoli scambiabili/negoziabili sul mercato, corrispondenti a una certa quantità di CO₂, che venivano rilasciati dal GSE al gestore di un impianto alimentato da fonti rinnovabili. Alternativo a questo sistema, la Legge Finanziaria 2008 introduceva il meccanismo della Tariffa Onnicomprensiva (così chiamata in quanto il suo valore – è un incentivo monetario – include una componente incentivante e una componente di valorizzazione dell'energia elettrica immessa in rete) a favore della produzione di elettricità da impianti a fonti rinnovabili di piccole dimensioni, entrati in esercizio in data successiva al 31 dicembre 2007. È un beneficio studiato per promuovere i piccoli impianti, semplificando le procedure e garantendo un ritorno fisso e prevedibile. È allargato a tutte le rinnovabili (con esclusione della fonte solare), e viene concesso per un periodo di 15 anni. Il D.lgs. 28/2011 e il D.M. 06/07/2012 decreteranno la fine dei CV per gli impianti entrati in esercizio dopo il 31/12/2012 e la transizione verso nuovi meccanismi di incentivazione.

¹⁹ Fonte dati: Rapporto Energy Manager 2018, FIRE.

1. *Conto Energia Fotovoltaico*: consiste nel finanziamento in conto esercizio della produzione di energia da impianti fotovoltaici. È stato in vigore dal 2005 (introdotto dalla Direttiva Comunitaria 2001/77/CE del 2003, recepito mediante i Decreti interministeriali 28/07/2005 e 06/02/2006 – I Conto Energia) al 2013 (D.M. 05/07/2012 – V Conto Energia) quando, a partire dal 6 luglio le disposizioni di incentivazione di tale misura finanziaria non sono state più applicate a causa del raggiungimento del tetto fissato del costo cumulato degli incentivi pari a 6,7 miliardi di euro. Al 31 dicembre 2014 risultano installati 18.609 MW; 17.713 MW hanno avuto accesso al Conto Energia.²⁰ Ad oggi, anche se questo sistema di incentivazione statale al fotovoltaico non è più attivo, è possibile usufruire della detrazione fiscale del 50% in attesa di nuove normative.

<i>Destinatari</i>	<i>Data di inizio e conclusione</i>
Investitori/utenti finali	2005-2013

2. *Nuovi meccanismi incentivanti*: il D.M. 23/06/2016 – che sostituisce il D.M. 06/07/2012 – stabilisce le nuove modalità di incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti alimentati da fonti rinnovabili diversi da quelli fotovoltaici, inclusi i solati termodinamici, aventi potenza superiore a 1kW nuovi, ricostruiti, riattivati, potenziati, od oggetto di rifacimento, entrati in esercizio dal 1° giugno 2013. Per accedere a tali incentivi sono previste tre diverse modalità a seconda della potenza dell'impianto e della categoria dell'intervento: i) accesso diretto: per gli impianti di piccola taglia; ii) iscrizione ai registri: per gli impianti di media taglia; iii) aste al ribasso: per gli impianti di grande taglia.

<i>Destinatari</i>	<i>Data di inizio e conclusione</i>
Investitori/utenti finali	2013-attivo

3. *D.M. 19/10/2016*: istituisce un regime di Aiuto di Stato per il sostegno agli investimenti per le infrastrutture elettriche. Tale regime è definito sulla base delle disposizioni stabilite dal Regolamento UE 651/2014 del 17 giugno 2014 – “*Regolamento generale di esenzione per categoria*” – e promuove investimenti per l'adeguamento e l'ottimizzazione delle reti elettriche nelle aree assistite del territorio nazionale. Per incentivare questa tipologia di progetti, il decreto destina 321.620.225 milioni di euro del PON Imprese e Competitività 2014-2020 FESR (*Asse IV "Efficienza energetica", Azione 4.3.1.*) – che promuove la realizzazione di reti intelligenti di distribuzione dell'energia (*smart grids*) in Basilicata, Calabria, Campania, Puglia e Sicilia – e stabilisce che risorse finanziarie aggiuntive possono essere messe a disposizione da altre Amministrazioni per realizzare gli interventi agevolativi previsti dal nuovo regime di Aiuti. Tali aiuti sono concessi nella forma della sovvenzione diretta.

<i>Destinatari</i>	<i>Data di inizio e conclusione</i>
Concessionari del pubblico servizio di distribuzione e di trasmissione dell'energia elettrica nelle aree interessate	2016-attivo

²⁰ Fonte: Camera dei Deputati “Le fonti rinnovabili e i meccanismi incentivanti per il settore: prospettive e obiettivi”; documento in allegato.

Agli incentivi sopra citati, si aggiungono particolari meccanismi che hanno come obiettivo la valorizzazione economica dell'energia elettrica:

4. *Ritiro Dedicato*: è una modalità semplificata a disposizione dei produttori per la commercializzazione dell'energia elettrica prodotta e immessa in rete. Consiste nella cessione al GSE dell'energia elettrica immessa in rete dagli impianti che vi possono accedere, su richiesta del produttore e in alternativa al libero mercato, secondo principi di semplicità procedurale e applicando condizioni economiche di mercato. Il GSE corrisponde infatti al produttore un determinato prezzo per ogni kWh immesso in rete.
5. *Scambio sul Posto*: è un meccanismo previsto per legge, regolato dall'Autorità per l'energia e attuato dal GSE, che consente di immettere in rete l'energia elettrica prodotta ma non immediatamente auto consumata, per poi prelevarla in un momento successivo per soddisfare i propri consumi. È dunque una particolare modalità di valorizzazione dell'energia elettrica per il soggetto responsabile di un impianto. L'utente dello Scambio sul posto paga normalmente le bollette per tutta l'energia prelevata dalla rete. Solo in un secondo momento il GSE, sulla base dei dati ricevuti dal gestore di rete, provvede a rimborsare - attraverso il "Contributo in conto scambio" - parte di quanto pagato in bolletta.

Settore dei trasporti/Gas naturale

Nuovo Decreto Biometano: con il Decreto interministeriale del 2 marzo 2018 si promuove l'uso del biometano e degli altri biocarburanti avanzati nel settore dei trasporti. Il provvedimento mira a favorire l'utilizzo delle fonti rinnovabili nei trasporti, anche attraverso lo sviluppo di iniziative di economia circolare e di gestione virtuosa dei rifiuti urbani e degli scarti agricoli. L'incentivo previsto consiste nel rilascio dei Certificati di Immissione in Consumo (CIC), calcolati secondo le procedure del GSE.

<i>Destinatari</i>	<i>Data di inizio e conclusione</i>
Soggetti che immettono in consumo carburanti fossili	2007-attivo

Aggiornamento normativo: la Legge di bilancio 2019

La Legge di bilancio 2019 (legge 30 dicembre 2018, n. 145) presenta diverse novità riguardanti l'efficienza energetica e le fonti rinnovabili:

- proroga detrazioni efficienza energetica: la scadenza delle detrazioni fiscali – del 50% e del 65% – per le spese relative agli interventi di riqualificazione energetica degli edifici scade il 31 dicembre 2019. Rimangono invece inalterate le detrazioni del 70%, 75%, 80% e 85% previste per la riqualificazione energetica e interventi antisismici nei condomini, già valide fino al 2021;
- proroga detrazioni 50% ristrutturazioni edilizie: la scadenza delle detrazioni fiscali del 50% per gli interventi di recupero del patrimonio edilizio – tra cui gli interventi di risparmio energetico conseguito anche attraverso l'impiego di fonti rinnovabili, compreso il fotovoltaico – è fissata al 31 dicembre 2019;
- proroga accesso incentivi impianti biogas: gli impianti con potenza non superiore a 300 kW potranno beneficiare degli incentivi già in essere, come disposto dal Dm 23/6/2016. La possibilità di accedere ai vecchi incentivi si applicherà fino all'emanazione di un futuro Decreto ("FER 2") che comprenderà, tra le fonti oggetto di incentivi, il biogas;
- fondo nazionale per l'efficienza energetica: è autorizzata una spesa di 25 milioni di euro per il 2019 e di 40 milioni di euro per ciascun anno dal 2020 al 2023 al fine di potenziare il programma di riqualificazione energetica degli immobili della P.A. centrale;

- misure compensative impianti FER: a partire dal 1° gennaio 2019 gli accordi bilaterali tra gli operatori del settore FER con gli enti locali, nel cui territorio insistono impianti alimentati da fonti rinnovabili sottoscritti prima dell'entrata in vigore delle linee guida nazionali in materia (3 ottobre 2010), sono rivisti alla luce di quanto previsto dalle linee guida nazionali, in particolare dall'allegato 2 ("Criteri per l'eventuale fissazione di misure compensative"). Gli importi già erogati e da erogare in favore degli enti locali "concorrono alla formazione del reddito d'impresa del titolare dell'impianto alimentato da fonti rinnovabili".

1.2.5. Analisi dell' utilizzo dei principali incentivi per l'efficientamento energetico nella Regione Campania

La tipologia di incentivi costituita dalle detrazioni fiscali, è stata ampiamente utilizzata in Campania tra il 2014 ed il 2016, con un numero di interventi superiore a 25 mila per un risparmio conseguito di circa 59 GWh/annui. Tuttavia, questa misura ha subito una contrazione nel numero di interventi incentivati dal 2017: a fronte di un investimento totale di 110 M€ è stato conseguito un risparmio di poco meno di 20 GWh/annui rispetto agli anni precedenti.

Nel trimestre 2014-2016 la tipologia maggioritaria di intervento per la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio è stata, in termini assoluti, quella per i serramenti (per un totale di più di 15mila interventi a fronte di una spesa di circa 137 M€); a seguire, le detrazioni per gli interventi di caldaie a condensazione hanno portato al conseguimento di un risparmio pari a 4,4 GWh annui.

Non essendo disponibile il dato disaggregato non è facile operare un'analisi disaggregata anno su anno per il trimestre 2014-2016 e confrontarlo con il dato disponibile al 2017 che, parimenti, mostra gli stessi risultati in termini di preponderanza di numero di interventi, cioè per i serramenti seguiti dalle caldaie a condensazione (Tabella 3).

Tabella 3. Detrazioni fiscali per la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente (numero di interventi, investimenti e risparmio per tipologia di intervento - 2014-2016; 2017)

Tipologia	2014-2016			2017		
	Interventi (n)	Investimenti (M€)	Risparmio(GWh/anno)	Interventi(n)	Investimenti(M€)	Risparmio(GWh/anno)
Pareti verticali	836	16,0	4,4	305	6,8	2,2
Pareti orizzontali o inclinate	879	21,8	5,5	320	6,5	2,2
Serramenti	15.431	137,1	33,4	6.805	56,4	14,4
Solare termico	966	5,5	5,1	250	1,6	1,6
Schermature	683	1,5	0,2	402	1,0	0,1
Caldaia a condensazione	3.351	13,5	4,4	1.991	17,0	6,7
Impianto geotermico	11	0,1	0,1	5	0,1	0,0
Pompa di calore	1.889	11,7	4,6	1.164	18,3	4,8
Impianti a biomassa	525	2,1	0,6	382	2,0	0,8
Building Automation	21	0,2	0,0	125	0,8	0,4
Altro	533	2,2	0,6	24	0,2	0,1
Totale	25.125	211,4	58,8	11.773	110,6	33,3

Fonte: RAEE 2018 (ENEA)

Per quel che riguarda il meccanismo dei Certificati Bianchi, in Campania dal 2014 al 2017 si è avuto un incremento, in linea con la tendenza nazionale, nell'emissione di tali titoli (0,59) e di conseguenza sul piano del risparmio conseguito (0,25). Principalmente, i risparmi maggiori in termini di Tep (laddove per ogni Tep risparmiato è corrisposto un certificato) sono stati conseguiti nell'energia elettrica nel 2017, sebbene l'incremento percentuale maggiore si sia registrato dal tipo III (0,43) (Tabella 4).

Guardando agli incentivi del Conto Termico, osserviamo dalla Tabella 5 il numero di interventi realizzati e l'ammontare in euro per quanto riguarda i beneficiari costituiti dalla Pubblica

Amministrazione: a fronte di una richiesta complessiva nazionale di più di 333 richieste per la PA, la Regione Campania presenta nel 2017 solo 4 interventi realizzati, per un ammontare di 62.400 euro.

Tabella 4. Titoli di Efficienza Energetica emessi per combustibile risparmiato e metodo di valutazione del progetto (numero; 2014-2017)

Certificati Bianchi	2014	2015	2016	2017	Variazione (2014-2017) (%)
TIPO I – Energia elettrica	827.809	858.281	897.227	998.935	0,21
TIPO II – Gas naturale	218.850	246.217	273.873	310.421	0,42
TIPO III – Altri combustibili non per autotrazione	36.593	42.050	47.289	52.302	0,43
TIPO V – Altri combustibili per i trasporti e valutati attraverso modalità diverse da quelle previste per Tipo IV	0	0	0	0	
Totale (tep)	1.085.265	1.146.547	1.218.390	1.361.659	0,25
Standard	967.821	1.027.319	1.114.134	1.219.004	0,26
Analitiche	620	853	1.900	2.987	3,82
Consuntivo	323.226	402.221	458.344	830.269	1,57
Totale (TEE emessi)	1.291.667	1.430.394	1.574.379	2.052.261	0,59

Fonte: RAEE 2018 (ENEA)

Tabella 5. Conto Termico - numero di interventi e incentivo (€) nella Pubblica Amministrazione (2015-2017)

Tipologia	2015		2016		2017	
	N° interventi	Incentivo (€)	N° interventi	Incentivo (€)	N° interventi	Incentivo (€)
1.A - Involucro opaco	0	0	0	0	0	0
1.B - Chiusure trasparenti	0	0	1	6.695	0	0
1.C - Generatori a condensazione	0	0	0	0	0	0
1.D - Sistemi di schermatura	0	0	0	0	0	0
1.F - Sistemi per l'illuminazione	0	0	0	0	4	62.400
1.G - Building automation	0	0	0	0	0	0

Fonte: RAEE 2018 (ENEA)

La Tabella 6 e la

Tabella 7 riguardano più prettamente il ruolo dell'uso razionale dell'energia e dell'efficienza energetica, mostrando rispettivamente il dato relativo alla presenza di Energy Manager in Campania – sia obbligati che volontari – e le diagnosi energetiche effettuate: entrambi i dati ci rimandano una fotografia della situazione al 2017.

Dei 68 Energy Manager nominati nell'anno considerato in tutti i settori, più del 40% è costituito da soggetti volontari, espressione della rilevanza del tema; il settore all'interno del quale si sono avute più nomine è quello dell'industria manifatturiera (circa la metà di tali nomine sono volontarie) (Tabella 25). Allo stesso modo, circa il ruolo dell'efficienza energetica, il dato rilevato dall'ENEA per il 2017 riguardo il numero di richieste di diagnosi energetiche effettuate in Campania, evidenzia come queste siano pervenute per la maggior parte dal settore industriale manifatturiero (143 richieste per un totale di 219 siti diagnosticati). L'ammontare totale di richieste è stato pari a 238 a fronte di un numero di siti diagnosticati pari a 529; le grandi imprese sono quelle che hanno il maggior numero di richieste (133) (Tabella 26). La Regione, con Decreto Dirigenziale n.2/2018, ha approvato un Avviso per la concessione di contributi in favore delle PMI per la realizzazione di Piani di investimento aziendali per l'efficientamento energetico.

Tabella 6. Energy Manager nominati per il 2017 in base alla Legge 10/91 (numero)

Settore	Settore ATECO*	N.	Di cui volontari	% volontari
Agricoltura	A – Agricoltura, silvicoltura e pesca	3	3	1,00
Industria	B – Estrazione di minerali da cave e miniere	0	0	-
	C – Attività manifatturiere	16	8	0,50
	D – Fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata	4	2	0,50
	E – Fornitura di acqua; reti fognarie, attività di gestione dei rifiuti e risanamento	9	6	0,67
	F – Costruzioni	2	2	1,00
Trasporti	H – Trasporto e magazzinaggio	13	3	0,23
PA	O – Amministrazione pubblica e difesa; assicurazione sociale obbligatoria	8	2	0,25
Terziario	G – Commercio all'ingrosso e al dettaglio; riparazione di autoveicoli e motocicli	1	0	0,00
	I – Attività dei servizi di alloggio e di ristorazione	0	0	-
	J – Servizi di informazione e comunicazione	1	1	1,00
	K – Attività finanziarie e assicurative	2	1	0,50
	L – Attività immobiliari	0	0	-
	M – Attività professionali, scientifiche e tecniche	0	0	-
	N – Noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese	0	0	-
	P – Istruzione	1	0	0,00
	Q – Sanità e assistenza sociale	6	0	0,00
	R – Attività artistiche, sportive, di intrattenimento e divertimento	0	0	-
	S – Altre attività di servizi	1	0	0,00
Servizi energia	N.81 - Attività di servizi per edifici e paesaggio	1	0	0,00
Totale		68	28	0,41

Fonte: RAEE 2018 (ENEA)

* La classificazione delle Attività Economiche (ATECO) è una tipologia di classificazione alfa-numerica adottata dall'ISTAT a partire dal 1° gennaio 2008 al fine di allinearsi alla nomenclatura europea NACE creata dall'Eurostat.

Tabella 7. Diagnosi energetiche pervenute ad ENEA ai sensi dell'articolo 8 del D.lgs. 102/2014 al 2017 (numero)

Settore ATECO	N° imprese	Siti diagnosticati	Imprese ISO 50001	Grandi imprese	Energivore
A - agricoltura, silvicoltura e pesca	2	4	0	2	0
B - estrazione di minerali da cave e miniere	1	5	0	0	1
C - attività manifatturiere	143	219	6	61	93
D - fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata	6	16	0	3	0
E - fornitura di acqua; reti fognarie, attività di gestione dei rifiuti e risanamento	10	47	1	8	2
F - costruzioni	0	8	0	0	0
G - commercio all'ingrosso e al dettaglio; riparazione di autoveicoli e motocicli	27	80	0	19	4
H - trasporto e magazzinaggio	19	56	0	19	2
I - attività dei servizi di alloggio e di ristorazione	3	7	0	1	0

J - servizi di informazione e comunicazione	5	24	0	2	0
K - attività finanziarie e assicurative	3	15	1	3	0
L - attività immobiliari	0	1	0	0	0
M - attività professionali, scientifiche e tecniche	2	4	0	2	0
N - noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese	8	27	0	7	0
Q - sanità e assistenza sociale	9	12	0	6	1
R - attività artistiche, sportive, di intrattenimento e divertimento	0	1	0	0	0
Altro	0	3	0	0	0
Totale	238	529	7	133	103

Fonte: RAEE 2018 (ENEA)

1.2.6. Monitoraggio degli obiettivi di Burden Sharing in Campania

Il D.lgs. 28/2011, facendo seguito alla Direttiva europea 2009/28/CE, ha imposto all'Italia due obiettivi vincolanti in termini di quota di consumi energetici finali lordi coperti da fonti rinnovabili, da conseguire entro il 2020:

1. raggiungere una quota di consumi finali lordi complessivi di energia coperta da FER almeno pari a 17% (obiettivo complessivo);
2. raggiungere una quota di consumi finali lordi di energia nel settore dei trasporti coperta da FER almeno pari al 10% (obiettivo settoriale).

A livello regionale, il decreto 15 marzo 2012, cosiddetto *Burden Sharing*, fissa il contributo che le Regioni e le Province autonome sono tenute a fornire ai fini del raggiungimento del primo obiettivo succitato (nel calcolo degli obiettivi regionali non si tiene conto dei consumi da FER nei trasporti in quanto dipendono da politiche implementate a livello centrale) e associa ad ognuna di esse una traiettoria orientativa in cui si individuano obiettivi intermedi per gli anni 2012, 2014, 2016 e 2018.

Nella trattazione che segue valuteremo il progresso della Regione Campania in relazione all'ultimo target intermedio individuato, attraverso i dati del GSE, ente incaricato del monitoraggio del raggiungimento di tali obiettivi²¹. In virtù del fatto che i dati del PEAR_C17 sono aggiornati al 2014 tale approfondimento appare necessario. Le tabelle che seguono illustrano sinteticamente sia gli obiettivi fissati a livello regionale sia il grado di raggiungimento degli stessi.

Nella Tabella 8 è rappresentato l'obiettivo oggetto di monitoraggio, costituito da un indicatore che esprime il rapporto tra i consumi finali lordi di energia da FER ed i consumi finali lordi complessivi.

Ciò che si evince con chiarezza è che la Campania, unica tra le regioni italiane, aveva già raggiunto l'obiettivo finale nel 2016 per quanto riguarda l'obiettivo generale, mentre per quanto riguarda gli obiettivi in termini di consumi dalla Tabella 9 e dalla Tabella 10 si desume un trend altrettanto positivo rispetto al loro pieno raggiungimento anche prima dell'anno finale.

Tabella 8. Obiettivo regionale in termini di incremento della quota di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo (%)

	2012	2014	2016	2018	2020
Obiettivo	8,3	9,8	11,6	13,8	16,7
Dato rilevato	15,3	15,5	16		

Fonte: GSE (2017)

²¹ La metodologia con la quale viene effettuato il monitoraggio prevede l'utilizzo dei dati sui consumi regionali di energia da fonti rinnovabili rilevati dal GSE (che, per la produzione elettrica, fa a sua volta riferimento prioritario a dati TERNA) e dei dati sui consumi regionali di energia da fonti non rinnovabili elaborati da ENEA.

Tabella 9. Consumi finali lordi di energia (Ktep)

	2012	2016	2020
Obiettivo	6.570	6.602	6.634
Dato rilevato	6.857	6.598	

Fonte: GSE (2017)

Tabella 10. Consumi finali lordi di energia da fonti rinnovabili (Ktep)

	2012	2016	2020
Obiettivo	543	767	1.111
Dato rilevato	1.047	1.058	

Fonte: GSE (2017)

1.3. Analisi socio-economica della Regione Campania: il quadro macroeconomico generale

Sebbene la Campania abbia risentito molto della crisi economica e finanziaria – perdendo tra il 2007 e il 2013 quasi 15 punti di PIL, per un totale di circa 10 miliardi e facendo registrare la maggiore perdita rispetto alle altre regioni del Mezzogiorno – già a partire dal 2014 il tasso di crescita dell'economia regionale ha registrato segno positivo (+0,2% del 2014 e 1,7% del 2005). Da un primo confronto a livello nazionale emerge che nel triennio 2015-2017 la Regione Campania ha mostrato più dinamismo rispetto alle altre regioni nella fase di ripresa: in un contesto nazionale nel quale l'economia cresce mediamente dello 0,9%, la Campania registra una variazione positiva del 3,2%, performando meglio sia della Lombardia (+1,2%) che del Veneto (+0,9%). Nel 2017 la ripresa economica è proseguita con un incremento del 2,3% (Tabella 11).

Tabella 11. PIL Regioni Italiane 2015-2017 (milioni di euro)

Regioni/Anno	2015	2016	2017	Variazione (2015-2017) (%)
Piemonte	128.162,7	131.211,0	133.027,0	0,04
Valle d'Aosta	4.404,7	4.359,3	4.458,0	0,01
Liguria	48.318,3	49.103,0	49.762,4	0,03
Lombardia	361.538,4	371.686,6	383.175,0	0,06
Trentino Alto Adige	40.131,5	40.980,5	41.746,4	0,04
Provincia Aut.Bolzano	21.539,4	22.076,3	22.266,4	0,03
Provincia Aut.Trento	18.592,1	18.904,1	19.480,0	0,05
Veneto	153.134,4	158.074,5	162.505,4	0,06
Friuli-Venezia Giulia	36.504,7	37.006,9	37.680,5	0,03
Emilia-Romagna	149.829,4	153.811,2	157.215,6	0,05
Toscana	110.212,7	112.536,3	114.076,0	0,04
Umbria	21.332,2	21.424,0	21.572,2	0,01
Marche	40.143,4	40.687,6	40.824,0	0,02
Lazio	183.417,6	190.600,4	193.796,8	0,06
Abruzzo	31.392,3	31.444,4	32.179,8	0,03
Molise	5.935,3	5.990,8	6.021,1	0,01
Campania	102.306,0	103.988,4	106.352,7	0,04
Puglia	70.575,1	71.777,8	72.985,5	0,03
Basilicata	11.783,8	11.703,5	11.838,0	0,00
Calabria	32.172,1	32.655,1	33.434,5	0,04

Sicilia	86.206,4	86.500,0	87.605,9	0,02
Sardegna	33.374,2	33.018,7	33.510,6	0,00
Totale	1.652.085,4	1.689.747,6	1.724.954,5	0,04

Fonte: Elaborazione su dati Istat

In Campania, tra i settori maggiormente trainanti il settore industriale, in particolare l'industria manifatturiera assume un ruolo fondamentale con una crescita, tra il 2015 e il 2016, pari al 7%. Il settore delle costruzioni, invece, risulta essere ancora in crisi, facendo registrare segni negativi mentre, il comparto dei settori, in particolare del commercio, del turismo e dell'informazione, nel 2016 ha registrato una crescita complessiva del 4,8%. Minor peso tra le concause della ripresa economica ha invece avuto il settore dei servizi (+1,4%) (Tabella 12).

Tabella 12. Valore aggiunto per branca di attività in Campania 2015-2017 (valutazione a prezzi correnti_ milione di euro²²)

Settori	2015	2016	2017	Variazione (2015-2017) (%)
Totale attività economiche	92.063	93.436	95.432	0,040
Agricoltura, silvicoltura e pesca	2.539	2.211	2.307	-0,090
Costruzioni	4.951	5.105	5.500	0,110
Servizi	73.432	74.280	75.585	0,030
Commercio all'ingrosso e al dettaglio, riparazione di autoveicoli e motocicli, trasporti e magazzinaggio, servizi di alloggio e di ristorazione, servizi di informazione e comunicazione	24.358	25.007	26.210	0,080
Attività finanziarie e assicurative, attività immobiliari, attività professionali, scientifiche e tecniche, amministrazione e servizi di supporto	23.804	24.036	23.886	0,000
Amministrazione pubblica e difesa, assicurazione sociale obbligatoria, istruzione, sanità e assistenza sociale, attività artistiche, di intrattenimento e divertimento, riparazione di beni per la casa e altri servizi	25.269	25.237	25.489	0,010

Fonte: Elaborazione su dati Istat

Le agevolazioni introdotte a favore delle imprese del Mezzogiorno hanno contribuito al miglioramento del settore industriale. La Legge 123 del 2017 ha introdotto nuove misure di sostegno allo sviluppo che si aggiungono agli altri strumenti finanziati a livello nazionale e regionale dalla Politica di Coesione: (i) la misura cosiddetta “Resto al Sud” è una forma di agevolazione che ha stanziato Fondi statali pari a 1,25 miliardi di euro per quei giovani – residenti o che vogliano stabilirsi nella Regione – che siano intenzionati ad avviare un'attività imprenditoriale, mediante un contributo a fondo perduto del 35% sulle spese ammissibili; (ii) la previsione delle cosiddette “Zone Economiche Speciali” (ZES), nel cui ambito le imprese possono godere di condizioni economiche e burocratiche favorevoli al fine di incentivare grandi investimenti.

Queste misure si affiancano agli interventi già previsti dai “Contratti di Sviluppo” (introdotti nell'ordinamento italiano dall'articolo 43 del decreto legge 25 giugno 2008, n. 112 ed operativi dal 2011), i quali finanziano programmi di sviluppo industriale, di sviluppo per la tutela ambientale e di sviluppo di attività turistiche, nonché programmi di ricerca, sviluppo, innovazione ed opere infrastrutturali per un importo complessivo ammissibile non inferiore a 20 milioni di euro, rappresentando, dunque, la principale misura di politica industriale per entità delle agevolazioni concesse. Secondo i dati di Svimez,²³ tra il 2012 e il 2018 (giugno) sono stati deliberati

²² E' il saldo tra la produzione ed i consumi intermedi, in cui la produzione è valutata a prezzi base, cioè al netto delle imposte sui prodotti e al lordo dei contributi ai prodotti.

²³ Rapporto Svimez 2018 “L'economia e la società del Mezzogiorno”.

complessivamente 127 Contratti di sviluppo. Dei 91 Contratti disposti nel Mezzogiorno, 48 hanno riguardato la Regione Campania con un investimento pari a 1.561,4 milioni di euro e agevolazioni concesse per 845,9 milioni di euro.

Complessivamente, il ruolo di queste misure (agevolazioni, incentivi) risulta essere di primo piano in quanto, incidendo sulle condizioni di contesto, consentono il miglioramento delle prospettive di crescita delle imprese, riducendone i rischi e favorendo la loro capacità di accesso al credito.

Dal punto di vista degli scambi con l'estero, nel 2017 la Campania ha registrato un aumento delle esportazioni, a prezzi correnti del 5% maggiore di quello del 2016 (3,8%). Complessivamente tra il 2015 e il 2017 la regione Campania presenta dei valori di crescita in linea con la media nazionale (Tabella 13). Tali risultati positivi possono essere imputati maggiormente, a livello disaggregato, alle province di Napoli e Salerno che hanno aumentato i loro volumi rispettivamente di 187 e 87 milioni di euro. Alla crescita delle esportazioni corrisponde, tuttavia, una sostanziale stagnazione delle importazioni, permanendo un saldo della bilancia commerciale negativo (anche se ridotto di circa 2 miliardi di euro).

Tabella 13. Export Regioni italiane 2015 - III trimestre 2018 (milioni di euro; partner: Mondo)

Regioni/Anno	2015	2016	2017	2018 (III Trimestre)	Variazione (2015-2017) (%)
Piemonte	45.790	44.488	48.042	35.858	0,050
Valle d'Aosta	605	565	680	560	0,120
Liguria	6.806	7.357	8.034	5.709	0,180
Lombardia	111.341	111.961	120.786	93.655	0,080
Trentino Alto Adige	7.805	7.820	8.482	6.478	0,090
Provincia Aut. Bolzano	4.368	4.436	4.805	3.576	0,100
Provincia Aut. Trento	3.437	3.383	3.677	2.902	0,070
Veneto	57.517	58.320	61.581	46.998	0,070
Friuli-Venezia Giulia	12.456	13.255	14.734	11.582	0,180
Emilia-Romagna	55.308	56.143	59.999	46.680	0,080
Toscana	33.026	33.351	34.830	26.730	0,050
Umbria	3.646	3.654	3.876	3.185	0,060
Marche	11.377	12.020	11.833	8.701	0,040
Lazio	19.046	19.625	23.575	16.136	0,240
Abruzzo	7.448	8.166	8.403	6.500	0,130
Molise	491	526	401	421	-0,180
Campania	9.718	10.083	10.583	7.947	0,090
Puglia	8.095	7.936	8.259	5.976	0,020
Basilicata	2.942	4.522	3.919	3.313	0,330
Calabria	374	415	469	414	0,250
Sicilia	8.550	7.102	9.314	8.125	0,090
Sardegna	4.723	4.209	5.371	4.189	0,140
Italia	412.290	417.269	449.130	342.130	0,090

Fonte: Elaborazione su dati Istat

In questo contesto appare utile alla comprensione dello sviluppo della Regione Campania il risultato dell'indice di Qualità Istituzionale, EQI (*European Quality Index*), sviluppato dall'Istituto per la Qualità di Governo dell'Università di Goteborg, disponibile a livello regionale nell'Unione Europea. Questa misura multidimensionale mira a rilevare le percezioni e le esperienze dei cittadini per quanto riguarda corruzione, imparzialità e buona qualità dei servizi pubblici erogati nella propria regione. La tabella 5 mostra per gli anni 2010, 2013 e 2017 l'andamento dell'indice: la prima colonna presenta il posizionamento in classifica conseguito dalle regioni italiane rispetto al campione regionale europeo composto da 202 regioni; la seconda colonna mostra il valore normalizzato (media regioni europee =100) rispetto al campione europeo; mentre l'ultima colonna (di nostra elaborazione) valuta il posizionamento della Campania rispetto ai risultati conseguiti esclusivamente dalle regioni italiane (media regioni italiane =100) (Tabella 14).

L'indice (valore normalizzato) varia in un *range* tra 0 e 100 dove un risultato pari a 100 indica il massimo grado di qualità. Complessivamente, nella classifica europea, le regioni italiane si collocano nella parte bassa del ranking.

Il punteggio dell'EQI a livello nazionale è diminuito, passando dal 23esimo al 25esimo posto con le regioni del Mezzogiorno che registrano le performance peggiori, denotando una macchina amministrativa inefficiente per i suoi cittadini. La Campania, con un indice pari a 8,44 nel 2017 ha visto peggiorare la sua situazione rispetto agli anni precedenti (12,03 nel 2010), posizionandosi al 194esimo posto nel *ranking* totale. Rispetto alla media italiana si posiziona terz'ultima, facendo peggio solo dell'Abruzzo (197esimo posto generale e 25 punti su 100 rispetto alla media nazionale) e della Calabria (198esimo posto generale e 7 punti su 100 rispetto alla media nazionale).

Tabella 14. European Quality of Government Index 2010-2013-2017

Regioni/Anno	2010			2013			2017		
	Rank*	Valore normalizzato	Media Italia=100** *	Rank*	Valore normalizzato	Media Italia=100** *	Rank	Valore normalizzato	Media Italia=100** *
		Eqi**			Eqi**			Eqi**	
Piemonte	126/202	54,66	143	164/202	35,53	117	169/202	23,41	95
Valle d'Aosta	88/202	70,54	184	87/202	58,11	191	150/202	34,6	140
Liguria	148/202	47,25	123	173/202	32,25	106	174/202	22,11	89
Lombardia	153/202	44,72	117	156/202	37,46	123	138/202	38,87	157
Bolzano	78/202	73,13	191	61/202	64,2	211	124/202	41,42	167
Trento	96/202	67,53	176	56/202	64,82	214	124/202	41,42	167
Veneto	145/202	48,19	126	132/202	43,68	144	135/202	39,35	159
Friuli-Venezia Giulia	115/202	60,88	159	104/202	53,31	176	140/202	38,72	156
Emilia-Romagna	139/202	50,44	132	134/202	43,12	142	134/202	39,39	159
Toscana	151/202	46,39	121	154/202	37,7	124	156/202	30,85	125
Umbria	129/202	53,36	139	151/202	38,34	126	182/202	16,44	66
Marche	146/202	48,14	126	155/202	37,69	124	178/202	19,21	78
Lazio	185/202	32,57	85	185/202	20,85	69	183/202	16,02	65
Abruzzo	175/202	39,46	103	177/202	27,96	92	197/202	6,24	25
Molise	182/202	33,27	87	189/202	18,23	60	168/202	23,55	95
Campania	201/202	12,03	31	198/202	8,18	27	194/202	8,44	34
Puglia	191/202	23,53	61	188/202	19,17	63	186/202	15,68	63
Basilicata	184/202	32,71	85	183/202	22,27	73	191/202	13,02	53
Calabria	197/202	14,59	38	190/202	17,81	59	198/202	1,77	7
Sicilia	193/202	21,62	56	186/202	19,57	64	185/202	15,68	63
Sardegna	170/202	39,97	104	181/202	24,35	80	171/202	22,46	91
Italia	25/30	38,26	100	24/30	30,36	100	23/28	24,75	100

Fonte: QoG EQI Data - QOG, University of Gothenburg, Sweden.

<https://qog.pol.gu.se/data/datadownloads/qog-eqi-data>

* (Elaborazione)

** Valore normalizzato 0-100 rispetto alle regioni europee (Elaborazione EQI)

*** Valore normalizzato media Italia=100 (Nostra elaborazione)

1.3.1 Dinamiche del mercato del lavoro e struttura produttiva

L'Ufficio Speciale nucleo per la valutazione e verifica degli investimenti pubblici (NVVIP) della Regione Campania ha stilato il Rapporto annuale di valutazione del POR FSE regionale 2014-2020, all'interno del quale delinea i risultati intermedi conseguiti al 2017 negli ambiti di applicazione del

suddetto Programma. Considerando il periodo complessivo dal 2008-2016 l'occupazione in Campania risulta diminuita del 2,1%, passando da 1.671 a 1.636 occupati totali. Tuttavia, osservando nel dettaglio il biennio 2015-2016, si nota un trend positivo nella crescita dell'occupazione proseguito anche nel 2017: gli occupati nel 2015 in Campania rappresentavano più del 39% della popolazione, mentre nel 2017 essi corrispondevano al 42%. Tuttavia, il dato della regione resta sempre tra i più bassi rispetto all'Italia, laddove solo la Sicilia e la Calabria fanno registrare le percentuali di occupati minori (Tabella 15). Tale aumento ha interessato sia i lavoratori autonomi sia i dipendenti in principali comparti.

Tabella 15. Percentuale di popolazione occupata in Campania (Occupati/Popolazione; 2015-2017)

Regioni/Anno	2015	2016	2017	Variazione (2015-2017) (%)
Piemonte	63,67	64,44	65,19	0,024
Valle d'Aosta	66,19	66,43	67,07	0,013
Lombardia	65,14	66,23	67,26	0,033
Trentino-Alto Adige	68,70	69,33	70,20	0,022
Bolzano	71,38	72,68	72,89	0,021
Trento	66,08	66,04	67,55	0,022
Veneto	63,61	64,74	66,04	0,038
Friuli-Venezia Giulia	63,66	64,66	65,72	0,032
Liguria	62,38	62,72	62,37	0,000
Emilia-Romagna	66,70	68,39	68,58	0,028
Toscana	64,81	65,32	66,03	0,019
Umbria	63,10	62,73	62,94	-0,003
Marche	62,14	62,23	62,18	0,001
Lazio	58,98	59,91	60,88	0,032
Abruzzo	54,50	55,73	56,81	0,042
Molise	49,38	51,86	51,71	0,047
Campania	39,58	41,16	42,05	0,062
Puglia	43,29	44,28	44,52	0,028
Basilicata	49,19	50,33	49,49	0,006
Calabria	38,91	39,63	40,84	0,049
Sicilia	39,98	40,10	40,63	0,016
Sardegna	50,15	50,30	50,46	0,006
Italia	56,29	57,22	57,96	0,030

Fonte: Elaborazione su dati Istat

Per studiare l'andamento a breve termine del mercato del lavoro, i dati sull'occupazione – dell'Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT) – sono stati combinati con le osservazioni – dell'Istituto Nazionale di Previdenza Sociale (INPS) – sul principale meccanismo italiano di ammortizzazione sociale, la Cassa Integrazione Guadagni (CIG). L'andamento di questo ammortizzatore sociale è utile per comprendere le dinamiche dei mercati del lavoro in maniera più approfondita, dato che i lavoratori che ne beneficiano sono esclusi dai dati sull'occupazione. Un cambiamento (aumento o diminuzione) della CIG può essere interpretato come il verificarsi di peggiori o migliori condizioni economiche a seguito di una riduzione o un aumento della domanda di lavoro (Padoa Schioppa, 1988). Il meccanismo CIG è composto da tre diversi strumenti: ordinaria, straordinaria, in deroga. In questo documento sono utilizzati i dati sulla CIG ordinaria perché permettono di catturare gli aggiustamenti a breve termine dei mercati del lavoro in maniera più diretta rispetto agli altri strumenti (Tronti, 1991).²⁴

Il numero di ore di CIG in Campania risulta aumentato in maniera esponenziale a partire dalla crisi economica, che ha profondamente segnato in particolare le regioni del Sud, fino al 2014. Questo aumento è principalmente imputabile all'utilizzo degli interventi straordinari e in deroga (il ricorso a

²⁴ Tronti, L (1991) Employment Protection and Labour Market Segmentation: the Fiftieth 794 Anniversary of the "Cassa Integrazione Guadagni", *Labour* 5(1), 121 - 146.

questi ammortizzatori sociali è passato dal 2006 al 2011 da 20 milioni a 60 milioni per anno, sfiorando un picco di 70 milioni nel 2014), condizionando la dimensione dell'offerta di lavoro, e arrestando, di conseguenza, le prospettive e la domanda di lavoro.

Dal 2015 la situazione è andata via via migliorando, assumendo un trend abbastanza costante dal 2016. In tutte le regioni italiane ad eccezione del Molise, della Basilicata e della Calabria, i dati tra il 2016 e il 2017 indicano una riduzione nel numero complessivo di ore utilizzate: questo miglioramento si deve al progressivo ridursi delle situazioni di maggior criticità, pur permanendo diversi casi problematici che richiedono attenzione e azioni di ristrutturazione (Tabella 16).

Tabella 16. Cassa Integrazione Ordinaria (numero di ore)

Regioni / Anno	2016			2017		
	Ore autorizzate	Ore utilizzate *	Tiraggio***	Ore autorizzate	Ore utilizzate **	Tiraggio***
Piemonte	18.310.467	6.277.616	34%	12.280.411	4.151.181	34%
Valle d'Aosta	817.389	418.856	51%	369.859	304.766	82%
Liguria	1.852.386	839.389	45%	1.520.819	726.536	48%
Lombardia	32.653.467	11.460.836	35%	24.586.065	8.413.117	34%
Trentino Alto Adige	3.453.893	2.573.888	75%	2.962.698	2.262.379	76%
Veneto	17.086.047	7.748.797	45%	9.788.515	4.061.035	41%
Friuli-Venezia Giulia	3.952.370	1.987.474	50%	2.293.545	1.132.932	49%
Emilia-Romagna	13.824.661	5.532.278	40%	8.641.255	3.293.827	38%
Toscana	6.118.326	3.399.425	56%	5.384.549	2.818.733	52%
Umbria	3.358.345	1.642.268	49%	2.199.920	983.354	45%
Marche	8.520.665	3.022.703	35%	5.362.652	1.899.487	35%
Lazio	5.920.620	2.884.647	49%	6.477.112	2.707.718	42%
Abruzzo	3.255.046	1.928.321	59%	2.782.661	1.728.946	62%
Molise	462.052	277.326	60%	525.453	349.525	67%
Campania	5.205.743	3.635.784	70%	6.094.631	3.237.892	53%
Puglia	7.069.134	3.315.774	47%	6.239.602	3.065.656	49%
Basilicata	782.635	506.596	65%	2.884.856	2.360.967	82%
Calabria	824.121	652.506	79%	978.155	664.258	68%
Sicilia	3.161.373	1.694.896	54%	2.748.362	1.408.619	51%
Sardegna	942.924	473.712	50%	774.750	446.585	58%
Italia	137.571.664	60.273.092	44%	104.895.870	46.017.513	44%

Fonte: Inps, Osservatorio sulla Cassa Integrazione

* Si riferiscono alle ore autorizzate nell'anno 2016 e utilizzate fino a giugno 2018

** Si riferiscono alle ore autorizzate nell'anno 2017 e utilizzate fino a giugno 2018

*** L'effettivo utilizzo delle ore di CIGO

Tra le principali criticità, la Regione Campania con un numero di aziende in crisi della pari a 1.306 unità locali, pari al del 19% sul totale e con una percentuale di lavoratori a rischio del 17% rispetto al numero complessivo di addetti, rappresenta uno di questi casi.

Per quanto riguarda le misure finalizzate a sostenere l'occupazione e l'inserimento lavorativo, dai dati dell'Osservatorio INPS si evince che, dal 2012 (passando da 112.313 a 201.868 soggetti nel 2016) è aumentato di circa l'80% il numero di lavoratori che hanno beneficiato di diverse tipologie di interventi occupazionali, consentendo così in maniera indiretta un beneficio per le imprese. I principali interventi risultano essere i seguenti: gli esoneri contributivi triennali per nuove assunzioni a tempo indeterminato nel 2015, le assunzioni agevolate di disoccupati o beneficiari di CIGS da almeno 24 mesi, gli esoneri contributivi biennali per nuove assunzioni a tempo indeterminato nel 2016, gli incentivi all'assunzione di giovani ammessi al programma garanzia giovani (NVVIP, 2017).

L'impatto delle politiche nazionali si può valutare nel medio periodo attraverso l'andamento dei nuovi rapporti di lavoro attivati nella Regione che dimostrano un incremento significativo delle assunzioni a tempo indeterminato già tra il 2014 e il 2015 (circa 245.000), come già accennato e, per il biennio successivo una netta crescita dei contratti a termine (circa 300.000).

Complessivamente, il mercato del lavoro ha seguito l'evoluzione dell'economia con un trend di crescita tra il 2014 e 2017, anni nei quali il PIL regionale ha registrato un'inversione di tendenza rispetto agli anni precedenti (passando dalla recessione alla ripresa).

In tale contesto, anche le imprese hanno dimostrato un forte interesse nei confronti di quei meccanismi in grado di ridurre il costo del lavoro e che hanno poi avuto ricadute positive nell'attivazione dei nuovi contratti. Chiaramente, il ricorso alle tipologie contrattuali di breve durata o flessibili può essere visto sotto un duplice punto di vista: da un lato dimostra il permanere del carattere precario dell'occupazione che impone una capacità di adattamento e mobilità molto più elevata e, dall'altro per le imprese tali rapporti possono rispondere meglio alle esigenze di programmazione aziendale in funzione delle continue trasformazioni delle tecnologie e dei mercati.

Infine, dall'analisi dei dati resi disponibile da *Unioncamere* – l'Unione Italiana delle Camere di Commercio – attraverso l'analisi statistica *Movimprese*, emerge il quadro completo della demografia d'impresa in Campania, del quale si possono valutare gli sviluppi del biennio 2016/2017.

Nel complesso si denota un aumento nel saldo (differenza tra iscrizioni e cessazioni) delle imprese su tutto il territorio regionale pari a più di 2500 unità. L'aumento più importante è stato quello delle società di capitale (+5,7%), cui seguono le ditte individuali (+0,8%) mentre si è registrata una diminuzione complessiva delle società di persone di circa il 2,5% (Tabella 17). La provincia di Avellino nel 2016 ha registrato un numero più elevato di cessazioni rispetto alle iscrizioni, risultando in un saldo negativo (-117) ma riprendendosi bene nell'anno successivo con un aumento complessivo di circa 800 unità (Salerno è al primo posto con un aumento del saldo di più di 900 unità).

I dati parziali al terzo trimestre 2018 confermano un trend in crescita, indicando un saldo complessivo per la Campania di 1668 unità con un tasso di crescita dello 0,47% rispetto allo stesso dato del 2017.

Tabella 17. Saldo imprese per Provincia (numero)

Province		Saldo 2016	Saldo 2017	Variazione (2016-2017) (%)
Caserta	Totale	1.073	1.201	0,013
	Società di capitale	1.407	1.482	0,066
	Società di persone	-292	-328	-0,028
	Ditte individuali	-82	-9	0,000
	Altre forme	40	56	0,013
Benevento	Totale	158	519	0,015
	Società di capitale	488	480	0,056
	Società di persone	-139	-57	-0,018
	Ditte individuali	-249	43	0,002
	Altre forme	58	53	0,041
Napoli	Totale	5.277	5.557	0,019
	Società di capitale	3.978	4.658	0,053
	Società di persone	-1.650	-1.423	-0,026
	Ditte individuali	2.793	2.288	0,017
	Altre forme	156	34	0,004
Avellino	Totale	-117	685	0,016
	Società di capitale	142	593	0,058
	Società di persone	-315	-102	-0,020
	Ditte individuali	51	182	0,007
	Altre forme	5	12	0,008
Salerno	Totale	542	1.510	0,013
	Società di capitale	1.746	1.807	0,064
	Società di persone	-696	-407	-0,026
	Ditte individuali	-627	-22	0,000
	Altre forme	119	132	0,022
Campania	Totale	6.933	9.472	0,016
	Società di capitale	7.761	9.020	0,057
	Società di persone	-3.092	-2.317	-0,025
	Ditte individuali	1.886	2.482	0,008
	Altre forme	378	287	0,013

Fonte: InfoCamere, [Unioncamere https://www.infocamere.it/movimprese](https://www.infocamere.it/movimprese)

In Campania il valore dei prestiti delle banche ha fatto registrare una graduale diminuzione dal 2016, che è proseguita fino al 2018 e che ha interessato esclusivamente il settore finanziario ed assicurativo (Tabella 18). Nel 2017 i prestiti del settore bancario sono stati pari a circa 76 milioni di euro ed a beneficiarne in misura maggiore è stato il settore privato, ovvero le imprese e le famiglie. La crescita del credito alle famiglie tra il 2015 e il 2017 può essere imputata ad una maggiore domanda, favorita dai bassi tassi di interesse e quindi collegata all'aumento del reddito disponibile. Una più forte contrazione dei prestiti si è invece avuta verso le società finanziarie ed assicurative. Anche il valore delle sofferenze bancarie è diminuito in termini assoluti in tutti i settori aggregati così come è diminuita l'incidenza delle sofferenze sui prestiti in termini percentuali (Tabella 19).

Tabella 18. Prestiti e Sofferenze Bancarie Regione Campania (milioni di euro)

Settori	Prestiti				Sofferenze			
	2015	2016	2017	2018 (I Semestre)	2015	2016	2017	2018 (I Semestre)
Pubblica Amministrazione	6.906	7.434	6.530	6.548	39	34	18	17
Società finanziarie e assicurative	939	271	248	279	78	88	66	46
Settore privato non finanziario	69.311	69.773	69.958	67.302	11.985	12.062	11.171	8.795
di cui:								
Imprese	37.677	37.564	68.958	33.697	8.886	9.000	8.147	6.112
imprese medio-grandi	30.770	30.787	29.231	27.536	7.041	7.135	6.586	4.861
imprese piccole	6.907	6.777	6.422	6.161	1.845	1.864	1.561	1.251
di cui:								
famiglie produttrici	4.000	3.969	3.916	3.872	915	910	798	692
Famiglie consumatrici	31.482	32.045	33.117	33.477	3.074	3.035	2.997	2.676
Totale	77.157	77.478	75.737	74.128	12.102	12.183	11.256	8.858

Fonte: Banca D'Italia. *Economie Regionali. L'economia della Campania. Giugno 2018*

Tabella 19. Sofferenze / Prestiti Bancari - Regione Campania (valori percentuali)

Settori	2015	2016	2017	2018 (I Semestre)
Pubblica Amministrazione	0,01	0,00	0,00	0,00
Società finanziarie e assicurative	0,08	0,32	0,27	0,16
Settore privato non finanziario	0,17	0,17	0,16	0,13

di cui:

Imprese	0,24	0,24	0,12	0,18
imprese medio-grandi	0,23	0,23	0,23	0,18
imprese piccole	0,27	0,28	0,24	0,20
di cui:				
famiglie produttrici	0,23	0,23	0,20	0,18
Famiglie consumatrici	0,10	0,09	0,09	0,08
Totale	0,16	0,16	0,15	0,12

Fonte: Banca D'Italia. *Economie Regionali. L'economia della Campania. Giugno 2018*

1.3.3. Dinamiche demografiche

La popolazione stimata al 1/01/2018 si attestava sui 5.826.860 abitanti con un saldo migratorio negativo (-5.897) – inteso come la differenza tra i trasferimenti di residenza da e verso la Campania. La riduzione dei volumi del PIL, registratasi negli anni della crisi e fino al 2014, ha avuto come ulteriore ricaduta l'aggravarsi delle condizioni economiche dei nuclei familiari campani: tra il 2007 e il 2010 l'incidenza di famiglie i cui consumi erano al di sotto della soglia della povertà²⁵ in Campania è cresciuta dal 24,4% al 27,8%, mentre in tutto il Mezzogiorno la percentuale di aumento è stata negli stessi anni del 2% e a livello nazionale del 0,5%. Secondo i dati di contabilità territoriale dell'Istat, dal 2015 i redditi delle famiglie sono aumentati, così come i consumi, trainati dal miglioramento delle condizioni occupazionali: in termini pro capite il reddito disponibile nel 2016 era di circa 13 mila euro, pari a tre quarti della media nazionale. Per valutare la distribuzione del reddito in Campania e quindi avere la misura della disuguaglianza, si utilizza l'indice di Gini, calcolato sui redditi equivalenti, cioè corretti per il numero dei componenti il nucleo familiare. Il coefficiente è compreso tra 0 (equa distribuzione) ed 1 (massima concentrazione) e si pone, in Campania, sempre al di sopra della media nazionale e del Mezzogiorno. L'andamento crescente ha avuto il suo picco nel 2012 (0.396) denotando una situazione fortemente critica rispetto all'omogenea distribuzione dei redditi tra le famiglie. Tra il 2015 e il 2016 il valore dell'indicatore è andato diminuendo (0.343 nel 2016) (Figura 1).

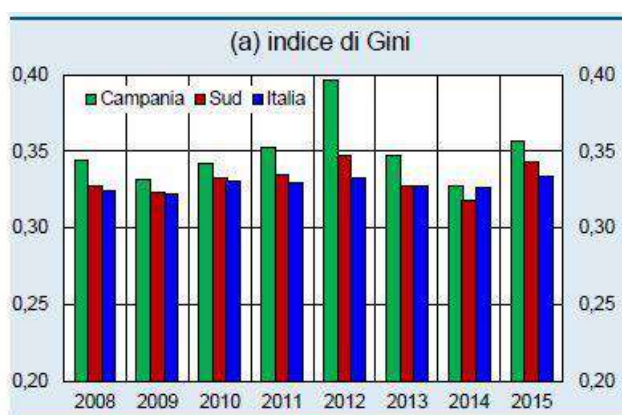


Figura 1. Indice di Gini. Fonte: Banca d'Italia, Economie regionali. L'Economia della Campania. Giugno 2018

I consumi delle famiglie hanno ripreso a crescere con un ritmo di crescita medio di circa l'1,2% tra il 2015 e il 2016: l'espansione dei consumi è perlopiù imputabile ad un aumento della spesa in beni durevoli. Questo, nel 2015 è stato più elevato rispetto al Meridione e alla media nazionale.

1.3.4. Analisi di resilienza dei principali macro indicatori socio economici

Per verificare le modalità di reazione delle singole regioni allo shock della crisi economica e quindi alla ripresa successiva abbiamo fatto riferimento a due indici relativi alle regioni italiane negli ultimi quindici anni: indice di sensitività e indice di recupero (Martin, 2012).

L'indice di resistenza misura la capacità di una regione di "resistere" ad una recessione economica rispetto alla media nazionale. Nello specifico l'indice di resistenza (β_{res}) è calcolato nel seguente modo:

$$\beta_{res} = [(\Delta E_r / E_r) - (\Delta E_N / E_N)] / |\Delta E_N / E_N| \quad (1)$$

Dove $(\Delta E_r / E_r)$ e $(\Delta E_N / E_N)$ rappresentano rispettivamente la variazione dell'indicatore analizzato a livello regionale e nazionale.

²⁵ L'International Standard of Poverty Line definisce povera una famiglia di due componenti con una spesa per consumi inferiore o uguale alla spesa media per consumi pro-capite).

Quando la percentuale di crescita di lavoro italiana è negativa, come è avvenuto tra gli anni 2008-2013, un valore di β_{res} più alto (basso) denota una situazione in cui l'elasticità di una regione è più bassa (più in alto) in termini relativi (Fingleton et al., 2012).

L'indice di recupero (β_{rec}), invece, viene calcolato negli anni successivi alla fase di recessione e misura la capacità di una regione di ritornare a crescere dopo lo shock economico. L'indice di recupero è calcolato nel seguente modo:

$$\beta_{rec} = (\Delta E_r / E_r) / (\Delta E_N / E_N) \quad (2)$$

Un valore di β_{rec} maggiore di 1 indica una capacità della regione di crescere nel periodo post-recessivo superiore rispetto alla media nazionale. Di contro un valore di β_{rec} minore di 1 indica che la regione dopo lo shock economico cresce meno rispetto alla media nazionale.

L'analisi empirica studia l'evoluzione dei principali indicatori macroeconomici a livello regionale ed analizza il periodo compreso tra il 2008 e il 2018.

Il periodo, scelto in considerazione dell'evoluzione delle regioni italiane e degli eventi che hanno colpito l'economia italiana, è scomponibile in due fasi principali:

- durante la crisi di finanziaria originata dalle banche e le istituzioni finanziarie negli Stati Uniti e che ha successivamente colpito l'Europa fin dalla seconda metà di 2008 (tra il 2008 ed il 2013);
- dopo la crisi finanziaria fino ai giorni nostri tra il 2013 e il 2018).

E' possibile notare che ad alti valori degli indici di recupero corrisponda una bassa elasticità delle regioni a reagire alla crisi economica: questo è riscontrabile principalmente nelle regionilocate al Centro ed al Nord Italia rispetto al resto del paese se si fa riferimento all'utilizzo della Cassa Integrazione anche in considerazione della concentrazione del settore manifatturiero e di imprese di grandi dimensioni.

Valori inversi si leggono per la variabile occupazione per la quale la reazione più negativa è presente nelle regioni meridionali, mentre più confusa la situazione appare con riferimento alla variabile PIL.

La situazione appare complicata nelle regioni meridionali soprattutto con riferimento all'indice di recupero dove le regioni reagiscono in maniera diversa.

La regione Campania in particolare presenta valori bassi di recupero per tutti gli indicatori analizzati ad eccezione del PIL (

Tabella 20).

Tabella 20. Analisi di Resilienza e Recupero - Variabili: Cassa Integrazione Ordinaria - Occupazione - Esportazioni – PIL (numero indice; Italia=100)

Regione	CIG		Occupazione		Esportazioni		PIL	
	Resilienza	Recupero	Resilienza	Recupero	Resilienza	Recupero	Resilienza	Recupero
Piemonte	1,07	1,01	1,1	1,1	1,24	1,08	1,24	1,22
Valle d'Aosta	0,52	-0,08	0,51	0,51	-0,74	1,34	-0,74	0,20
Liguria	1,02	1,22	0,89	0,89	2,11	1,64	2,11	1,36
Lombardia	1,31	1,31	0,6	0,6	0,73	0,79	0,73	2,17
Trentino-Alto-Adige	1,17	0,52	1,09	0,47	1,66	1,25	1,66	1,38
Veneto	1,41	0,42	1,01	0,72	0,89	1,11	0,89	2,09
Friuli-Venezia Giulia	1,86	0,78	0,67	1,09	-1,07	1,82	-1,07	1,48
Emilia-Romagna	2,27	0,25	0,82	1,01	1,10	1,18	1,10	1,89
Toscana	1,27	0,89	0,84	0,67	2,22	0,76	2,22	1,43
Umbria	1,56	0,73	0,78	0,82	1,20	0,47	1,20	0,57

Marche	1,48	0,65	0,43	0,84	1,30	0,19	1,30	1,06
Lazio	0,45	0,65	1,24	0,78	2,37	2,12	2,37	1,43
Abruzzo	1,63	1,42	0,79	0,43	-0,30	1,59	-0,30	0,70
Molise	1,21	1,39	1,98	1,24	-5,11	1,82	-5,11	0,59
Campania	0,32	0,55	1,36	0,79	0,39	0,69	0,39	1,42
Puglia	0,49	1,03	1,19	1,98	1,28	0,27	1,28	1,33
Basilicata	0,17	-1,38	1,65	1,36	-5,43	14,43	-5,43	1,16
Calabria	0,28	0,68	1,12	1,19	-0,75	2,16	-0,75	0,85
Sicilia	0,33	0,91	0,77	1,65	3,15	-0,77	3,15	0,32
Sardegna	0,33	1,12	1,02	1,12	2,04	0,34	2,04	0,90
Min	0,17	-1,38	0,43	0,43	-5,43	-0,77	-5,43	0,20
Max	2,27	1,42	1,98	1,98	3,15	14,43	3,15	2,17
St.dev	0,61	0,62	0,38	0,40	2,24	3,08	2,24	0,54

Fonte: Inps, Osservatorio sulla Cassa Integrazione, Istat.

1.3.5. Analisi degli investimenti in campo energetico

L'analisi disaggregata degli impianti per tipologia, per Regione e per classe di potenza (consistenze) nonché la stima del loro valore consente di valutare sia il ruolo della regione Campania nella riforma energetica nazionale rispetto alle altre regioni sia gli indirizzi di politica economica nell'allocazione delle risorse. I risultati delle analisi sono stati ottenuti elaborando i dati provenienti dalle seguenti fonti:

1. per l'analisi delle consistenze sono stati utilizzati i dati raccolti dalla piattaforma "Gestione Anagrafica Unica degli Impianti e Unità di Produzione" (GAUDI), sviluppata e gestita da Terna che si riferiscono al 31/12/2018. Le fonti considerate sono: il fotovoltaico, l'idroelettrico, le biomasse e l'eolico.
2. per la stima degli investimenti si è tenuto conto di un rapporto commissionato dall'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas (AEEG) al Dipartimento di Energia del Politecnico di Milano sulla valutazione dei costi di produzione dell'energia elettrica da fonti rinnovabili, il quale riporta delle tabelle riassuntive rispetto ai costi di investimento degli impianti a seconda della loro potenza.

Per poter effettuare le operazioni utili all'analisi, la potenza del numero degli impianti regionali complessivi, espressa in MW, è stata prima convertita in kW e poi moltiplicata per il costo di investimento dell'impianto (€/kW), considerando:

- uno scenario massimo e minimo nel caso degli impianti fotovoltaici ed eolici;
- la presenza di impianti ad alto salto (AS) e basso salto (BS) nel caso degli impianti idroelettrici;
- la costruzione di valori medi tra massimi e minimi nel caso degli impianti alimentati a biomasse.

Bisogna tuttavia specificare che in assenza di un'anagrafe delle FER e quindi di indicazioni puntuali rispetto al dato sul costo degli impianti, la stima degli investimenti è da considerarsi un'approssimazione basata sulla costruzione di un ordine di grandezza, in mancanza.

Fotovoltaico

Il numero complessivo di impianti solari è pari a circa 822 mila unità, di cui la maggior parte realizzate in Lombardia (più del 15%), per una potenza complessiva che supera i 20 mila MW: tuttavia, in termini di potenza installata la regione Puglia presenta la performance migliore (13%) e ciò è dovuto al maggior numero di impianti al di sopra dei 200 kW presenti in questa regione. Il 4% degli impianti fotovoltaici nazionali è in Campania (32.3504) impianti pari ad una potenza totale di 803 MW), in media con le altre regioni del Sud Italia. Di questi, gli impianti più numerosi sono quelli con una potenza inferiore ai 12 kW (84%), che corrispondono al 17% della potenza regionale totale.

I costi di investimento complessivi per il parco fotovoltaico campano sono più di 3 miliardi e mezzo di euro nello scenario massimo e di poco meno di 3 miliardi nello scenario minimo. Disaggregando per categoria di potenza si evidenzia un costo di investimento maggiore, nello scenario di massimo, per gli impianti con potenza compresa tra i 200 kW e 1 MW (circa 880 mila euro) (Tabella 21).

Idroelettrico

Complessivamente il numero di impianti idroelettrici è pari a 43.230 con una potenza di poco meno di 22 mila MW, la maggior parte dei quali in Piemonte. Degli impianti nazionali, il numero maggiore (32%) è quello di potenza complessiva compresa tra i 200 kW e 1 MW; la concentrazione di tali impianti è per la maggior parte nel Nord Italia e nel Centro.

La Campania possiede 60 unità di potenza totale di 395 MW di cui il 32% di potenza compresa tra 200 kW e 1 MW.

Il costo di investimento totale per impianti ad alto salto è di circa 1.342 mila euro, mentre per quelli a basso salto è di 1.528 mila euro (Tabella 22).

Biomasse

La Tabella 23 evidenzia che gli impianti alimentati a biomasse costituiscono un totale di 2.948 unità con una potenza installata di più di 4.350 MW. In generale, gli impianti iniziano a diventare più numerosi quando la potenza è maggiore, principalmente sopra i 20 kW. Gli impianti più numerosi (1.834) sono di potenza compresa tra 200 kW ed 1 MW e, così come per gli impianti idroelettrici, sono localizzati per la maggior parte nel Nord Italia: in particolare 722 impianti sono in Lombardia mentre la potenza installata complessiva maggiore è in Toscana (1.124 MW). La Regione Campania possiede impianti pari a 93 unità a fronte di una potenza che rappresenta il 3% della potenza installata nazionale. Il costo medio totale di investimento per gli impianti a biomasse è di poco più di 500 milioni di euro.

Eolico

Il parco eolico italiano, come dimostra la Tabella 24 è pari a 5.661 unità per una potenza installata superiore a 10 mila MW. Tali impianti sono molto più numerosi nelle regioni del Sud (la Basilicata ha 1.413 impianti e la Puglia 1.180, registrando anche la potenza installata maggiore, superiore a 2.500 MW). Quasi il 90% delle installazioni è composto da impianti di grandi dimensioni, superiore a 10 MW. La Campania dispone di 609 impianti (l'11% delle installazioni nazionali) e più di 1.450 MW (il 14% della potenza nazionale). Per quanto riguarda i costi di investimento, questi corrispondono a più di 2 miliardi di euro nello scenario di massimo e a più di 1 miliardo nello scenario di minimo.

Tabella 21. Consistenze e Investimenti Fotovoltaico (numero; MW; costo)

	P < 12kW		12kW <= P < 20kW		20kW <= P < 200kW		200kW <= P < 1MW		1MW <= P < 10MW		P >= 10MW		Totale	
Regioni	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]
Piemonte	45972	202,03	5182	91,09	5080	388,1	1021	620	117	312			57372	1.613
Valle D'Aosta	1957	9,16	259	4,47	135	8,81	2	1					2353	24
Lombardia	105619	442,72	8149	141,71	9998	757,90	1371	783	86	179			125223	2.303
Trentino Alto Adige	18635	78,86	3447	60,18	2634	178,79	203	96	10	14			24929	428
Veneto	99473	430,37	6939	120,89	6818	521,35	950	555	68	154	3	131	114251	1.913
Friuli Venezia Giulia	29103	129,64	2387	42,13	1938	148,81	177	111	30	93			33635	525
Liguria	7694	31,73	569	9,91	462	31,17	52	29	3	5			8780	107
Emilia Romagna	70457	287,59	6374	110,47	7036	530,28	1170	736	96	225	6	145	85139	2.034
Toscana	36191	152,65	3468	59,70	3104	230,36	431	255	49	104	1	11	43244	813
Umbria	15271	65,07	1457	25,15	1590	110,70	350	232	22	46			18690	479
Marche	22068	94,41	2204	38,39	2530	195,42	883	593	63	159			27748	1.080
Lazio	48427	205,91	3076	52,10	2227	155,33	418	272	130	464	11	209	54289	1.358
Abruzzo	16261	79,22	1887	31,20	1465	111,78	460	340	62	154	1	20	20136	736
Molise	3139	16,37	442	7,58	345	22,80	100	77	15	50			4041	174
Campania	27215	133,47	2589	43,69	2241	152,24	393	232	63	200	3	41	32504	803
Puglia	39081	182,46	3692	63,60	3649	248,73	1825	1.568	102	432	9	159	48358	2.655
Basilicata	5765	28,17	1030	17,80	947	53,92	331	237	13	26			8086	362
Calabria	19970	100,53	2555	43,87	1827	108,14	229	133	37	111	2	38	24620	535
Sicilia	44199	211,75	4502	77,48	3318	217,67	562	408	115	433	3	43	52699	1.391
Sardegna	32147	145,11	2262	39,52	1342	88,93	232	151	77	260	4	99	36064	785
Totale	688644	3.027,22	62470	1.080,93	58686	4.261	11160	7.430	1158	3.421	43	896	822161	20.117

	P < 12kW		12kW <= P < 20kW		20kW <= P < 200kW		200kW <= P < 1MW		1MW <= P < 10MW		P >= 10MW		Totale	
Regione	N.	Potenza	N.	Potenza	N.	Potenza	N.	Potenza	N.	Potenza	N.	Potenza	N.	Potenza
Campania	27215	133	2589	44	2241	152	393	232	63	200	3	41	32504	803
Costo d'investimento (Euro/KW)	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN
	868,77	731,69	240,29	180,22	685,09	562,08	880,88	707,03	759,88	609,91	157,37	126,31	3.592,28	2.917,22

Distribuzione impianti regionale	P < 12kW		12kW <= P < 20kW		20kW <= P < 200kW		200kW <= P < 1MW		1MW <= P < 10MW		P >= 10MW		Totale	
Regioni	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]
Piemonte	0	0,07	0	0,08	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0
Valle D'Aosta	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0
Lombardia	0	0,15	0	0,13	0	0,18	0	0	0	0	0	0	0	0
Trentino Alto Adige	0	0,03	0	0,06	0	0,04	0	0	0	0	0	0	0	0
Veneto	0	0,14	0	0,11	0	0,12	0	0	0	0	0	0	0	0
Giulia	0	0,04	0	0,04	0	0,03	0	0	0	0	0	0	0	0
Liguria	0	0,01	0	0,01	0	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0
Emilia Romagna	0	0,10	0	0,10	0	0,12	0	0	0	0	0	0	0	0
Toscana	0	0,05	0	0,06	0	0,05	0	0	0	0	0	0	0	0
Umbria	0	0,02	0	0,02	0	0,03	0	0	0	0	0	0	0	0
Marche	0	0,03	0	0,04	0	0,05	0	0	0	0	0	0	0	0
Lazio	0	0,07	0	0,05	0	0,04	0	0	0	0	0	0	0	0
Abruzzo	0	0,03	0	0,03	0	0,03	0	0	0	0	0	0	0	0
Molise	0	0,01	0	0,01	0	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0
Campania	0	0,04	0	0,04	0	0,04	0	0	0	0	0	0	0	0
Puglia	0	0,06	0	0,06	0	0,06	0	0	0	0	0	0	0	0
Basilicata	0	0,01	0	0,02	0	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0
Calabria	0	0,03	0	0,04	0	0,03	0	0	0	0	0	0	0	0
Sicilia	0	0,07	0	0,07	0	0,05	0	0	0	0	0	0	0	0
Sardegna	0	0,05	0	0,04	0	0,02	0	0	0	0	0	0	0	0
Totale	1	1,00	1	1,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Composizione regionale per potenza installata	P < 12kW		12kW <= P < 20kW		20kW <= P < 200kW		200kW <= P < 1MW		1MW <= P < 10MW		P >= 10MW		Totale	
Regioni	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]
Piemonte	1	0,13	0	0,06	0	0,2	0	0	0	0	0	0	1	1
Valle D'Aosta	1	0,38	0	0,19	0	0,37	0	0	0	0	0	0	1	1
Lombardia	1	0,19	0	0,06	0	0,33	0	0	0	0	0	0	1	1
Trentino Alto Adige	1	0,18	0	0,14	0	0,42	0	0	0	0	0	0	1	1
Veneto	1	0,22	0	0,06	0	0,27	0	0	0	0	0	0	1	1
Friuli Venezia Giulia	1	0,25	0	0,08	0	0,28	0	0	0	0	0	0	1	1
Liguria	1	0,30	0	0,09	0	0,29	0	0	0	0	0	0	1	1
Emilia Romagna	1	0,14	0	0,05	0	0,26	0	0	0	0	0	0	1	1
Toscana	1	0,19	0	0,07	0	0,28	0	0	0	0	0	0	1	1
Umbria	1	0,14	0	0,05	0	0,23	0	0	0	0	0	0	1	1
Marche	1	0,09	0	0,04	0	0,18	0	1	0	0	0	0	1	1
Lazio	1	0,15	0	0,04	0	0,11	0	0	0	0	0	0	1	1
Abruzzo	1	0,11	0	0,04	0	0,15	0	0	0	0	0	0	1	1
Molise	1	0,09	0	0,04	0	0,13	0	0	0	0	0	0	1	1
Campania	1	0,17	0	0,05	0	0,19	0	0	0	0	0	0	1	1
Puglia	1	0,07	0	0,02	0	0,09	0	1	0	0	0	0	1	1
Basilicata	1	0,08	0	0,05	0	0,15	0	1	0	0	0	0	1	1
Calabria	1	0,19	0	0,08	0	0,20	0	0	0	0	0	0	1	1
Sicilia	1	0,15	0	0,06	0	0,16	0	0	0	0	0	0	1	1
Sardegna	1	0,18	0	0,05	0	0,11	0	0	0	0	0	0	1	1
Totale	1	0,15	0	0,05	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1

Fonte: Elaborazione su dati terna e Politecnico di Milano

Tabella 22. Consistenze e Investimenti Idroelettrico (numero; MW; costo)

P < 12kW		12kW <= P < 20kW		20kW <= P < 200kW		200kW <= P < 1MW		1MW <= P < 10MW		P >= 10MW		Totale	
Regioni	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]	N.
Piemonte	12	0,10	25	0,42	262	22,8	339	170	236	582	59	2.276	933
Valle D'Aosta	5	0,04	10	0,17	45	3,70	54	25	35	113	25	922	174
Lombardia	15	0,10	12	0,21	163	16,19	212	108	192	539	70	5.153	664
Trentino Alto Adige	38	0,30	62	1,07	322	23,97	219	107	131	361	49	3.354	821
Veneto	13	0,10	8	0,13	169	12,96	125	61	58	175	22	1.145	395
Friuli Venezia Giulia	8	0,06	9	0,16	88	7,18	74	33	46	110	12	460	237
Liguria	2	0,01	1	0,02	34	3,53	29	13	20	58	3	35	89
Emilia Romagna	2	0,02	15	0,25	66	5,29	64	29	41	119	8	237	196
Toscana	4	0,04	3	0,05	87	7,82	70	32	42	121	8	278	214
Umbria	3	0,01			11	0,95	13	7	9	37	8	671	44
Marche			1	0,02	72	7,09	73	35	24	59	10	208	180
Lazio	2	0,02	2	0,04	22	1,51	25	12	28	95	16	397	95
Abruzzo					11	1,15	29	15	17	47	13	1.201	70
Molise	2	0,01	1	0,02	2	0,07	13	8	14	40	2	46	34
Campania	2	0,02	3	0,06	18	1,59	19	8	9	34	9	352	60
Puglia					2	0,25	7	3					9
Basilicata					3	0,14	6	3	5	10	2	150	16
Calabria	1	0,01			3	0,31	22	11	18	53	11	846	55
Sicilia	1	0,01	2	0,04	3	0,24	3	2	11	45	6	233	26
Sardegna							1	1	6	23	11	542	18
Totale	110	0,86	154	2,63	1383	117	1397	683	942	2.620	344	18.505	4330

P < 12kW		12kW <= P < 20kW		20kW <= P < 200kW		200kW <= P < 1MW		1MW <= P < 10MW		P >= 10MW		Totale	
Regioni	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]	N.
Campania	2	0	3	0	18	2	19	8	9	34	9	352	60
AS	BS	AS	BS	AS	BS	AS	BS	AS	BS	AS	BS	AS	BS
Costo d'investimento (Euro/KW)	0,13	0,17	0,44	0,61	11,15	15,93	32,94	38,31	135,74	135,74	1.162,14	1.338,23	1.342,55

Distribuzione impianti regionale		P < 12kW		12kW <= P < 20kW		20kW <= P < 200kW		200kW <= P < 1MW		1MW <= P < 10MW		P >= 10MW		Totale	
Regioni	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]	N.
Piemonte	0	0,11	0	0,16	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valle D'Aosta	0	0,05	0	0,06	0	0,03	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lombardia	0	0,12	0	0,08	0	0,14	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trentino Alto Adige	0	0,35	0	0,40	0	0,21	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Veneto	0	0,12	0	0,05	0	0,11	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Friuli Venezia Giulia	0	0,07	0	0,06	0	0,06	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Liguria	0	0,02	0	0,01	0	0,03	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Emilia Romagna	0	0,02	0	0,10	0	0,05	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Toscana	0	0,04	0	0,02	0	0,07	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Umbria	0	0,02	0	0,00	0	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Marche	0	0,00	0	0,01	0	0,06	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lazio	0	0,03	0	0,01	0	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Abruzzo	0	0,00	0	0,00	0	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Molise	0	0,02	0	0,01	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Campania	0	0,02	0	0,02	0	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Puglia	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Basilicata	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Calabria	0	0,01	0	0,00	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sicilia	0	0,01	0	0,01	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sardegna	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totale	1	1,00	1	1,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Composizione regionale per potenza installata		P < 12kW		12kW <= P < 20kW		20kW <= P < 200kW		200kW <= P < 1MW		1MW <= P < 10MW		P >= 10MW		Totale	
Regioni	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]	N.
Piemonte	0	0,00	0	0,00	0	0,0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Valle D'Aosta	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Lombardia	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Trentino Alto Adige	0	0,00	0	0,00	0	0,01	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Veneto	0	0,00	0	0,00	0	0,01	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Friuli Venezia Giulia	0	0,00	0	0,00	0	0,01	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Liguria	0	0,00	0	0,00	0	0,03	0	0	0	1	0	0	1	1	1
Emilia Romagna	0	0,00	0	0,00	0	0,01	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Toscana	0	0,00	0	0,00	0	0,02	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Umbria	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Marche	0	0,00	0	0,00	0	0,02	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Lazio	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Abruzzo	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Molise	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0	0	0	0	0	1	1	1
Campania	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Puglia	0	0,00	0	0,00	0	0,07	1	1	0	0	0	0	1	1	1
Basilicata	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Calabria	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Sicilia	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Sardegna	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0	0	0	1	1	1	1	1
Totale	0	0,00	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1

Fonte: Elaborazione su dati terna e Politecnico di Milano

Tabella 23. Consistenze e Investimenti Biomasse (numero; MW; costo)

P < 12kW		12kW <= P < 20kW		20kW <= P < 200kW		200kW <= P < 1MW		1MW <= P < 10MW		P >= 10MW		Totale	
Regioni	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]	Potenza [MW]
Piemonte	1	0,00	1	0,02	75	8,5	205	140	25	80	4	115	310
Valle D'Aosta					4	0,40	3	2				8	3
Lombardia			4	0,07	130	13,99	506	347	78	196	4	67	722
Trentino Alto Adige	2	0,02	2	0,04	84	9,19	99	58	8	19	2	28	197
Veneto			2	0,04	91	9,71	266	175	34	86	3	50	396
Friuli Venezia Giulia					23	2,17	109	74	4	7	2	55	138
Liguria					1	0,10	6	4	6	22		13	26
Emilia Romagna			5	0,10	63	6,14	223	175	32	84	8	189	331
Toscana	2	0,01			40	3,90	100	68	14	42	35	1.010	191
Umbria					35	2,88	32	23	11	16	1	14	79
Marche			1	0,02	23	2,23	42	28	4	6		70	36
Lazio					29	2,71	61	43	23	49	3	78	116
Abruzzo					11	0,96	26	18	3	13		40	32
Molise					1	0,02	5	3	2	2	2	27	10
Campania	1	0,00			36	4,18	46	27	9	35	1	75	93
Puglia					19	1,83	36	25	7	19	5	254	67
Basilicata	1	0,01			20	1,87	11	8	2	19		34	28
Calabria					12	1,35	24	15	6	16	5	186	47
Sicilia					20	2,28	12	10	12	44	2	32	46
Sardegna					12	1,35	22	18	3	8	3	77	40
Totale	7	0,04	15	0,28	729	76	1834	1.263	283	761	80	2.257	2948
P < 12kW		20kW <= P < 200kW		200kW <= P < 1MW		1MW <= P < 10MW		P >= 10MW		Totale			
Regioni	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]	Potenza [MW]
Campania	1	0	36	4	46	27	9	35	1	75	93	141	
Costo	Medio		Medio		Medio		Medio		Medio		Medio		
d'investimento (Euro/KW)	0,01		20,46		106,98		105,03		268,58		501,07		
Distribuzione impianti regionale		P < 12kW		12kW <= P < 20kW		20kW <= P < 200kW		200kW <= P < 1MW		1MW <= P < 10MW		P >= 10MW	
Regioni	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]	Potenza [MW]
Piemonte	0	0,00	0	0,05	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0
Valle D'Aosta	0	0,03	0	0,00	0	0,01	0	0	0	0	0	0	0
Lombardia	0	0,00	0	0,27	0	0,18	0	0	0	0	0	0	0
Trentino Alto Adige	0	0,43	0	0,13	0	0,12	0	0	0	0	0	0	0
Veneto	0	0,00	0	0,13	0	0,13	0	0	0	0	0	0	0
Friuli Venezia Giulia													
Giulia	0	0,00	0	0,00	0	0,03	0	0	0	0	0	0	0
Liguria	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0
Emilia Romagna	0	0,00	0	0,35	0	0,08	0	0	0	0	0	0	0
Toscana	0	0,21	0	0,00	0	0,05	0	0	0	0	0	0	0
Umbria	0	0,00	0	0,00	0	0,04	0	0	0	0	0	0	0
Marche	0	0,00	0	0,06	0	0,03	0	0	0	0	0	0	0
Lazio	0	0,00	0	0,00	0	0,04	0	0	0	0	0	0	0
Abruzzo	0	0,00	0	0,00	0	0,01	0	0	0	0	0	0	0
Molise	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0
Campania	0	0,08	0	0,00	0	0,06	0	0	0	0	0	0	0
Puglia	0	0,00	0	0,00	0	0,02	0	0	0	0	0	0	0
Basilicata	0	0,26	0	0,00	0	0,02	0	0	0	0	0	0	0
Calabria	0	0,00	0	0,00	0	0,02	0	0	0	0	0	0	0
Sicilia	0	0,00	0	0,00	0	0,03	0	0	0	0	0	0	0
Sardegna	0	0,00	0	0,00	0	0,02	0	0	0	0	0	0	0
Totale	1	1,00	1	1,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Distribuzione impianti regionale		P < 12kW		12kW <= P < 20kW		20kW <= P < 200kW		200kW <= P < 1MW		1MW <= P < 10MW		P >= 10MW	
Regioni	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]	Potenza [MW]
Piemonte	0	0,00	0	0,00	0	0,0	1	0	0	0	0	0	1
Valle D'Aosta	0	0,00	0	0,00	1	0,15	0	1	0	0	0	0	1
Lombardia	0	0,00	0	0,00	0	0,02	1	1	0	0	0	0	1
Trentino Alto Adige	0	0,00	0	0,00	0	0,08	1	1	0	0	0	0	1
Veneto	0	0,00	0	0,00	0	0,03	1	1	0	0	0	0	1
Friuli Venezia Giulia													
Giulia	0	0,00	0	0,00	0	0,02	1	1	0	0	0	0	1
Liguria	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0	0	1	0	0	1
Emilia Romagna	0	0,00	0	0,00	0	0,01	1	0	0	0	0	0	1
Toscana	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0	0	0	0	1	1
Umbria	0	0,00	0	0,00	0	0,05	0	0	0	0	0	0	1
Marche	0	0,00	0	0,00	0	0,06	1	1	0	0	0	0	1
Lazio	0	0,00	0	0,00	0	0,02	1	0	0	0	0	0	1
Abruzzo	0	0,00	0	0,00	0	0,03	1	1	0	0	0	0	1
Molise	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0	0	0	0	1	1
Campania	0	0,00	0	0,00	0	0,03	0	0	0	0	0	1	1
Puglia	0	0,00	0	0,00	0	0,01	1	0	0	0	0	0	1
Basilicata	0	0,00	0	0,00	1	0,07	0	0	0	1	0	0	1
Calabria	0	0,00	0	0,00	0	0,01	1	0	0	0	0	1	1
Sicilia	0	0,00	0	0,00	0	0,03	0	0	0	0	0	0	1
Sardegna	0	0,00	0	0,00	0	0,01	1	0	0	0	0	1	1
Totale	0	0,00	0	0,00	0	0	1	0	0	0	0	1	1

Fonte: Elaborazione su dati terna e Politecnico di Milano

Tabella 24. Consistenze e Investimenti Eolico (numero; MW; costo)

Regioni	P < 12kW		12kW <= P < 20kW		20kW <= P < 200kW		200kW <= P < 1MW		1MW <= P < P >= 10MW		Totale	
	Potenza		Potenz		Potenza		Potenza		Potenza		Potenza	
	N.	[MW]	N.	a [MW]	N.	[MW]	N.	[MW]	N.	[MW]	N.	[MW]
Piemonte	7	0,03	3	0,06	6	0,2			1	6	18	24
Valle D'Aosta	3	0,01			1	0,03			1	3	5	3
Lombardia	9	0,03	1	0,01							10	0
Trentino Alto Adige	6	0,01	1	0,02	2	0,06	1	0			10	0
Veneto	14	0,06	1	0,02					3	13	18	13
Friuli Venezia Giulia	5	0,01									5	0
Liguria	9	0,04	1	0,02	4	0,13	2	2	17	55	33	57
Emilia Romagna	29	0,12	2	0,03	31	1,40	4	2	3	9	70	25
Toscana	54	0,23	4	0,06	53	2,50	6	1	5	32	87	123
Umbria	18	0,08	2	0,03	2	0,07	2	0	1	2	25	2
Marche	31	0,15			16	0,69	2	0	1	8	51	19
Lazio	31	0,15	2	0,04	31	1,75			4	17	52	70
Abruzzo	14	0,05			10	0,59	8	6	9	48	48	264
Molise	10	0,05	2	0,02	41	2,25	4	2	7	29	343	376
Campania	43	0,23	1	0,02	439	26,43	51	38	27	90	1.305	1.459
Puglia	123	0,69	19	0,32	805	44,90	102	84	37	99	2.294	2.523
Basilicata	33	0,21	3	0,05	1180	80,87	147	66	7	27	1.125	1.300
Calabria	40	0,25	2	0,04	311	16,98	32	11	7	36	1.025	1.090
Sicilia	186	1,39	38	0,70	584	29,07	1	1	12	81	1.774	1.887
Sardegna	105	0,55	12	0,23	436	26,10	15	4	4	20	1.022	1.073
Totale	770	4,36	94	1,68	3952	234	377	217	146	575	9.278	10.311

Regione	P < 12kW		12kW <= P < 20kW		20kW <= P < 200kW		200kW <= P < 1MW		1MW <= P < P >= 10MW		Totale	
	Potenza		Potenz		Potenza		Potenza		Potenza		Potenza	
	N.	[MW]	N.	a [MW]	N.	[MW]	N.	[MW]	N.	[MW]	N.	[MW]
Campania	43	0,23	1	0,02	439	26,43	51	37,51	27	90,41	48	1.304,54
	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN
Costo d'investimento (Euro/KW)	1,05	0,70	0,08	0,05	57,36	40,44	81,39	57,39	157,31	110,93	1.600,67	2.567,09
												1.810,18

Distribuzione Impianti regionale	P < 12kW		12kW <= P < 20kW		20kW <= P < 200kW		200kW <= P < 1MW		1MW <= P < P >= 10MW		Totale	
	Potenza		Potenz		Potenza		Potenza		Potenza		Potenza	
	N.	[MW]	N.	a [MW]	N.	[MW]	N.	[MW]	N.	[MW]	N.	[MW]
Piemonte	0,01	0,01	0,03	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00
Valle D'Aosta	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
Lombardia	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Trentino Alto Adige	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Veneto	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,00	0,00
Friuli Venezia Giulia	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Liguria	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,12	0,10	0,00	0,01
Emilia Romagna	0,04	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,00	0,01
Toscana	0,07	0,05	0,04	0,04	0,01	0,01	0,02	0,01	0,03	0,06	0,02	0,01
Umbria	0,02	0,02	0,02	0,02	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
Marche	0,04	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01
Lazio	0,04	0,04	0,02	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00	0,03	0,03	0,01	0,01
Abruzzo	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,03	0,06	0,08	0,02	0,03
Molise	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,05	0,05	0,05	0,04
Campania	0,06	0,05	0,01	0,01	0,11	0,11	0,14	0,17	0,18	0,16	0,15	0,14
Puglia	0,16	0,16	0,20	0,19	0,20	0,19	0,27	0,39	0,25	0,17	0,29	0,24
Basilicata	0,04	0,05	0,03	0,03	0,30	0,35	0,39	0,31	0,05	0,05	0,13	0,12
Calabria	0,05	0,06	0,02	0,02	0,08	0,07	0,08	0,05	0,05	0,06	0,08	0,11
Sicilia	0,24	0,32	0,40	0,42	0,15	0,12	0,00	0,00	0,08	0,14	0,18	0,16
Sardegna	0,14	0,13	0,13	0,14	0,11	0,11	0,04	0,02	0,03	0,03	0,07	0,10
Totale	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Distribuzione Impianti regionale	P < 12kW		12kW <= P < 20kW		20kW <= P < 200kW		200kW <= P < 1MW		1MW <= P < P >= 10MW		Totale	
	Potenza		Potenz		Potenza		Potenza		Potenza		Potenza	
	N.	[MW]	N.	a [MW]	N.	[MW]	N.	[MW]	N.	[MW]	N.	[MW]
Piemonte	0,39	0,00	0,17	0,00	0,33	0,01	0,00	0,00	0,06	0,25	0,06	0,73
Valle D'Aosta	0,60	0,00	0,00	0,00	0,20	0,01	0,00	0,00	0,20	0,99	0,00	1
Lombardia	0,90	0,74	0,10	0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1
Trentino Alto Adige	0,60	0,03	0,10	0,05	0,20	0,16	0,10	0,76	0,00	0,00	0,00	1
Veneto	0,78	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,99	0,00	1
Friuli Venezia Giulia	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1
Liguria	0,27	0,00	0,03	0,00	0,12	0,00	0,06	0,03	0,52	0,97	0,00	1
Emilia Romagna	0,41	0,00	0,03	0,00	0,44	0,06	0,06	0,08	0,04	0,35	0,01	1
Toscana	0,43	0,00	0,03	0,00	0,42	0,02	0,05	0,01	0,04	0,26	0,04	1
Umbria	0,72	0,04	0,08	0,02	0,08	0,03	0,08	0,19	0,04	0,72	0,00	1
Marche	0,61	0,01	0,00	0,00	0,31	0,04	0,04	0,02	0,02	0,42	0,02	1
Lazio	0,44	0,00	0,03	0,00	0,44	0,02	0,00	0,00	0,06	0,24	0,03	1
Abruzzo	0,29	0,00	0,00	0,00	0,21	0,00	0,17	0,02	0,19	0,18	0,15	1
Molise	0,13	0,00	0,03	0,00	0,52	0,01	0,05	0,01	0,09	0,08	0,19	1
Campania	0,07	0,00	0,00	0,00	0,72	0,02	0,08	0,03	0,04	0,06	0,08	1
Puglia	0,10	0,00	0,02	0,00	0,68	0,02	0,09	0,03	0,03	0,04	0,08	1
Basilicata	0,02	0,00	0,00	0,00	0,84	0,06	0,10	0,05	0,00	0,02	0,03	1
Calabria	0,10	0,00	0,00	0,00	0,75	0,02	0,08	0,01	0,02	0,03	0,06	1
Sicilia	0,21	0,00	0,04	0,00	0,66	0,02	0,00	0,00	0,01	0,04	0,07	1
Sardegna	0,18	0,00	0,02	0,00	0,73	0,02	0,03	0,00	0,01	0,02	0,04	1
Totale	0,14	0,00	0,02	0,00	0,70	0,02	0,07	0,02	0,03	0,06	0,06	1

Fonte: Elaborazione su dati terna e Politecnico di Milano

1.3.6. Investimenti nel settore energetico da Fondi Europei

Progetti finanziati dai Fondi Europei nei cicli di Programmazione 2007-2013 e 2014-2020

Per analizzare gli investimenti nel settore Energetico è risultato opportuno valutare la totalità dei progetti finanziati a valere dei Fondi Strutturali della Programmazione Europea con riferimento al tema “Energia ed Efficientamento Energetico”.

L’analisi è stata ripetuta sia per la Programmazione 2007-2013 che per la successiva, 2014-2010. Essendo tuttavia quest’ultima programmazione in corso, ne è risultata una disponibilità di dati minore (i progetti totali attuati sono 18), per cui si procederà, contestualmente alla stesura del presente report – e per tutta la sua durata – ad una revisione periodica, qualora si rendessero disponibili dati più aggiornati. I dati sono stati analizzati in maniera aggregata per la Regione Campania ed in maniera disaggregata per le province (Avellino, Benevento, Caserta, Napoli e Salerno),²⁶ considerando una serie di indicatori:

1. il numero di progetti realizzati;
2. i beneficiari;
3. l’ammontare del finanziamento;²⁷
4. gli impegni;
5. lo stato dei progetti;²⁸
6. il pagamento totale e a seconda dello stato del progetto;
7. il costo realizzato.

Inoltre, la costruzione di tre nuovi indicatori ha consentito di valutare:

8. l’efficienza dei pagamenti: indice che misura la capacità delle autorità locali di gestire i Fondi stanziati. È calcolato come la media ponderata tra i pagamenti di ogni progetto, pesati in riferimento al rispettivo stato di avanzamento e l’importo totale dei pagamenti. Valori maggiori indicano un maggior livello di completamento dei progetti e quindi dei pagamenti;
9. il *Commitment Index*: indice che misura la quota di Fondi che la regione o le province si impegnano ad investire sul totale. È calcolato come il rapporto tra gli impegni ed il finanziamento totale;
10. La realizzazione finanziaria: indice che definisce il rapporto tra il finanziamento dell’UE che è stato effettivamente speso, sul totale dei finanziamenti. Entrambi questi indicatori (9-10) hanno un intervallo compreso tra 0 e 1.

Infine, la differenza tra il *Commitment Index* e la Realizzazione finanziaria (-B-A) offre una misura della dispersione di fondi impegnati ma alla fine del processo effettivamente non spesi.

Ad un livello di maggior dettaglio, l’intero set di indicatori è stato analizzato suddividendo i progetti a seconda della categoria verso la quale sono stati implementati gli investimenti (in Campania e nelle Province) per verificare la ripartizione dei finanziamenti concessi.

Le 57 categorie totali sono state suddivise in cinque macro-categorie, ovvero: (1) Edifici pubblici, residenziali, privati ed industriali; (2) Misure orizzontali, incentivi, fondi ed incentivi, informazione e formazione; (3) Industria; (4) Distribuzione di energia; (5) Illuminazione pubblica.²⁹

In Campania sono stati finanziati per il periodo 2007-2013 1.116 progetti aventi per tema “Energia ed efficienza energetica” per un totale di più di 710 milioni di euro di finanziamento totale (di tale finanziamento, il 14% è rappresentato dal contributo privato) e una realizzazione pari al 69% del totale. Nell’intera Regione il maggior numero di progetti è stato realizzato per la distribuzione di energia (628)

²⁶ Dei progetti totali campani 33 risultano non attribuiti.

²⁷ La somma del finanziamento privato e del finanziamento pubblico (contributi europei/contributi nazionali).

²⁸ Opencoesione definisce lo “Stato dell’avanzamento del progetto” come la combinazione dell’avanzamento finanziario e dell’effettiva conclusione della fase esecutiva. Tale variabile può assumere le seguenti modalità: concluso, quando l’avanzamento finanziario è liquidato (superiore al 95%) e la fase di esecuzione conclusa nei tempi del monitoraggio; liquidato, quando l’avanzamento finanziario è liquidato (superiore al 95%) ma la fase di esecuzione non è conclusa; in corso, quando l’avanzamento finanziario è in corso (non nullo e inferiore al 95%); non avviato, quando l’avanzamento finanziario non è avviato (pagamenti nulli). Abbiamo usato i seguenti pesi: concluso con valore 1; liquidato con valore 0,75; in corso con valore 0,50; non avviato con valore 0,25.

²⁹ In Appendice il dettaglio delle categorie.

– nella ripartizione provinciali, Napoli è la prima in termini di numero di progetti per questa categoria (189), seguita da Salerno (171) – sebbene, in questa provincia, il finanziamento totale per questa categoria sia stato leggermente inferiore (circa 54 mila euro) al finanziamento riconosciuto ai 147 progetti relativi agli edifici che è stato di più di 70 mila euro.

La provincia ad aver il maggior numero di progetti è Salerno (326) – con un finanziamento totale di circa 125 mila euro – mentre il finanziamento maggiore è stato riconosciuto alla provincia di Napoli, 266 mila euro. La provincia di Napoli è l'unica nella quale vi sono stati più beneficiari privati (153) che pubblici (137).

La percentuale di realizzazione dei progetti rispetto al finanziamento totale è maggiore nella provincia di Benevento (72%) – che registra il minor numero di progetti (139), di cui nessuno nelle categorie 2 e 3. Tuttavia, la stessa provincia, insieme a quella di Avellino presenta il valore maggiore in termini di progetti non realizzati rispetto agli impegni assunti. Il più alto valore rispetto all'efficienza dei pagamenti si registra nella provincia di Caserta (96%), mentre, a livello regionale, l'indice assume il suo valore più alto per quanto riguarda la categoria (2). Nell'intero territorio, comunque, l'indice presenta valori sempre superiori a 0,55 eccetto che per la Provincia di Napoli che registra un livello pari a 0,45 per la realizzazione finanziaria della categoria 4.

Infine, per quanto riguarda quanto è stato realizzato rispetto al valore impegnato, tutti i valori sono inferiori o uguali a zero (Tabella 25 e Tabella 26).

Nel ciclo di programmazione 2014-2020 i progetti totali per la Campania, per il tema “Energia ed Efficientamento Energetico” sono, alla data del presente, 18, pari ad un finanziamento totale di circa 59 milioni di euro.³⁰ L'intero ammontare è dato solo dal finanziamento europeo e dal finanziamento statale, mentre non vi è la percentuale che fa riferimento al finanziamento privato. Anche per questo ciclo di programmazione i progetti sono stati analizzati per categorie; le tre esistenti sono: (1) Altri impianti produzione energie da fonti rinnovabili; (2) Impianti di trasmissione di energia elettrica; (3) Impianti di distribuzione di energia elettrica e termica, civile e industriale. Benevento è la provincia che ad oggi presenta il maggior numero di progetti in generale (7) – ed è anche l'unica provincia a presentare almeno un progetto per ogni categoria – seguita dai 4 progetti di Avellino e Salerno, mentre le altre province presentano un solo progetto. Essendo la maggior parte dei progetti attualmente in corso, non si può fornire con precisione una interpretazione degli indicatori costruiti, non essendo avvenuti i pagamenti. Si può tuttavia notare come, dei progetti che ad oggi hanno ricevuto finanziamenti nell'intera Regione, la maggior parte dei beneficiari sia costituita da soggetti privati (Tabella 27)

³⁰ Per i progetti attinenti a questo ciclo di programmazione, non essendoci progetti “conclusi” il calcolo dell'efficienza dei pagamenti è stato fatto utilizzando tre pesi: liquidato con valore 0,795; in corso con valore 0,475; non avviato con valore 0.

Tabella 25. Spesa Fondi Strutturali. Tema Energie ed efficienza energetica- Programmazione 2007–2013 (Campania)

	Progetti totali (N.)	Finanziamento totale (euro)	Finanziamento privato (euro)	Finanziamento pubblico (euro)	Impegni(euro)	Pagamento totale (euro)	Beneficiari pubblici (N.)	Beneficiari privati (N.)	Efficienza dei pagamenti (%)	Commitment Index (A) (%)	Realizzazione Finanziaria (B) (%)	A-B
Campania, di cui	1.116	710.230.386	96.150.117	614.080.270	585.495.123	489.923.982	646	437	0,88	0,82	0,69	-0,13
% su finanziamento totale		1	0,14	0,86								
Categorie												
1. Edifici pubblici, residenziali, privati ed industriali	448	267.268.738	3.061.040	264.207.698	241.713.117	190.866.310	442	2	0,82	0,9	0,71	-0,19
% su finanziamento totale		1	0,01	0,99								
2. Misure orizzontali, incentivi, fondi ed incentivi, informazione e formazione	25	38.206.335	441.050	37.765.285	37.765.285	36.862.264	7	3	0,99	0,99	0,96	-0,02
% su finanziamento totale		1	0,01	0,99								
3. Industria	4	4.096.200	993.688	3.102.512	3.102.512	3.102.512	0	4	1	0,76	0,76	0
% su finanziamento totale		1	0,24	0,76								
4. Distribuzione di energia	628	391.700.109	91.654.338	300.045.771	294.018.770	253.542.650	186	428	0,91	0,75	0,65	-0,1
% su finanziamento totale		1	0,23	0,77								
5. Illuminazione pubblica	11	8.959.004	0	8.959.004	8.895.440	5.550.246	11	0	0,64	0,99	0,62	-0,37
% su finanziamento totale		1	0	1								

Fonte: Elaborazione su dati OpenCoesione

Tabella 26. Spesa Fondi Strutturali. Tema Energie ed efficienza energetica- Programmazione 2007–2013 (Province campane)-Fonte elaborazione OpenCoesione

	Progetti totali (N.)	Finanziamento totale (euro)	Finanziamento privato (euro)	Finanziamento pubblico (euro)	Impegni (euro)	Pagamento totale (euro)	Beneficiari pubblici (N.)	Beneficiari privati (N.)	Efficienza dei pagamenti (%)	Commitment Index (A) (%)	Realizzazione Finanziaria (B) (%)	A-B
Avellino, di cui	187	61.642.359	4.275.450	57.366.909	56.604.054	40.823.672	109	78	0,85	0,92	0,66	-0,26
% su finanziamento totale		1	0,07	0,93								
Categorie												
1. Edifici pubblici, residenziali, privati ed industriali	76	31.030.846	0	31.030.846	30.309.845	20.793.783	76	0	0,83	0,98	0,67	-0,31
% su finanziamento totale		1		1								
2. Misure orizzontali, incentivi, fondi ed incentivi, informazione e formazione	0											
3. Industria	1	420.000	0	420.000	420.000	420.000	0	1	1	1		-1
% su finanziamento totale		1		1								
4. Distribuzione di energia	109	29.686.286	4.275.450	25.410.836	25.368.981	19.147.001	32	77	0,88	0,85	0,64	-0,21
% su finanziamento totale		1	0,14	0,86								
5. Illuminazione pubblica	1	505.228	0	505.228	505.228	462.888	1	0	0,5	1	0,92	-0,08
% su finanziamento totale		1		1								
Benevento, di cui	139	74.654.062	1.525.403	73.128.660	70.349.625	53.426.399	109	30	0,84	0,94	0,72	-0,23
% su finanziamento totale		1	0,02	0,98								
Categorie												
1. Edifici pubblici, residenziali, privati ed industriali	66	36.165.022	0	36.165.022	33.765.109	24.962.022	66	0	0,79	0,93	0,69	-0,24
% su finanziamento totale		1		1								
2. Misure orizzontali, incentivi, fondi ed incentivi, informazione e formazione	0											
3. Industria	0											
4. Distribuzione di energia	70	37.077.883	1.525.403	35.552.480	35.320.506	27.321.563	40	30	0,89	0,95	0,74	-0,22
% su finanziamento totale		1	0,04	0,96								
5. Illuminazione pubblica	3	1.411.157	0	1.411.157	1.264.010	1.142.814	3	0	0,5	0,9	0,81	-0,09
% su finanziamento totale		1		1	0,9	0,81						
Caserta, di cui	141	68.762.222	7.819.023	60.943.199	60.629.673	48.621.305	86	55	0,96	0,88	0,71	-0,17
% su finanziamento totale		1	0,11	0,89								
Categorie												
1. Edifici pubblici, residenziali, privati ed industriali	59	15.717.488	0	15.717.488	15.420.524	9.060.980	59	0	0,95	0,98	0,58	-0,4
% su finanziamento totale		1		1								
2. Misure orizzontali, incentivi, fondi ed incentivi, informazione e formazione	2	2.446.749	441.050	2.005.700	2.005.700	1.815.200	1	1	0,99	0,82	0,74	-0,08
% su finanziamento totale		1	0,18	0,82								
3. Industria	3	3.676.200	993.688	2.682.512	2.682.512	2.682.512	0	3	1	0,73	0,73	0
% su finanziamento totale		1	0,27	0,73								
4. Distribuzione di energia	75	43.992.260	6.384.285	37.607.975	37.606.976	33.472.356	24	51	0,98	0,85	0,76	-0,09
% su finanziamento totale		1	0,15	0,85								
5. Illuminazione pubblica	2	2.929.525	0	2.929.525	2.913.962	1.590.257	2	0	0,5	0,99	0,54	-0,45
% su finanziamento totale		1		1								
Napoli, di cui	290	266.411.681	75.315.537	191.096.144	169.324.233	147.034.094	137	153	0,84	0,64	0,55	-0,08
% su finanziamento totale		1	0,28	0,72								
Categorie												
1. Edifici pubblici, residenziali, privati ed industriali	96	111.937.173	3.061.040	108.876.133	90.184.389	76.754.872	94	2	0,75	0,81	0,69	-0,12
% su finanziamento totale		1	0,03	0,97								
2. Misure orizzontali, incentivi, fondi ed incentivi, informazione e formazione	5	1.862.152	0	1.862.152	1.862.152	1.034.123	3	2	0,92	1	0,56	-0,44
% su finanziamento totale		1		1								
3. Industria	0											
4. Distribuzione di energia	189	152.612.356	72.254.497	80.357.858	77.277.691	69.245.099	40	149	0,95	0,51	0,45	-0,05
% su finanziamento totale		1	0,47	0,53								
5. Illuminazione pubblica	0											
Salerno, di cui	326	125.569.988	6.300.343	119.269.645	116.361.206	88.414.525	205	121	0,88	0,93	0,7	-0,22
% su finanziamento totale		1	0,05	0,95								
Categorie												
1. Edifici pubblici, residenziali, privati ed industriali	147	70.498.631	0	70.498.631	70.113.673	57.375.075	147	0	0,9	0,99	0,81	-0,18
% su finanziamento totale		1		1								
2. Misure orizzontali, incentivi, fondi ed incentivi, informazione e formazione	3	890.110	0	890.110	890.110	765.620	3	0	0,97	1	0,86	-0,14
% su finanziamento totale		1		1								
3. Industria	0											
4. Distribuzione di energia	171	50.068.152	6.300.343	43.767.809	41.145.182	27.919.543	50	121	0,84	0,82	0,56	-0,26
% su finanziamento totale		1	0,13	0,87								
5. Illuminazione pubblica	5	4.113.095	0	4.113.095	4.212.241	2.354.286	5	0	0,84	1,02	0,57	-0,45
% su finanziamento totale		1		1								

Tabella 27. Spesa Fondi Strutturali. Tema Energie ed efficienza energetica- Programmazione 2014–2020 (Campania)

	Progetti totali (N.)	Finanziamento totale (euro)	Impegni (euro)	Pagamento totale (euro)	Beneficiari pubblici (N.)	Beneficiari privati (N.)	Commitment Index (A) (%)	Realizzazione Finanziaria (B) (%)	A-B
Campania, di cui	18	58.993.581	53.207.730	6.546.595	7	11	0,9	0,11	-0,79
Categorie									
Altri impianti produzione da FER	7	8.214.728	1.087.022	335.425	7	0	0,13	0,04	-0,09
Impianti trasmissione energia elettrica	3	20.293.753	20.293.753	6.211.170	0	3	1	0,31	-0,69
Impianti distribuzione energia elettrica, termica, civile, industriale	8	31.826.955	31.826.955	0	0	8	1	0	-1
Avellino, di cui	4	8.818.625	7.850.800	335.425	2	2	0,89	0,04	-0,85
Categorie									
Altri impianti produzione da FER	2	2.054.847	1.087.022	335.425	2	0	0,53	0,16	-0,37
Impianti trasmissione energia elettrica	0								
Impianti distribuzione energia elettrica, termica, civile, industriale	2	6.763.778	6.763.778	0	0	2	1	0	-1
Benevento, di cui	7	36.669.510	36.655.955	4.363.176	1	6	1	0,12	-0,88
Categorie									
Altri impianti produzione da FER	1	1.355.409	0	0	1	0	0	0	0
Impianti trasmissione energia elettrica	2	18.363.142	18.363.142	4.363.176	0	2	1	0,24	-0,76
Impianti distribuzione energia elettrica, termica, civile, industriale	4	18.292.814	18.292.814	0	0	4	1	0	-1
Caserta, di cui	1	4.157.454	4.157.454	0	0	1	1	0	-1
Categorie									
Altri impianti produzione da FER	0								
Impianti trasmissione energia elettrica	0								
Impianti distribuzione energia elettrica, termica, civile, industriale	1	4.157.454	4.157.454	0	0	1	1	0	-1
Napoli, di cui	1	969.424	0	0	1	0	0	0	0
Categorie									
Altri impianti produzione da FER	1	969.424	0	0	1	0	0	0	0
Impianti trasmissione energia elettrica	0								
Impianti distribuzione energia elettrica, termica, civile, industriale	0								
Salerno, di cui	4	6.447.958	2.612.910	0	3	1	0,41	0	-0,41
Categorie									
Altri impianti produzione da FER	3	3.835.048	0	0	3	0	0	0	0
Impianti trasmissione energia elettrica	0								
Impianti distribuzione energia elettrica, termica, civile, industriale	1	2.612.910	2.612.910	0	0	1	1	0	-1

Fonte: Elaborazione su dati OpenCoesione

1.4. Elementi del bilancio energetico regionale

Si riporta in Tabella 28 il Bilancio Energetico, relativo alle sole fonti fossili, della Regione Campania per l'anno 2015, elaborato e fornito da ENEA. In esso vengono suddivisi i consumi energetici finali da fonte fossile per ciascun settore e per ciascun vettore energetico.

Tabella 28. Bilancio Energetico Regione Campania 2015- Fonte Enea

Bilancio energetico di sintesi delle fonti fossili (ktep), anno 2015									
	Totale	Combustibili solidi	Petrolio	Prodotti petroliferi	Gassosi	Energie rinnovabili*	Rifiuti non-rinnovabili	Calore derivato	Energia elettrica
Produzione primaria	941	0	0	0	0	826	115	0	0
Saldo importazioni	6.610	3	0	3.335	2.093	424	0	0	754
Saldo esportazioni	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Consumo interno lordo	7.516	3	0	3.300	2.093	1.250	115	0	754
Ingressi in trasformazione	1.303	0	0	16	831	351	106	0	0
Uscite dalla trasformazione	644	0	0	0	0	0	0	71	573
Scambi, trasferimenti e ritorni	0	0	0	0	0	-298	0	0	298
Consumi del settore energia	46	0	0	0	1	0	0	0	45
Perdite di trasporto e distribuzione	163	0	0	0	15	0	0	0	148
Disponibilità netta per i consumi finali	6.648	3	0	3.284	1.247	601	10	71	1.432
Differenze statistiche	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Consumi finali non energetici	172	3	0	168	1	0	0	0	0
Consumi finali energetici	6.476	0	0	3.116	1.246	601	10	71	1.432
Industria	891	0	0	130	377	5	10	48	320
Trasporti	2.930	0	0	2.782	94	0	0	0	54
Altri settori	2.655	0	0	204	775	596	0	22	1.059
Civile	2.523	0	0	120	752	595	0	22	1.035
Agricoltura e pesca	120	0	0	72	23	1	0	0	24
Altri settori n.c.a.	12	0	0	12	0	0	0	0	0
*I consumi finali di biodiesel e biobenzine sono inclusi nelle fonti gasolio e benzine									
Fonte: Elaborazione ENEA su dati MiSE, GSE, TERNA, SNAM Rete Gas, SGI, Ispra									

Sulla base dei bilanci energetici forniti dai ENEA (2010-2015), nonché dei dati Istat (popolazione) e MiSE (consumi energetici nazionali), sono state elaborate le informazioni contenute nelle Figure 2-4. In particolare, la Figura 2 e la Figura 3 riportano in forma sintetica i dati disponibili in merito al consumo lordo di energia primaria da combustibili fossili e da rifiuti urbani (quota non biodegradabile, assunta forfaitariamente pari al 50% dei rifiuti termovalorizzati), ovvero da combustibili non rinnovabili, relativamente al periodo 2010-2015, suddivisi rispettivamente per tipologia di combustibile e per settore. Le Figure includono inoltre una proiezione dei dati di consumo al 2017, basata, in considerazione del fatto che si tratta di previsioni a breve termine, sulla semplice estrapolazione lineare dei trend relativi agli anni 2010-2015.

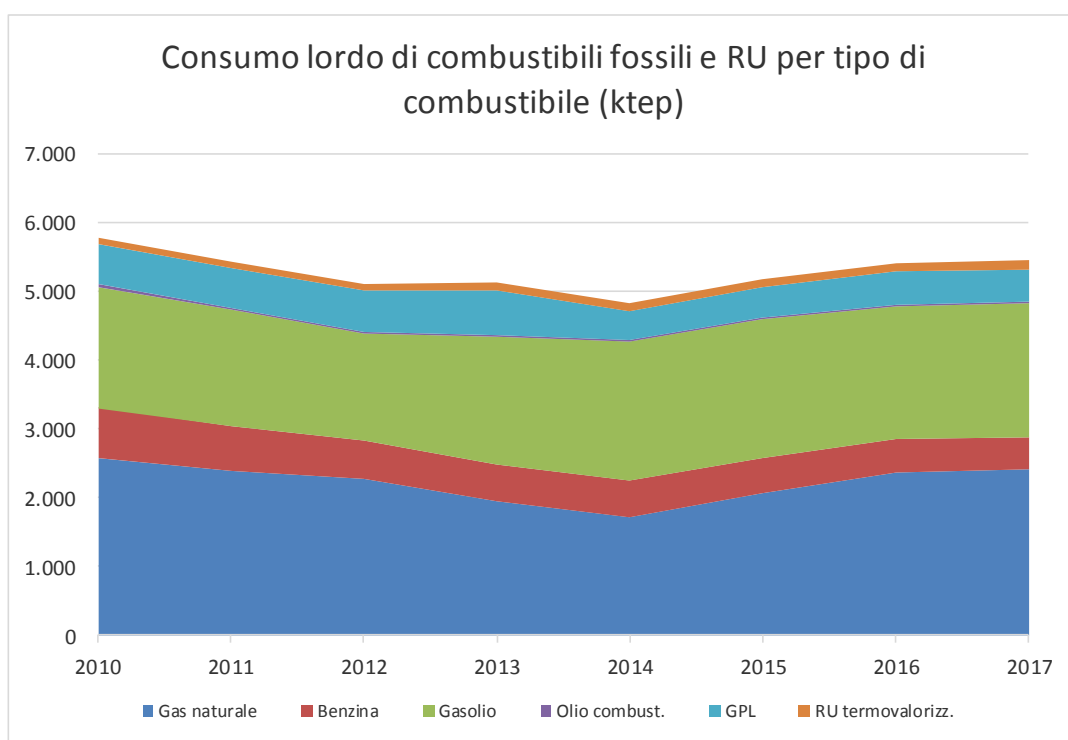


Figura 2. Consumi lordi di energia primaria da combustibili fossili e da rifiuti in Campania, per tipologia (2010-2017).

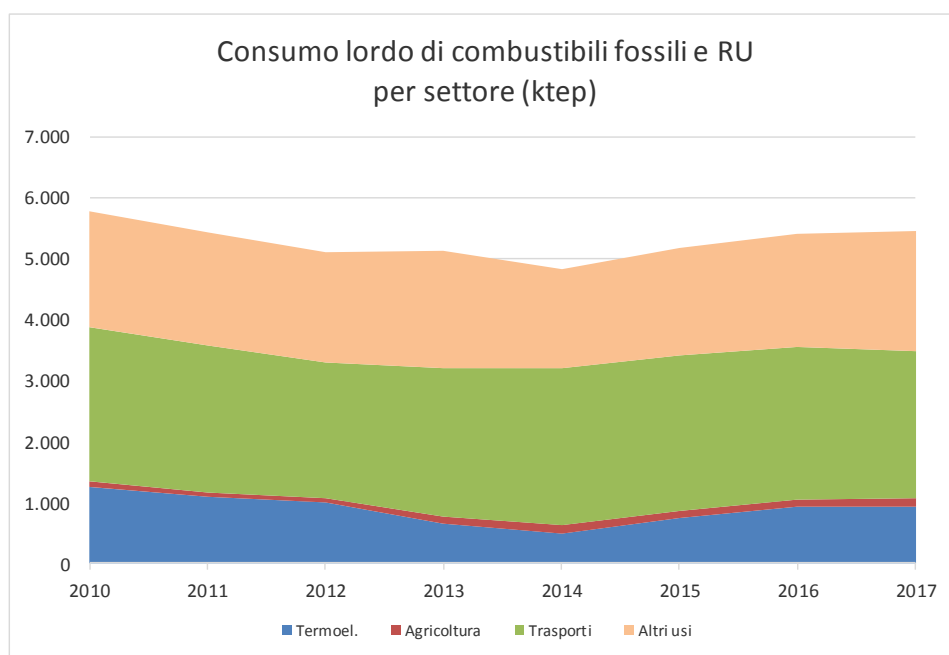


Figura 3. Consumi lordi di energia primaria da combustibili fossili e da rifiuti in Campania, per settore (2010-2017).

I dati evidenziano come, nel periodo 2010-2015, si sia registrata una sensibile riduzione del consumo lordo associato all'utilizzo di combustibili fossili e da rifiuti (-10,4%), in larga misura attribuibile alla forte contrazione del consumo di gas naturale per usi termoelettrici registrata soprattutto negli anni 2013 e 2014, con una parziale ripresa nel 2015; mentre nel 2010 il consumo di energia primaria per usi termoelettrici rappresentava il 22% del consumo complessivo di energia da combustibili non rinnovabili, nel 2017 tale aliquota è risultata pari ad appena il 14% (Figura 4). Il trend negativo nel consumo di gas naturale per usi

termoelettrici, in linea con i dati nazionali, è essenzialmente associato, oltre che alla sfavorevole congiuntura economica, e alla conseguente contrazione nei consumi elettrici, al rapido incremento della produzione elettrica da fonti rinnovabili, che ha ulteriormente contribuito a ridurre il fabbisogno di energia elettrica da fonte tradizionale. Risulta particolarmente evidente il notevole peso del settore dei trasporti sul totale dei consumi regionali di energia primaria da combustibili non rinnovabili (45% nel 2017).

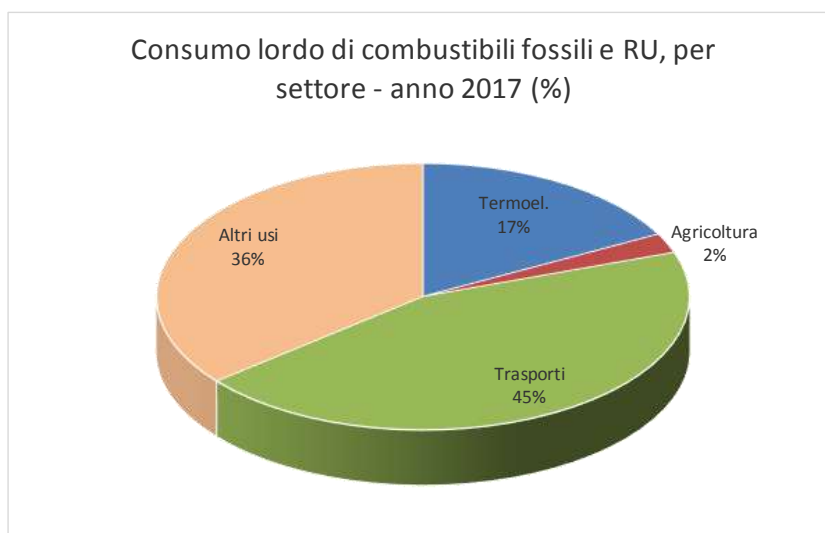


Figura 4. Consumi lordi di energia primaria da combustibili fossili e da rifiuti in Campania, per settore (2017).

In Figura 5 e Figura 6 si riportano le emissioni di gas serra corrispondenti ai consumi di combustibili non rinnovabili registrati in Campania nel periodo 2010-2017, suddivisi rispettivamente per tipologia di combustibile e per settore. Si evidenzia, ovviamente, un trend del tutto analogo a quello dei consumi energetici di riferimento utilizzati per la stima di tali emissioni. In particolare, le emissioni di gas serra nel periodo considerato si sono ridotte del 5,5%³¹.

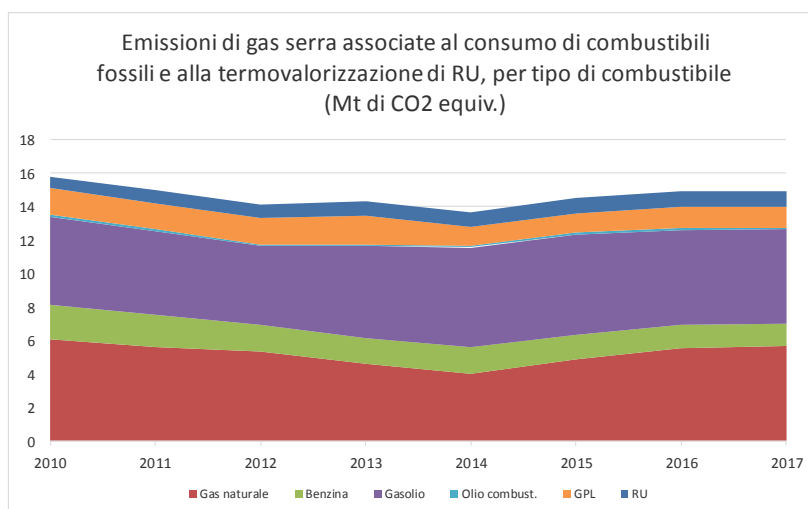


Figura 5. Emissioni di gas serra associate all'uso di combustibili non rinnovabili in Campania, per fonte (2010-2017).

³¹ Le emissioni sono state calcolate utilizzando i fattori di emissione standard IPCC 2006; per le emissioni indirette associate alle importazioni di energia elettrica, è stato considerato, per ciascun anno, il fattore di emissione medio nazionale indicato da ISPRA.

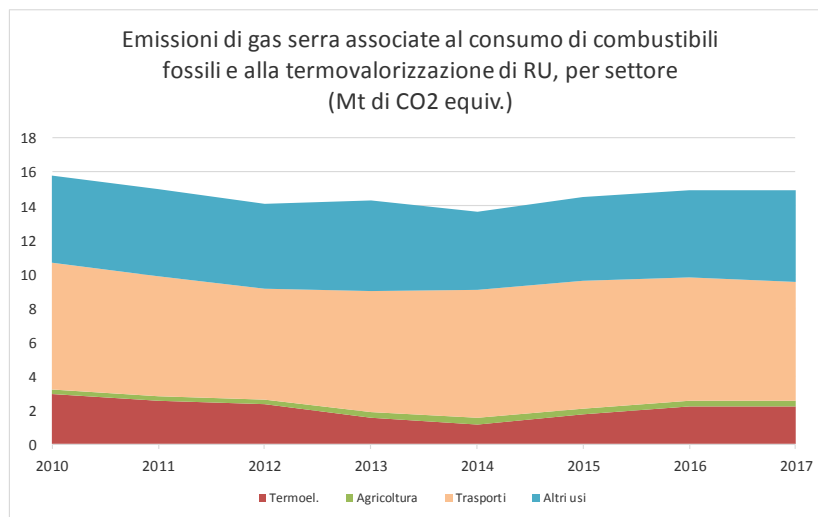


Figura 6. Emissioni di gas serra associate all'uso di combustibili non rinnovabili in Campania, per settore (2010-2017).

Nella Figura 7 e Figura 8 si sono inoltre evidenziate le emissioni di gas serra riconducibili anche indirettamente ai consumi regionali di energia, sommando alle emissioni effettivamente localizzate in Campania anche quelle associate all'energia elettrica importata; in questo caso, le emissioni risultano ovviamente superiori, in termini assoluti, ma la riduzione registrata nel periodo 2010-2017 è ancora più rilevante (9,3%), grazie alla progressiva riduzione sia del peso delle importazioni elettriche, sia delle emissioni associate, e quindi alla progressiva riduzione del fattore di emissione medio del parco elettrico nazionale.

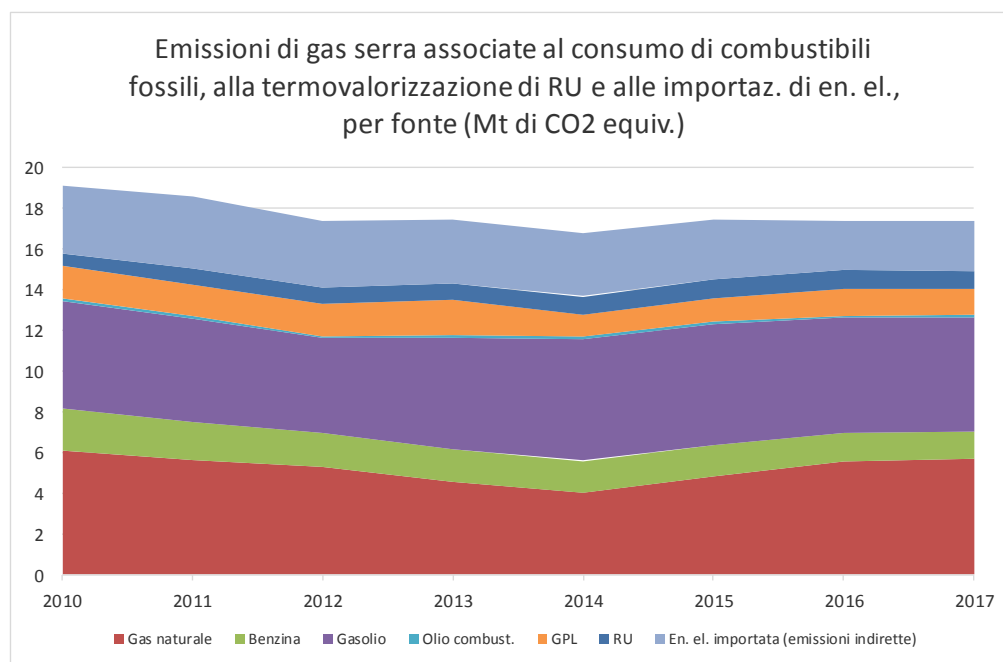


Figura 7. Emissioni di gas serra associate all'uso di combustibili non rinnovabili e alle importazioni di energia elettrica in Campania, per fonte (2010-2017).

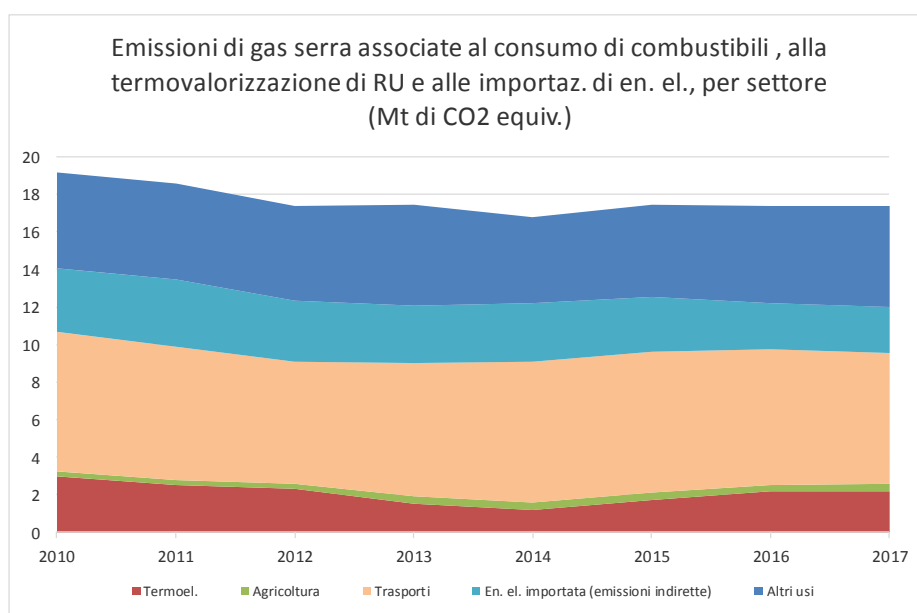


Figura 8. Emissioni di gas serra associate all'uso di combustibili non rinnovabili e alle importazioni di energia elettrica in Campania, per settore (2010-2017).

Come ulteriore approfondimento si riportano in Figura 10 i consumi lordi di energia in Regione Campania per fonte (incluse le fonti rinnovabili) nel periodo (2010-2014), ed in Figura 10 i consumi finali di energia per ciascun settore. La Tabella 30 riporta il dettaglio dei consumi energetici soddisfatti mediante l'impiego di fonti rinnovabili termiche in Campania nel periodo (2015-2017) mentre la Tabella 10, riporta i consumi di energia pro-capite in Campania nello stesso periodo.

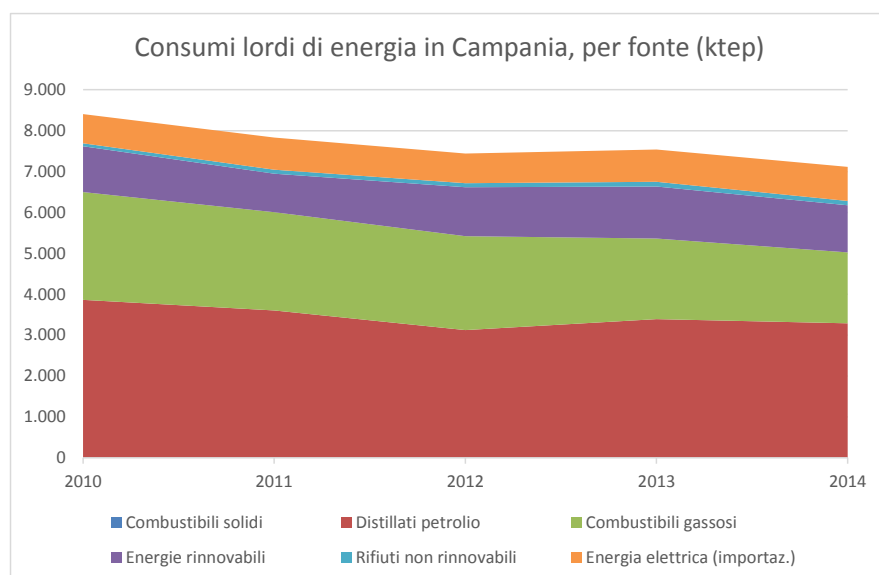


Figura 9. Consumi lordi di energia in Campania, per fonte (2010-2014) – elaborazione su dati ENEA.

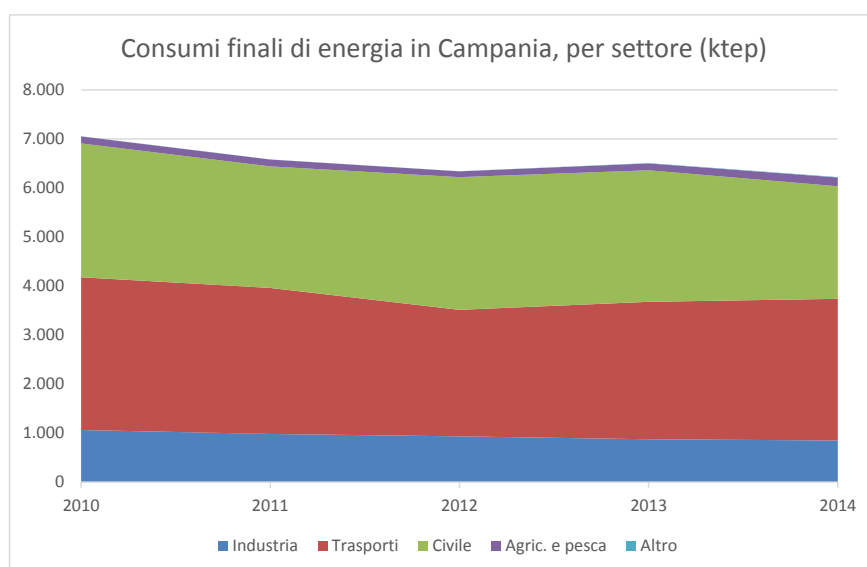


Figura 10. Consumi finali di energia in Campania, per settore (2010-2014) – elaborazione su dati ENEA.

Tabella 29. Consumi di energia pro-capite in Campania e in Italia (2010-2014) - elaborazione su dati ENEA, Istat e MiSE.

Consumi di energia pro-capite in Campania e in Italia					
Anno	Popolazione Campania	Consumo lordo pro-capite, Campania (tep/ab.)	Consumo lordo pro-capite, Italia (tep/ab.)	Consumo finale pro-capite, Campania (tep/ab.)	Consumo finale pro-capite, Italia (tep/ab.)
2010	5.834.056	1,44	3,16	1,21	2,33
2011	5.764.424	1,36	3,09	1,14	2,26
2012	5.769.750	1,29	2,90	1,10	2,10
2013	5.869.965	1,28	2,85	1,11	2,08
2014	5.861.529	1,21	2,73	1,06	1,97

Tabella 30. Consumi diretti da Fonti Rinnovabili nelle Regioni Italiane 2015-2017 (TJ)

Regioni	2015									2016									2017								
	Totale settore termico (TJ)	Energia termica da fonte solare	Biomassa solida (residenziale)	Biomassa solida (non residenziale)	Frazione biodegradabile dei rifiuti	Biogas e biometano	Energia termica da fonte geotermica	Energia rinnovabile fornita da pompe di calore	Media Italia=100	Totale settore termico (TJ)	Energia termica da fonte solare	Biomassa solida (residenziale)	Biomassa solida (non residenziale)	Frazione biodegradabile dei rifiuti	Biogas e biometano	Energia termica da fonte geotermica	Energia rinnovabile fornita da pompe di calore	Media Italia=100	Totale settore termico (TJ)	Energia termica da fonte solare	Biomassa solida (residenziale)	Biomassa solida (non residenziale)	Frazione biodegradabile dei rifiuti	Biogas e biometano	Energia termica da fonte geotermica	Energia rinnovabile fornita da pompe di calore	Media Italia=100
Piemonte	34.779	714	25.888	566	266	153	64	7.128	170	37.010	755	27.249	1.198	400	151	64	7.193	184	36.840	886	27.229	1.154	67	142	55	7.307	172
Valle d'Aosta	1.648	75	1.375	115	0	4	1	78	8	1.755	79	1.456	136	0	4	1	79	9	1.803	78	1.501	139	0	4	1	80	8
Liguria	6.193	143	5.289	46	0	48	1	666	30	6.654	165	5.720	48	0	47	1	673	33	7.091	165	6.150	48	0	44	1	683	33
Lombardia	61.733	1.455	23.774	1.581	4.300	454	109	30.060	301	63.107	1.332	24.959	1.877	4.046	448	107	30.338	314	64.390	1.516	25.436	1.378	4.558	581	103	30.818	300
Trentino Alto Adige	15.507	973	9.952	2.542	36	40	0	1.964	76	15.668	972	10.441	2.204	30	40	0	1.981	78	15.949	928	10.716	2.254	0	38	0	2.013	74
Veneto	52.295	1.205	25.785	944	1.979	193	1.613	20.576	255	52.946	1.238	26.150	971	2.014	191	1.617	20.765	263	54.409	1.185	27.107	947	2.270	179	1.627	21.094	253
Friuli-Venezia Giulia	15.216	421	8.804	136	1.387	42	132	4.294	74	15.638	457	8.929	113	1.620	41	144	4.334	78	16.115	453	9.341	84	1.655	39	141	4.402	75
Emilia-Romagna	31.981	572	12.562	109	509	182	34	18.013	156	32.420	621	12.845	114	477	180	3	18.180	161	32.916	598	13.013	114	552	169	3	18.467	153
Toscana	23.318	505	18.592	895	122	121	1.689	1.394	114	23.159	530	18.059	845	49	120	2.149	1.407	115	25.215	508	19.932	837	72	112	2.324	1.430	117
Umbria	12.719	94	9.767	1.327	25	27	0	1.479	62	12.748	108	9.784	891	445	27	0	1.493	63	13.700	108	10.564	802	684	25	0	1.517	64
Marche	11.629	148	7.413	163	94	52	5	3.754	57	11.872	161	7.570	205	94	51	2	3.789	59	11.973	158	7.621	205	90	48	2	3.849	56
Lazio	25.632	332	21.311	35	2	207	304	3.441	125	23.661	344	19.294	35	4	205	304	3.475	118	26.259	337	21.845	37	1	192	316	3.531	122
Abruzzo	15.948	87	13.724	15	6	33	0	2.083	78	14.738	97	12.488	15	3	33	0	2.102	73	16.363	96	14.079	17	5	31	0	2.135	76
Molise	3.666	21	3.460	6	95	5	0	79	18	3.412	27	3.185	6	109	5	0	80	17	3.868	31	3.594	6	151	5	0	81	18
Campania	28.402	197	24.197	40	172	95	462	3.239	139	26.120	235	21.966	37	53	94	463	3.272	130	29.742	243	25.310	195	74	88	508	3.324	139
Puglia	15.433	294	11.748	278	240	71	237	2.565	75	13.935	365	10.393	38	240	70	238	2.591	69	15.507	407	12.081	43	33	66	245	2.632	72
Basilicata	7.058	34	6.568	18	199	10	0	229	34	6.451	47	6.058	18	87	10	0	231	32	7.229	48	6.902	18	17	9	0	235	34
Calabria	20.938	131	19.304	347	0	25	9	1.122	102	18.300	169	16.574	388	0	24	11	1.134	91	23.563	204	21.743	412	18	23	11	1.152	110
Sicilia	11.042	258	6.122	399	0	72	81	4.110	54	10.194	358	5.178	354	0	71	82	4.151	51	11.426	479	6.307	274	0	66	83	4.217	53
Sardegna	14.441	295	12.048	97	0	31	37	1.933	71	12.588	318	10.167	83	0	31	37	1.952	63	14.972	314	12.442	143	0	29	61	1.983	70
Media Italia	20.479	398	13.384	483	472	93	239	5.410	100	20.119	419	12.923	479	484	92	261	5.461	100	21.467	437	14.146	455	512	95	274	5.548	100

Fonte: Elaborazione su dati GSE

I dati riportati nelle precedenti Tabelle e Figure precedenti, confermano che:

- si può osservare una sensibile riduzione nel consumo di tutte le fonti fossili (derivati del petrolio, gas naturale e carbone) e dei consumi lordi e finali, legato in buona misura alla congiuntura economica;
- si è registrato, nel periodo considerato, un notevole incremento del contributo delle fonti rinnovabili;
- il settore dei trasporti ha un forte peso nel bilancio energetico regionale (46,5%, nel 2014), maggiore rispetto al dato nazionale (29,5%, nello stesso anno), a causa soprattutto alla minore presenza, in regione, di attività industriali energivore;
- il settore civile ha un peso rilevante dei consumi energetici (36,9% nel 2014, in linea con il dato nazionale del 37,4%);
- si registra un ridotto fabbisogno energetico pro-capite, sia in termini di consumi lordi che di consumi finali, rispetto al dato nazionale: anche in questo caso, le differenze sono principalmente attribuibili alla scarsa presenza, in Campania, di attività industriali energivore, oltre che a condizioni climatiche invernali mediamente più favorevoli rispetto alle regioni centrali e settentrionali.
- per quanto riguarda i consumi coperti da fonti rinnovabili termiche, si evidenzia un aumento complessivo dei TJ consumati (+988 TJ) dal 2015 al 2017. La Campania presenta un valore sempre superiore alla media italiana con circa 30mila TJ consumati e ciò, può essere imputato alla preponderanza di biomasse solide che vede la regione Campania posizionarsi al quarto posto rispetto alle altre nel consumo di tale fonte rinnovabile.

Si rimanda alle appendici e sezioni specifiche di questo piano per l'analisi dettagliata dei consumi energetici nei diversi settori (settore residenziale Appendice A, settore trasporti Appendice G, Imprese Appendice E, Edifici Pubblici Capitolo 2). Di seguito, invece, si riporta un'analisi dei dati relativi alla produzione e al consumo di energia elettrica in Regione Campania da fonti fossili e fonti rinnovabili.

1.4.1 Descrizione del quadro energetico Regionale- Produzione e consumi di Energia elettrica

In Campania, a fine 2018, risultavano complessivamente presenti 31.226 impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili per una capacità produttiva di 5.868 MW.

La potenza installata complessiva rappresenta, quindi, il 5% circa di quella nazionale collocandosi la Campania, perfettamente in media, all'8° posto tra le regioni italiane.

Il totale degli impianti alimentati a fonte rinnovabili risulta quindi così distribuito, in termini di potenza:

- fotovoltaico (circa 29%)
- idroelettrico da apporti naturali (circa 14%)
- biomasse e geotermoelettrico (circa 5%)
- eolico (circa 52%)

Invece, la produzione di energia elettrica in Campania risulta così distribuita:

- generazione termoelettrica (circa 63%)
- eolica (circa 23%)
- idroelettrica da apporti naturali (circa 6%)
- fotovoltaica (circa 8%).
-

Dal punto di vista della produzione netta di energia da fonti rinnovabili i dati Terna evidenziano in generale un trend crescente tra il 2015 al 2017 (Tabella 31).

Tabella 31. Bilancio elettrico regionale 2015-2017 (GWh)

	2016 (GWh)	2017 (GWh)	Variazione (2015-2016) (%)	Variazione (2016-2017) (%)	Variazione (2015-2017) (%)
Produzione Lorda Totale	11.375,2	11.400,1	0,092	0,002	0,095
Idroelettrica	816,6	637,3	-0,063	-0,220	-0,269
Termoelettrica	7.161,9	7.203,4	0,075	0,006	0,081
Geotermoelettrica	.	.			
Eolica	2.562,3	2.619,8	0,263	0,022	0,291
Fotovoltaica	834,5	939,6	-0,017	0,126	0,107
Produzione Netta Totale	11.127	11.120	0,093	-0,001	0,093
Idroelettrica	803,6	626,4	-0,065	-0,221	-0,271
Termoelettrica	6.968,1	6.976,1	0,076	0,001	0,077
Eolica	2.532,4	2.591,3	0,262	0,023	0,292
Fotovoltaica	822,9	926,3	-0,017	0,126	0,107
Energia per i pompaggi	425,1	408,3	0,096	-0,040	0,053
	=	=			
Produzione per il consumo	10.701,9	10.711,7	0,093	0,001	0,094
Saldo import/export estero	.	.			
Saldo con le altre regioni	+7.473,1	+7.712,5	-0,147	0,032	-0,120
	=	=			
Energia richiesta (Domanda)	18.175,0	18.424,2	-0,020	0,014	-0,007
	-	-			
Perdite	1.683,8	1.577,5	-0,020	-0,063	-0,082
Consumi Totali	16.491,3	16.846,7	-0,020	0,022	0,001

Fonte: Elaborazione su dati Terna

L'unica eccezione è data dalla produzione da impianti idroelettrici che presenta una variazione negativa nei tre anni (-0,27%). I consumi totali, come si è già avuto modo di dire in precedenza, dopo una iniziale flessione hanno ripreso la crescita dal 2016. In termini di diffusione degli impianti è evidente come in Campania si sia avuto un forte incremento nel numero sia degli impianti alimentati da fonti rinnovabili che nella loro potenza installata. Dati importanti si registrano nel settore del fotovoltaico (con un aumento di più di 3.900 unità ed una potenza installata – pari nel 2015 a 731,8 MW – e nel 2017 a 783,8 MW) e dell'eolico (che passa dalle 295 unità del 2014 alle 593 della fine del 2017 con una potenza installata – pari nel 2015 a 1.318,3 MW – e nel 2017 a 1.390,4 MW). Minore, negli ultimi due anni è invece l'incremento degli impianti idroelettrici, passati da 54 a 59 unità (Tabella 32).

Tabella 32. Impianti alimentati da FER in Campania 2015-2017 (numero e MW)

	2015			2017			Variazione % sui totali
	Produttori*	Autoproduttori**	Totale	Produttori	Autoproduttori	Totale	
Impianti idroelettrici							
Numero	54	.	54	59	.	59	0,093
Potenza netta (MW)	1.337,2	.	1.337,2	1.327,1	.	1.327,1	-0,008
Impianti termoelettrici							
Numero	88	23	111	145	28	173	0,559
Potenza netta (MW)	2.288,8	67,5	2.356,3	2.298,8	68	2.366,8	0,004
Impianti eolici							
Numero	295	.	295	593	.	593	1,010
Potenza lorda (MW)	1.318,3	.	1.318,3	1.390,4	.	1.390,4	0,055

Impianti Fotovoltaici							
Numero	2.6478	.	2.6478	30401	.	30.401	0,148
Potenza lorda (MW)	731,8	.	731,8	783,8	.	783,8	0,071

Fonte: Elaborazione su dati Terna

*Produttore (indipendente o autonomo): imprese la cui attività principale è la produzione di energia elettrica con l'unico scopo di venderla a distributori o a consumatori finali; non svolge quindi funzioni di trasmissione o distribuzione di energia elettrica sul territorio coperto dalla rete in cui è stabilito. Produce energia elettrica indipendentemente dalla proprietà dell'impianto.

**Autoproduttore: persona fisica o giuridica che produce energia elettrica e la utilizza in misura non inferiore al 70% annuo per uso proprio o per le società controllate, della società controllante e delle società controllate dalla medesima controllante, nonché per uso dei soci delle cooperative di produzione e distribuzione dell'energia, degli appartenenti ai consorzi o società consortili costituiti per la produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili e per gli usi di fornitura autorizzati nei siti industriali.

Per quanto riguarda i consumi delle province campane, Napoli è quella che ha registrato negli anni il dato maggiore in termini di GWh, pur registrando un calo nel complesso. Per contro, la provincia che negli anni ha manifestato i dati minori in termini di consumo è Benevento, sebbene i GWh consumati facciano registrare una variazione positiva (Tabella 33).

Il dato disaggregato dei consumi provinciali per settore di utilizzazione è presentato nella Tabella 34, la quale evidenzia una variazione positiva generale tra il 2015 ed il 2017 per il totale dei settori considerati con una netta superiorità dei consumi domestici (2,44%) rispetto agli altri. La provincia di Avellino ha fatto registrare una contrazione dei consumi in tutti i settori tranne quello agricolo mentre, Napoli è la provincia che anche a livello disaggregato riporta i valori maggiori in termini di consumi energetici.

Tabella 33. Consumi di energia di energia elettrica per Provincia 2015-2017 (GWh)

	2015 (GWh)	2016 (GWh)	2017 (GWh)	Variazione (2015-2016) (%)	Variazione (2016-2017) (%)	Variazione (2015-2017) (%)
Avellino	1.454,2	1.434,6	1.450,4	-0,013	0,011	-0,003
Benevento	734	719,7	740,1	-0,019	0,028	0,008
Caserta	3.097,9	3.054,3	3.159,6	-0,014	0,034	0,020
Napoli	7.700,7	7.485,2	7.583,2	-0,028	0,013	-0,015
Salerno	3.559	3487	3.602,1	-0,020	0,033	0,012
Totale	16.545,9	16.180,8	16.535,4	-0,022	0,022	-0,001

Fonte: Elaborazione su dati Terna

Tabella 34. Consumi di energia elettrica per settori e Provincia 2015-2017 (GWh)

	Settore	Avellino	Benevento	Caserta	Napoli	Salerno	Campania
2015	Agricoltura	11,1	22,5	91,3	49,1	105,9	279,9
2016		10,9	22,2	86,7	51,4	108,6	279,8
2017		12,6	24,4	98,4	56,2	113,4	304,9
Var.% 2015-2017		0,135	0,084	0,078	0,145	0,071	0,089
2015	Industria	640,0	188,5	1.060,7	1.479,1	1.145,8	4.514,0
2016		627,7	182,9	1.080,9	1.460,6	1.109,1	4.461,1
2017		629,1	189,9	1.121,1	1.486,9	1.142,1	4.569,0
Var.% 2015-2017		-0,017	0,007	0,057	0,005	-0,003	0,012
2015	Terziario	850,0	352,0	227,0	451,1	634,6	2.514,7
2016		440,9	269,3	1.012,1	3.182,7	1.274,8	6.179,7

2017		450,4	277,0	1.042,9	3.214,8	1.328,9	6.313,9
Var.% 2015-2017		-0,470	-0,213	3,594	6,127	1,094	1,511
2015	Domestico	471,9	207,9	174,7	327,7	373,0	1.555,2
2016		355,1	245,3	874,6	2.790,6	994,5	5.260,1
2017		358,3	248,9	897,3	2.825,3	1.017,7	5.347,6
Var.% 2015-2017		-0,241	0,197	4,136	7,622	1,728	2,439
2015	Totale	2.444,4	834,9	610,0	1.352,6	1.514,9	6.756,9
2016		1.434,6	719,7	3.054,3	7.485,2	3.487,0	16.180,8
2017		1.450,4	740,1	3.159,6	7.583,2	3.602,1	16.535,4
Var.% 2015-2017		-0,407	-0,114	4,180	4,606	1,378	1,447

Fonte: Elaborazione su dati Terna

Infine, si riportano i dati riguardanti la differenza tra domanda e produzione di energia elettrica nella Regione, ad un livello più dettagliato. In linea con quanto osservato in precedenza e guardando alla Figura 11, si può notare come la Campania sia sempre fortemente deficitaria, con una domanda che supera la produzione di energia. Tuttavia, negli ultimi anni (Figura 12; Figura 13) il deficit si è notevolmente ridotto e ciò può essere imputabile sia alla diminuzione totale dei consumi elettrici ma soprattutto alla crescita degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, il cui sviluppo a loro volta è stimolato dagli incentivi nazionali e dai progetti europei. Questo significa in altri termini che per ridurre significativamente il deficit non avrebbe senso aumentare il numero e/o la potenza delle centrali di tipo tradizionale, che attualmente sono sottoutilizzate mentre si dovrebbe puntare allo sviluppo di fonti rinnovabili nonché all'efficientamento energetico di quelle esistenti oltre che alla riduzione dei consumi.

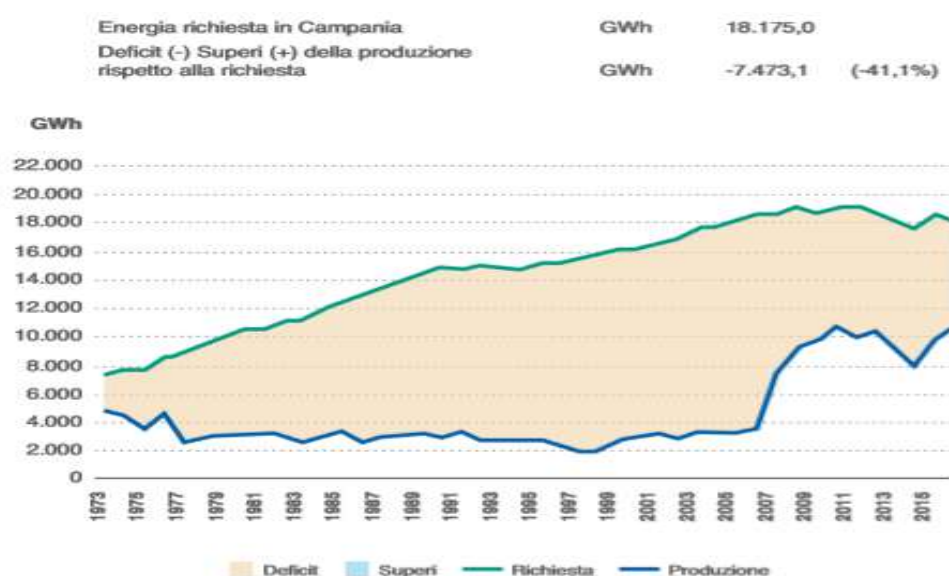


Figura 11. Serie storica superi e deficit della produzione di energia elettrica rispetto alla richiesta (1973-2016)

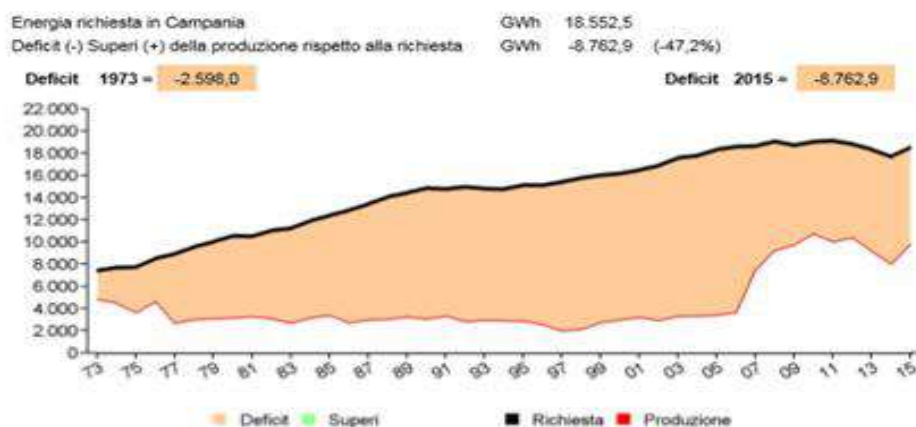


Figura 12. Deficit della produzione di energia elettrica rispetto alla richiesta in Campania 2015

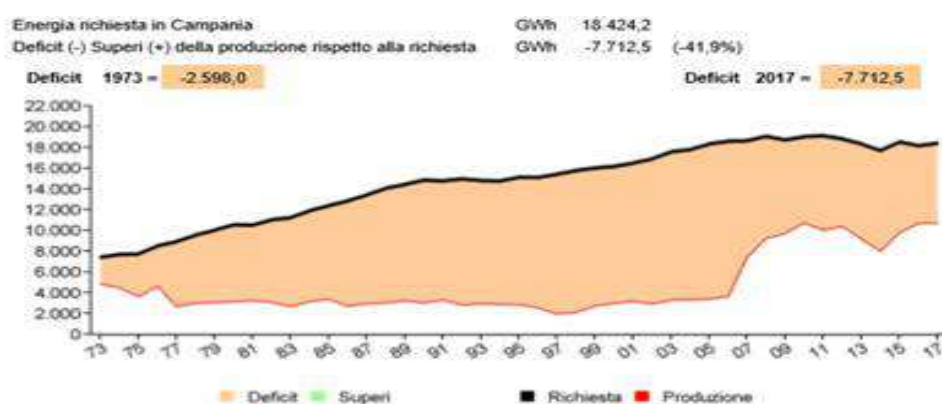


Figura 13. Deficit della produzione di energia elettrica rispetto alla richiesta in Campania 2017

La situazione della produzione energetica a livello europeo mette in luce la particolare debolezza dell'Italia, in confronto con i principali paesi della Ue. Nel 2015, il tasso di dipendenza energetica del nostro Paese (Fonte Eurostat) è stato pari, nonostante il calo nei consumi degli ultimi anni, al 75,9%, a fronte del 46,1% della Francia, del 61,6% della Germania, con una media dell'area Euro del 60,3% e dell'Ue a 28 del 53,5%. Il mix di produzione nazionale è ancora sbilanciato verso le fonti più costose, per le quali il Paese è fortemente dipendente dall'estero per l'approvvigionamento: il 62% circa dell'elettricità nel 2014 è stata prodotta con gas naturale e petrolio.

La forte dipendenza dalle importazioni e il mix energetico utilizzato nel nostro Paese, unitamente al maggior peso delle imposte, determinano costi dell'energia più alti rispetto alla media europea, incidendo sensibilmente sulla competitività delle imprese. Secondo stime della Confartigianato, le imprese italiane pagano mediamente l'energia il 30% in più rispetto alla media Ue, con un maggior esborso di oltre 7 miliardi di euro l'anno. Per ciascuna impresa italiana ciò si traduce in media in un esborso di oltre 1.700 euro in più all'anno rispetto ai competitors europei. Tale gap competitivo è omogeneamente distribuito sull'intero territorio nazionale. L'aggravio rapportato al valore aggiunto complessivo è stato mediamente dello 0,62% al Nord e dello 0,61% al Sud.

Al Sud, Puglia, Basilicata, Abruzzo, Molise e soprattutto la Sardegna hanno un costo in rapporto al valore aggiunto superiore alla media italiana. Campania (0,45%), Sicilia e Calabria, risultano meno penalizzate. La Campania, come detto in premessa, ha però una naturale vocazione alla produzione di Energia da fonti Rinnovabili ed è il naturale snodo per il passaggio dei corridoi infrastrutturali per il trasporto di energia elettrica e gas naturale.

Due condizioni che hanno preso rilievo sono negli ultimi anni, ovvero da quando le politiche energetiche hanno imposto a livello internazionale l'abbandono delle fonti fossili a favore della produzione da fonti rinnovabili. Il passaggio da una politica energetica che aveva come unico driver di sviluppo il

“contenimento del consumo” di petrolio e derivati, ad una politica di produzione energetica e di distribuzione “intelligente” dell’energia, ha portato i Campania gruppi imprenditoriali ben strutturati, intenzionati ad avviare lo sfruttamento di quei giacimenti in maniera deregolamentata.

L’effetto è stato duplice. Da un lato, al Campania ha conquistato la leadership in settori come l’eolico, passando dal 2000 ad oggi da qualche unità a ben 221 impianti esistenti, con una potenza installata di 1.250 MW al 31.12.2014, a cui aggiungere i 24.827 impianti per il fotovoltaico, con capacità pari a 712,3MW, i 68 Impianti da bioenergie, con potenza installata di 244,4 MW, ed i 53 impianti Idroelettrici, con una capacità di 349,6 MW; la potenza installata complessiva per impianti alimentati da FER, pari nel 2014 a 2.644,6 MW, ha quindi superato quella degli impianti termoelettrici tradizionali (alimentati da fonti fossili), di poco superiore a 2.000 MW (dati Terna al 31.12.2014 – Vedi scheda allegata).

Si pensi che nel 2007 la stessa regione Campania certificava una potenza installata pari a 777 MW per l’eolico e a pochi MW per il fotovoltaico.

Al 2014 la Regione Campania con 1.250 MW installati di eolico e in esercizio si colloca al terzo posto tra le regioni italiane, dopo Puglia e Sicilia. La produzione complessiva è stata di 2.046,8 GWh, pari al 14,4% della produzione eolica complessiva nazionale (Puglia 26%; Sicilia 17%). Le 7 Regioni del Mezzogiorno hanno prodotto nel 2014 il 94% dell’energia eolica italiana.

Effetto di questa crescita vertiginosa è che la produzione da Fonti Energetiche Rinnovabili in Campania è divenuto un settore produttivo, un vero e proprio comparto industriale, in carenza di strumenti di programmazione che ne disciplinassero la produzione e ne pianificassero lo sviluppo.

D’altro canto, proprio alla carenza di regolamentazione ha inciso sui territori con particolari vocazioni produttive, generando un effetto di saturazione e di sfruttamento intensivo che non ha giovato al territorio regionale, che si è ritrovato ad essere ospite e non padrone di un settore.

In questo contesto, partendo proprio dal protocollo di Kyoto, è emersa poi la necessità per il governo di assegnare delle quote di riduzione delle emissioni di gas serra alle singole regioni. Per l’Italia, la “Strategia europea 20/20/20” si è tradotta in un duplice obiettivo vincolante per il 2020: la riduzione dell’effetto serra e il raggiungimento di una quota di energia rinnovabile pari al 17% dei consumi finali lordi nazionali. Quota che la “Strategia Energetica Nazionale” ha poi rivisto programmando un 19-20% di incidenza delle energie rinnovabili.

Il “Burden Sharing”, ha indicato la ripartizione tra le regioni italiane per il rispetto dell’obiettivo europeo di produzione da fonti rinnovabili per il 2020, ed ha assegnato alla Campania un obiettivo del 16,7%. I quattro obiettivi delineati dalla Strategia non possono che essere condivisibili: ridurre il gap di costo dell’energia; favorire la crescita sostenibile; migliorare la sicurezza e l’indipendenza di approvvigionamento; raggiungere e superare i target della “Strategia europea 20/20/20”.

Per i consumi elettrici, l’obiettivo è di un incremento delle fonti rinnovabili dall’attuale 22% fino ad un 35-38% nel 2020, rispetto al precedente obiettivo del 26%.

Con il Burden Sharing Regionale, effetto delle politiche internazionali e nazionali con il Piano Strategico per l’Energia, in sostanza, ogni territorio regionale ha avuto assegnata una quota minima di incremento dell’energia (elettrica, termica e trasporti) prodotta con fonti rinnovabili, necessaria a raggiungere l’obiettivo nazionale – al 2020 – del 17% del consumo finale lordo.

Percentuale che il nostro paese ha praticamente già raggiunto, come certificato nel marzo 2015 da un’indagine Eurostat e come confermato dal GSE a giugno 2016, tramite i dati disaggregati a livello regionale.

Anche su questo punto la Campania ha dimostrato di avere le risorse per giungere all’obiettivo e di contribuire più di altre regioni, come ad esempio il Lazio (per citare una con dimensioni paragonabili), al raggiungimento delle soglie minime.

In sostanza, più che la programmazione ha inciso la vocazione del territorio alla produzione energie da fonti rinnovabili; inoltre, all’enorme crescita della produzione di energia da FER ha fatto da contraltare, negli ultimi anni, il rallentamento della crescita dei consumi di energia conseguente alla crisi economica

Partendo dalla constatazione che la pianificazione sul tema dell’Energia in Campania risale come atto di indirizzo al 2006, in uno scenario industriale e tecnologico del tutto diverso, la nuova programmazione si deve affidare a dei concetti, da tradurre in linee guida ed interventi, che possono avere una declinazione su tre temi:

- la gestione del lascito produttivo degli insediamenti realizzati ad oggi;

- la politica della riduzione dei consumi attraverso l'efficientamento energetico;
- la programmazione delle potenzialità dei bacini produttivi di energie rinnovabili;
- la definizione di una politica distributiva dell'Energia.

Tralasciando i primi due temi, rilevanti ma non strettamente attinenti al tema odierno, che riguardano in sostanza come migliorare ciò che già esiste e produce o ciò che è il patrimonio abitativo e produttivo della Regione, restano da definire quelli relativi alle linee di sviluppo che si immaginano per i bacini produttivi e per le linee di trasporto dell'energia.

1.4.2. Il ruolo della Campania nel contesto energetico Nazionale

La valutazione del processo di transizione della Regione Campania verso un sistema energetico sostenibile è stata realizzata analizzando il trend di alcuni tra i principali indicatori energetici.

Il primo di questi è il Consumo Interno Lordo (CIL) di energia elettrica che è dato dalla somma tra la produzione lorda di energia elettrica ed il saldo degli scambi con l'estero.

In termini assoluti, la Campania si colloca come la nona Regione per CIL di energia elettrica, con un valore superiore alla media italiana. Tra le regioni del Sud, risulta invece essere terza in termini di CIL di energia elettrica in tutti e tre gli anni analizzati (subito dopo Sicilia e Puglia). Analizzando l'andamento del CIL in Italia si può rilevare in media un aumento generale dei consumi elettrici al 2017 rispetto al 2015 a fronte di una diminuzione registrata al 2016 (ad eccezione delle regioni del Nord Italia). Il dato relativo alla Campania nel periodo denota un consumo di elettricità superiore rispetto al valore medio nazionale, con un incremento tuttavia più contenuto rispetto ad altre regioni sia del Mezzogiorno (Puglia e Sicilia), che del Nord Italia (Lombardia e Veneto presentano i valori assoluti più elevati). In termini di variazione percentuale si rileva come non ci siano state grosse oscillazioni negli anni di riferimento: mediamente si è avuta una variazione positiva impercettibile, dovuta probabilmente alle variazioni, seppur minime, ma negative, registratesi nelle Regioni del sud Italia (Tabella 35).

Tabella 35. Consumo interno lordo di energia elettrica nelle Regioni Italiane 2015-2017 (GWh)

Regioni/Anno	Valori assoluti (GWh)			Media Italia=100			Variazione (2015-2017) (%)
	2015	2016	2017	2015	2016	2017	
Piemonte	26.675,50	27.118,69	27.387,00	162	166	164	0,03
Valle d'Aosta	1.084,60	1.094,05	1.159,10	7	7	7	0,07
Lombardia	68.963,50	68.573,78	70.830,40	419	420	425	0,03
Trentino-Alto	6.922,40	7.009,84	6.998,00	42	43	42	0,01
Veneto	31.737,20	32.064,43	32.633,20	193	196	196	0,03
Friuli-Venezia	10.366,50	10.570,32	10.885,40	63	65	65	0,05
Liguria	6.553,20	6.490,63	6.625,20	40	40	40	0,01
Emilia-	29.593,90	29.558,49	30.396,80	180	181	182	0,03
Toscana	21.452,20	21.078,45	21.340,80	130	129	128	-0,01
Umbria	5.576,70	5.548,79	5.560,40	34	34	33	0,00
Marche	7.494,80	7.442,88	7.508,40	46	46	45	0,00
Lazio	24.689,70	24.034,20	24.609,40	150	147	148	0,00
Abruzzo	6.615,70	6.441,34	6.577,00	40	39	39	-0,01
Molise	1.461,10	1.477,94	1.539,10	9	9	9	0,05
Campania	19.175,90	18.848,32	19.112,60	116	115	115	0,00
Puglia	20.632,70	20.398,85	20.354,30	125	125	122	-0,01
Basilicata	3.190,80	3.072,63	3.149,70	19	19	19	-0,01
Calabria	6.781,90	6.726,44	6.726,90	41	41	40	-0,01
Sicilia	20.687,50	19.813,78	20.446,20	126	121	123	-0,01
Sardegna	9.716,10	9.430,75	9.730,80	59	58	58	0,00
Media Italia	16.468,60	16.339,73	16.678,54	100	100	100	0,01

Fonte: Elaborazione su dati storici Terna

Il rapporto tra il Consumo finale di energia e il PIL (Unità di energia/unità di PIL), definito intensità energetica, è un indicatore macroeconomico dell'efficienza energetica di un'economia. Trattandosi di un rapporto, tanto più basso è il valore dell'intensità energetica tanto più aumenta l'efficienza energetica della economia interessata indicando una minor incidenza, e quindi un minor costo, della componente energia sul PIL. Al contrario, alte intensità di energia indicano un alto consumo (e relativo costo) del convertire l'energia in PIL.

L'indicatore è stato costruito utilizzando i dati del PIL a prezzi di mercato valori concatenati, anno di riferimento 2010 (rilevazioni ISTAT) e i consumi finali di energia da FER (rilevazioni GSE) e da fonti fossili (rilevazioni ENEA). Il trend dell'indicatore mostra in media una situazione abbastanza stabile tra il 2014 e il 2016 senza grandi oscillazioni; tuttavia, la lieve diminuzione del rapporto nell'ultimo anno analizzato potrebbe essere considerato indice di una accresciuta efficienza energetica in Italia.

Anche l'intensità energetica finale in Campania ha mantenuto valori costanti nel periodo considerato, espressione di un aumento della domanda energetica inferiore alla crescita economica: se si considera, infatti, che la ripresa del PIL si è avuta proprio a partire dal 2014 – ed in generale per lo stesso periodo per il quale stiamo considerando tale indicatore – il dato può considerarsi positivo se dovuto ad un miglioramento nell'utilizzo dell'energia. D'altra parte anche l'aumento dei consumi nei comparti a bassa intensità energetica potrebbe essere alla base di valori minori dell'indicatore. In termini percentuali si rileva, così come per il CIL, una variazione minima ma, in questo caso, negativa a livello nazionale: ciò testimonia una consapevolezza maggiore nell'utilizzo dell'energia in termini di efficienza (Tabella 36).

Tabella 36. Intensità energetica finale del PIL nelle Regioni Italiane 2014-2016 (Tep/milioni di euro) - Fonte: Elaborazione su dati Istat, GSE, Enea

Regioni	Tep/Milioni di euro			Media Italia=100			Variazione (2014-2016)
	2014	2015	(%)	2014	2015	2016	(%)
Piemonte	0,09	0,09	0,09	105	107	111	0,05
Valle d'Aosta	0,10	0,10	0,09	127	122	117	-0,09
Liguria	0,06	0,06	0,06	70	73	76	0,07
Lombardia	0,07	0,07	0,07	87	88	87	-0,01
Trentino-Alto Adige	0,07	0,07	0,07	89	85	84	-0,06
- <i>Bolzano</i>	0,07	0,06	0,06	84	79	79	-0,07
- <i>Trento</i>	0,08	0,08	0,07	95	93	91	-0,05
Veneto	0,08	0,08	0,08	97	99	98	0,00
Friuli-Venezia Giulia	0,09	0,10	0,10	111	116	121	0,08
Emilia-Romagna	0,09	0,09	0,09	113	112	116	0,01
Toscana	0,07	0,07	0,07	92	91	93	0,00
Umbria	0,11	0,11	0,11	132	134	134	0,00
Marche	0,07	0,07	0,07	84	86	88	0,03
Lazio	0,06	0,06	0,06	71	74	73	0,01
Abruzzo	0,08	0,08	0,08	104	103	101	-0,03
Molise	0,09	0,09	0,09	116	115	115	-0,02
Campania	0,07	0,07	0,07	83	85	84	0,00
Puglia	0,12	0,11	0,11	144	137	140	-0,04
Basilicata	0,08	0,09	0,08	101	107	105	0,03
Calabria	0,08	0,08	0,08	98	97	95	-0,04
Sicilia	0,08	0,08	0,07	95	93	93	-0,03
Sardegna	0,08	0,09	0,08	101	105	100	-0,02
Media Italia	0,08	0,08	0,08	100	100	100	-0,01

Un ulteriore dato importante riguarda l'ammontare di energia rinnovabile prodotta in Italia da fonti rinnovabili per ogni fonte. Dalla Tabella 37 si evidenzia un aumento generale medio della componente di fonti rinnovabili dal 2015 al 2016, mentre nel 2017 i GWh prodotti da fonti rinnovabili sono diminuiti in media anche rispetto al primo anno preso in considerazione, passando da 11.348 a 11.203 GWh. Rispetto al mix delle fonti, l'incremento maggiore tra le rinnovabili è stato quello dell'eolico – e ciò è dovuto principalmente alla maggiore incidenza di questa fonte di energia in Campania rispetto alle altre regioni – mentre si è avuto un andamento pressoché costante della fonte geotermica, il cui utilizzo nella produzione di elettricità è rilevato nella sola Toscana. Il dato disaggregato per regione permette dunque di confrontarne i posizionamenti rispetto alla media italiana: la regione Campania si trova, in tutto il periodo considerato, al di sotto della media, tuttavia vedendo la sua posizione aumentare passando da 41 a 45. Ciò può essere imputato alla diminuzione della produzione elettrica da fonte idrica (perdendo 162 GWh di produzione), compensata tuttavia da un aumento importante della produzione da fonte solare (+108,70 GWh di produzione nel 2017), seguito dall'eolico (+57.50 GWh prodotti), che dal 2015 al 2016 aveva fatto già registrare +533 GWh.

Infine, è possibile presentare una disamina della situazione complessiva dell'Italia negli ultimi anni per valutare se sussistano surplus o deficit nella produzione di energia, attraverso le voci che compongono il Bilancio energetico disaggregato per regioni.

Tabella 37. Produzione di energia elettrica da Fonti Rinnovabili nelle Regioni Italiane 2015-2017 (GWh)

Regioni	2015									2016									2017								
	Totale (GWh)	Idrica	Eolica	Solare	Geotermica	Biomasse	Bioliquidi	Biogas	Media Italia=100	Totale (GWh)	Idrica	Eolica	Solare	Geotermica	Biomasse	Bioliquidi	Biogas	Media Italia=100	Totale (GWh)	Idrica	Eolica	Solare	Geotermica	Biomasse	Bioliquidi	Biogas	Media Italia=100
Piemonte	11.626	7.947	30	1.737	.	700	168	1.044	102	10.118	6.524	30	1.688	.	726	120	1.030	85	9.717	6.022	27	1.812	.	749	87	1.020	87
Valle d'Aosta	3.504	3.465	4	24	.	3	0	9	31	3.033	2.993	4	25	.	3	1	7	25	2.822	2.784	4	26	.	3	1	4	25
Liguria	564	213	128	101	.	0	1	120	5	559	220	131	103	.	0	4	101	5	482	173	122	112	.	.	6	70	4
Lombardia	16.688	10.199	.	2.164	.	1.332	205	2.788	147	16.330	9.786	.	2.168	.	1.339	242	2.794	137	15.345	8.622	.	2.317	.	1.318	236	2.852	137
Trentino Alto Adige	9.774	8.953	0	439	.	132	169	80	86	9.590	8.782	0	433	.	145	147	83	80	8.170	7.314	0	454	.	159	152	91	75
Veneto	7.674	3.711	17	1.949	.	544	262	1.192	67	7.769	3.840	16	1.886	.	541	287	1.199	65	6.955	2.949	18	2.032	.	452	272	1.232	62
Friuli-Venezia Giulia	2.672	1.353	.	568	.	81	294	377	23	2.851	1.589	.	520	.	91	261	390	24	2.537	1.228	.	562	.	93	247	408	23
Emilia-Romagna	5.927	958	27	2.173	.	882	698	1.189	52	5.762	905	35	2.094	.	904	616	1.209	48	5.837	730	36	2.351	.	945	584	1.191	52
Toscana	8.450	555	222	885	6.185	98	194	311	74	16.763	840	238	8.917	6.229	96	134	310	140	8.365	533	226	957	6.201	95	55	298	75
Umbria	2.189	1.393	3	556	.	91	38	109	19	2.555	1.434	3	870	.	92	40	116	21	2.069	1.229	3	585	.	93	47	112	18
Marche	2.068	619	5	1.284	.	3	7	150	18	1.302	604	17	520	.	4	9	148	11	2.030	466	32	1.376	.	3	5	148	18
Lazio	3.460	1.042	98	1.623	.	245	207	246	30	2.958	978	98	1.222	.	262	137	261	25	3.259	694	107	1.775	.	253	170	259	29
Abruzzo	3.522	2.168	329	876	.	6	64	78	31	3.599	1.586	348	1.503	.	9	72	82	30	2.935	1.475	361	938	.	6	78	77	26
Molise	1.249	206	645	223	.	147	6	22	11	5.190	203	710	4.116	.	131	7	23	43	1.299	164	730	237	.	138	7	24	12
Campania	4.629	588	2.029	849	.	383	684	96	41	5.044	501	2.562	831	.	358	698	94	42	5.054	339	2.620	940	.	350	699	107	45
Puglia	9.776	3	4.359	3.670	.	186	1.459	98	86	6.885	4	4.794	208	.	270	1.504	105	58	10.679	4	4.980	3.781	.	430	1.390	94	95
Basilicata	1.974	319	960	483	.	15	178	20	17	2.871	269	1.572	835	.	12	159	26	24	2.839	181	1.966	505	.	12	148	27	25
Calabria	4.862	1.404	1.866	615	.	899	0	78	43	8.017	1.076	2.174	3.465	.	1.216	.	86	67	4.885	926	2.049	671	.	1.154	3	83	44
Sicilia	4.913	251	2.588	1.810	.	153	5	107	43	3.887	142	3.058	447	.	145	4	91	33	5.139	119	2.803	1.959	.	148	5	105	46
Sardegna	3.033	20	1.354	917	.	390	253	100	27	3.214	159	1.872	617	.	196	269	102	27	3.500	250	1.656	1.009	.	214	272	99	31
Media Italia	11.385	2.268	815	1.147	6.185	315	245	411	100	11.943	2.122	981	1.623	6.229	327	248	413	100	11.203	1.810	986	1.220	6.201	348	223	415	100

Fonte: Elaborazione su dati GSE

A questo proposito, la Tabella 38 mostra le significative differenze tra le varie regioni in termini di superi e deficit, con regioni maggiormente deputate alla produzione energetica per le altre (tra queste spiccano Calabria, la Puglia e la Valle d'Aosta) e regioni in deficit costante, tra cui la Campania.

In generale la situazione italiana è stata nel periodo considerato sempre in deficit, sebbene questo sia diminuito negli ultimi anni (-11,8% nel 2017).

Tutti i dati fino ad ora presentati mostrano una generale linearità tra loro denotando l'importanza riconosciuta all'efficienza energetica e all'utilizzo delle fonti rinnovabili.

Inoltre, si è riscontrato come la Campania occupi una posizione mai troppo distante dalla media nazionale. Nel paragrafo successivo si approfondirà con maggior dettaglio la situazione della sola Regione Campania e delle sue province, nonché il suo livello di aderenza agli obiettivi fissati dal *Burden Sharing*.

Tabella 38. Superi e deficit delle Regioni Italiane 2015-2017 (GWh)

Regioni	2015						2016						2017					
	Produzione destinata al consumo (GWh)	Energia elettrica richiesta (GWh)	Superi della produzione rispetto alla richiesta		Deficit della produzione rispetto alla richiesta		Produzione destinata al consumo (GWh)	Energia elettrica richiesta (GWh)	Superi della produzione rispetto alla richiesta		Deficit della produzione rispetto alla richiesta		Produzione destinata al consumo (GWh)	Energia elettrica richiesta (GWh)	Superi della produzione rispetto alla richiesta		Deficit della produzione rispetto alla richiesta	
			Valori assoluti (GWh)	%	Valori assoluti (GWh)	%			Valori assoluti (GWh)	%	Valori assoluti (GWh)	%			Valori assoluti (GWh)	%	Valori assoluti (GWh)	%
Piemonte	24.798	25.636			838	3,30	24.870	25.787			917	3,60	28.324	25.913	2.412	9,30		
Valle d'Aosta	3.465	1.042	2.423	232,50			3.008	1.055	1.953	185,20			2.808	1.123	1.685	150,00		
Lombardia	40.641	67.281			26.640	39,60	40.718	66.644			25.926	38,90	44.673	68.795	0	0,00	24.122	-35,10
Trentino-Alto Adige	10.779	6.712	4.066	60,60			10.618	6.792	3.825	56,30				6.731	2.442	36,30		
Veneto	17.937	30.637			12.699	41,50	17.139	31.083			13.944	44,90	15.532	31.733			16.201	-51,10
Friuli-Venezia Giulia	8.045	10.002			1.957	19,60	10.250	10.134	116	1,10			10.120	10.441			321	-3,10
Liguria	5.463	6.211			748	12,00	6.155	6.180			25	0,40	5.848	6.314			466	-7,40
Emilia-Romagna	17.440	28.919			11.479	39,70	21.459	28.773			7.314	25,40	22.820	29.595			6.775	-22,90
Toscana	15.299	20.848			5.549	26,60	16.783	20.301			3.518	17,30	17.030	20.694			3.664	-17,70
Umbria	2.412	5.511			3.099	56,20	2.543	5.492			2.948	53,70	2.432	5.503			3.070	-55,80
Marche	2.345	7.448			5.103	68,50	2.297	7.397			5.100	68,90	3.306	7.458			4.151	-55,70
Lazio	18.409	23.632			5.223	22,10	19.699	22.997			3.299	14,30	20.039	23.462			3.423	-14,60
Abruzzo	4.864	6.479			1.615	24,90	4.802	6.332			1.529	24,20	4.890	6.454			1.564	-24,20
Molise	2.280	1.384	896	64,80			2.258	1.404	854	60,80				1.441	1.541	107,00		
Campania	9.790	18.553			8.763	47,20	10.702	18.175			7.473	41,10	10.712	18.424			7.713	-41,90
Puglia	36.447	18.648	17.800	95,50			33.726	18.847	14.880	79,00			31.570	18.771	12.799	68,20		
Basilicata	2.349	3.137			788	25,10	2.805	3.014			209	6,90	3.183	3.084	99	3,20		
Calabria	14.430	6.416	8.014	124,90			16.235	6.319	9.917	156,90			17.809	6.279	11.530	183,60		
Sicilia	21.709	19.535	2.174	11,10			19.708	18.893	815	4,30			17.201	19.573			2.371	-12,10
Sardegna	11.619	8.870	2.749	31,00			11.459	8.643	2.816	32,60			12.335	8.761	3.574	40,80		
Italia	270.519	316.897			46.378	14,60	277.234	314.261			37.026	11,80	282.788	320.548			37.761	-11,80
Richiesta	316.897						316.897						320.548					
Saldo scambi con l'estero	46.378						46.378						37.761					

Fonte: Elaborazione su dati Terna

2. Interventi nella Pubblica Amministrazione

2.1. Introduzione

Il PEAR riconosce l'importante ruolo svolto dagli Enti Locali nel concorrere al raggiungimento degli obiettivi europei e nazionali fissati per il 2020, e quindi intende sviluppare in loro favore iniziative di supporto e definire strumenti necessari all'attuazione delle azioni di efficienza energetica e di politiche di sostenibilità ambientale in ambito locale, mettendo a disposizione risorse tecniche, economiche e di conoscenza e avviando percorsi di accompagnamento. D'altra parte le direttive UE hanno prescritto agli Stati membri una serie di azioni e interventi, quali:

- La riqualificazione energetica del parco edifici della Pubblica Amministrazione Centrale per una quota annuale del 3% della superficie utile del parco stesso;
- Le attività di formazione e divulgazione;
- La promozione di sistemi per cogenerazione e teleriscaldamento;
- L'utilizzo di standard e strumenti in grado di assicurare e accelerare l'attuazione dei programmi per l'efficienza energetica e raggiungere l'obiettivo del nearly Energy Zero Building (nZEB), per gli edifici pubblici, nuovi o soggetti a riqualificazione, dal 1° gennaio 2019.

2.2. Direttive UE, PEAR e PAES (Piani d'Azione per l'Energia Sostenibile)

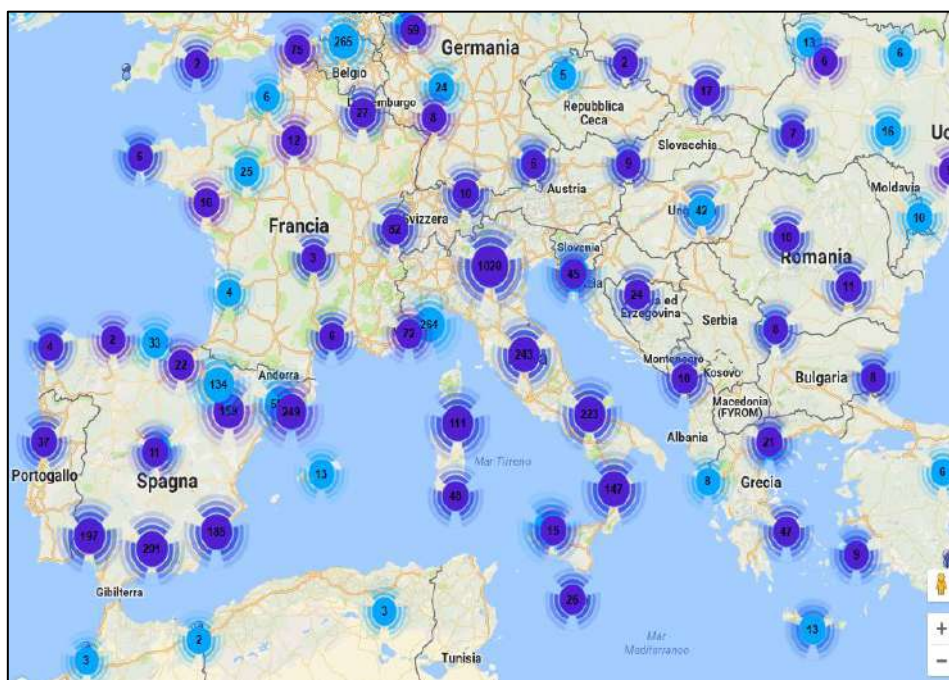
2.2.1. Azioni di supporto agli Enti Locali per l'attuazione delle misure dei PAES

I processi di gestione di patrimoni immobiliari pubblici devono sempre più confrontarsi con le stringenti esigenze di sostenibilità energetico-ambientale dettate dalle Direttive Europee (2010/31/UE e 2012/27/UE), che impongono, tra le altre cose, la riqualificazione energetica degli edifici allo scopo di raggiungere, in tempi stabiliti, specifici target di abbattimento dei consumi energetici e delle emissioni di CO₂.

In particolare la Commissione Europea, allo scopo di raggiungere gli ambiziosi obiettivi previsti dal noto "Pacchetto clima-energia" o "Strategia 20-20-20", ha lanciato nel 2008 il "Patto dei Sindaci" (Covenant of Mayor), un modello di governance multilivello che coinvolge attivamente gli enti locali e regionali e ne sostiene gli sforzi di attuazione delle politiche nel campo della sostenibilità energetico - ambientale. Gli Enti Locali, infatti, nel loro ruolo di gestori delle politiche di governo e sviluppo del territorio, di pianificazione delle nuove infrastrutture, di rilascio di concessione e autorizzazioni, di definizione di appalti pubblici, svolgono un ruolo fondamentale nella mitigazione degli effetti conseguenti al cambiamento climatico, soprattutto se si considera che l'80% dei consumi energetici e delle emissioni di CO₂ è associato alle attività urbane.

La Commissione Europea ha poi riaffermato il proprio impegno, con l'accordo storico sui cambiamenti climatici alla conferenza COP21 di Parigi, e adottando una nuova strategia di riduzione delle emissioni per il 2030, con l'obiettivo di raggiungere il 40% di riduzione, attraverso una migliore gestione dell'energia a livello locale basata su misure di efficienza energetica, soluzioni integrate intelligenti e promozione di energie rinnovabili. Proprio in tale contesto la stessa commissione ha lanciato "un nuovo Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia – PAESC" che affianca alle strategie di adattamento, quelle di mitigazione degli effetti dei cambiamenti climatici, allo scopo di migliorare la resilienza delle comunità. I Comuni che hanno sottoscritto il Patto dei Sindaci si sono impegnati a inviare alla Commissione Europea, entro un anno dalla adesione, il proprio Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES), approvato dal Consiglio Comunale, ossia lo strumento contenente le misure concrete che l'amministrazione intende adottare per raggiungere gli obiettivi prefissati in tema di riduzione delle emissioni di anidride carbonica sul proprio territorio.

L'iniziativa Patto dei Sindaci ha conosciuto una rapida espansione dal suo lancio nel 2008 e rappresenta attualmente un importante strumento europeo di politica energetica. I dati, aggiornati ad oggi (Febbraio 2017), individuano 7.204 comuni europei firmatari del Patto dei Sindaci con una popolazione totale coperta dai firmatari di circa 226 milioni di abitanti.



Adesioni al Patto dei Sindaci in Europa - (www.covenantofmayors.eu).

Nella tabella seguente sono riportati i dati relativi ad alcuni dei più importanti paesi europei (Italia, Spagna, Francia e Germania): l'Italia è quello con il maggior numero di Comuni aderenti (3.781) con una popolazione coinvolta pari a poco più di 40 milioni di abitanti, contro i 29 milioni della Spagna (1.757 Comuni), 15 milioni della Francia (106 Comuni) e i 18 milioni della Germania (con soli 71 Comuni).

Globalmente sono stati trasmessi 6.294 PAES di cui 3.500 dall'Italia, infatti l'Italia è il paese con maggior numero di PAES e Report per il monitoraggio presentati.

Paesi	Firmatari	Popolazione coperta	Firmatari con PAS sottomesso alla UE	Firmatari con report di monitoraggio consegnato
Italia	3.781	40.645.510 (69%)	3.500 (93%)	816 (22%)
Spagna	1.757	29.029.103 (65%)	1.442 (82%)	338 (19%)
Francia	106	15.577.423 (25%)	100 (94%)	8 (8%)
Germania	71	18.671.732 (23%)	65 (92%)	19 (27%)

(Statistiche Covenant of Mayors Office - www.covenantofmayors.eu)

I dati riferiti alla Campania (fonte Covenant of Mayors Office e Regione Campania), sono invece riportati nella tabella seguente. I Comuni che hanno aderito al Patto dei Sindaci sono 284, su un totale di 550 (circa il 50%); hanno trasmesso il PAES 210 Comuni (74% dei firmatari), molti dei quali hanno preferito l'aggregazione in raggruppamenti (in Regione ci sono 28 JOINT PAES).

Infine, in Campania sono presenti 7 coordinatori Territoriali (le cinque Province, l'ATO SELE e una Unione di Comuni) che hanno svolto il ruolo di accompagnamento e raccordo sul territorio.

	Comuni con adesione firmata	Comuni con adesione firmata e PAES trasmesso	JOINT PAES
NAPOLI	41	39	9
CASERTA	56	53	5
SALERNO	117	104	12
AVELLINO	19	2	0
BENEVENTO	51	12	2

Elaborazione DiSTABiF Univ. Campania da dati ricavati dagli uffici della Regione Campania e dal sito http://www.pattodeisindaci.eu/about/covenant-coordinators_it.html

La realizzazione del Piano di Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) è stata quindi vista, dalle amministrazioni locali, come una opportunità per dotarsi di uno strumento di pianificazione energetico – ambientale, nel quale sono indicate le esigenze delle comunità territoriali ed è, pertanto, divenuto indicatore dell'impegno concreto nella lotta al cambiamento climatico attraverso interventi quali la riqualificazione energetica di edifici pubblici e privati, l'utilizzo di fonti rinnovabili per la produzione di energia, progetti e infrastrutture che favoriscano la mobilità sostenibile e la sensibilizzazione dei cittadini in tema di consumi energetici. Tali interventi, presenti in tutti i PAES presentati all'Unione Europea (fonte Rapporto Joint Research Center - Unione Europea, 2016), rappresentano i principali settori sui quali si concentrano le azioni delle città firmatarie del Patto e diventano, per i Comuni, un'occasione di crescita per l'economia locale, agendo da traino per lo sviluppo della Green Economy sul territorio e favorendo, così, la creazione di nuovi posti di lavoro.

In tale scenario è evidente quindi come il PEAR debba dare priorità alle azioni di supporto agli Enti Locali nell'attuazione dei PAES – Piani d'Azione per l'Energia Sostenibile - con particolare attenzione ai comuni che si sono aggregati nel fare tale pianificazione, dando così forma al cosiddetto "JOINT PAES" (raggruppamento riconosciuto dall'Unione Europea). Si intende mettere a disposizione di questi enti risorse tecniche, finanziarie e di conoscenza, per costruire progetti e processi di gestione dei servizi energetici e quanto altro possa concorrere al raggiungimento degli obiettivi posti nei PAES (approvati dalla UE). In particolare si pensa al supporto tecnico, inteso come affiancamento per la definizione delle progettualità (supporto per gli audit, realizzazione studi di fattibilità, messa a disposizione di dati, definizione di contratti tipo o linee guida,...); al supporto economico finanziario, a partire dalle misure previste nella programmazione dei fondi europei 2014/2020, al supporto per l'accesso ai fondi diretti comunitari (UE e Banca Europea di Investimenti (BEI) – Piano Junker), fino alla diffusione di buone pratiche e di esperienze di cooperazione con e fra gli attori locali.

Infine, la Regione Campania, con l'obiettivo di armonizzare le azioni sul tema, opererà per aderire al Covenant of Mayors - Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia, in qualità di Organismo di Supporto e di Coordinamento Territoriale, anche mediante la realizzazione di uno specifico osservatorio regionale sul tema, che possa fornire consulenza strategica e sostegno tecnico-finanziario ai Comuni che aderiscono al "Patto dei Sindaci", ma che non dispongono delle necessarie competenze e/o risorse per soddisfare i requisiti e attuare le misure previste. In tal modo si favorirebbero, come d'altronde sembra opportuno quando si pensa ad interventi nel settore energetico-ambientale, politiche coerenti ed omogenee su ambiti territoriali, incentivando in tal modo strategie di sviluppo di tali aree, ma preservando, allo stesso tempo, le specificità e le tipicità di ogni singolo territorio.

2.2.2. Strumenti regolamentari a livello urbano

Le nuove strategie e i nuovi obiettivi energetico-ambientali a cui le Amministrazioni pubbliche sono chiamate, richiedono la necessità di ripensare gli strumenti urbanistici in chiave energetica e di costruire strumenti innovativi che siano in grado di incentivare il risparmio energetico e l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili.

Si ha la necessità di incentivare interventi di riqualificazione dell'esistente mediante strumenti di sgravio economico e di semplificazione autorizzativa per interventi edilizi su aree edificate o antropizzate. Inoltre bisogna pensare ad interventi sia su scala urbana e territoriale che su una dimensione di edificio o quartiere.

E' bene identificare e definire degli elevati standard prestazionali da raggiungere, così come è necessario affrontare i rapporti di relazione tra territorio e attività energetiche, in modo efficace e complessivo, garantendo la rappresentazione degli interessi regionali e locali con definiti obiettivi e indirizzi di tutela del territorio.

Con tali premesse, è quindi necessario che Province, Comuni ed altri soggetti pubblici del territorio (Enti Parco, Comunità Montane, etc.), nella definizione e/o aggiornamento dei propri strumenti di pianificazione e governo del territorio, mantenendo l'ambito delle rispettive competenze, devono tener prioritariamente in conto gli aspetti energetico-ambientali e devono rispettare le indicazioni, gli obiettivi e gli indirizzi della politica energetico-ambientale fissati nel PEAR.

In particolare gli Enti locali devono, con i propri strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, e con i regolamenti urbanistici ed edilizi, operare in modo da favorire il contenimento dei consumi energetici nei tessuti urbani, la valorizzazione delle fonti rinnovabili di energia, la costruzione di edifici a consumo quasi zero, la riqualificazione urbanistica ed energetica e il minor uso del suolo. A titolo di esempio, si possono immaginare interventi di riduzione degli oneri di urbanizzazione per gli interventi privati di riqualificazione urbana improntati a criteri di sostenibilità ambientale ed energetica, oppure alla rimodulazione dei contributi locali in funzione del grado di efficacia dell'intervento di efficientamento proposto.

La riqualificazione energetica del patrimonio pubblico

2.2.3. Piano integrato e strumenti finanziari

La spesa energetica rappresenta una voce importante di bilancio delle spese correnti della Pubblica Amministrazione (PA): le forniture, i servizi e in alcuni casi i lavori collegabili alla voce energia occupano, infatti, una parte importante nelle attività di diversi settori amministrativi (patrimonio, economato, lavori pubblici, etc.). In numerosi processi e settori della PA si possono attivare interventi per l'uso razionale dell'energia, il risparmio energetico, la valorizzazione delle fonti rinnovabili,

contribuendo da un lato agli obiettivi di tutela dell'ambiente e dall'altro alla riduzione delle spese correnti. Si pensi ad esempio alla gestione della climatizzazione degli edifici (gestione, manutenzione e sostituzione degli impianti, forniture del combustibile, interventi strutturali sugli edifici, etc.) o alla gestione dei consumi di elettricità in uffici o scuole (acquisizione e controllo della qualità del servizio, acquisto, gestione e manutenzione degli impianti, interventi per razionalizzare i consumi e i contratti di acquisto dell'energia); o ancora alla realizzazione di opere pubbliche (illuminazione pubblica, reti di distribuzione del gas e di teleriscaldamento, impianti a fonti rinnovabili,...).

E', d'altra parte, evidente la difficoltà delle PA di effettuare, da sole, investimenti per interventi di efficientamento energetico che si pongano in modo sistemico rispetto all'intero patrimonio pubblico. Pertanto diventa indispensabile attuare una politica diversa di acquisto di servizi energetici e gestione del patrimonio edilizio pubblico, definendo un nuovo modello di intervento che, rispetto alle iniziative puntuali elaborate negli ultimi anni, sappia mettere a sistema diversi interventi, valorizzando un approccio innovativo che coniughi sostegno economico e facilitazione amministrativa.

Il PEAR indica come auspicabile modello da utilizzare da parte della PA quello basato sull'utilizzo di contratti di tipo Energy Performance Contract (EPC), stipulati mediante il ricorso alle ESCo, ai fini della razionalizzazione della spesa delle utenze energivore del patrimonio pubblico, mediante Finanziamento Tramite Terzi (FTT). Questo modello consente alle amministrazioni di riqualificare il proprio patrimonio edilizio, avvalendosi anche di risorse finanziarie messe a disposizione dalla ESCo o da soggetti terzi (banche, fondi di investimento), che poi grazie ad interventi di efficientamento energetico, in grado di generare un risparmio misurabile, riescono a ripagarsi l'investimento realizzato.

Tale strategia è fortemente coerente con quanto previsto in ambito di politica nazionale, ed in particolare con quanto prevede l'istituzione del Fondo Rotativo Nazionale per l'efficienza energetica (D. Lgs. 102/14 – art.15). E' infine da ricordare come il D. Lgs 102/2014 assegna alle Regioni le funzioni di assistenza tecnica alle Pubbliche Amministrazioni nella stesura dei contratti di rendimento energetico e nella diffusione di buone pratiche e prevede che siano realizzati obbligatoriamente, tra il 2014 e il 2020, interventi di efficientamento energetico sugli immobili della PA e per la costruzione di nuovi edifici siano a consumo energetico quasi zero (NZEB) ed eco sostenibili.

La Regione Campania intende, quindi, proporre nel PEAR un progetto integrato per la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio pubblico, attraverso specifiche agevolazioni, tra cui:

- azioni di accompagnamento ai Comuni e alle PA (supporto e orientamento alle progettualità);
- strumenti di finanziamento dedicati (coniugando cofinanziamento in conto capitale, finanziamento agevolato ed investimenti del soggetto privato);
- promozione di nuove forme contrattuali efficaci e standardizzate, quali i Contratti di rendimento energetico (EPC) che rappresentano l'accordo tra il partner pubblico e il soggetto privato per la fornitura di una misura di efficientamento energetico in cui i pagamenti sono effettuati in funzione del livello di risparmio energetico garantito contrattualmente);
- promozione e diffusione di forme di accordo tra Comuni e privati (Partnership Pubblico Privati);
- valorizzazione del ruolo delle ESCo (tramite progetti di Finanziamento Tramite Terzi).

Inoltre, allo scopo di raggiungere ambiziosi obiettivi nel periodo di tempo programmato, e per meglio gestire le fasi di coordinamento delle attività previste in tale progetto integrato, la stessa Regione intende promuovere la costituzione di una propria ESCo che abbia il compito di guidare l'intero processo di attuazione delle politiche definite nel PEAR.

Si tratta di sviluppare un'attività di supporto di ampio spettro, che garantisca agli Enti locali, assistenza tecnica e finanziaria nella gestione dei servizi e dei progetti di efficientamento energetico. L'obiettivo, quindi, è garantire la massima diffusione di queste nuove procedure di assegnazione dei servizi energetici, che mettano a disposizione degli Enti locali una serie di strumenti integrati, quali gli standard per la

definizione degli appalti, i modelli contrattuali di servizio energia a garanzia di risultato, i capitolati tipo. Con tale strategia si mira a ridurre i costi per la Pubblica Amministrazione, sfruttando le economie di scala e allo stesso tempo si ha maggior controllo sulla qualità e la garanzia di rendimento di quanto progettato.

2.2.4. Interventi di risparmio energetico ed uso razionale dell'energia nella Pubblica Amministrazione

Nel contesto della riduzione dei consumi energetici in ambito di pubblica amministrazione, l'edilizia pubblica rappresenta uno dei settori su cui necessariamente intervenire, non solo perché diventa l'esempio e la buona pratica da dare alle comunità intere e ai singoli cittadini, ma anche perché il patrimonio immobiliare della Pubblica Amministrazione è un settore energivoro a causa della vetustà edilizia ed impiantistica nonché dei molteplici servizi e funzioni che ogni edificio deve garantire con continuità. E' stata stimata (fonte Consip) in più di 5 miliardi di euro la spesa annua per il consumo energetico del patrimonio edilizio pubblico distribuito su tutto il territorio nazionale.

Nonostante il tema del risparmio energetico ha visto in questi anni crescere l'attenzione da parte di Enti pubblici e operatori, non vi sono dubbi che gli interventi fino ad oggi realizzati siano del tutto inadeguati rispetto alle possibilità di intervento. Ad esempio uno degli strumenti di incentivazione finanziaria a cui possono far ricorso le PA per la esecuzione di interventi di efficientamento energetico è il Conto Termico. Dalle statistiche del GSE - Gestore Servizi Energetici S.p.A. (organismo responsabile dell'attuazione e della gestione del meccanismo), nel corso del 2015, sono state trasmesse in totale in Italia 8.263 richieste di concessione degli incentivi, di cui solo 283 pervenute da parte di Amministrazioni pubbliche (3,4% del totale). Le richieste con contratto attivato dal 1 gennaio 2015 al 31 dicembre 2015 sono state in totale 7.842, di cui 244 da parte di Amministrazioni pubbliche (3,1% del totale).

Gli incentivi totali riconosciuti, relativi alle richieste con contratto attivato, ammontano ad un totale di circa 31,58 milioni di Euro, di cui circa 6,85 milioni di Euro per le Amministrazioni pubbliche, per le quali gli interventi più frequenti sono relativi ad impianti con solare termico e generatori a biomassa che costituiscono insieme più del 94% degli interventi realizzati.

Tra le destinazioni d'uso degli edifici considerati, nel caso di interventi realizzati da Amministrazioni pubbliche, si osserva una prevalenza degli edifici scolastici e, successivamente, degli edifici di tipo residenziale (tipicamente interventi effettuati in edifici gestiti dagli ex Istituti Autonomi Case Popolari che, ai fini dell'applicazione del Conto Termico, sono assimilati a Soggetti Ammessi pubblici) ed edifici adibiti ad uffici pubblici.

La partecipazione delle ESCo al meccanismo risulta essere, al momento, limitata: circa il 29% delle richieste con contratto attivato, per interventi relativi a Soggetti Ammessi pubblici, sono state presentate da ESCO. I risparmi complessivi conseguiti attraverso i soli interventi di efficienza energetica realizzati nel 2015 nell'ambito del Conto Termico ammontano a circa 0,000773 Mtep di energia primaria e finale.

Per queste ragioni gli obiettivi e gli obblighi previsti dalla direttiva per la riqualificazione del patrimonio edilizio pubblico devono diventare occasione per trovare una forma più efficace di intervento e di utilizzo delle risorse comunitarie, nazionali, regionali e degli enti locali.

a. Patrimonio edilizio degli Enti locali: uffici ed edilizia scolastica

Nella tabella seguente vengono riportati i dati relativi alle case comunali e alle scuole presenti in Regione Campania, suddivise per provincia: ci sono almeno 8000 edifici del patrimonio immobiliare

della PA nella Regione che possono essere oggetto di interventi di efficienza energetica e/o installazione di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili.

Patrimoni immobiliare P.A. (CASE COMUNALI E SCUOLE)		
PROVINCE	N. Case Comunali	N. Scuole
Città Metropolitana di NAPOLI	92	3.394
SALERNO	158	1.591
CASERTA	104	1.265
AVELLINO	118	685
BENEVENTO	78	495
TOTALE	550	7.430

Fonti: <http://www.tuttitalia.it/campania/96-province/numero-comuni/>;
<http://www.tuttitalia.it/campania/30-scuole/>

E' evidente che nel fare tale analisi si è lavorato su un'ipotesi di minimo, in cui è stata considerata la casa comunale come unico immobile da efficientare per ogni comune, mentre è chiaro che vi possono essere altri immobili di proprietà degli stessi enti locali, anch'essi oggetto di possibili interventi utili a ridurre i consumi energetici.

Inoltre dalla analisi del patrimonio immobiliare della Regione Campania, si constata che ci sono oltre 1000 immobili di proprietà regionale, di cui circa 200 sono sedi di uffici regionali o di enti legati alla Regione (Genio Civile, Protezione Civile, Società Collegate, etc.), e che possono, quindi, essere oggetto di interventi diretti dello stesso Ente. (<http://www.regione.campania.it/it/trasparenza/beni-immobili-e-gestione-patrimonio>).

Già nella programmazione 2007-2013, grazie all'utilizzo di fondi regionali del programma FESR 2007/2013, ma anche grazie all'utilizzo di incentivi su programmi ministeriali (es. POIn Energia), sono stati finanziati e realizzati una serie di interventi su scuole o edifici di proprietà della PA.

In particolare, per imprimere un vero cambiamento rispetto alla situazione diffusa negli Enti Pubblici nella gestione del patrimonio edilizio, si pensa di intervenire secondo tre direzioni. La prima è favorire la realizzazione di analitiche ricognizioni del patrimonio edilizio, mediante audit energetici e campagne di analisi e monitoraggio per individuare priorità di riqualificazione e obiettivi di intervento. La seconda è la messa a punto di strumenti tecnici e finanziari, utili a ottimizzare la gestione (termica ed elettrica) degli edifici, così da ridurre consumi e spesa stabilmente nel tempo. La terza è di individuare apposite procedure per il cofinanziamento i interventi pubblici, così da generare condizioni di vantaggio per gli investimenti di partner privati sul patrimonio pubblico.

Numerosi sono gli studi realizzati con l'obiettivo di quantificare e conoscere la bolletta energetica delle utenze pubbliche, realizzati, con misure dirette o con analisi modellistiche e di simulazione, allo scopo di disporre della maggiore quantità di dati possibile sui consumi energetici degli edifici e delle altre utenze pubbliche. I risultati sono quasi tutti in accordo nell'indicare che, in ordine di priorità, i settori di intervento in cui è necessario realizzare una riduzione dei consumi energetici, mediante interventi di riqualificazione energetica su edifici pubblici, sono:

- interventi su impianti di gestione del calore e dei consumi termici. L'obiettivo di questo intervento è quello di sostituire gli impianti di generazione di calore obsoleti aventi un basso rendimento, tipicamente caldaie a gasolio o a metano di vecchia generazione, con altre ad alto rendimento a condensazione. Tali interventi dovranno essere accompagnati dall'installazione di dispositivi per la regolazione e contabilizzazione dei flussi di calore nelle diverse zone. Per questa tipologia di interventi, finanziabili anche attraverso il Conto Termico, è possibile stimare un risparmio rispetto all'attuale fabbisogno di almeno il 15% dei consumi;
- interventi su involucro, quali ad esempio:
 - o la sostituzione di infissi a singolo vetro aventi trasmittanza molto elevate con altri aventi trasmittanze inferiori a quelle previste dalla legge ed almeno uguali a quelle richieste per ottenere l'incentivo in Conto Energia Termico (CET);
il cappotto termico delle superfici opache verticali tramite apposizione di materiale isolante dall'esterno o dall'interno a seconda delle conformazioni architettoniche e dei vincoli presenti, di spessore e caratteristiche tali da portare la trasmittanza del solaio post intervento a valori inferiori a quelli di legge ed almeno uguali a quelli previsti per l'ottenimento dell'incentivo in Conto Energia Termico;
 - o l'isolamento dei solai di copertura dall'interno o dall'esterno con materiali isolanti termici di spessore e caratteristiche tali da portare la trasmittanza del solaio post intervento a valori inferiori a quelli di legge ed almeno uguali a quelli previsti per l'ottenimento dell'incentivo in Conto Energia Termico.

Tali interventi possono consentire un risparmio energetico variabile dal 10% al 20%, seppure i tempi di ritorno dell'investimento sono generalmente lunghi e pertanto hanno necessità di incentivazioni e procedure semplificate.

- interventi su impianti elettrici, mirando a realizzare negli edifici della PA impianti elettrici "intelligenti" con funzioni di regolamentazione e di controllo dei consumi. Ad esempio si pensa a:
 - o efficientamento del sistema di illuminazione interna mediante elaborazione di un piano tecnico-economico basato su un censimento dei corpi illuminanti esistenti;
 - o attuazione di un programma di interventi di riqualificazione e sostituzione delle lampade esistenti con lampade led o a basso consumo;
 - o installazione di sensori di presenza, di rilevamento di luce diurna e regolatori di flusso con centralizzazione dello spegnimento o autospegnimento delle luci quando viene riconosciuta l'assenza di utenti;
 - o coordinamento e gestione centralizzata dei sistemi di climatizzazione;
 - o isolamento e protezione automatica delle apparecchiature in caso di temporale;
 - o alimentazione completa isole tecniche a comando o in automatico in presenza di utenti;

Con tali interventi si ritiene si possano raggiungere risparmi energetici fino al 40% della spesa corrente.

b. Pubblica Illuminazione

La problematica relativa alla pubblica illuminazione esterna ha aspetti riguardanti il settore energetico, ma anche gli ambiti della sicurezza, dell'inquinamento luminoso, dell'impatto sul paesaggio. E' un tema non riservato a pochi addetti ai lavori ma di forte rilevanza politica e tecnica, cosa confermata anche dal fatto che la spesa dei Comuni per la pubblica illuminazione grava da un minimo del 2-3% ad un massimo del 7-10% sui bilanci comunali. Attivare politiche in questo settore significa quindi mettere in campo interventi che abbiano come obiettivi:

- La razionalizzazione dei consumi energetici degli apparecchi di illuminazione esterni e la ottimizzazione dei costi di esercizio e di manutenzione degli stessi;
- la riduzione dell'inquinamento luminoso ed ottico;

- il miglioramento della sicurezza per la circolazione stradale;
- la conservazione degli equilibri ambientali delle aree naturali protette.

Nel nuovo periodo di programmazione dei fondi strutturali europei (2014-2020), come già realizzato nel passato, sono quindi da prevedere adeguate misure di finanziamento agli Enti locali che, in proprio o mediante partnership pubblico-private, con ricorso a contratti con garanzia di risultato (EPC), presentano progetti volti alla riduzione dei consumi energetici ed alla riduzione dell'inquinamento luminoso. In particolar modo si può prevedere di incentivare la realizzazione di interventi integrati che realizzino programmi per l'adeguamento, la manutenzione e l'integrazione degli impianti esistenti, sostituzione dei corpi illuminanti esistenti con lampade ad alta efficienza energetica, implementazione di sistemi di telecontrollo e regolazione del flusso, per limitare i consumi nelle ore di minor utilizzo delle strade. Si tratta di trasformare la rete di illuminazione pubblica in infrastrutture "smart" affiancando all'efficientamento energetico dell'illuminazione anche lo sviluppo di nuovi servizi. Si potrà anche prevedere di attivare iniziative tramite la società ESCo regionale in grado di accedere a fondi (es. BEI) dedicati all'efficientamento e alla riqualificazione dell'illuminazione pubblica.

Infine, sembra necessario a livello regionale realizzare un censimento degli impianti di Pubblica illuminazione attivi sul territorio regionale, in modo da avere informazioni coerenti riguardanti la presenza di piani o regolamenti comunali, la consistenza (numero, potenza tipologia) dei punti luce, le diverse modalità di gestione degli impianti, le riqualificazioni eseguite, i consumi, i costi ed altri parametri significativi correlati al funzionamento degli impianti di pubblica illuminazione del territorio regionale. Ciò potrebbe consentire di creare un database contenente i principali dati relativi allo stato di fatto degli impianti e la classificazione degli stessi in base alle condizioni impiantistiche, alle prestazioni illuminotecniche ed all'adeguatezza alle normative vigenti, potendo così conseguentemente implementare una gestione o manutenzione del servizio, su ambiti territoriali omogenei o prossimi, con conseguente vantaggi in termini di riduzione, fino al 50%, delle spese concernenti tale settore.

c. Riqualificazione energetica di Strutture Ospedaliere

Un altro settore della PA che è fortemente energivoro è quello degli ospedali. Per questa particolare destinazione d'uso, il fabbisogno energetico (termico ed elettrico), in condizioni standard, è facilmente ottenuto da analisi di audit e certificazione energetica, perché l'utilizzo reale dell'edificio è da pensare sulle intere 24 ore e quindi tale sarà anche l'impiego degli impianti e delle attrezzature. Molte delle strutture ospedaliere sono nelle classi con indici di prestazione energetica molto bassi.

Nella tabella seguente sono riportati i dati relativi alle strutture ospedaliere della Campania, suddivise a livello provinciale e per forma di gestione: si noti che quelle campane rappresentano il 10% delle strutture presenti nell'intera nazione.

STRUTTURE OSPEDALIERE PER FORMA DI GESTIONE A LIVELLO PROVINCIALE						
Regione	Provincia	Azienda Ospedaliera e Policlinici Universitari	IRCCS, Istituti Qualificati, Enti di Ricerca, Ospedali classificati o assimilati	Ospedali a gestione diretta	Privati accreditati	TOTALE strutture ospedaliere
Campania	Avellino	1		4	7	12
	Benevento	1	2	1	5	9

	Caserta	1		7	13	21
	Napoli	5	4	11	29	49
	Caserta	1		11	8	20
TOTALE CAMPANIA		9	6	34	62	111
TOTALE ITALIA		59	110	463	505	1137

La complessità del sistema energetico di ogni struttura ospedaliera è funzione del volume dei fabbricati, delle attività sanitarie che in esse si svolgono, della collocazione geografica, della tipologia strutturale e impiantistica adottata. Nel dettaglio, in una struttura ospedaliera l'energia viene utilizzata, nei diversi settori, sotto forma di energia termica, frigorifera ed elettrica, per soddisfare le esigenze di riscaldamento, produzione acqua calda sanitaria, climatizzazione, illuminazione, uso attrezzature elettromedicali, UTA, funzionamento sale operatorie. L'incremento della complessità delle apparecchiature impiegate e l'adeguamento delle normative in termini di condizioni termo-igrometriche e ricambi d'aria imposti, porta inoltre ad ulteriori aumenti dei consumi e ad una maggiore difficoltà nella gestione degli impianti.

Nelle tabelle che seguono vengono forniti alcuni dati relativi ai consumi medi elettrici e termici delle strutture ospedaliere nazionali e dell'area geografica Sud e Isole.

CONSUMI ELETTRICI MEDI PER AREA GEOGRAFICA

	Consumi elettrici (kWh/anno)	Consumi elettrici (€/anno)	Consumi elettrici (€/kWh/anno)	Consumi elettrici specifici (kWh/mq)	Consumi elettrici specifici (kWh/mc riscaldati)	Consumo elettrico per posto letto (kWh/annui)
Sud e Isole	8.161.995	1.174.919	0,19	210,5	39,2	42.338
Nazionale	4.191.291	737.706	0,2	169	39,2	15.962

Statistiche sui consumi elettrici medi delle strutture ospedaliere per area geografica (2012-2013)

Fonte: elaborazione e stime Cresme 2014

CONSUMI TERMICI MEDI PER AREA GEOGRAFICA

	Consumi termico (kWh/anno)	Consumi termici specifici (kWh/mc riscaldati)	Consumo termico per posto letto (kWh/annui)	Consumi termici specifici (kWh/mq)	Consumo gas (€/anno)
Sud e Isole	7.327.536	35	38.009	189	813.369
Nazionale	7.034.652	66	26.790	284	552.300

Statistiche sui consumi termici medi delle strutture ospedaliere per zona geografica (2012-2013). Fonte: elaborazione e stime Cresme 2014

Si nota che le strutture del Sud hanno consumi, sia assoluti che specifici, più alti della media nazionale. Ciò rende ancor più necessario intervenire per innovare ed efficientare tali strutture. In particolare sono da incentivare interventi per la riqualificazione energetica, che partendo da analisi dettagliate del contesto energetico, possano utilizzare le più innovative tecnologie al fine di ridurre la spesa energetica, quali ad esempio l'uso di sistemi di cogenerazione o trigenerazione, o la installazione di sistemi di monitoraggio dei consumi energetici e delle condizioni termo-igrometriche delle varie sale e strutture.

d. Gestione energetica dei sistemi idrici e di depurazione

Il 30% del costo di esercizio di un impianto di trattamento delle acque reflue è imputato ai consumi energetici, e durante i prossimi 20 o 30 anni, se ne prevede un ulteriore aumento, fino al 40% del totale (Fonte ISPRA: Rapporti 93/2009).

La riduzione del consumo energetico degli impianti di trattamento e sollevamento delle acque e degli impianti di depurazione, gestiti dai Comuni o attraverso gli Ambiti Territoriali Ottimali in collaborazione con le società pubbliche di gestione delle risorse idriche, è uno degli obiettivi da perseguire pur mantenendo alto il livello di servizio di tali impianti che devono soddisfare i requisiti e i vincoli imposti dalla normativa ambientale vigente.

Il consumo specifico di energia elettrica negli impianti di depurazione è influenzato da diversi fattori, quali:

- Dimensione dell'impianto di depurazione
- Origine delle acque reflue in ingresso
- Caratteristiche quali-quantitative delle acque reflue in ingresso
- Condizioni idrauliche
- Configurazione della filiera di depurazione
- Età e stato di manutenzione dell'impianto
- Efficienza energetica dei dispositivi installati

Un tipico sistema di depurazione, di dimensioni medie e con tecnologie consolidate a fanghi attivi, ha un consumo di energia annuale di circa 8-10 GWh, con conseguente emissione di circa 4800 ton di CO₂ (Fonte ISPRA). Poiché in Regione Campania, su una superficie di 13.605 km², sono presenti circa 600 impianti di depurazione, si può stimare per l'intero sistema di gestione idrica-depurazione, un consumo di 5-6 milioni di kWh, con una spesa complessiva di oltre 1 miliardo di euro per anno.

Risulta essenziale pertanto attivare e incentivare specifiche azioni che consentano di ottimizzare la gestione energetica di tali impianti, a partire dalla esecuzione di audit energetici che prendano in considerazione tutti gli aspetti, sia dimensionali che tecnologici che di funzionamento. Ciò allo scopo di calcolare alcuni indici di performance energetica e di livelli di servizio, evidenziando come realizzare efficaci azioni correttive. In particolare, si daranno priorità ad interventi di risparmio energetico basati sulla innovazione tecnologica degli impianti e delle attrezzature utilizzate, su adeguamenti delle infrastrutture elettriche di gestione, su installazione di sistemi intelligenti di monitoraggio e gestione degli impianti. Inoltre si prenderanno in considerazione progetti ed interventi nei quali è previsto il riutilizzo dei fanghi attivi per la produzione di energia da biomassa, privilegiando progetti innovativi e con basso impatto ambientale.

2.3. Innovazione tecnologica e settore energetico-ambientale per la pubblica amministrazione

Nell'ambito di una corretta politica energetica da parte degli Enti Locali, si ritiene indispensabile l'avvio di un diffuso progetto di Energy Management, supportato da tecnologie ICT e di tipo Building Management System (BMS), che consentano la rivelazione, la gestione, il controllo e il monitoraggio dei consumi energetici e la conseguente promozione di interventi di razionalizzazione dei consumi e della spesa pubblica nel settore energia. A tal proposito sembra indispensabile l'avvio di progetti che consentano di analizzare i consumi e i costi di approvvigionamento dei vettori energetici degli edifici pubblici effettuando monitoraggi e (pre)diagnosi energetiche utili ad individuare (in fase preliminare e operativa) sprechi significativi nei consumi energetici elettrici e termici. In questo contesto gli strumenti ICT consentono di fare dettagliate analisi sugli edifici e sul loro comportamento energetico. In particolare si può pensare di dotare i comuni (o aggregazioni di essi) di un sistema di Building Information Modelling (BIM) in grado di raccogliere tutte le informazioni utili per la gestione energetica e ambientale, e renderli disponibili a tutti coloro che ne necessitano (committenti, progettisti, imprese, etc.). Questo strumento, utile a collezionare, manipolare, archiviare, confrontare e gestire dati, permetterà alle singole (o aggregazioni di) amministrazioni di poter meglio sfruttare le opportunità offerte dai numerosi finanziamenti previsti per la PA in materia di efficientamento energetico e sviluppo di fonti rinnovabili (es. Conto Termico, Fondi di Rotazione, POR, PON, etc.). Il software si interfacerà con data base strutturati su dati quantitativi relativi agli ambiti amministrativo, finanziario, tecnico ed energetico-ambientale, direttamente riferibili agli indicatori previsti per il monitoraggio delle azioni.

Si potrebbero poi aggiungere ulteriori misure di agevolazione per quei progetti che usano le più innovative tecnologie e soddisfino i nuovi requisiti minimi per gli edifici previsti dal DM 26 giugno 2015. In altri termini si può immaginare, a partire dai nuovi edifici ad uso non residenziale, di premiare chi usa un Building Automation and Control Systems (norme EN ISO 16484 e norma UNI EN 15232), cioè un sistema che consente un livello minimo di automazione per il controllo, la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti (termici ed elettrici).

2.4. Altri interventi nel settore energetico-ambientale per la pubblica amministrazione

Oltre alla riqualificazione energetica del proprio patrimonio edilizio, gli Enti Locali possono essere aiutati ad avviare politiche di sostenibilità energetico- ambientale anche in altri settori di propria competenza. In particolare si individuano come settori di intervento:

2.4.1. Impianti di produzione di energia a fonte rinnovabile su edifici pubblici (solare termico, fotovoltaico, biomassa)

Un'importante misura da promuovere per la PA è l'installazione di impianti basati su fonte rinnovabile (solare termico e fotovoltaico) sugli edifici di proprietà pubblica, utilizzando finanziamenti pubblici o interventi di società ESCo, scelte mediante un bando di gara d'appalto con la forma di contratto Finanziamento Tramite Terzi o altre analoghe.

In tale ottica risulta indispensabile progettare gli impianti e utilizzare le più innovative tecnologie, a partire dall'analisi preliminare dei consumi e dei fabbisogni degli stessi edifici, nella logica di utilizzare, solo per ciò che è necessario, le superfici degli edifici del patrimonio pubblico (uffici comunali, scuole, impianti sportivi, parcheggi etc.), in considerazione delle peculiarità territoriali e dei vincoli di carattere storico e naturalistico.

Altro importante intervento da incentivare alle PA è la realizzazione di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili che permettono lo sfruttamento di biomassa prodotta da processi agricoli o scarti di lavorazione del legno a livello locale, in coerenza con quanto previsto dal PEAR (si veda sezione agroenergia).

In tale ambito si incentiveranno progettazioni di impianti innovativi e si porrà particolare attenzione alle problematiche ambientali connesse alla realizzazione di tali interventi, oltre che gli aspetti normativi e procedurali per velocizzare l'iter amministrativo delle pratiche.

2.4.2. Uso dei sistemi agro forestali per la produzione di energia e per i crediti di CO₂

Il mercato dei crediti di carbonio rappresenta oggi un'importante realtà economica per privati, aziende e istituzioni che hanno bisogno di compensare le proprie emissioni di CO₂. Un credito di carbonio è infatti generato da attività, tra cui la gestione del verde urbano, che assorbono CO₂ o evitano emissioni di gas a effetto serra. All'interno del mercato possono operare soggetti (pubblici e privati) che vendono crediti di carbonio e soggetti che invece vogliono acquistarli per compensare le proprie emissioni.

Partendo da tali premesse, i Comuni possono impegnarsi a sfruttare i propri patrimoni pubblici forestali per generare crediti di carbonio spendibili nei mercati di emissioni regolamentati e/o volontari.

2.4.3. Green Public Procurement, gestione contratti di acquisto, certificati bianchi

Il GPP (Green Public Procurement) è uno strumento di politica ambientale volontario, definito dalla Commissione Europea come approccio in base al quale le Amministrazioni Pubbliche integrano i criteri ambientali in tutte le fasi del processo di acquisto, incoraggiando la diffusione di tecnologie ambientali e lo sviluppo di prodotti validi sotto il profilo ambientale, attraverso la ricerca e la scelta dei risultati e delle soluzioni che hanno il minore impatto possibile sull'ambiente lungo l'intero ciclo di vita. In tal modo, si riducono le emissioni di gas climalteranti e la produzione di rifiuti e di sostanze pericolose. Ogni PA deve avere come obiettivo di impegnare almeno il 50% delle risorse spese per forniture in acquisti verdi.

Inoltre, si ritiene che le PA debbano migliorare nella gestione dei servizi energetici, nell'ottica di un maggiore risparmio, della diminuzione degli sprechi e dell'efficientamento dei sistemi. Per raggiungere tale scopo è possibile utilizzare anche operatori economici (ESCO) con i quali stipulare accordi che riguarderanno i seguenti ambiti di riferimento:

- gestione dell'energia elettrica e degli impianti di riscaldamento negli edifici pubblici;

- valorizzazione di tutti gli interventi realizzati e gestione dell'iter burocratico necessario all'ottenimento dei Titoli di Efficienza Energetica (TEE- certificati bianchi).
- manutenzione di tutti i sistemi gestiti.

2.4.4. Incentivazione a politiche di mobilità sostenibile

In questo ambito il PEAR si focalizza su interventi relativi al rinnovo del parco dei mezzi di trasporto di proprietà delle PA (auto, scuolabus, autocarri, etc.) e alla realizzazione di progetti per la incentivazione all'uso di veicoli a basso impatto ambientale (es. elettrici). Si lascia invece ai piani specifici del settore trasporti, l'ampia e complessa problematica relativa alle infrastrutture per la mobilità sostenibile.

Si può prevedere la progressiva sostituzione dei mezzi obsoleti (es. standard da EURO 0 a EURO 4) con mezzi nuovi. In particolare, per i mezzi a gasolio, quali ad esempio autobus e scuolabus, è auspicabile la sostituzione con mezzi a tecnologia più innovativa o elettrici. Si intende inoltre incoraggiare la progressiva diminuzione del numero di veicoli che compongono le varie flotte comunali (obiettivo -25%), al fine di favorire la diffusione e l'uso di sistemi di condivisione all'interno delle Amministrazioni Comunali.

Particolare attenzione va posta alla incentivazione dell'uso delle auto elettriche con l'obiettivo di diffondere sulle intere comunità l'uso di tale mezzo di trasporto. In particolare sono possibili progetti che prevedono la installazione di stazione di ricarica auto elettriche presso luoghi pubblici (es. parcheggi, spazi pubblici di edifici comunali o scolastici, etc.) con alimentazione delle stesse mediante uso di fonti rinnovabili. Ciò consentirà di creare una rete di mobilità elettrica di base, utile agli spostamenti sull'intera area comunale o in zone prossime, gestito da sistemi informatizzati di controllo e gestione, e così favorire modalità di trasporto più sostenibili incrementando l'uso degli autoveicoli elettrici nelle comunità territoriali.

2.4.5. Semplificazione e accelerazione di procedure (tavoli tecnici, etc.)

Per la diffusione e la implementazione delle azioni in tema energetico-ambientale, è necessario lavorare per la riduzione dei tempi di autorizzazione per la realizzazione degli interventi. A tal fine si auspica l'insediamento, a livello di ambito di area territoriale vasta, di un Comitato Tecnico Operativo permanente, al quale partecipino tutti gli attori interessati ai processi di autorizzazione (soprintendenza, enti locali comunali e sovra comunali, genio civile, enti d'ambito, etc.). Tale Comitato avrà anche il ruolo di definire delle linee guida tecniche operative, coerenti con il contesto normativo vigente, da diffondere presso i vari Enti. Questa azione intende dare una risposta alle difficoltà di realizzare interventi nel settore energetico a causa delle difficoltà previste dall'iter autorizzativo e della difficoltà di comunicazione fra i vari enti coinvolti in tali processi.

Altro importante strumento potrebbe essere identificato nei Regolamenti Urbanistici Edilizi Comunali nei quali si dovranno dare delle linee guida tecniche in materia energetica- ambientale e nei quali vengano imposte condizioni operative per i differenti interventi e successivamente modificarle in funzione degli eventuali cambiamenti della normativa e del monitoraggio delle attività effettuate sul territorio.

2.5. Interventi di disseminazione, coinvolgimento, informazione, formazione per EELL, diffusione, partenariati, progetti per cittadini

La PA può stimolare interventi per la razionalizzazione dei consumi energetici e la riduzione delle emissioni in atmosfera di gas climalteranti da parte dei cittadini e delle imprese che operano sul loro territorio

Nel dettaglio si ritiene che debba essere agevolata la creazione su base territoriale ampia (es. aggregazione di comuni di popolazione superiore a 30.000 abitanti) di agenzie che hanno il compito di diffondere la cultura dello sviluppo sostenibile raggiungendo gli obiettivi di:

- informare il cittadino sulle azioni e le attività che può intraprendere direttamente per ridurre i suoi consumi energetici, anche utilizzando strumenti ICT e nuove tecnologie;
- diffondere informazioni su bandi, finanziamenti ed incentivi attivi;
- gestire per conto dei comuni i sistemi informatizzati di Building Management;
- stimolare aggregazioni di cittadini per la acquisizione e gestione cooperativa di FER;
- dare consulenza di audit energetici e supporto alla ridefinizione di strumenti edilizi e urbanistici;
- sviluppare azioni di diffusione delle informazioni in campo energetico ambientale e interventi formativi e informativi con scuole, enti, camera di commercio ed associazioni di categoria.

2.6. Interventi e agevolazioni per la riqualificazione dell'edilizia privata e dei borghi storici

Le Pubbliche Amministrazioni devono avere anche il compito di accompagnare, stimolare e incentivare la realizzazione di interventi di riqualificazione energetica di edifici privati (condomini e case) e dei contesti in cui essi si trovano, in particolare borghi di interesse storico-artistico. Per questo motivo si intende stimolare progetti che coinvolgano direttamente i cittadini e i loro immobili, favorendo la creazione di un mercato dell'efficientamento energetico basato su contratti (fra privati) di performance energetica. In tale ambito ovviamente la parte pubblica avrebbe un ruolo di garanzia sulla coerenza, affidabilità e realizzazione delle azioni previste. Nello specifico vengono presentati nel dettaglio due progetti relativi a "Condomini Eco-Efficienti" e alla "Riqualificazione Borghi Storici". Per entrambi si pensa ad un regime di incentivazione da parte del PEAR agli Enti Locali, che potranno avere il ruolo di coordinamento e validazione delle proposte, realizzate con capitali privati, di fattibilità tecnica ed economica previste dalla iniziativa.

2.6.1. Progetto: "Condomini Eco-Efficienti"

L'obiettivo generale è di agevolare la realizzazione di progetti che abbiano come scopo di creare un mercato di riqualificazione energetica di edifici condominiali, senza costi "ulteriori" per i condomini, così da aumentare la consapevolezza dei cittadini sulle opportunità ambientali ed economiche offerte dal settore dell'efficienza energetica. In particolare, l'obiettivo specifico è quello di riqualificare gli edifici condominiali realizzando interventi finalizzati a migliorare l'efficienza energetica negli edifici, con il rischio dell'iniziativa a carico di una società di servizi energetici (ESCO), liberando così il cliente finale da ogni onere organizzativo e di investimento. La iniziativa si potrà estendere ad altre categorie di rischio ambientale (es. amianto) o sismico.

Il progetto "Condomini Eco-Efficienti" può essere articolato nelle seguenti fasi:

- Fase 1: Campagna informativa al fine di aumentare la consapevolezza dei cittadini e stimolarli ad aderire al progetto (realizzato dagli enti locali);
- Fase 2: Manifestazione di interesse per la individuazione degli edifici condominiali sui quali realizzare la diagnosi energetica (realizzato dagli enti locali);
- Fase 3: Accordo con Banche locali allo scopo di creare un circuito virtuoso di finanziamento e realizzazione delle opere previste dal progetto (realizzato dagli enti locali);
- Fase 4: Selezione, mediante manifestazione di interesse, di aziende ESCo che, in forma gratuita, dovranno realizzare le diagnosi energetiche nei condomini precedentemente scelti e quindi le proposte di intervento, con dettagliato piano tecnico e finanziario;
- Fase 5: Validazione da parte della PA, coadiuvata da esperti, dei singoli interventi proposti sia dal punto di vista tecnico che economico-finanziario, allo scopo di fornire "un bollino" di validità alle singole proposte e iniziative;
- Fase 6: presentazione ai condomini degli interventi e del contratto di prestazione energetica proposto dalle ESCo, per la relativa approvazione degli stessi;
- Fase 7: Definizione dei contratti tra le parti (private) e realizzazione degli interventi.

2.6.2. Progetto: “Riqualificazione Borghi Storici”

Ulteriore attenzione andrà dedicata ai borghi storici con un progetto che preveda la riqualificazione energetica sia degli edifici pubblici (compresa illuminazione) che di quelli privati presenti nel contesto di un borgo storico. Tali aree cittadine esprimono la storia “dell’architettura spontanea locale” e sono ricchi di esempi di adattamento al clima locale che è costellato da situazioni diverse e talvolta estreme. Con questa azione si potrebbe avviare un progetto sugli edifici e sulla illuminazione pubblica dei centri storici e di coinvolgere i privati anche mediante delle incentivazioni alla ristrutturazione energetico/ambientale di edifici di pregio storico, allo scopo di far divenire queste zone anche delle città poli di attrazione.

3. Interventi nel settore residenziale.

3.1. Valutazione del potenziale risparmio energetico e di sfruttamento delle fonti rinnovabili

In questo capitolo verranno analizzati gli interventi nel settore residenziale relativi sia al contenimento dei consumi di energia primaria e finale, che quelli finalizzati alla diffusione di tecnologie di sfruttamento delle fonti energetiche rinnovabili. La scelta di trattare entrambi gli argomenti in maniera unitaria deriva dalla necessità ricorrente di individuare gli interventi in base all’ottimizzazione termoeconomica del sistema edificio-impianto recepita anche dai più recenti indirizzi normativi e dai relativi strumenti di supporto. Le analisi si basano sui dati riportati in Appendice A (analisi dei consumi) e in Appendice B (caratterizzazione del parco edilizio e impiantistico).

3.1.1. Riqualificazione energetica del parco immobiliare

Data l’incidenza dei consumi del settore residenziale sul bilancio energetico nazionale l’incremento dell’efficienza energetica degli edifici è diventato un obiettivo prioritario, per via del suo potenziale di risparmio, perseguito attraverso misure di regolamentazione ed incentivazione (vedi Capitolo 1).

Il settore residenziale, come indicato nel PAEE 2014, contribuirà all’obiettivo nazionale totale al 2020 per una quota pari a 3.67 Mtep/anno (4.9 Mtep/anno, sono la quota di tutto il settore civile).

A livello nazionale sono state messe in atto diverse strategie per l’incremento dell’efficienza energetica negli edifici in attuazione del D.Lgs. 102/2014. Nel novembre 2015 l’ENEA con il coordinamento del MISE ha redatto il documento “STrategia per la Riqualificazione Energetica del Parco Immobiliare Nazionale” (STREPIN).

La STREPIN stima il risparmio di energia atteso al 2020 nel settore civile grazie alle misure di promozione dell’efficienza energetica già attivate in Italia e lo fa analizzando interventi di riqualificazione energetiche per diverse destinazioni d’uso come previsto dalla EPBD Recast e dalla Direttiva 2012/27/UE. La strategia parte dall’inquadramento del parco immobiliare nazionale da cui emerge che più del 60% del parco edilizio ha più di 45 anni (stando solo al residenziale), è quindi un patrimonio edilizio antecedente alla prima legge sul risparmio energetico, del 1976. La valutazione dei consumi di tale parco è riportata in kWh/(m² anno) ed è effettuata in base alla zona climatica, alla destinazione d’uso e alla tipologia edilizia. La STREPIN identifica poi le misure di efficienza energetica da applicare agli edifici. Al fine di definire tali misure viene applicata una metodologia comparativa per calcolare i requisiti di efficienza energetica ottimali in funzione del costo dell’intervento. Per ogni destinazione d’uso, sono ipotizzati differenti livelli di efficacia degli interventi e mediante un calcolo iterativo, si perviene alla definizione del pacchetto di interventi che garantisce per quella specifica categoria edilizia il livello ottimale di costo. In particolare per edifici residenziali (monofamiliari e condomini) ed edifici ad uso ufficio nuovi ed esistenti collocati in zona climatica B ed E viene definito il minimo costo globale del pacchetto di interventi e il relativo valore ottimale dell’energia primaria annuale.

La STREPIN passa poi alla stima del potenziale di risparmio energetico nel settore residenziale tenuto conto degli standard prestazionali vigenti, del rapporto costi/benefici e della fattibilità dei seguenti interventi:

- isolamento termico dell'involucro edilizio (solaio di copertura, solaio su ambienti non riscaldati, pareti opache perimetrali disperdenti e riduzione dei ponti termici);
- sostituzione serramenti (infissi ad alta prestazione energetica, coibentazione cassonetti, elementi oscuranti);
- adeguamento del sistema di regolazione dell'impianto di climatizzazione (installazione valvole termostatiche e simili);
- sostituzione del generatore di calore (caldaia a condensazione, pompe di calore, anche geotermiche);
- installazione di un sistema di domotica;
- sostituzione/rifacimento dell'impianto illuminotecnico (corpi illuminanti ad alta efficienza);
- utilizzo delle fonti rinnovabili (pannelli solari termici, fotovoltaico).

Il potenziale risparmio è valutato considerando:

- interventi globali per circa il 3.5% degli edifici realizzati nel periodo dal 1946 al 2005 per il monofamiliare e circa il 3% per il plurifamiliare, per una superficie annua pari a circa 51.6 milioni di m²;
- interventi parziali su circa il 4% degli edifici, per una superficie annua pari a circa 118.5 milioni di m²;

ed assume i valori riportati in

Tabella 3.39.

Tabella 3.39 - Potenziale di riduzione consumi al 2020 per interventi sugli edifici residenziali, eseguiti dal 2014 (Fonte STREPIN).

Tipologia edifici	Ipotesi di intervento sul parco degli edifici		Risparmio energetico per tipologia di intervento					Risparmio energetico totale al 2020	Risparmio energetico totale al 2020
	Superficie interessata	Superficie soggetta annualmente ad intervento	Copertura	Facciate	Infissi	Impianti	Intervento globale		
		m²	GWh/anno					GWh	Mtep
Edifici monofamiliari	Interventi parziali	39'407'808	221	132	83	265		4'907	0.43
	Interventi globali	26'551'030					2'230	15'610	1.34
Edifici Plurifamiliari	Interventi parziali	79'141'300	253	475	253	658		964	0.98
	Interventi globali	25'142'222					2'414	16'898	1.45
Totale		170'242'360						48'888	4.20

Per la realizzazione del potenziale descritto viene stimato che gli investimenti da sostenere siano pari a 13.6 miliardi di euro l'anno per gli interventi globali e 10.5 per quelli parziali. Nella strategia sono infine analizzate le barriere tecnico, economiche e finanziarie che ostacolano la realizzazione di interventi di

efficienza energetica negli edifici, con una rassegna delle misure di policy messe in campo per il superamento delle stesse, proponendo alcuni interventi finalizzati a migliorare l'efficacia degli strumenti di supporto. Il documento si conclude riportando la valutazione della succitata stima del risparmio di energia atteso al 2020 nel settore civile tenuto conto delle misure di carattere regolatorio e di promozione dell'efficienza energetica già attivate in Italia (Tabella 3.40).

*Tabella 3.40 - Risparmi annuali di energia finale conseguiti nel periodo 2011-2013 e attesi al 2020 [Mtep/anno]
(Fonte STREPIN).*

Settore	Certificati Bianchi	Detrazioni fiscali del 55%	Decreto Legislativo 192/05	Ecoincentivi e Regolamenti Comunitari	Altre misure	Risparmio energetico		Obiettivo raggiunto (%)
						Conseguito al 2013*	Atteso al 2020	
Residenziale	0.291	0.328	0.746	-	0.013	1.29	3.67	35.2%
Terziario	0.036	0.009	0.025	-	-	0.07	1.23	5.6%
Industria	1.285	0.017	0.056	-	-	1.36	5.10	26.6%
Trasporti	-	-	-	0.452	0.021	0.47	5.50	8.6%
Totale	1.611	0.354	0.827	0.452	0.034	3.19	15.50	20.6%

3.1.2. Potenziale risparmio energetico per interventi di riqualificazione nella regione Campania

Sulla base dell'analisi dei dati del censimento ISTAT 2011 è possibile desumere quale sia l'incidenza del patrimonio edilizio regionale rispetto a quello nazionale. Come visto nel precedente paragrafo, le abitazioni occupate da persone residenti della Campania sono l'8.4% di quelle italiane. In termini di superficie delle abitazioni, invece, si vede che tale percentuale è circa pari a 8.1%.

In virtù di queste premesse è possibile valutare il contributo della Regione per perseguire i risultati stabiliti nella Strategia per la Riqualificazione Energetica del Parco Immobiliare Nazionale descritta in precedenza. Una stima verosimile è quella che si ottiene assumendo che la Campania abbia comportamenti allineati a quelli nazionali e che quindi l'8.4% delle superfici soggette ad interventi (riportate in

Tabella 3.39) ricadano nel territorio regionale. Pertanto il potenziale di riduzione consumi regionali al 2020 per interventi sugli edifici residenziali è quello riportato in

Tabella 3.41.

Analogamente a quanto fatto nella STREPIN si possono anche stimare risparmi di energia attesi al 2020 nel settore residenziale tenuto conto delle misure di carattere regolatorio e di promozione dell'efficienza energetica già attivate in Italia e l'incidenza della Campania rispetto all'Italia (Tabella 3.42)

Tabella 3.41 - Potenziale di riduzione consumi al 2020 per interventi sugli edifici residenziali, eseguiti dal 2014 in regione Campania

Tipologia edifici	Ipotesi di intervento sul parco degli edifici	Risparmio energetico per tipologia di intervento	Risparmio energetico totale al 2020	Risparmio energetico totale al 2020
-------------------	---	--	-------------------------------------	-------------------------------------

	Superficie interessata	Superficie soggetta annualmente ad intervento	Copertura	Facciate	Infissi	Impianti	Intervento globale		
		m ²	GWh/anno					GWh/anno	ktep/anno
Edifici monofamiliari	Interventi parziali	3'310'256	18.6	11.1	7.0	21.5		412	36.1
	Interventi globali	2'230'287					187	1311	113
Edifici Plurifamiliari	Interventi parziali	6'647'869	21.3	39.9	21.3	55.3		964	82.3
	Interventi globali	2'111'947					203	1'419	122
Totale		14'300'359						4'106	353

Tabella 3.42 - Risparmi annuali di energia finale conseguiti nel periodo 2011-2013 e attesi al 2020 [ktep/anno]

Settore	Certificati Bianchi [ktep/anno]	Detrazioni fiscali del 55% [ktep/anno]	Decreto Legislativo 192/05 [ktep/anno]	Altre misure [ktep/anno]	Risparmio Energetico atteso al 2020 [ktep/anno]
Residenziale	22.4	27.6	62.7	1.1	308

3.1.3. Edifici ad energia quasi zero

La direttiva EPBD (Energy Performance of Buildings Directive, 2010/31/UE) è lo strumento legislativo centrale a livello dell'UE per quanto riguarda il tema del miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici. Un elemento fondamentale di tale direttiva è costituito dagli edifici a energia quasi zero (NZEB, dall'inglese Nearly Zero-Energy Buildings).

A livello italiano con il decreto legge n. 63 del 2013, convertito nella legge n. 90 del 2013, vengono delineati i nuovi criteri per l'aggiornamento e la programmazione di standard prestazionali degli edifici (involucro, impianti e fonti rinnovabili) al fine di raggiungere gli obiettivi fissati a livello europeo in materia di edifici a energia quasi zero. Il succitato decreto n. 63 del 2013 stabilisce che i nuovi edifici pubblici costruiti dal 01/01/2019 e tutti gli altri edifici nuovi realizzati a partire dal 01/01/2021, siano ad energia quasi zero.

Tutti gli edifici di nuova costruzione o esistenti e ristrutturati che rispettano i seguenti requisiti tecnici possono considerarsi NZEB:

- tutti i seguenti indici, calcolati secondo quanto stabilito dal Decreto "requisiti minimi", risultano minori dei valori dei corrispondenti indici calcolati per l'edificio di riferimento (edificio virtuale geometricamente equivalente a quello di progetto ma dotato dei parametri energetici e delle caratteristiche termiche minime vigenti):

- il coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente;
 - l'area solare equivalente estiva per unità di superficie utile;
 - l'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale, l'indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva, compreso l'eventuale controllo dell'umidità, l'indice di prestazione energetica globale, espresso in energia primaria, sia totale che non rinnovabile;
 - i rendimenti dell'impianto di climatizzazione invernale, di climatizzazione estiva e di produzione dell'acqua calda sanitaria;
- sono rispettati gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili stabiliti nell'Allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del Decreto Legislativo 3 marzo 2011, n. 28.

Come strumento di programmazione nazionale in allegato al Piano d'Azione per l'Efficienza Energetica, nel 2015 un gruppo di lavoro composto dall'ENEA, dal RSE e dal CTI col coordinamento del MISE ha redatto il documento "Piano d'Azione Nazionale per Incrementare gli Edifici ad Energia quasi Zero (PANZEB) al fine di valutare le prestazioni energetiche di alcuni NZEB caratterizzati da diverse tipologie d'uso e zone climatiche. Nel documento, inoltre, sono stimati gli extra-costi, rispetto ai requisiti attuali, da sostenere per la realizzazione di nuovi edifici NZEB o per ristrutturazioni degli edifici esistenti tali da trasformarli in NZEB e sono tracciati gli orientamenti e le linee di sviluppo nazionali per incrementarne il numero tramite le misure di regolazione e di incentivazione.

In particolare per gli edifici riportati in Tabella 3.43, rappresentativi della realtà nazionale, nel piano è stato valutato l'indice di prestazione energetica considerando che tali edifici:

- siano caratterizzati da valori di trasmittanza termica conformi a quelli indicati nell'Appendice A del Decreto "Requisiti Minimi" per il 2019/2021 (richiesti dalla definizione di NZEB),
- siano serviti da una pompa di calore combinata per riscaldamento, ACS e raffrescamento,
- sia anche previsto l'inserimento di pannelli fotovoltaici qualora dai calcoli effettuati la percentuale minima di fabbisogno coperto da fonte rinnovabile non sia stata raggiunta mediante il solo utilizzo della pompa di calore.

Tabella 3.43 - Edifici oggetto delle valutazioni energetiche nel PANZEB (Fonte PANZEB).

			Epoca di costruzione	Superficie Utile	Volume lordo	Rapporto superficie involucro - Volume lordo	Rapporto superficie vetrata - superficie involucro	Indice di prestazione energetica globale totale	
				$A_{floor,n}$ [m ²]	V_l [m ³]	A_{env}/V_l [m ⁻¹]	A_w/A_{env} [-]	$EP_{gl,tot}$ [kWh/m ²] Zona climatica B Zona climatica E	
Edifici residenziali									
● Monofamiliare	esistente	1946-76	162	584	0.75	0.05	113	168	
	nuovo	2015	98	371	0.99	0.03	99	120	
● Grande condominio	esistente	1946-76	1552	5949	0.46	0.07	100	114	
	nuovo	2015	1788	6662	0.43	0.09	99	95	
Edifici non residenziali									
● Ufficio	esistente	1946-76	363	1339	0,6	0,12	145	160	
	nuovo	2015	1536	6077	0,35	0,20	131	115	

Nelle valutazioni del PANZEB viene assunto che per la realizzazione di un nuovo edificio pubblico/residenziale dalle caratteristiche tali da essere un NZEB prima del 2019/2021 (senza limitarsi

a rispettare i requisiti minimi previsti dal Decreto del 26 giugno 2015) determina un sovra-costo secondo quanto riportato in Figura 3.14. Invece, nel caso di una ristrutturazione importante che non si limiti ai soli vincoli previsti dal suddetto Decreto ma vada oltre portando l'edificio ristrutturato ad essere un NZEB si stima un costo aggiuntivo rispetto ad una semplice ristrutturazione importante di primo livello secondo quanto riportato in Tabella 3.44.

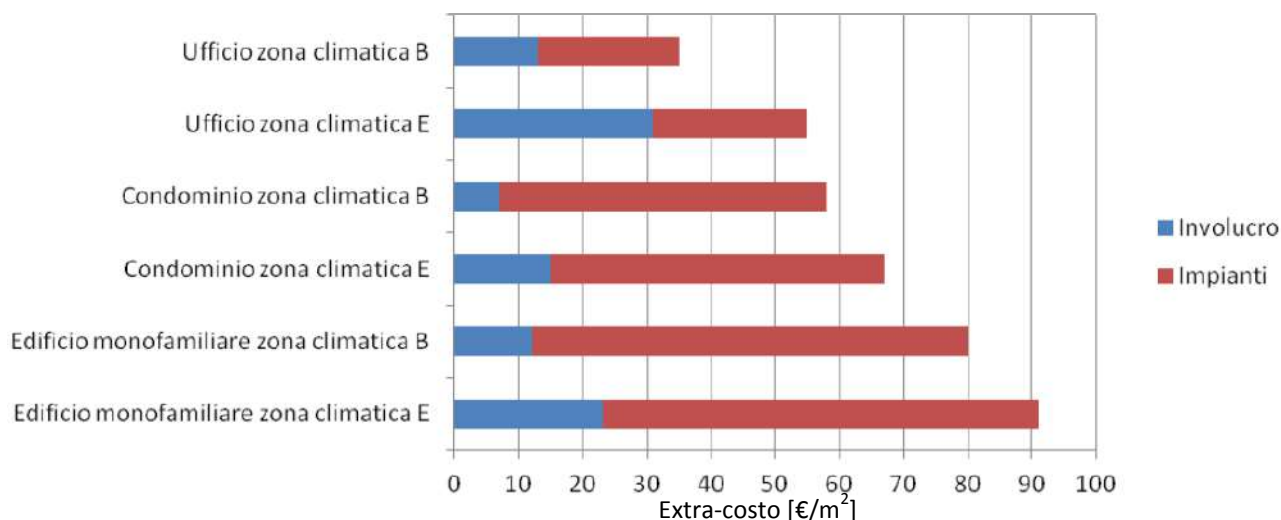


Figura 3.14 - Costo aggiuntivo per realizzare un nuovo edificio a energia quasi zero rispetto ad un nuovo edificio che si limita alla minima osservanza della normativa vigente (Fonte PANZEB).

Complessivamente, nei casi esaminati nel PANZEB, il costo di una trasformazione di un edificio esistente in NZEB comporta una spesa minima compresa tra circa 500 e 600 €/m².

Tabella 3.44 - Sovra costo medio per trasformare un edificio esistente in NZEB rispetto ad una ristrutturazione importante di primo livello (Fonte PANZEB).

Tipologia	Edificio monofamiliare	Edificio condominiale	Edificio adibito ad ufficio
Involucro	+ 4.2%	+ 4.6%	+ 5.3%
Impianti	+ 50.2%	+ 27.4%	+ 28.1%
Totale	+ 22.0%	+ 14.6%	+ 14.0%

Per determinare il potenziale di diffusione degli NZEB nel PANZEB viene evidenziato che oltre il 70% dell'intero patrimonio edilizio esistente è stato costruito prima degli anni '80, pertanto è un patrimonio abbastanza datato e costruito senza accorgimenti specifici per l'efficienza energetica tanto da ipotizzare verosimilmente un incremento degli interventi di riqualificazione energetica e di ristrutturazione importante degli edifici esistenti non solo per la vetustà delle strutture ma anche per i costi della bolletta energetica.

Per quanto riguarda le realizzazioni di nuovi edifici, ivi compresi gli interventi di demolizione e ricostruzione, invece, viene ipotizzato che in una certa percentuale questi siano costruiti in modo da rispettare, già prima della vigenza dell'obbligo, i criteri e le prescrizioni degli edifici NZEB.

Dalle valutazioni effettuate si stimano nel periodo 2015-2020 i potenziali di risparmio energetico riportati in Tabella 3.45 e Tabella 3.46 ipotizzando che, degli edifici esistenti soggetti a riqualificazione energetica, a ristrutturazione importante e delle nuove costruzioni, una percentuale dell'1% per anno conseguano i requisiti degli NZEB.

La superficie oggetto di ristrutturazione vien determinata in base ai dati ISTAT. L'ultimo censimento (2011) infatti mostra una crescita per le nuove realizzazioni di edifici del settore residenziale di circa 825'000 edifici, rispetto al precedente censimento del 2001. A questo incremento corrisponde una nuova superficie costruita di circa 190 milioni di m², che significa una percentuale media di realizzazione nel nuovo costruito rispetto agli edifici esistenti, di circa l'1.1%.

Considerando l'andamento del mercato delle costruzioni, facendo riferimento ai dati del censimento 2011 dell'ISTAT ed a quelli stimati da altri operatori del settore (ANCE, CRESME, ENEA ed altri), viene stimato un trend, per gli interventi di realizzazione di nuovi edifici residenziali (2015-2020), di circa 7.2 milioni di m²/anno, di cui circa il 60% edifici monofamiliari e circa il 40% edifici plurifamiliari.

Se come ipotizzato nel periodo 2015-2020, l'1% della superficie totale dei nuovi edifici residenziali (7.2 milioni di m²/anno), apparterrà a edifici realizzati come NZEB, in totale per al 2020 circa 0.432 milioni di m² saranno edifici ad energia quasi zero. Con maggior dettaglio in Tabella 3.45 è riportata la superficie totale suddivisa per edifici residenziali, monofamiliari e plurifamiliari, per zona climatica, con una stima del risparmio ottenibile sulla base della differenza di risparmio energetico tra quello prescritto dalla normativa vigente e quella prescritta per il raggiungimento della prestazione energetica per gli edifici NZEB.

Tabella 3.45 - Previsione di realizzazione di edifici NZEB nuovi al 2020: residenziale (Fonte PANZEB)

EDIFICI RESIDENZIALI		Superficie Totale	Ipotesi percentuale NZEB	Superficie Edifici NZEB/anno	Risparmio specifico stimato rispetto a edifici dotati dei requisiti vigenti	Superficie edifici NZEB che genera risparmio nel periodo 2015+2020*	Stima Risparmi al 2020
Tipologia	zona climatica	m ²	%	m ² /anno	kWh/m ² anno	m ²	tep
Monofamiliari	A-B-C	936'000	1	9'360	7	56'160	126
	D	1'404'000	1	14'040	15	84'240	378
	E-F	2'340'000	1	23'400	22	140'400	945
sub Totale		4'680'000		46'800		280'800	1'448
Plurifamiliari	A-B-C	504'000	1	5'040	6	30'240	52
	D	756'000	1	7'560	11	45'360	155
	E-F	1'260'000	1	12'600	17	75'600	387
sub Totale		2'520'000		25'200		151'200	593
Totale		7'200'000		72'000		432'000	2'042

Analizzando i numeri dei due strumenti di supporto più importanti in caso di ristrutturazioni, le detrazioni fiscali del 65% e il Conto termico è possibile individuare il trend di questi interventi.

In particolare le detrazioni fiscali per la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente, forniscono un quadro complessivo degli interventi realizzati, secondo la normativa vigente, sugli edifici residenziali. Al 2013 gli interventi di riqualificazione energetica sono pari a circa 1.8 milioni di cui circa 355'000 nel corso del 2013 stesso, con un aumento percentuale pari a circa il 35%.

Il Conto termico, è uno strumento di supporto più nuovo (luglio 2013) e nella sua prima versione ha dimostrato delle criticità tanto da registrare numeri più contenuti, grazie alla cosiddetta versione 2.0 (giugno 2016) semplificata e potenziata il Conto Termico, potrà dare importanti risultati nel breve-medio periodo.

Dall'analisi dell'andamento di suddetti meccanismi viene ipotizzato che ogni anno, le superfici del residenziale sottoposte a riqualificazione saranno circa 11.2 milioni di m², circa lo 0.5% anno degli edifici esistenti potenzialmente interessati ad interventi di riqualificazione, (fonte ISTAT-CRESME), di questi, stando alle percentuali del censimento ISTAT 2011, circa il 65% riguarderà edifici monofamiliari e circa il 35% edifici plurifamiliari. Con l'assunzione che l'1% della superficie sarà ristrutturata come edifici ad energia quasi zero si ottengono i risultati riportati nella seguente Tabella 3.46

Tabella 3.46 - Previsione di ristrutturazioni di edifici esistenti in NZEB al 2020: residenziale (Fonte PANZEB).

EDIFICI RESIDENZIALI		Superficie Totale	Ipotesi percentuale NZEB	Superficie Edifici NZEB/anno	Risparmio specifico rispetto a edifici dotati dei requisiti vigenti	Superficie edifici NZEB che produce risparmio nel periodo 2015-2020*	Stima Risparmi al 2020
Tipologia	zona climatica	m ²	%	m ² /anno	kWh/m ² anno	m ²	tep
Monofamiliari	A-B-C	1'469'000	1	14'690	7	88'140	183
	D	2'203'000	1	22'030	14	132'180	549
	E-F	3'672'000	1	36'720	21	220'320	1'373
sub Totale		7'344'000		73'440		440'640	2'104
Plurifamiliari	A-B-C	791'000	1	7'910	6	47'460	81
	D	1'186'000	1	11'860	11	71'160	243
	E-F	1'938'000	1	19'380	17	116'280	595
sub Totale		3'915'000		39'150		124'900	919
Totale		11'259'000		112'590		675'540	3'024

3.1.4. Potenziale risparmio energetico derivante dagli NZEB nella regione Campania

Sulla base delle previsioni del PANZEB dei nuovi edifici realizzati come NZEB e degli edifici ristrutturati come NZEB entro il 2020 in Italia è possibile stimare energetici conseguibili in regione Campania. Le seguenti valutazioni sono state effettuate assumendo per Campania:

- la percentuale di edifici monofamiliari e plurifamiliari sia pari a quella media nazionale, rispettivamente 65 e 35%; la nuova superficie costruita o ristrutturata rispetto all'Italia è calcolata con la stessa proporzione delle superfici degli edifici esistenti, in Regione ed in Italia nell'anno dell'ultimo censimento (8.4%);
- la ripartizione per zona climatica della nuova superficie costruita o ristrutturata è fatta in proporzione alle superfici degli edifici esistenti nelle diverse zone climatiche.

Dalla caratterizzazione del patrimonio edilizio fatta nel Capitolo due si desume che il 72.12% della superficie costruita è in zona climatica B, il 24.33% in zona D ed il restante 3.55% in fona climatica E.

Con la stessa ipotesi fatta nel PANZEB di avere l'1% della nuova superficie costruita e l'1% della superficie ristrutturata convertita in NZEB si ottengono i risultati in termini di risparmi energetici riportati in Tabella 3.47 e Tabella 3.48 rispettivamente per le nuove costruzioni e per le ristrutturazioni.

Tabella 3.47 - Previsione di realizzazione di edifici NZEB nuovi al 2020 in Campania nel settore residenziale e relativi risparmi energetici stimati.

EDIFICI RESIDENZIALI		Superficie Totale	Ipotesi percentuale NZEB	Superficie Edifici NZEB/anno	Risparmio specifico stimato rispetto a edifici dotati dei requisiti vigenti	Superficie edifici NZEB che genera risparmi nel periodo 2015÷2020	Stima Risparmi al 2020
Tipologia	Zona climatica	m ²	%	m ² /anno	kWh/m ² anno	m ²	tep
Monofamil.	A-B-C	283'526	1	2'835	7	17'012	38.2
	D	95'649	1	956	15	5'739	25.8
	E-F	13'945	1	140	22	837	5.6
sub Totale		393'120		3'931		23'587	70
Plurifamil.	A-B-C	152'668	1	1'527	6	9'160	15.8
	D	51'503	1	515	11	3'090	10.6
	E-F	7'509	7 ³²	526	17	3'154	16.1
sub Totale		211'680		2'567		15'404	42
Totale		604'800		6'499		38'991	112

³² Questa percentuale è stata incrementata al fine di ottenere una superficie tale da assicurare almeno la realizzazione di un edificio NZEB all'anno.

Tabella 3.48 - Previsione di ristrutturazioni di edifici esistenti in NZEB al 2020 ed i relativi risparmi in Campania nel settore residenziale.

EDIFICI RESIDENZIALI		Superficie Totale	Ipotesi percentuale NZEB	Superficie Edifici NZEB/anno	Risparmio specifico stimato rispetto a edifici dotati dei requisiti vigenti	Superficie edifici NZEB che genera risparmi nel periodo 2015÷2020	Stima Risparmi al 2020
Tipologia	Zona climatica	m ²	%	m ² /anno	kWh/m ² anno	m ²	tep
Monofamil.	A-B-C	443'365	1	4'434	7	26'602	55.2
	D	149'571	1	1'496	14	8'974	37.3
	E-F	21'806	1	218	21	1'308	8.2
sub-Totale		614'741		6'169		36'884	101
Plurifamil.	A-B-C	238'735	1	2'387	6	14'324	24.4
	D	80'538	1	805	11	4'832	16.5
	E-F	11'742	5 ³³	587	17	3'523	18.0
sub-Totale		331'015		3'780		22'679	59
Totale		945'756		9'927		59'563	160

3.1.5. Interventi di risparmio energetico e di sfruttamento delle fonti rinnovabili

Al fine di perseguire gli obiettivi riportati nel precedente paragrafo è evidente come sia necessario effettuare una serie di interventi, un pacchetto, relativo all'involucro e agli impianti. Tali interventi, non possono essere volti semplicemente al miglioramento delle caratteristiche termiche dei componenti edilizi o all'incremento dell'efficienza degli impianti o ancora al solo sfruttamento delle fonti energetiche rinnovabili. Di solito al fine di avere un edificio con le caratteristiche di un NZEB serve un mix di azioni che sono in effetti specifiche della realtà su cui si intende intervenire o che si intende realizzare.

Di seguito si valuta, sulla base delle analisi effettuate dall'ENEA relativamente alle detrazioni fiscali, il ricorso in Italia ed in Campania al meccanismo di sostegno e quindi la diffusione, i trend e gli effetti delle azioni incentivate e degli interventi (interventi su strutture opache e trasparenti, impianti di climatizzazione invernale, solare termico).

Con la legge n. 296 del 27 dicembre 2006 e tutte le sue successive modificazioni ed integrazioni viene stabilito un meccanismo di sostegno per interventi di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente basato sulle detrazioni fiscali (inizialmente previste al 55% e poi incrementate nel 2012 al 65%). Tali interventi consistono, in interventi su strutture opache orizzontali e verticali, su finestre

³³ Questa percentuale è stata incrementata al fine di ottenere una superficie tale da assicurare almeno la ristrutturazione di un edificio NZEB all'anno.

comprehensive di infissi (comma 345 della legge), nell'installazione di collettori solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria (comma 346), in interventi di sostituzione di impianti di climatizzazione invernale con impianti dotati di caldaie a condensazione o in alternativa con pompe di calore ad alta efficienza o con impianti geotermici a bassa entalpia, in interventi di sostituzione di scaldacqua tradizionali con scaldacqua a pompa di calore (comma 347) ed anche nella riqualificazione globale dell'edificio (comma 344).

- Italia

Dalla seguente Figura 3.15 si osservano due cose fondamentali: il numero di pratiche inviate ha avuto un andamento crescente nei primi anni per tutte le tipologie di intervento, un calo tra il 2011 e 2012 ed una successiva ripresa nel 2013; in secondo luogo si osserva che la maggior parte delle richieste di detrazione riguarda l'involucro edilizio, quindi gli impianti di climatizzazione invernale e poi i collettori solari. Molto molto ridotto è il numero delle richieste per riqualificazioni globali.

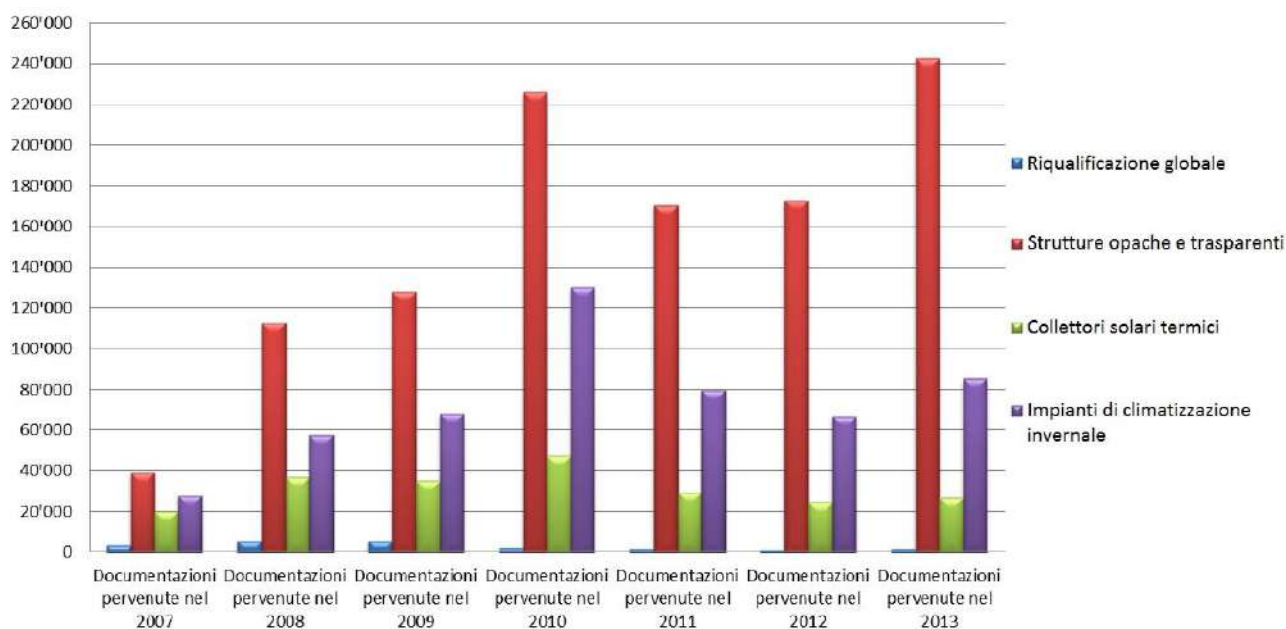


Figura 3.15 - Variazione nel periodo 2007-2013 del numero di pratiche suddivise per tipologia di comma (fonte Rapporto ENEA detrazioni fiscali).

In termini di risparmi di energia primaria conseguiti attraverso le riqualificazioni (Figura 3.16) ma anche di emissioni di CO₂ evitate (Figura 3.17) si osservano nuovamente gli andamenti nel tempo suddetti, ma è interessante osservare che in termini cumulati i maggiori risparmi derivano da interventi sugli impianti per il riscaldamento degli ambienti e dell'acs nonostante il più basso numero di pratiche rispetto a quelle per l'involucro.

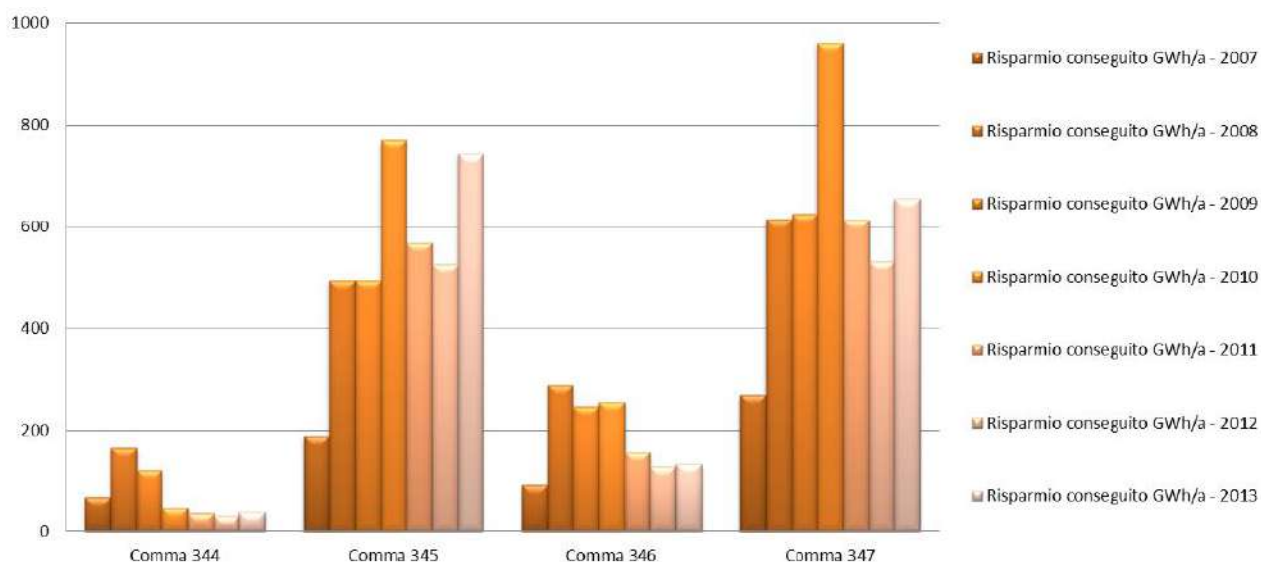


Figura 3.16 - Variazione nel periodo 2007-2013 del valore di risparmio complessivo dichiarato in funzione del comma di riferimento, valori espressi in [GWh/anno] (comma 344: riqualificazione globale dell'edificio; comma 345: interventi su strutture opache e trasparenti; comma 346: collettori solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria; comma 347: sostituzione di impianti di climatizzazione invernale), (fonte Rapporto ENEA detrazioni fiscali).

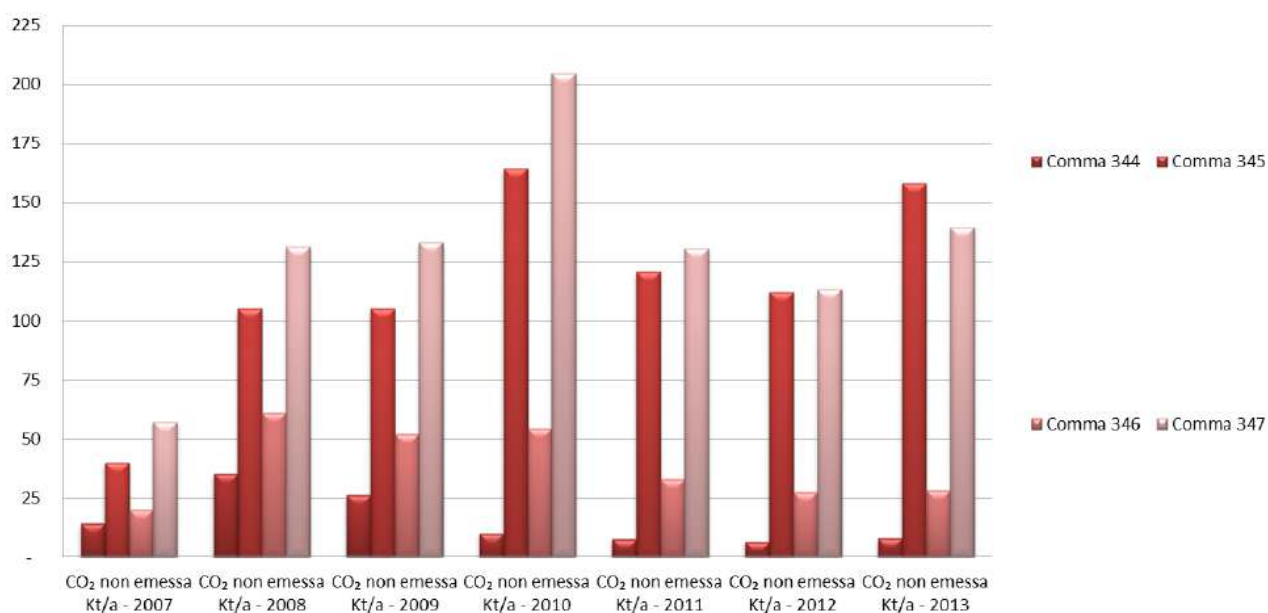


Figura 3.17 - Variazione nel periodo 2007-2013 delle riduzioni in termini di CO₂ non emessa in atmosfera per comma di riferimento, valori espressi in [kton/anno] (comma 344: riqualificazione globale dell'edificio; comma 345: interventi su strutture opache e trasparenti; comma 346: collettori solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria; comma 347: sostituzione di impianti di climatizzazione invernale), (fonte Rapporto ENEA detrazioni fiscali).

In termini di investimenti effettuati negli anni per le diverse tipologie di intervento le maggiori spese sostenute riguardano gli interventi relativi all'involucro opaco e trasparente (Figura 3.18). Ne consegue immediatamente che a fronte dei maggiori investimenti i risparmi ottenuti non sono i migliori operando nel comparto dell'involucro. Gli interventi relativi agli impianti sono quindi più efficaci.

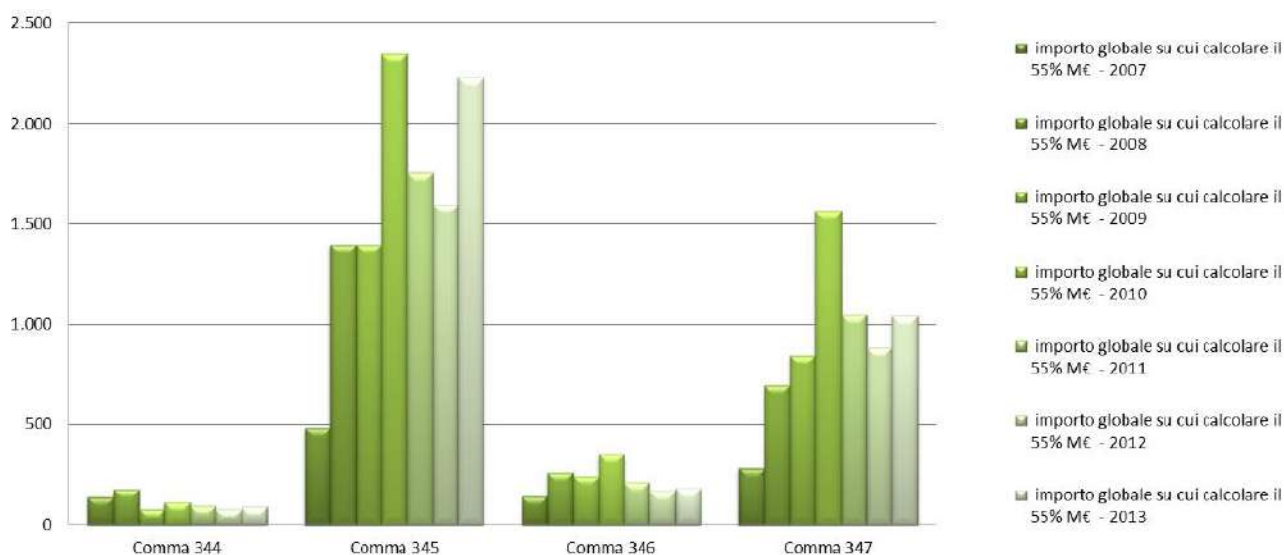


Figura 3.18 - Variazione nel periodo 2007-2013 del valore complessivo degli investimenti associati alle diverse tipologie di comma, valori espressi in milioni di euro (comma 344: riqualificazione globale dell'edificio; comma 345: interventi su strutture opache e trasparenti; comma 346: collettori solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria; comma 347: sostituzione di impianti di climatizzazione invernale), (fonte Rapporto ENEA detrazioni fiscali).

Informazioni interessanti sono quelle relative al costo medio degli interventi, al risparmio medio e al costo medio per kWh risparmiato. Si osserva che il costo medio degli interventi relativi agli infissi, al solare termico e alla climatizzazione invernale è ricavato su un numero elevato di pratiche. Per gli impianti di climatizzazione invernale il costo medio ha mostrato un certo incremento nel tempo mentre al contrario per gli infissi si osserva un calo. Pressappoco costante è il costo medio per il solare termico. Per ciò che concerne invece l'andamento dei costi relativi agli interventi sull'involucro edilizio opaco, in funzione di una minore numerosità degli interventi effettuati e soprattutto in ragione di necessarie operazioni di filtro del campione statistico disponibile, l'analisi relativa agli anni dal 2010 in poi ha subito una variazione metodologica che comunque permette di evidenziare costi medi sostanzialmente in linea nel tempo (Figura 3.19).

L'andamento del valore del risparmio energetico medio per tipologia di intervento (Figura 3.20) mostra valori pressappoco costanti nei 4 anni tra il 2010 e il 2013, una leggera crescita solo per le strutture opache orizzontali.

Il costo del risparmio energetico (Figura 3.21) risulta complessivamente costante per tutte le tipologie di lavori effettuati, con una leggerissima tendenza alla diminuzione per gli interventi che hanno coinvolto l'involucro edilizio.

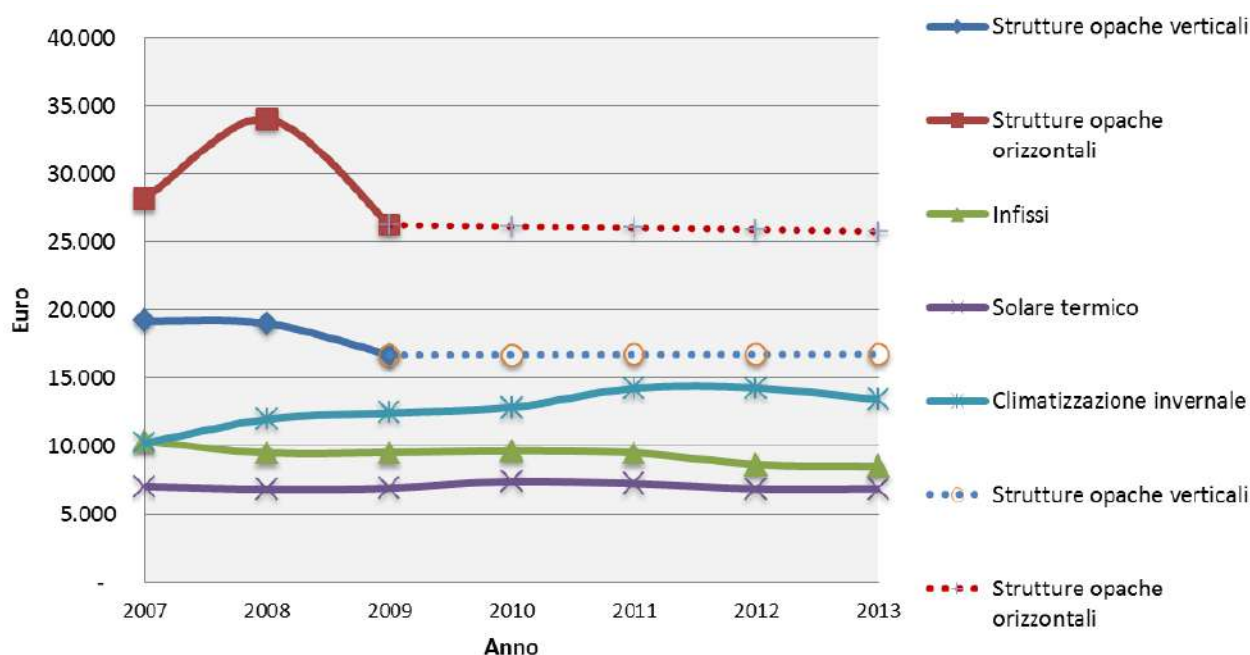


Figura 3.19 - Andamento del valore di costo medio per tipologia di intervento effettuato nel periodo 2007-2013, valori espressi in [€] (fonte Rapporto ENEA detrazioni fiscali).

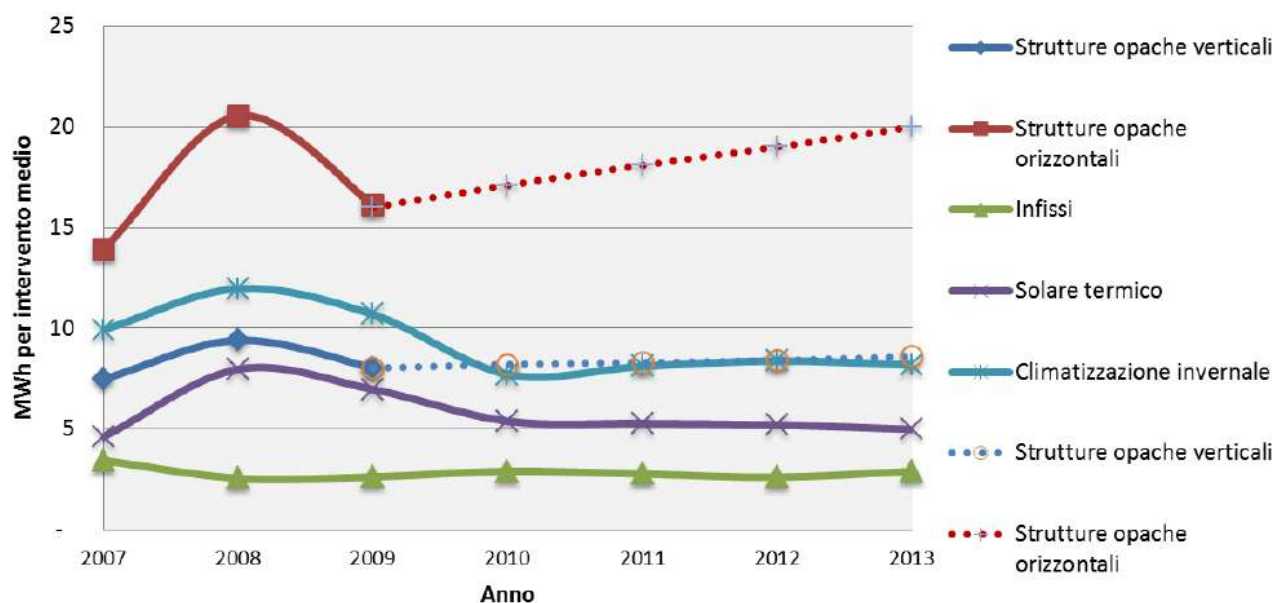


Figura 3.20 - Andamento del valore di risparmio energetico medio per tipologia di intervento effettuato nel periodo 2007-2013, valori espressi in [MWh/anno] (fonte Rapporto ENEA detrazioni fiscali).

In sintesi il costo del risparmio energetico prodotto dalle detrazioni del 55-65% nel 2007 era in un range inizialmente compreso tra 0.08 €/kWh e 0.15 €/kWh a seguito delle modifiche nel contesto normativo e nei vincoli procedurali (comprendendo tra queste anche le evoluzioni di mercato e le non trascurabili conseguenze della crisi economica) su base nazionale non mostra significativi scostamenti rispetto ai valori medi tendenziali, attestandosi, nel 2013, in un range compreso tra 0.07 €/kWh e 0.15 €/kWh.

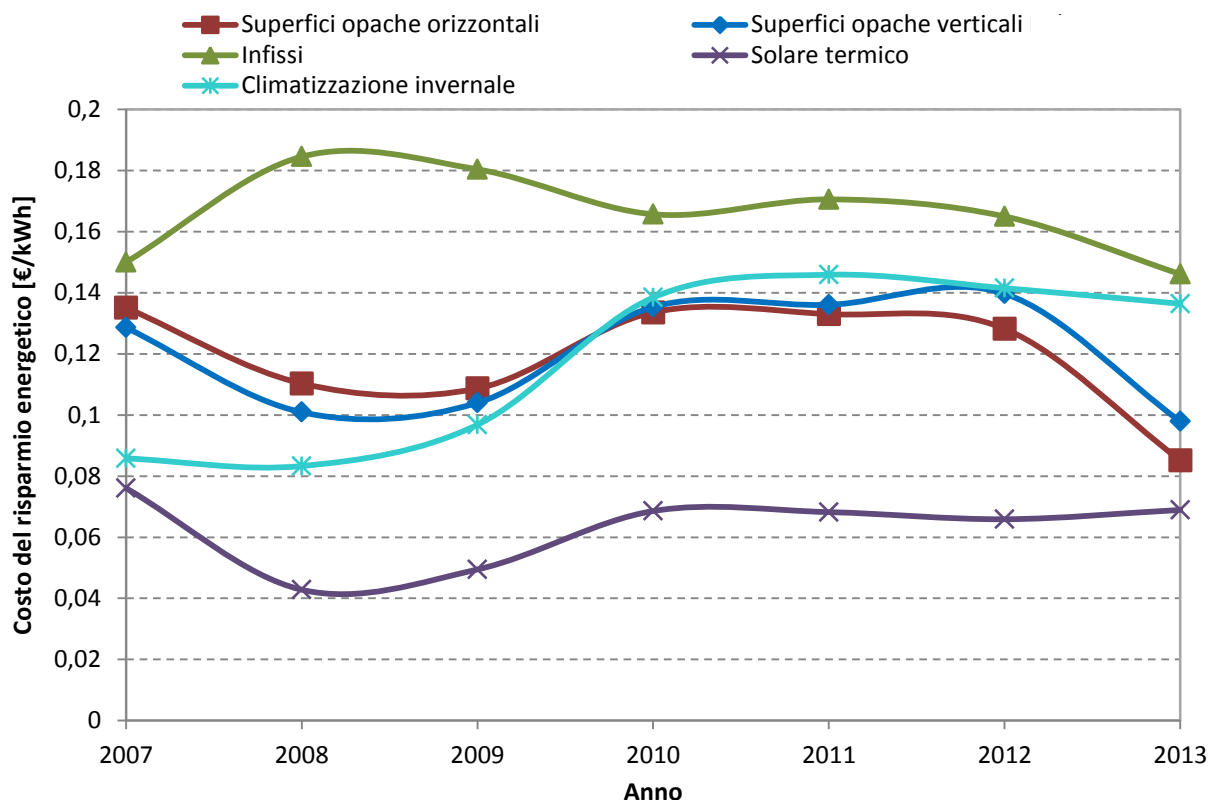


Figura 3.21 - Andamento del valore di costo medio per tipologia di intervento effettuato nel periodo 2007-2013, valori espressi in [€/kWh] (fonte Rapporto ENEA detrazioni fiscali).

Dagli istogrammi riportati nella seguente Figura 3.22 si osserva che gli interventi per i quali ci sono state le maggiori richieste di detrazioni fiscali sono quelli relativi agli infissi (procedura semplificata) seguiti poi dagli impianti di climatizzazione invernale e dal solare termico. Il maggior numero di pratiche circa 400'000 si è avuto nel 2010.

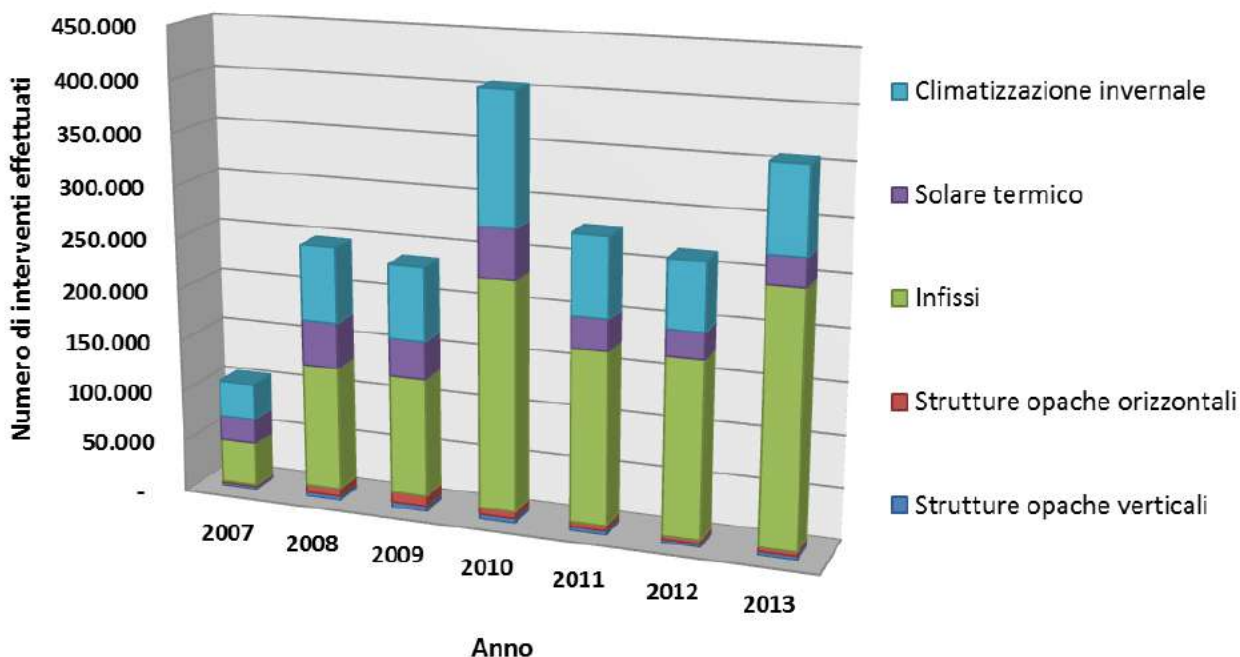


Figura 3.22 – Andamento storico del numero di pratiche (fonte Rapporto ENEA detrazioni fiscali).

Dal un punto di vista degli investimenti la situazione varia leggermente, sono sempre gli infissi ad aver detenuto la maggiore quota seguiti poi dagli interventi per la climatizzazione invernale, l'incidenza delle strutture opache orizzontali e verticali diviene significativa (Figura 3.23). Gli investimenti maggiori nel 2010 sono stati più di 4.5 miliardi di euro.

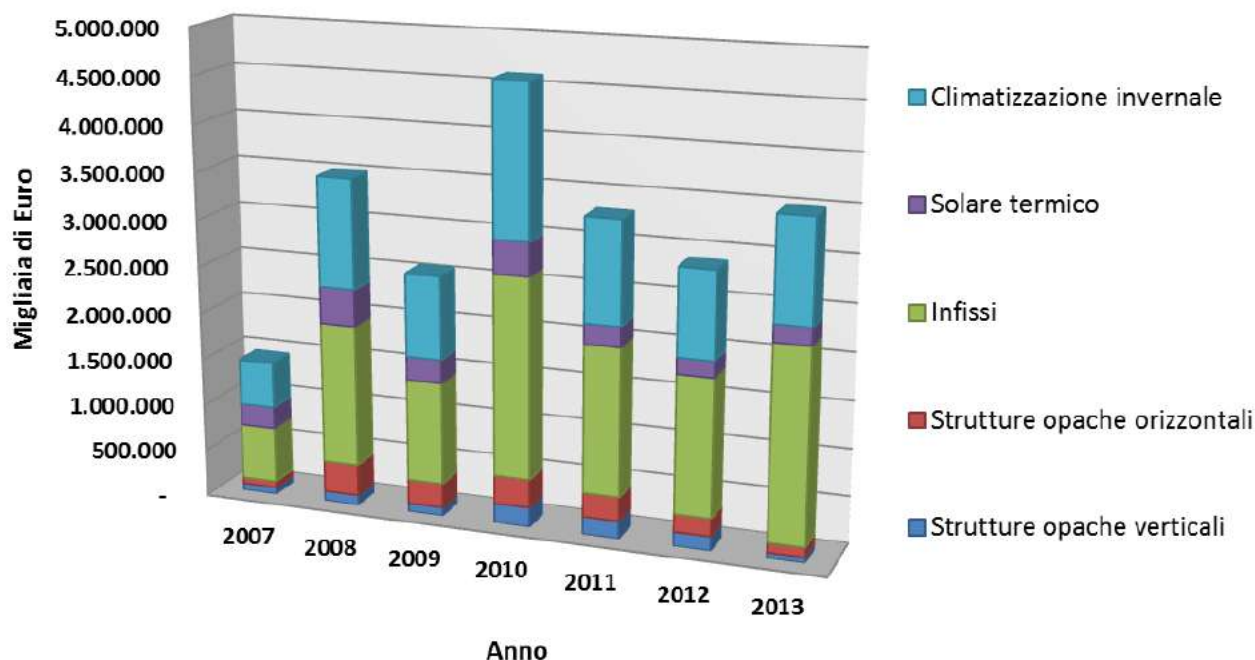


Figura 3.23 – Andamento storico degli investimenti (fonte Rapporto ENEA detrazioni fiscali).

Nonostante la propensione ad intervenire sugli infissi si vede dalla Figura 3.24 che dato il numero limitato sono più efficaci gli interventi relativi al solare termico e che i maggiori risparmi derivano principalmente dagli impianti di riscaldamento, in alcuni anni sono circa la metà.

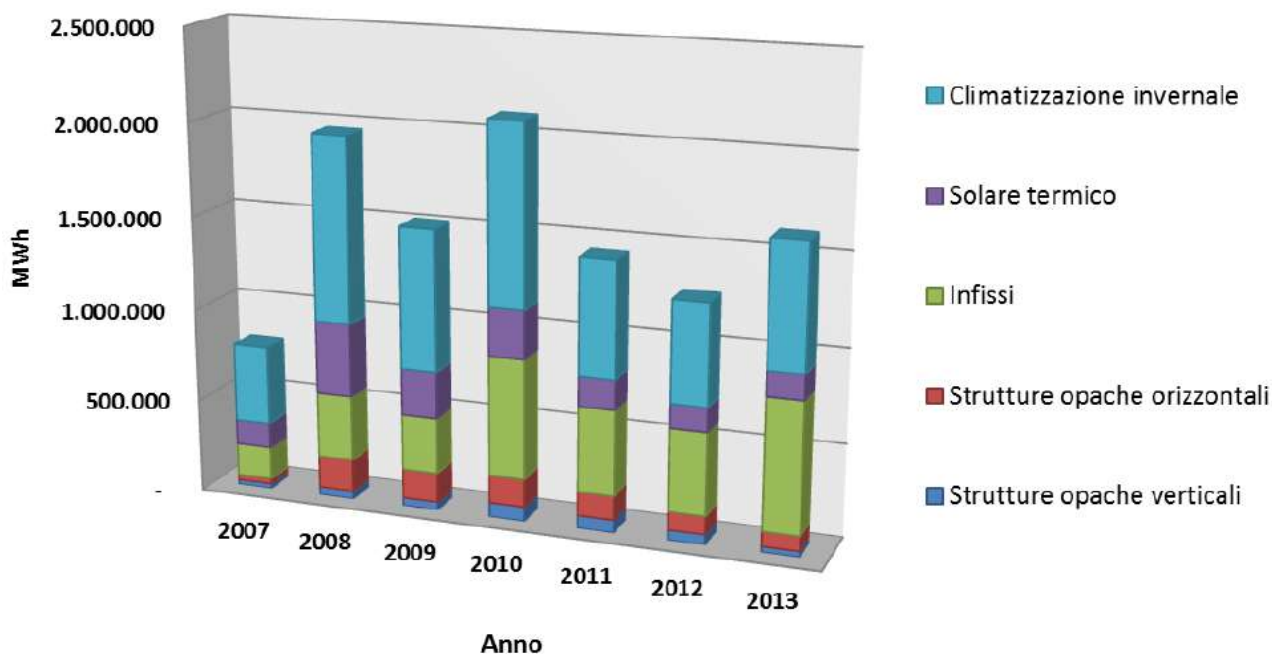


Figura 3.24 – Andamento storico dei risparmi energetici (fonte Rapporto ENEA detrazioni fiscali).

Per racchiudere in sintesi i risultati ottenuti al 2013 dal meccanismo delle detrazioni fiscali si riporta il seguente elenco di considerazioni:

- Il risparmio energetico ottenuto è stato di oltre 10'500 GWh/anno;
- la CO₂ non emessa in atmosfera è stata pari a oltre 2'200 kton/anno;
- pur non essendo la tipologia di intervento più diffusa numericamente sul territorio, il maggior contributo al risparmio è da attribuire agli interventi effettuati sugli impianti di climatizzazione invernale;
- rispetto al numero degli immobili presenti nel censimento ISTAT 2011, il 7.4% è stato coinvolto in richieste di detrazioni;
- circa il 7.6% delle famiglie italiane ha beneficiato delle detrazioni considerando tutti gli interventi effettuati in Italia;
- anche nel 2013 la tendenza è stata quella di privilegiare i lavori di “bassa efficacia” sotto il profilo del risparmio energetico (sostituzione di infissi, in primis) piuttosto che lavori associati ad una maggiore complessità dell'iter procedurale;
- solo nel 2013 si è intervenuti su circa 1'350'000 m² relativi all'involucro opaco a fronte di circa 3'100'000 m² relativi a sostituzioni di infissi;
- il numero assoluto degli interventi effettuati nel 2013 è in leggera crescita rispetto all'anno precedente e, di questi, il settore maggiormente in crescita è risultato proprio quello relativo alla sostituzione di infissi;
- anche nel 2013 circa il 60% degli interventi si concentra in sole quattro realtà regionali (le più popolate e con un'economia più forte);
- a differenza degli anni precedenti, in valore assoluto nel 2013 il maggior risparmio energetico prodotto dagli interventi ammessi a beneficio fiscale è riconducibile agli interventi effettuati sull'involucro edilizio (infissi e strutture opache);
- viene pienamente confermato in termini di effetti per singolo abitante (risparmio energetico pro-capite, anidride carbonica pro-capite) che i maggiori benefici risultano essere concentrati nelle regioni di area alpina (Piemonte, in primis, e a seguire Valle d'Aosta e Trentino-Alto Adige);
- in termini occupazionali, le nostre analisi mostrano il settore che quantitativamente abbia prodotto maggiore occupazione sia ascrivibile al mercato degli infissi (complessivamente doppio rispetto alle sostituzioni di impianti termici);
- sotto il profilo della distribuzione dell'occupazione i risultati migliori si ottengono nelle regioni (Lombardia, Piemonte, Veneto ed Emilia-Romagna) dove si sono effettuati più investimenti e nel loro complesso, sono da considerare ridotti i benefici ottenuti nelle regioni meridionali.

- *Campania*

A questo punto si approfondisce l'analisi per il contesto regionale. Gli immobili per i quali sono richieste le detrazioni fiscali sono principalmente quelli del settore residenziale in termini percentuali si vede (Figura 3.25) che in Italia 95.7% degli edifici in cui si è effettuato un intervento appartiene appunto al settore residenziale, in Campania questa percentuale è ancora più alta e si attesta al 97.0% (con più 8600 edifici).

Come epoca costruttiva gli edifici in cui si ha il maggior numero di riqualificazioni sono quelli costruiti negli anni '60 e '70 (oltre il 40%). Significativo in Campania è anche il numero degli immobili (oltre 1200) nei quali si fanno interventi di riqualificazione che hanno come epoca costruttiva gli anni '80 e l'immediato dopoguerra. Se quanto detto per questo secondo periodo è ancor più vero a livello italiano meno importante è la numerosità per gli edifici costruiti tra il 1983 e il 1991 (Figura 3.26).

Una percentuale tra l'11 e il 12% del parco immobiliare su cui si interviene in Campania è di epoca più recente (dopo il 1992) o molto più datata (prima del 1920). Sia per la realtà regionale che nazionale sono pochi gli interventi sugli edifici costruiti tra le due guerre mondiali (Figura 3.26).

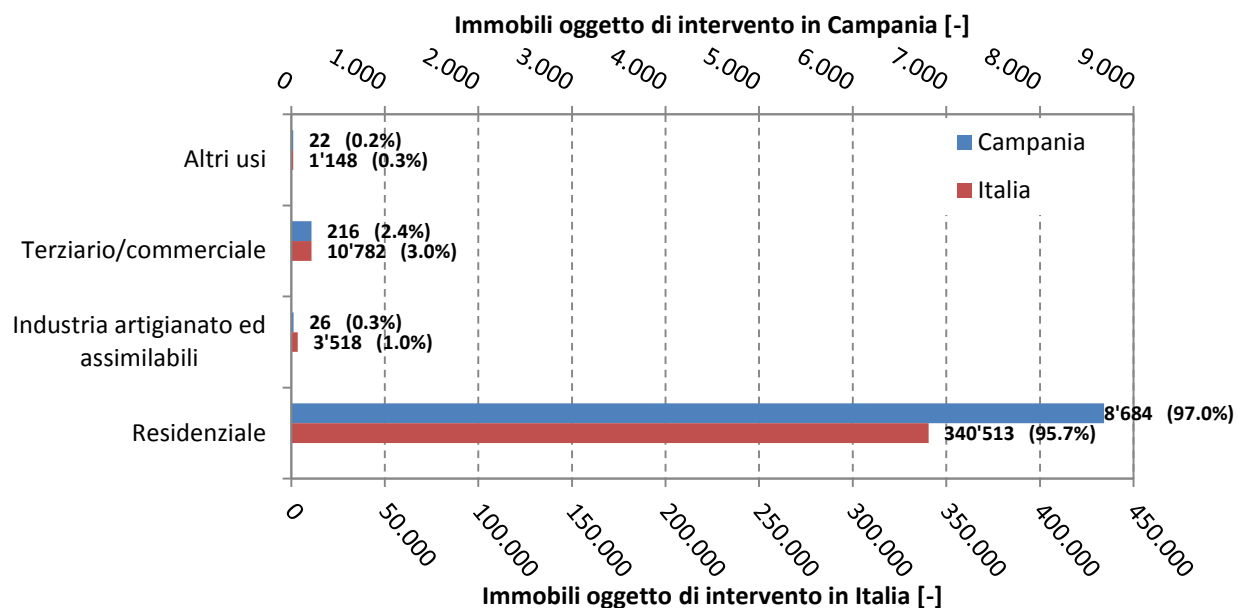


Figura 3.25 – Numero degli immobili oggetto di riqualificazione in Italia ed in Campania, ripartizione per settore (fonte Rapporto ENEA detrazioni fiscali).

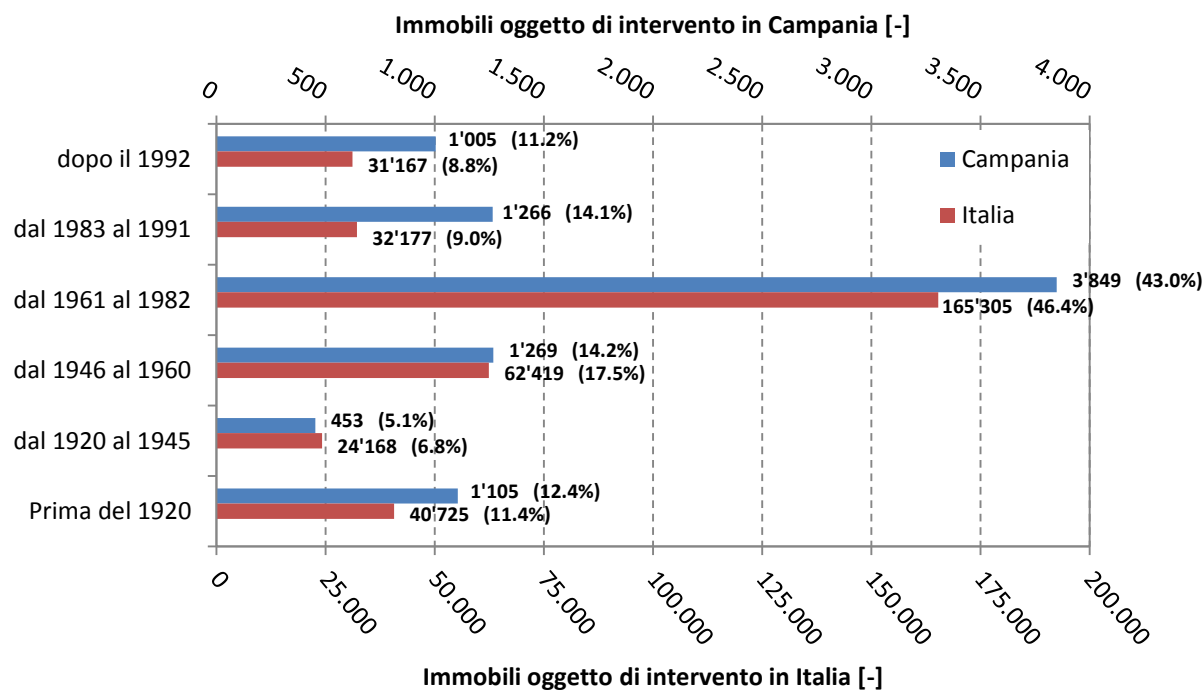


Figura 3.26 - Numero degli immobili oggetto di riqualificazione in Italia ed in Campania, ripartizione per epoca costruttiva (fonte Rapporto ENEA detrazioni fiscali).

Oltre il 90% degli edifici in cui si fanno interventi di ristrutturazione (92.8% in Italia e 94.2% in Campania) ha una superficie limitata inferiore a 250 m². Quasi la totalità del resto degli interventi (più de 5% del totale) sono edifici di superficie compresa tra 250 e 700 m² (Figura 27).

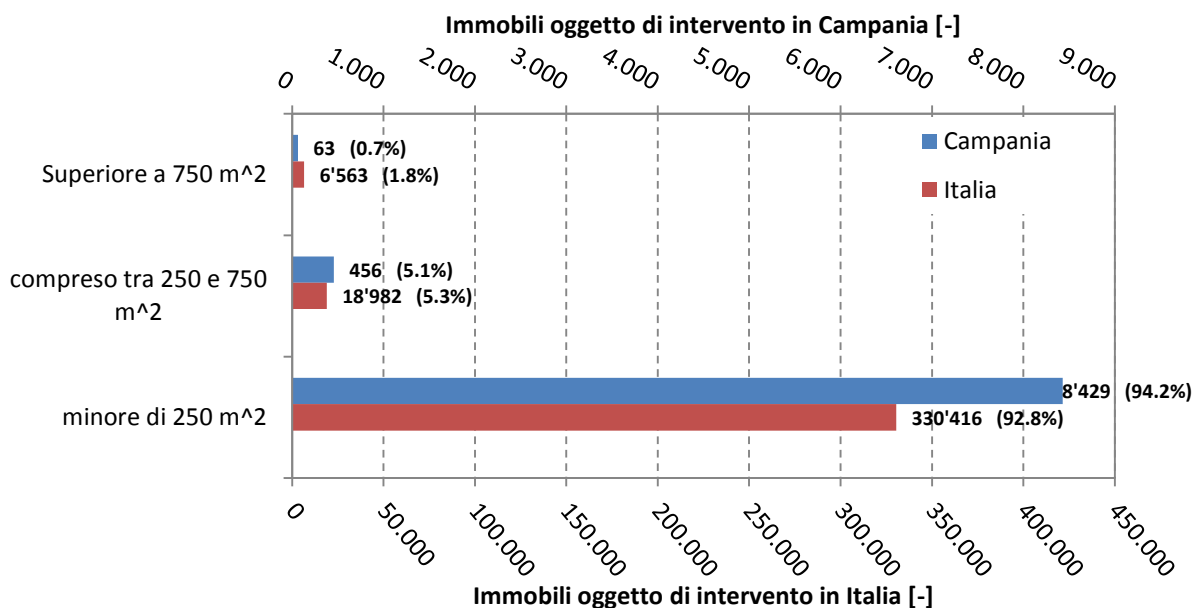


Figura 27 - Numero degli immobili oggetto di riqualificazione in Italia ed in Campania, ripartizione per superficie (fonte Rapporto ENEA detrazioni fiscali).

La tipologia di edifici dove si ricorre più spesso ad interventi di riqualificazione in Italia sono le costruzioni isolate (circa il 38% dei casi); in Campania invece si interviene prima di tutto sugli edifici oltre i tre piani (circa 44%) e poi sugli edifici isolati (circa 37%). Interventi su edifici fino a tre piani accadono nel 19% dei casi i Campania e nel 24.5 % in Italia. Poco si fa sugli edifici industriali.

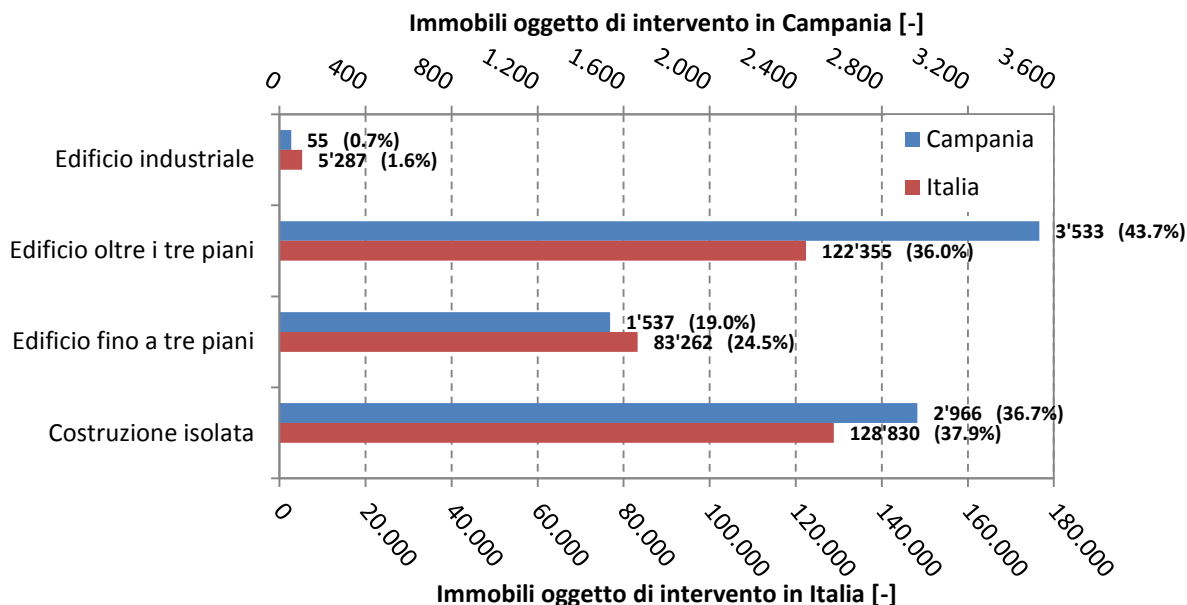


Figura.28 – Numero degli immobili oggetto di riqualificazione in Italia ed in Campania, ripartizione per tipologia costruttiva (fonte Rapporto ENEA detrazioni fiscali).

I soggetti che in primis si avvalgono delle detrazioni fiscali sono le persone fisiche (in Campania sono il 97%), mentre poche sono le pratiche fatte a nome di persone giuridiche (3% in Campania, circa 5% in Italia).

Le distribuzioni percentuali delle tipologie di intervento mostrano (Figura 30) che sia in Italia sia in Campania si ricorre principalmente alle detrazioni per la sostituzione degli infissi (67.7% e 70.6% rispettivamente), oltre il 20% delle richieste è per impianti termici e oltre il 7% per il solare termico. Le detrazioni per interventi sull'involucro opaco orizzontale e verticale sono poco richieste circa l'1% in Italia e lo 0.6% in Campania.

La realtà degli investimenti sostenuti conferma quanto osservato per il numero di pratiche, per la Campania più che per l'Italia le maggiori spese sono effettuate per la sostituzione degli infissi, 73.2% contro il 58.9% dell'Italia. Sono sempre al secondo posto le spese per gli impianti di climatizzazione invernale anche se risultano 14 punti percentuali in meno. Meno importanti sono gli investimenti per il solare termico mentre circa doppia è la spesa per la riqualificazione dell'involucro opaco verticale (Figura 31).

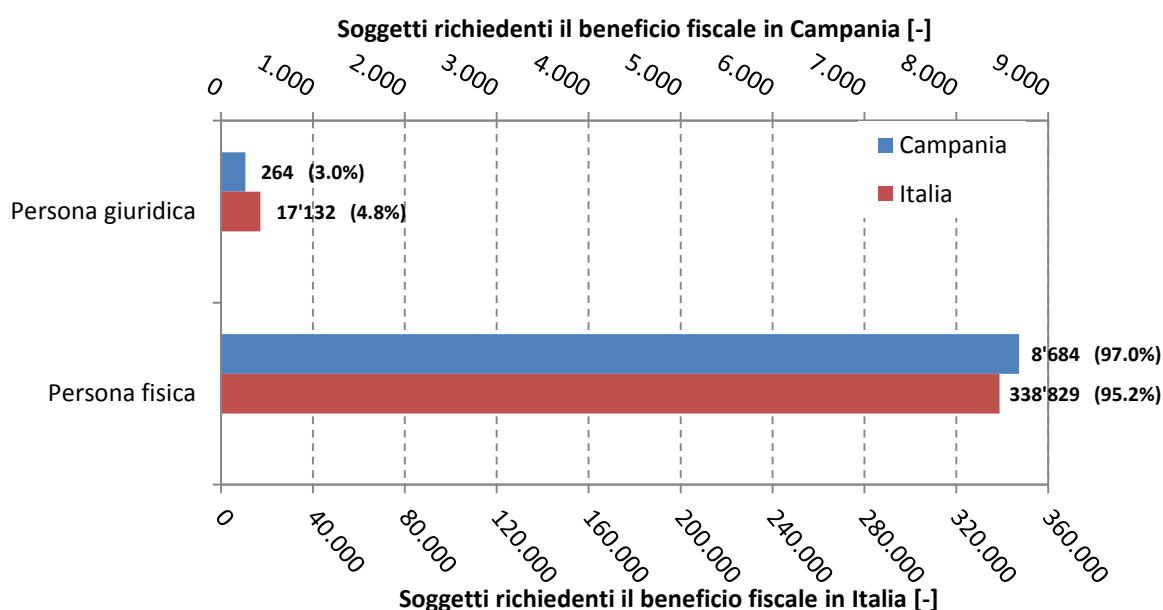


Figura 29 - Distribuzione per tipologia dei soggetti richiedenti il beneficio fiscale (fonte Rapporto ENEA detrazioni fiscali).

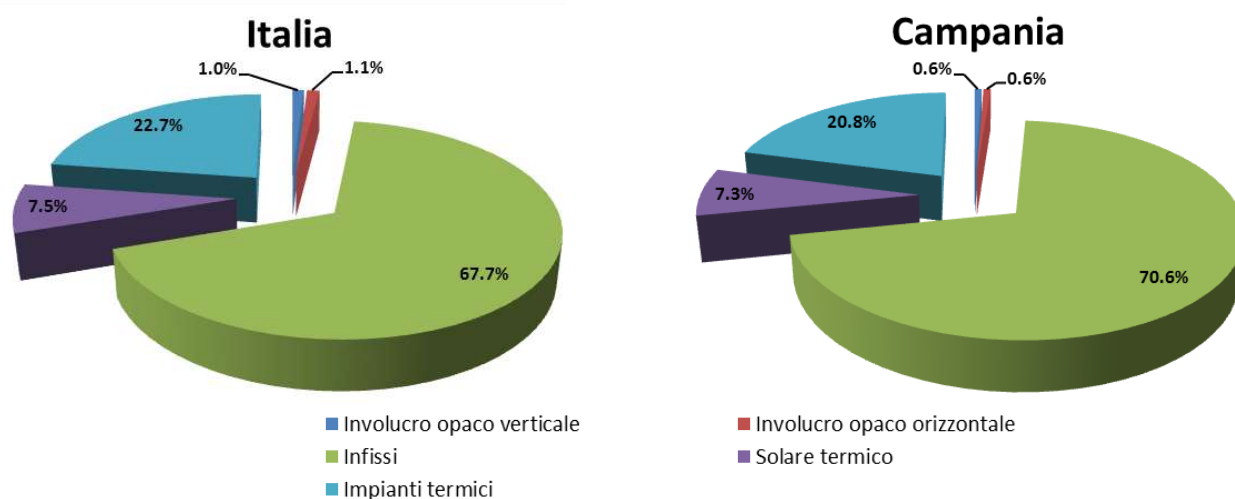


Figura 30 - Distribuzione percentuale del numero di richieste ricevute per tipologia di intervento effettuato in Italia ed in Campania (fonte Rapporto ENEA detrazioni fiscali).

Dai diagrammi di Figura 32 che i risparmi energetici derivano a livello italiano quasi in egual misura dagli interventi sugli impianti e sugli infissi, in Campania oltre la metà del risparmio è attribuito agli infissi mentre solo un quarto agli impianti. Una fetta importante del il risparmio energetico regionale deriva dal solare termico (16.2%), circa un 5% è invece legato agli interventi sull'involucro opaco.

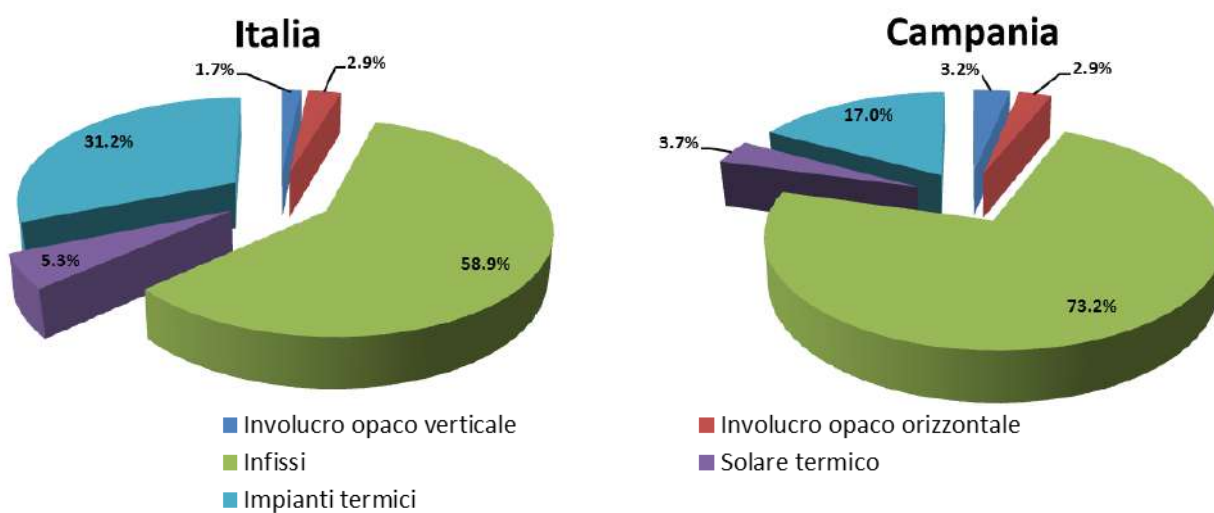


Figura 31 - Distribuzione percentuale degli investimenti effettuati per tipologia di intervento in Italia ed in Campania (fonte Rapporto ENEA detrazioni fiscali).

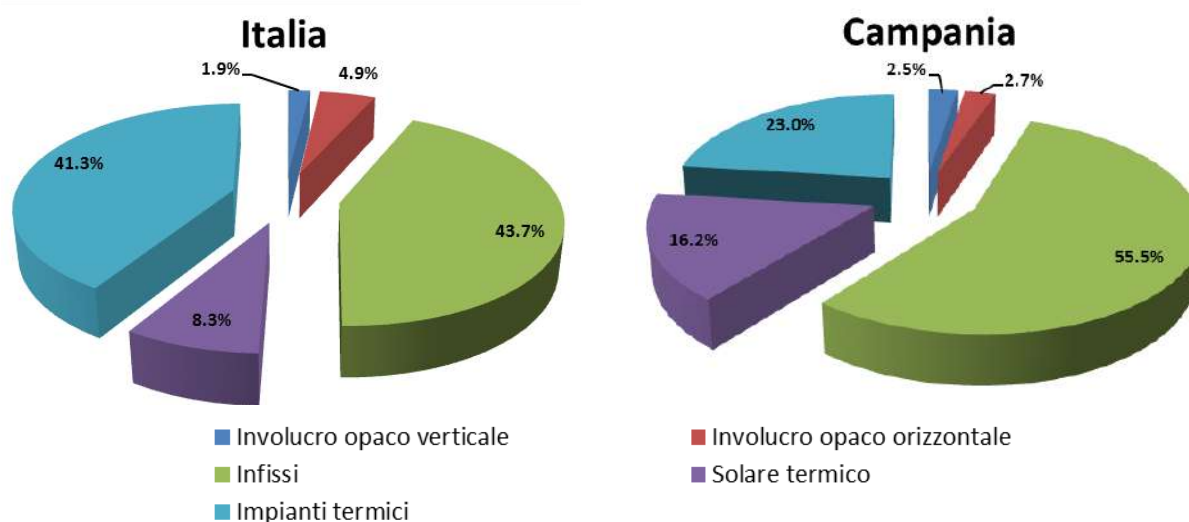


Figura 32 - Distribuzione percentuale del risparmio energetico prodotto per tipologia di intervento effettuato in Italia ed in Campania (fonte Rapporto ENEA detrazioni fiscali).

Il confronto tra i risultati regionali e nazionali evidenzia che il costo medio per gli impianti di climatizzazione invernale (caldaie a biomassa o a condensazione e pompe di calore) è molto più basso in Campania rispetto alla media nazionale (Figura.33), le minori differenze si registrano per le pompe di calore ma si tratta mediamente di circa 5'000€ ad intervento. Le spese più grandi si hanno quando si va ad operare sulle strutture opache, in Campania l'intervento medio sulle superfici verticali costa quasi 49'000€ (mente in Italia neanche 26'000€), quello sulle strutture orizzontali quasi 42'000€ (contro i circa 17'000€ nazionali). Meno marcate sono le differenze relativamente al solare termico e agli infissi.

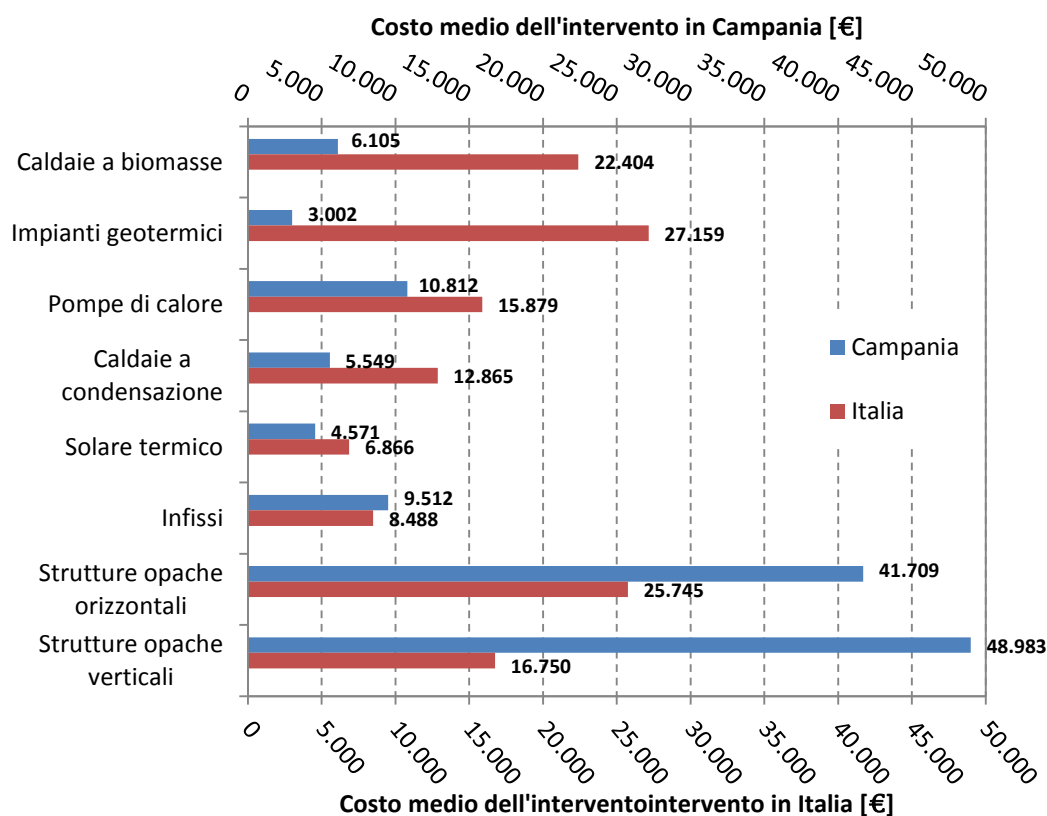
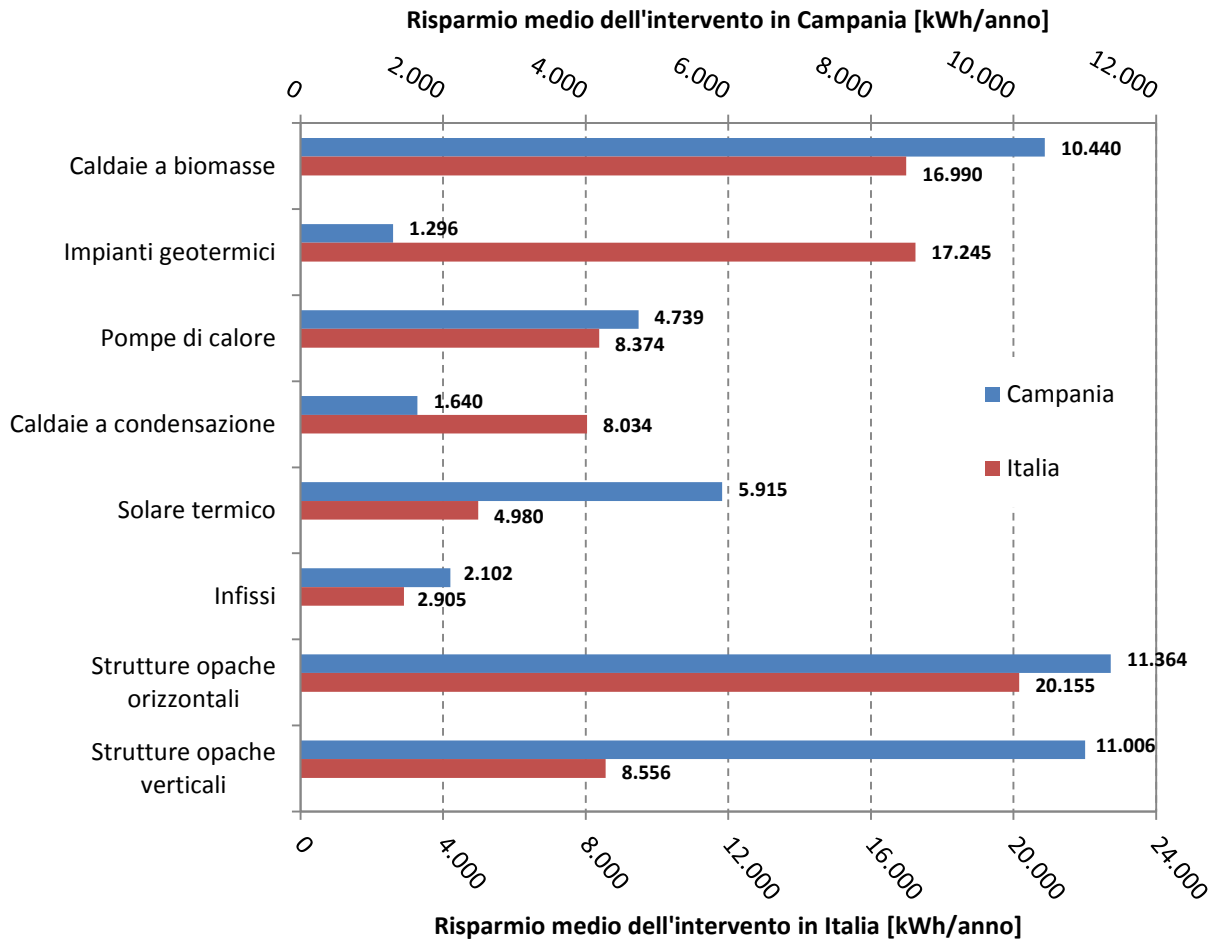
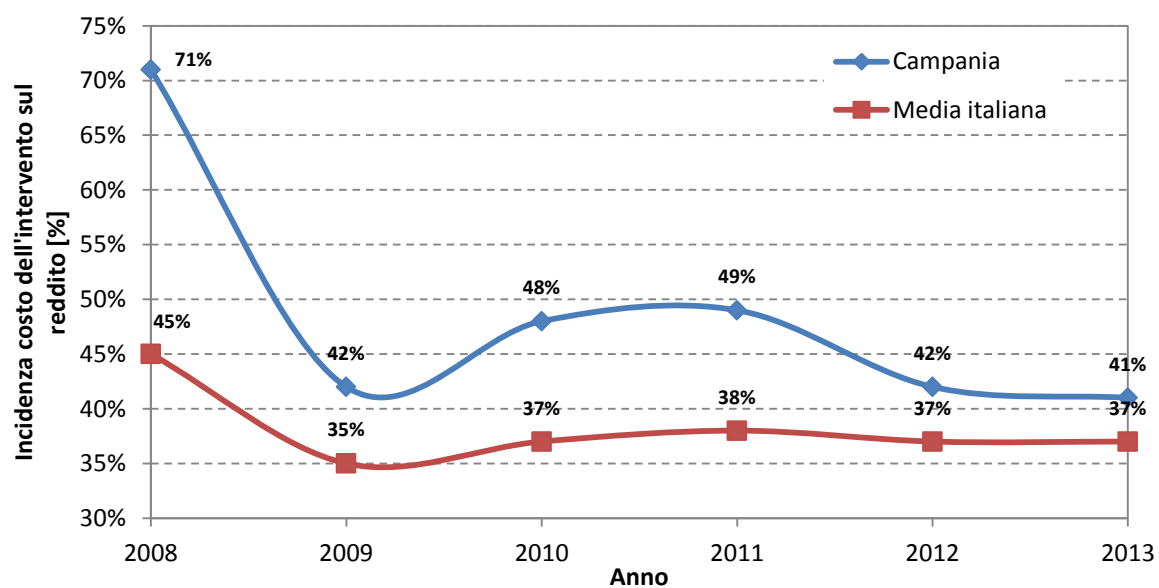
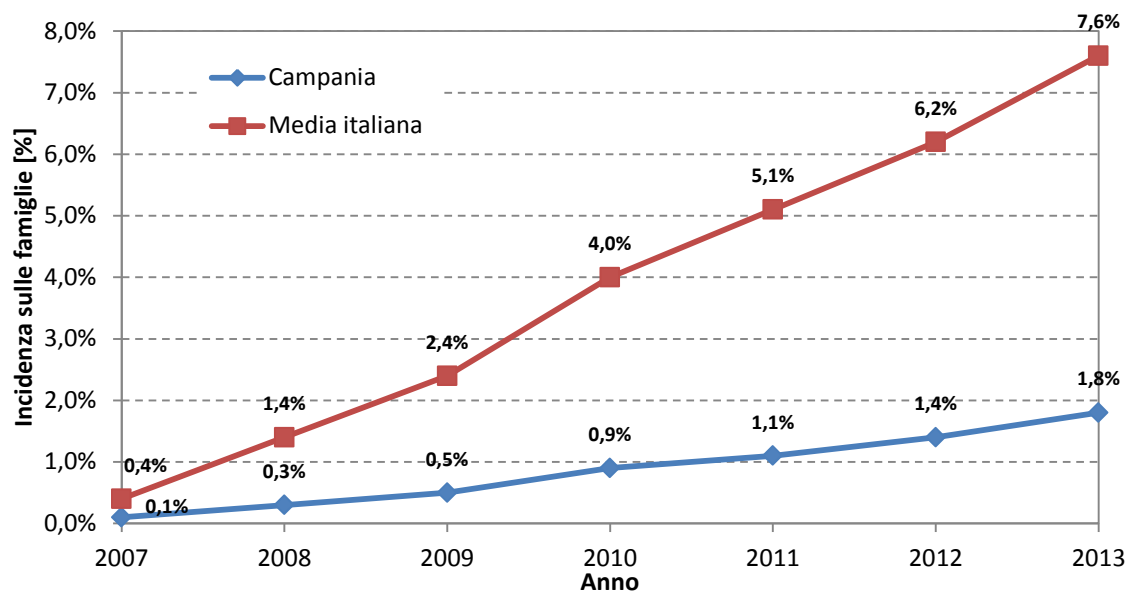
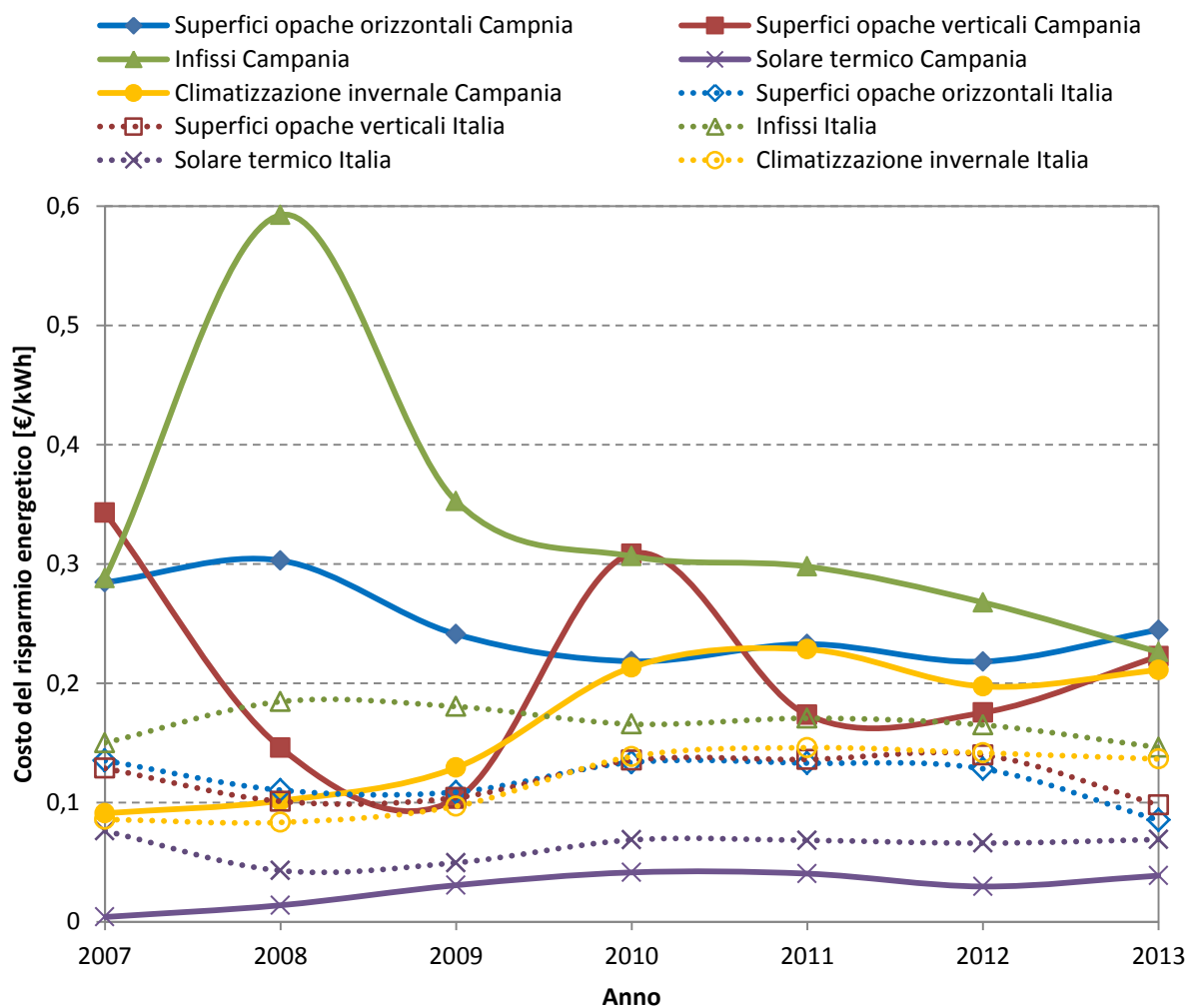
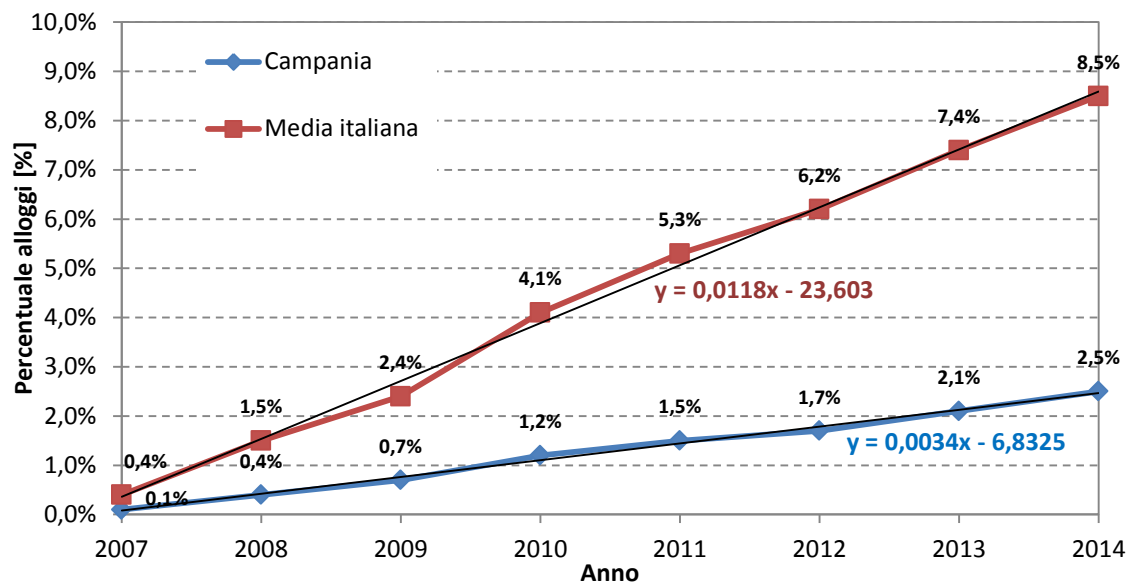


Figura.33 - Costo medio dell'intervento di riqualificazione energetica in Italia ed in Campania (fonte Rapporto ENEA detrazioni fiscali).

In termini di risparmio medio il maggior numero di kWh/anno risparmiati in Campania riguarda in media le strutture opache e le caldaie a biomassa (tra 10'400 e 11'400 kWh/anno). In Italia tranne che per le strutture verticali ed gli infissi si ottengono risparmi mediamente più alti che in Campania il massimo riguarda le strutture opache orizzontali (oltre 20'000 kWh/anno), poi a seguire gli impianti geotermici e le caldaie a biomassa. Le maggiori differenze si hanno per gli impianti geotermici, le strutture opache orizzontali, le caldaie a condensazione e a biomassa.







4. La Campania e le energie rinnovabili.

Patrimonio Energetico e gestione del lascito produttivo degli insediamenti realizzati ad oggi.

4.1. Energia eolica

La fonte eolica appare quella in grado di garantire il maggior sviluppo in termini di incremento della potenza installata nel breve periodo, ciò tenuto conto della particolare condizione di favore che la regione Campania garantisce sul piano orografico.

Appare evidente che lo sfruttamento della fonte eolica, ha prodotto la necessità di una riflessione sulle dinamiche di sviluppo che hanno generato i risultati non sempre apprezzabili sul piano dell'impatto sulle comunità locali, generando fenomeni di "effetto selva" in zone comprese dalla contemporanea presenza di più siti produttivi. Gli impatti sono positivi in termini di obiettivi di potenza installata ma oggettivamente impattanti sulle comunità.

In primo luogo, per questo settore, appare utile dotare gli investitori e le istituzioni di un efficace strumento regolatorio che definisca in quali condizioni sono ammissibili nuovi impianti e con quali attenzioni per i territori che li ospitano, inducendo così a sfruttare aree che non hanno al momento avuto adeguata attenzione al contempo coinvolgendo gli enti e le comunità locali sin dalla fase di programmazione.

Ciò sempre che sia disponibile la progettualità degli operatori del sistema del trasporto energetico (Terna ed Enel) in modo da garantire che le nuove aree, se individuate, possano anche essere utilizzabili sul piano infrastrutturale.

Per altro verso, si potrà promuovere e incentivare un meccanismo di revamping degli impianti esistenti spingendo su di un compromesso che tenda a sfoltire quel che è installato pur consentendo un ampliamento della potenza grazie ai miglioramenti tecnologici e progettuali oggi disponibili. In questo modo si potrà promuovere uno sviluppo compatibile con le comunità che dovranno ospitare questi interventi.

In tale senso la Regionale potrà predisporre dei propri atti deliberativi che disciplinino la materia tenendo conto delle necessità di ampliare le potenze installate consentendo anche una riduzione del c.d. "effetto selva".

In tale contesto, la Strategia Energetica Nazionale 2017 (http://www.sviluppoeconomico.gov.it/images/stories/documenti/testo_della_StrategiaEnergeticaNazionale_2017.pdf), adottata con il D.M. del 10/11/2017 del MISE e del MAATM, al paragrafo "Fonti rinnovabili, consumo di suolo e tutela del paesaggio" precisa, infatti, che *"Nel caso dell'eolico, si stima che entro il 2030 giungeranno a fine incentivazione circa 8 GW di impianti. Premesso che il revamping andrebbe effettuato a fine vita utile e non al termine dell'incentivazione, esiste la chiara opportunità di favorire investimenti di revamping e repowering su questi siti per continuare la produzione con macchine più evolute ed efficienti, sfruttando la buona ventosità di siti già conosciuti ed utilizzati e limitando l'impatto sul consumo del suolo"* e che *"Per quanto riguarda gli impianti eolici on-shore esistenti si ritiene che i progetti di repowering possano essere l'occasione per attenuare l'impatto di tali impianti, valorizzando il fatto che gli impianti esistenti sono tipicamente costituiti da aerogeneratori di alcune centinaia di kW che potrebbero essere sostituiti da macchine di potenza unitaria oltre tre volte maggiore, con conseguente riduzione del numero complessivo di aerogeneratori"*.

L'installazione di macchine di potenza unitaria maggiormente produttive a parità di consumo di territorio risulta essere, pertanto, un obiettivo nazionale in linea con la più ampia direttrice di innovazione e sviluppo.

In aggiunta, in ragione dell'innovazione tecnologica in continuo progresso, nuovi impianti permetteranno di ottenere una maggiore produzione di energia rinnovabile a parità di impatto paesaggistico.

In un contesto ove le aree maggiormente produttive sono caratterizzate dal cd. effetto selva, la policy regionale in materia di energia non potrà che spingersi verso un maggior favore per quegli investimenti che, senza consumare ulteriore territorio, consentiranno di aumentare la produzione da rinnovabile contribuendo, pertanto, al raggiungimento degli obiettivi del cd. burden sharing.

4.1.1. L'eolico in Campania

Gli impianti eolici richiedono particolari variabili ambientali e territoriali come la ventosità, l'orografia e accessibilità dei siti. Questo è il motivo per il quale nelle Regioni meridionali risultano installati l'89,7% della potenza eolica nazionale e l'87,4% del parco impianti in termini di numerosità.

La Regione Campania è la terza Regione con maggior potenza installata, circa 1,27 GW, precedono la Puglia e la Sicilia, rispettivamente con un installato totale di 2,34 GW e 1,75 GW.

In Campania, circa il 90% delle installazioni si trovano nelle province di Avellino e Benevento, aree dove la risorsa eolica è maggiore e dove si sono maggiormente concentrati gli investimenti, fin dagli esordi del settore. Infatti, risultano in attività impianti sia di vecchia che di nuova installazione, con potenze che vanno da poche centinaia di kW fino ai parchi multi megawatt.

Minieolico

Le politiche di sostegno adottate dai governi nazionali, sotto forma di incentivi e semplificazione delle procedure amministrative riguardanti l'iter autorizzativo e la connessione alla rete elettrica, hanno consentito uno sviluppo adeguato del settore del mini eolico. Infatti, le “Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili” emanate dal DM del 10/09/2010 e successive modifiche ed integrazioni del DLgs 28/2011, hanno introdotto semplificazioni per quanto riguarda l'aspetto procedurale applicabili al minieolico sino alla potenza di 60 kW.

Inoltre, i decreti attuativi del 6 luglio 2012, in vigore fino al 30/06/2017, e del 23 giugno 2016, in vigore fino al 31/12/2017, disciplinano dal punto di vista normativo e incentivante il settore minieolico inteso fino a una potenza di 200 kW. In particolare, la tariffa onnicomprensiva, si distingue in fasce di potenza:

Potenza [kW]	DM 6 luglio 2012	DM 23 giugno 2016
1<P≤20	291 €/MWh	250 €/MWh
20<P≤60	268 €/MWh	190 €/MWh
60<P≤200		160 €/MWh

4.1.2. Azioni per lo sviluppo dell'utilizzo della risorsa eolica

- **Prediligere come fattore di sviluppo il revamping del parco eolico esistente favorendo politiche di sfoltimento delle pale a favore di un incremento della potenza installata**
- **Semplificare ed armonizzare il quadro normativo regionale** per una maggiore efficacia e trasparenza nell'azione amministrativa
- **Promuovere strumenti incentivanti** complementari ai contributi statali
- **Sostenere la diffusione del minieolico** (aerogeneratori fino a 60 kW) a servizio di piccole aziende, strutture turistiche e ricettive e piccole attività artigianali nelle aree rurali e montane. Introdurre azioni incentivanti per installare i generatori mini-eolici in prossimità degli insediamenti e delle aree industriali.

- **Spingere i produttori italiani all'omologazione/certificazione degli aerogeneratori del mini eolico (taglie da 1 fino a 200 kW) almeno per l'installazione in Campania.** Ciò consente la protezione del consumatore e del mercato italiano. Infatti, la mancanza dell'obbligatorietà della certificazione ha consentito la diffusione di turbine, spesso provenienti dall'estero, non idonee tecnicamente, prive delle necessarie sicurezze e senza garanzie sulla effettiva resa in campo. Inoltre, in tal modo anche il produttore europeo ed extra-europeo che opera in Italia dovrà certificare la propria macchina secondo le normative locali.
- **Favorire lo sviluppo di tecnologie innovative** attraverso l'emanazione di bandi di ricerca che finanzino progetti nei campi dello sviluppo tecnologico e dell'innovazione industriale. In questo modo si potenzierà da un lato la propensione all'innovazione e allo sviluppo delle imprese, dall'altro a migliorare la competitività e l'attrattività del territorio al fine di rafforzare la capacità delle imprese di adeguare le loro strategie ai mutamenti di contesto.
- **Incentivare prodotti di nuova generazione** che possano essere competitivi sia con le produzioni di macchine estere sia con le macchine definite "rigenerate". Tale politica incentivante può spingere le imprese ad investire nel settore della produzione e commercializzazione di aerogeneratori di piccola taglia con significative ricadute occupazionali nella regione.
- **Ostacolare l'installazione di macchine "rigenerate".** La diffusione di questa tipologia di impianti dovrebbe essere fortemente ostacolata e penalizzata, trattandosi di macchine ormai obsolete con capacità di produzione energetica inferiore rispetto alle macchine nuove, costi di esercizio più elevati e soprattutto sono molto più pericolose, poiché affette da fenomeni di affaticamento dei materiali e dei componenti che possono quindi collassare all'improvviso. Favorire infatti l'acquisto e l'installazione di macchine nuove e non "rigenerate" andrebbe anche nella direzione di indirizzare gli incentivi sulla vendita dell'energia attualmente disponibili, a favore delle aziende campane ed italiane che hanno investito nello sviluppo e nella produzione di turbine eoliche di nuova concezione, più affidabili, più produttive e più sicure per l'incolumità dei cittadini e delle cose.

Le suddette azioni sono coerenti con gli obiettivi strategici previsti dal Distretto Smart Power System, distretto energetico campano operante nel settore delle energie rinnovabili. Esso ha come finalità il consolidamento competitivo del territorio regionale per lo sviluppo ed il trasferimento di conoscenze e tecnologie del settore energetico. In particolare, nell'ambito del settore eolico, il distretto si pone l'obiettivo di aiutare le aziende a sviluppare nuove turbine eoliche di piccola potenza caratterizzate da elevata efficienza di generazione anche con basse velocità del vento (medie inferiori a 5 m/s), tipiche del territorio nazionale. Inoltre, mira alla realizzazione di un laboratorio di certificazione di turbine micro e mini eoliche e dei loro sub-componenti ed ad un campo prova per la sperimentazione delle nuove turbine progettate e realizzate.

Si ritiene che, nel solo settore mini e microeolico, sia possibile, a partire dal 2017, un tasso di incremento della potenza installata di almeno 3,0 MW/anno, per un totale di almeno 12,0 MW di nuova potenza installata entro il 2020, corrispondente ad un incremento complessivo della produzione elettrica rinnovabile, a regime, di almeno 20,0 MWh/anno.

Ovviamente, per l'intero settore eolico è prevedibile un incremento decisamente superiore: tra il 2010 e il 2015 la potenza installata in Campania è cresciuta a un tasso medio di circa 50 MW/anno; considerando la parziale saturazione della capacità produttiva, almeno relativamente ai siti di maggior interesse, conseguente al forte sviluppo del settore negli ultimi anni, nonché gli interventi di tipo normativo messi in campo dall'amministrazione regionale per razionalizzare lo sviluppo di questa fonte, nonché le possibilità di efficientamento derivanti dall'ammodernamento di alcuni degli impianti esistenti e dal miglioramento della dispacciabilità dell'energia prodotta grazie agli opportuni interventi sulle reti, è ragionevole prevedere, per il 2020, un incremento della potenza eolica disponibile, rispetto al dato 2015, di almeno 50 / 100 MW, corrispondenti a una maggior produzione elettrica dell'ordine di 75-150 GWh/anno (6,5-13,0 ktep/anno).

Si rammenta che la SEN 2017, così come al momento delineata nel documento di consultazione pubblicato nel maggio 2017, prevede, come principali interventi per l'eolico, sia la promozione di nuovi impianti che il repowering di impianti esistenti, anche tramite la semplificazione dell'iter autorizzativo con procedure ad-hoc (tenendo conto dell'impatto paesaggistico).

4.2. Energia solare

4.2.1. Fotovoltaico e solare termodinamico

Introduzione

Entro il 2050, secondo due recenti rapporti dell'IEA (International Energy Agency)³⁴, il sole potrebbe essere la principale fonte per la produzione di energia sia termica che elettrica. In particolare, le due roadmap tecnologiche dell'IEA mostrano come i sistemi solari fotovoltaici (PV) potrebbero generare, entro metà secolo, fino al 16% dell'energia elettrica mondiale, mentre la produzione da solare termodinamico (STE) mediante sistemi a concentrazione (CSP) potrebbe fornire un ulteriore 11%. Insieme, queste tecnologie solari potrebbero evitare, entro il 2050, l'emissione di oltre 6 miliardi di tonnellate di anidride carbonica all'anno – cioè, ad esempio, più di tutte le attuali emissioni di CO₂ legate all'energia negli USA, o quelle dovute al settore dei trasporti a livello mondiale.

In particolare, nel settore fotovoltaico la rapida diminuzione del costo di moduli e sistemi negli ultimi anni (v. Fig. 4.1 e Fig. 4.2) ha aperto nuove prospettive per l'utilizzo dell'energia solare come fonte principale di energia elettrica nei prossimi anni e decenni; per quanto invece riguarda il solare termodinamico, sebbene la tecnologia non possa ancora considerarsi del tutto matura dal punto di vista commerciale, le prospettive a breve termine sono generalmente considerate molto promettenti, soprattutto per quanto riguarda applicazioni di media e grande taglia (potenza di picco > 1 MW) con accumulo di energia termica e conseguente possibilità di rendere programmabile la produzione di energia elettrica; da questo punto di vista, le due tecnologie si presentano come perfettamente complementari, sebbene negli ultimi anni si stia assistendo anche nel campo del fotovoltaico allo sviluppo di sistemi con accumulo (tipicamente mediante batterie al piombo o a ioni di litio; altre tecnologie, come sistemi di pompaggio, CAES- Compressed Air Energy Storage, volani, risultano più idonee in applicazioni su larga scala, mentre l'accumulo di energia sotto forma di idrogeno per il successivo utilizzo in Fuel Cell è un'opzione ancora non del tutto matura sul piano tecnico e commerciale, sebbene di sicuro interesse nel medio e lungo termine, così come gli accumuli di tipo elettrochimico e quelli mediante magneti superconduttori); nell'ultimo decennio, l'enorme sviluppo degli impianti fotovoltaici (Fig. 4.3) e in generale della produzione distribuita da fonti non programmabili ha infatti reso indispensabile lo sviluppo di soluzioni in grado di assicurare un parziale disaccoppiamento temporale tra offerta e domanda di energia elettrica, per assicurare il corretto bilanciamento delle reti di trasporto e distribuzione, ottimizzare l'uso del parco di generazione e garantire la qualità e la continuità delle forniture elettriche (v. Fig. 4.4).

Dal punto di vista strettamente tecnologico, i sistemi fotovoltaici commerciali sono in larga maggioranza basati su celle al silicio (mono, policristallino e, più raramente, amorfo). Recentemente, anche i sistemi multi-giunzione, che combinano in un unico modulo strati di semiconduttori diversi (tipicamente elementi appartenenti al III-V gruppo della tavola periodica come l'Arseniuro di Gallio, GaAs, il Fosforo di Indio, InP o l'Antimoniuro di Gallio, GaSb), per massimizzare lo sfruttamento dello spettro solare, e che costituiscono lo standard in applicazioni aerospaziali, hanno raggiunto una sostanziale maturità commerciale, soprattutto in combinazione con sistemi a concentrazione, e sono attualmente in costruzione o già in esercizio diversi impianti di grande taglia (fino a 50 MW ciascuno). Le ulteriori, principali tecnologie alternative, includono: sistemi a film sottile (CdTe, CIGS, a-Si),

³⁴ Technology Roadmap: Solar Photovoltaic (2014); Technology Roadmap: Solar Thermal Electricity (2014), www.iea.org

relativamente prossimi alla maturità tecnica e commerciale, e altri ancora in fase di ricerca e sviluppo, quali DSSC (Dye-Sensitized Solar Cells), celle organiche e celle quantiche. I principali obiettivi tecnologici a breve-medio termine (2020-2025) includono:

- il raggiungimento di nuovi target di efficienza nominale (40 % per sistemi al Si ad alta concentrazione, 30% in celle a doppia giunzione, almeno il 10% per a-Si, DSSC, celle organiche, intorno al 20% per CdTe e CIGS);
- la riduzione della presenza di Si al di sotto dei 2-3 g/W;
- la riduzione della degradazione nel tempo delle prestazioni;
- lo sviluppo di nuove soluzioni per favorire l'integrazione negli edifici.

Dal punto di vista economico, in base all'andamento storico dei prezzi e alle previsioni sugli sviluppi tecnologici, è possibile prevedere entro il 2013 un sostanziale dimezzamento del costo dei sistemi fotovoltaici rispetto ai valori attuali, come evidenziato in Fig. 4.5.

USD/MWh		2013-15	2020	2030	2040	2050
Utility-scale PV	Mini	119	96	56	45	42
	Avg	177	133	81	68	54
	Maxi	318	250	139	109	97
Rooftop PV	Mini	135	108	63	51	45
	Avg	201	157	102	91	78
	Maxi	539	422	231	180	159
STE	Mini	146	116	86	69	64
	Avg	168	130	98	77	71
	Maxi	213	169	112	101	94
CO₂ price (USD/tCO₂)			46	115	152	160

Note: all costs are calculated with 8% weighted average capital costs for new-built plants/systems.

Fig. 4.1. Costi di produzione attuali e futuri per sistemi fotovoltaici e solari termodinamici (fonte: IEA Solar PV / STE Roadmaps, 2014, www.iea.org).

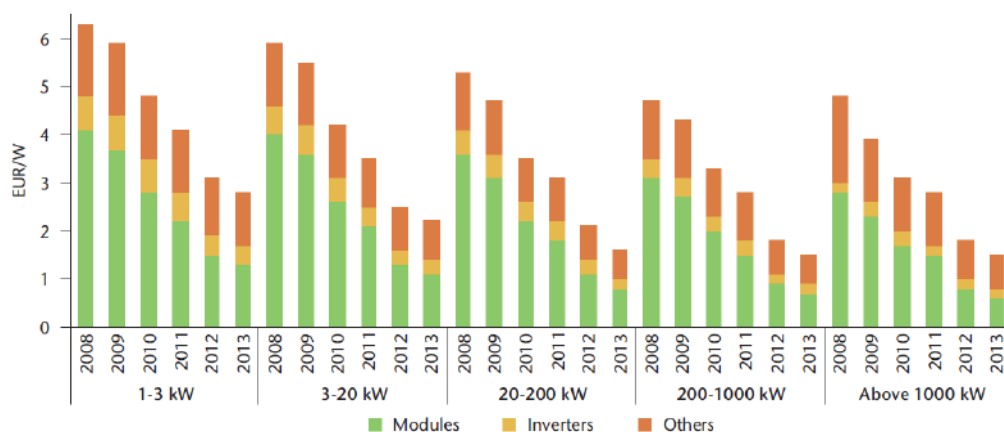


Fig. 4.2. Costo di installazione di sistemi fotovoltaici in Italia (fonte: GSE, Il fotovoltaico in Italia, 2014, www.gse.it).

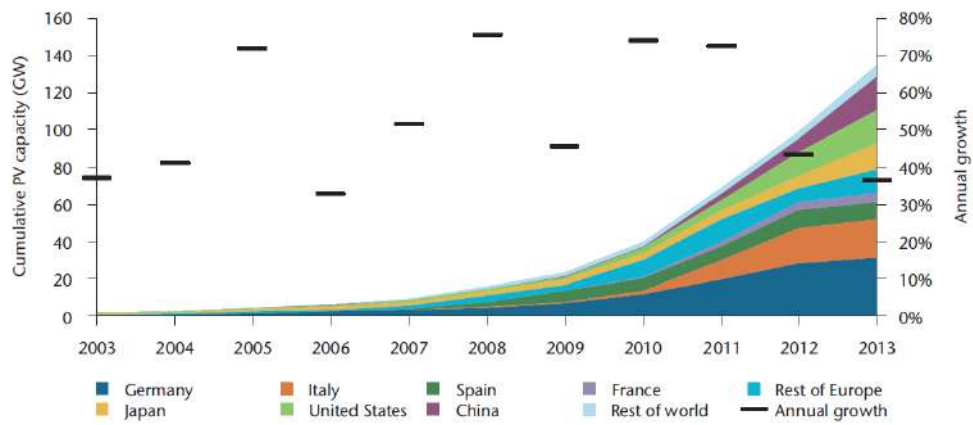
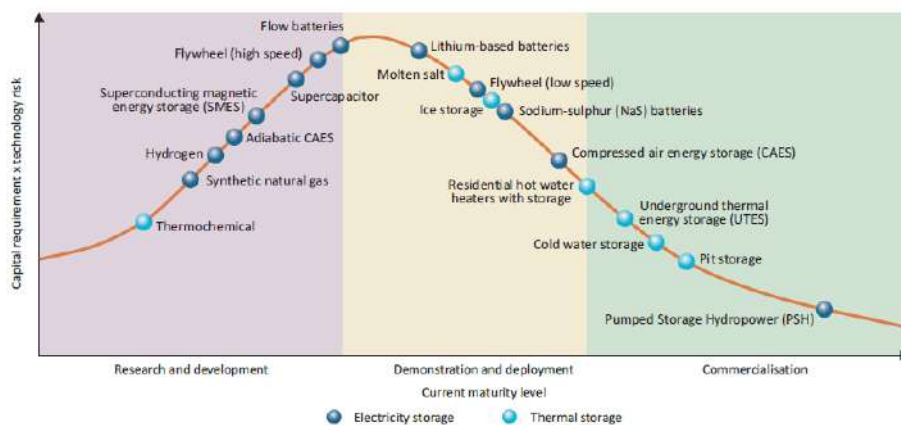


Fig. 4.3. Sistemi fotovoltaici, crescita della potenza installata a livello mondiale

(fonte: IEA Solar PV Roadmap, 2014, www.iea.org).



Source: Decourt, B. and R. Debarre (2013), "Electricity storage", *Factbook*, Schlumberger Business Consulting Energy Institute, Paris, France and Paksoy, H. (2013), "Thermal Energy Storage Today" presented at the IEA Energy Storage Technology Roadmap Stakeholder Engagement Workshop, Paris, France, 14 February.

Fig. 4.4. Maturità dei sistemi di accumulo.

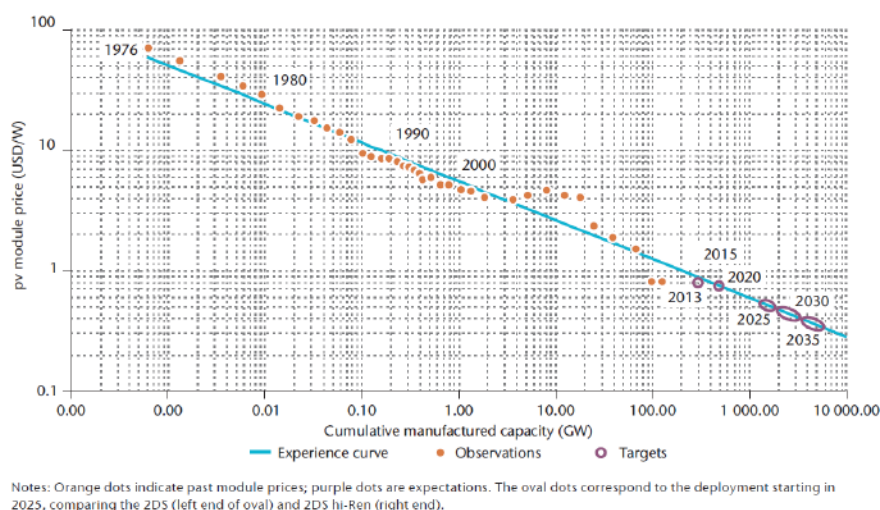


Fig. 4.5. Andamento del costo dei moduli PV e proiezioni al 2035 (fonte: IEA Solar PV / STE Roadmaps, 2014, www.iea.org).

Per quanto concerne il solare termodinamico (o CSP, Concentrated Solar Power, v. Fig. 4.6), questa tecnologia, sebbene negli ultimi anni risulti in crescita, a livello mondiale, in termini di potenza installata e produzione, è ancora piuttosto lontana da una piena maturità tecnica e soprattutto commerciale: attualmente la potenza complessivamente installata si aggira intorno ai 4 GW, a fronte degli oltre 150 GW del fotovoltaico, e si deve ritenere che il contributo dei sistemi CSP rimarrà marginale almeno fino al 2020-2025 (Fig. 4.7).

Tuttavia, grazie ai miglioramenti tecnologici già in parte conseguiti o in via di conseguimento in questi anni e allo sviluppo di nuovi componenti a basso costo, nonché ai vantaggi in termini di programmabilità e quindi di dispacciabilità dell'energia prodotta, in virtù delle possibilità di accumulo intrinseche ai sistemi CSP (v. Fig. 4.8), si può prevedere per gli stessi un forte sviluppo nel medio e lungo termine, fino a superare, entro il 2050, la soglia del 10% in termini di contributo alla produzione elettrica mondiale.

I principali obiettivi tecnologici a breve-medio termine (2020-2025) includono:

- la conferma delle potenzialità di utilizzo di sali fusi come fluido termovettore in sistemi a sviluppo lineare e/o lo sviluppo di nuovi e più efficienti fluidi termovettori (ad esempio, nano-fluidi);
- lo sviluppo di specchi ad alta efficienza, leggeri, affidabili e a basso costo;
- il miglioramento dell'efficienza di conversione dell'energia termica in energia elettrica (turbine supercritiche, sistemi a Ciclo di Rankine Organico – ORC, turbine a gas a ciclo chiuso con rigenerazione e risurriscaldamenti multipli, etc.);
- lo studio, lo sviluppo e la realizzazione di prototipi pre-commerciali di impianti ibridi PV-STE.

Da non trascurare, nel medio-lungo termine, anche le applicazioni finalizzate alla produzione di “solar fuels”, ovvero l'impiego di energia solare ad alta temperatura da sistemi a concentrazione per la sintesi di combustibili (ad esempio attraverso la termolisi dell'acqua, la dissociazione termochimica di miscele di CO₂ e acqua per produrre syngas con idrogeno e CO, la gassificazione di biomasse o ancora per via fotobiologica, mediante l'uso di batteri o alghe).

Dal punto di vista economico, è possibile prevedere entro il 2030 un sostanziale dimezzamento dei costi, e il successivo raggiungimento di una sostanziale grid-parity entro il 2040-2050 (Fig. 4.9).

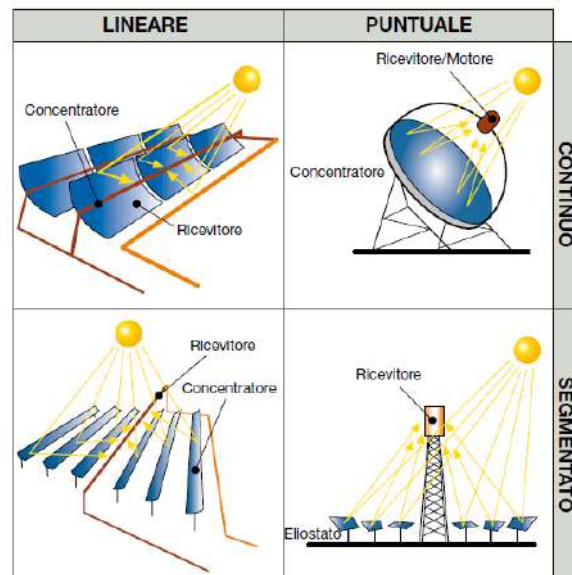


Fig. 4.6. Tipologie di sistemi solari termodinamici (fonte: ABB, Quaderni di Applicazioni Tecniche, N. 10).

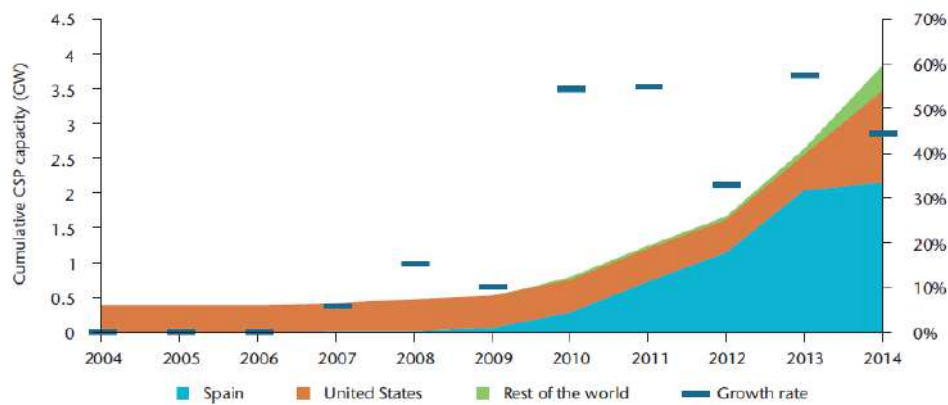


Fig. 4.7. Sistemi solari termodinamici, crescita della potenza installata a livello mondiale (fonte: IEA Solar STE Roadmap, 2014, www.iea.org).

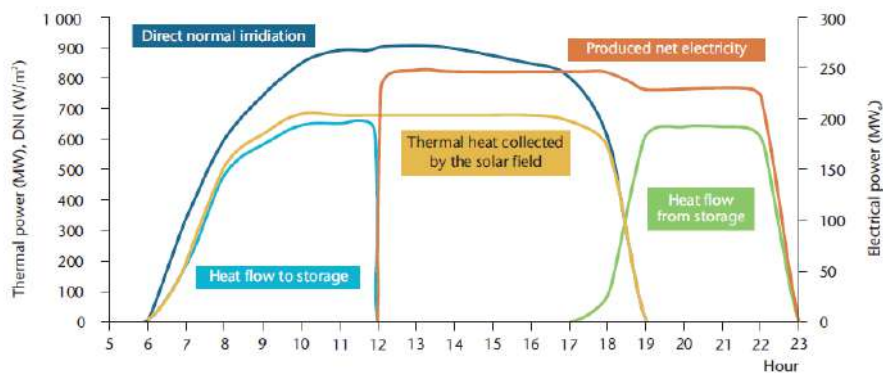
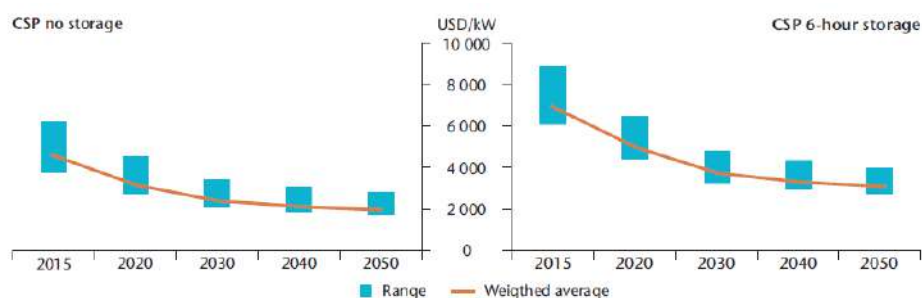


Fig. 4.8. Sistemi solari termodinamici, utilizzo dell'accumulo termico per spostare la produzione elettrica verso le ore di maggior richiesta sulla rete (fonte: IEA Solar STE Roadmap, 2014, www.iea.org).



USD/MWh	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Minimum	146	116	96	86	72	69	66	64
Average	168	130	109	98	80	77	72	71
Maximum	213	169	124	112	105	101	96	94

Fig. 4.9. Sistemi solari termodinamici, previsioni sui costi di investimento e di produzione (fonte: IEA Solar STE Roadmap, 2014, www.iea.org).

Il contesto regionale

Come evidenziato anche in Fig. 4.10, relativa ai soli impianti fotovoltaici (non risultano impianti solari termodinamici in esercizio in regione al 2014), la potenza complessiva installata in regione è aumentata enormemente a partire dal 2006, in particolare tra il 2008 e il 2012; la crescita è decisamente rallentata a partire dal 2012-2013; questo andamento risulta perfettamente coerente, in termini di tendenza, con quello registrato a livello nazionale e con l'evoluzione temporale del quadro delle incentivazioni.

Ciò nondimeno, la Campania occupa appena l'11° posto tra le regioni Italiane in termini di potenza complessiva installata, seguita, tra le regioni del Mezzogiorno, solo da Calabria e Basilicata, peraltro caratterizzate da un territorio meno esteso e da una popolazione decisamente inferiore.

La produzione netta nel 2015 è stata di 837 GWh, corrispondente a un numero di ore equivalenti di esercizio pari a circa 1.140 h/anno, sostanzialmente in linea con la media nazionale (considerate, ovviamente, le diverse condizioni di disponibilità della fonte al variare della latitudine e delle condizioni climatiche). Il dato colloca la fonte solare al secondo posto tra le rinnovabili, per energia prodotta, dopo quella eolica. In particolare, la produzione fotovoltaica nel 2014 è risultata pari al 19% dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili in regione; per il 2013 (ultimo anno per il quale esistono dati consolidati anche in merito ai consumi), l'energia elettrica da fonte solare ha coperto circa l'1% del consumo finale lordo di energia della regione, a fronte di un contributo complessivo delle rinnovabili elettriche del 5% e di un contributo complessivo di tutte le energie rinnovabili superiore al 15%.

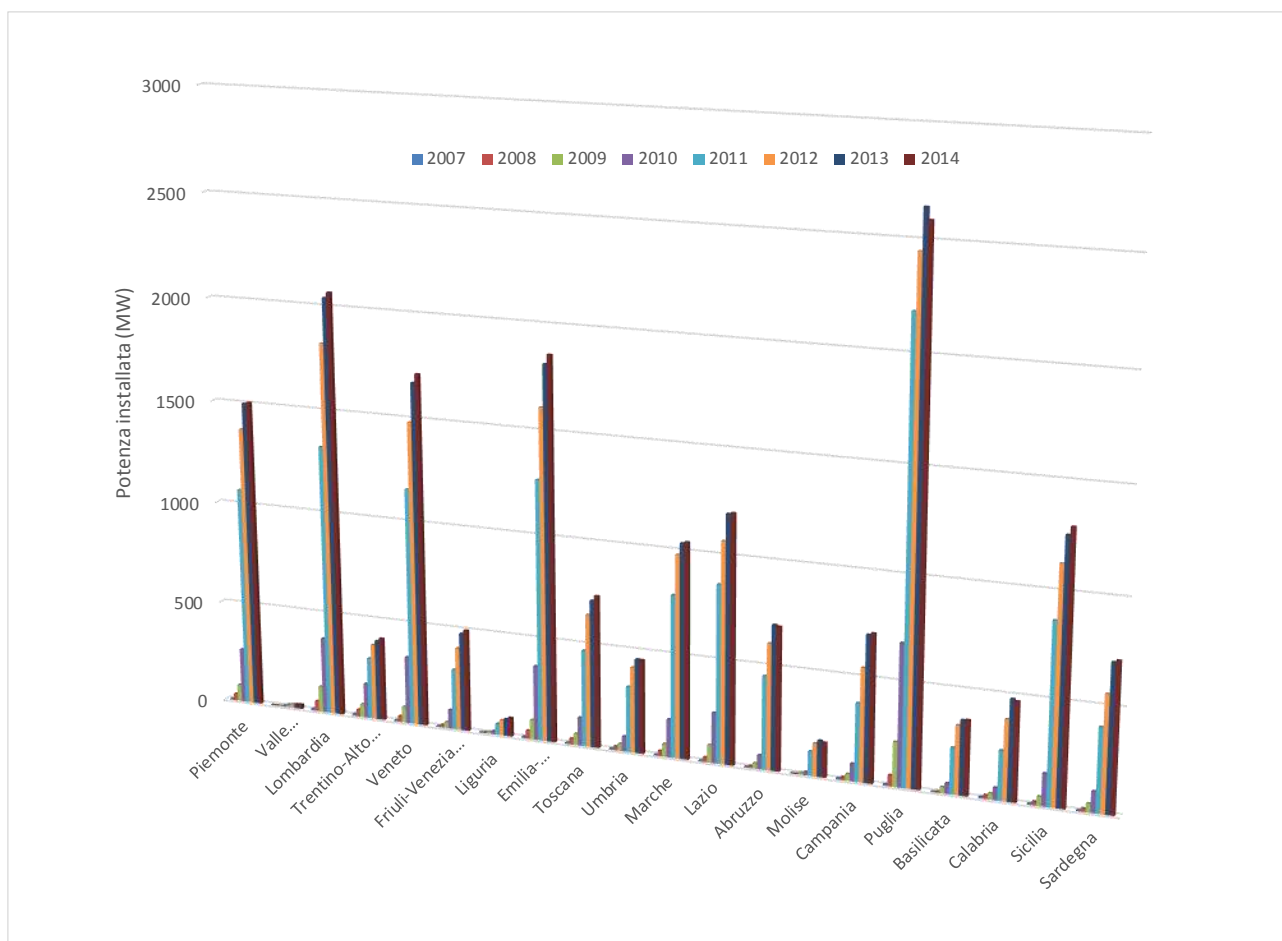
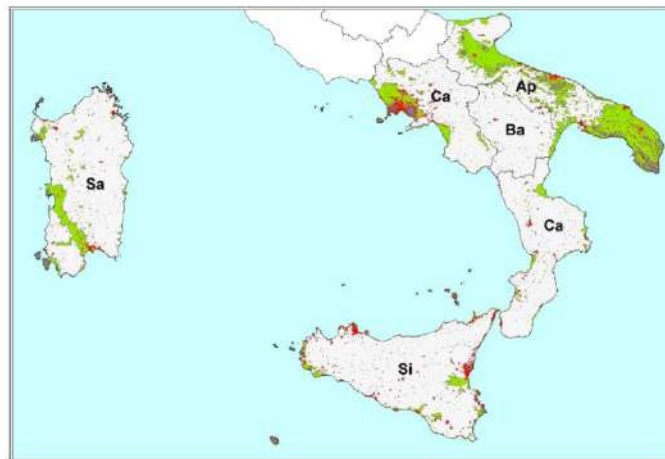


Fig. 4.10. Impianti fotovoltaici, potenza installata in Italia per regione

(fonte: GSE, www.gse.it).

Per quanto riguarda il solare termodinamico, non si ha notizia, al momento di impianti in esercizio in Campania.

Il Piano d'Azione Nazionale prevede al 2020 l'installazione di 600 MW di potenza complessiva, corrispondente a una superficie richiesta dell'ordine di circa 30 km². In uno studio RSE del 2012, si ipotizza una ripartizione della potenza installata tra le regioni del centro-sud (la tecnologia del solare termodinamico è economicamente fattibile solo in presenza di condizioni di irraggiamento favorevoli in termini di radiazione diretta media su base annuale) basata su criteri di disponibilità di aree non urbanizzate, secondo la quale in Campania la capacità produttiva potenziale risulta pari a quasi 900 MW (Fig. 4.11).



Estimated Distribution of Solar Thermal Power in Italy										
Region	suitable zones	suitable rough land km ²	availability fraction	solar radiation probability factor	suitable ideal surface km ²	Energy Distribution according Action Plan GWhe/a	Capacity Distribution according Action Plan MWe	land required km ²	Full Energy Potential GWhe/a	Full Capacity Potential MWe
Campania	Casert - Napoli - Volturno Plain	729,8	0,05	0,5	18					
	Battipaglia - River Sele Plain	185,0	0,20	0,6	22					
	total regional	916			41	48	16	0,70	2529	89
Apulia	Foggia - Manfredonia Tavoliere	1875,9	0,70	0,6	788					
	Taranto surroundings	589,5	0,05	0,7	21					
	Bari surroundings	594,8	0,05	0,7	20					
	Brindisi surroundings	1097,1	0,02	0,7	15					
	Lecce - Salento surround.	1926,0	0,02	0,6	31					
total regional	6079			875	968	342	17,24	54550	1925	
Basilicata	Metaponto - Policoro Plain	100	0,10	0,7	7					
	total regional	100			7	8	3	0,14	426	15
Calabria	Pesona surroundings	27,9	0,05	0,7	1					
	Calenzano Lido surroundings	27,8	0,05	0,7	1					
	Sibari Plain	145,9	0,05	0,7	5					
	Lamezia surroundings	29,5	0,10	0,8	2					
total regional	231			9	10	4	0,18	587	20	
Sicily	Catania Plain	224,7	0,50	0,9	101					
	Lentini Plain	49,7	0,05	1,0	2					
	Mouth of Simeto River	18,9	0,20	1,0	4					
	Pachino Plain	12,9	0,30	1,0	4					
	Gela Plain	35,2	0,30	1,0	11					
	Mazara Plain	40,6	0,50	0,9	18					
	Petrosino Plain	59,8	0,07	0,9	4					
Tropani surroundings	10,7	0,10	0,9	1						
total regional	453			145	160	57	2,85	9042	319	
Sardinia	Campidano Plain	1124,5	0,50	0,6	450					
	Porto Torres surroundings	50,0	0,30	0,7	11					
	total regional	1175			460	509	190	9,07	28693	1012
South Italy	total general	8947			1537	1700	600	30,26	95837	3382

Fig. 4.11. Aree idonee all'installazione di impianti solari termodinamici (in verde; le aree in rosso sono quelle potenzialmente idonee ma urbanizzate o con forte presenza industriale) e relativa potenzialità (fonte: RSE, Brignoli V., Solar PACES, Marrakesh, 2012).

Previsioni di sviluppo

Stimare la potenzialità tecnica di sviluppo della fonte solare, e in particolar modo di quella fotovoltaica, è praticamente impossibile: si dovrebbero infatti formulare ipotesi arbitrarie in merito alle porzioni di superficie, edificata o meno, da destinare all'installazione di sistemi fotovoltaici, nonché alle risorse pubbliche e private da investire.

Inoltre, dopo l'esaurimento delle varie incentivazione in "Conto Energia", al momento non sembrano possibili incentivi tanto significativi da indurre uno sviluppo rapido di questo tipo di impianti: le incentivazioni attualmente disponibili sono quelle relative alle detrazioni d'imposta per ristrutturazioni edilizie.

Ciò premesso, è possibile ritenere che, di qui al 2020, la produzione fotovoltaica, in assenza di nuove, specifiche politiche di supporto, in particolar modo da parte della Regione, sia destinata a rimanere stabile. Infatti:

- da un lato, tra il 2014 (anno successivo a quello in cui si sono esaurite le incentivazioni in Conto energia) e il 2016, sia il numero di impianti attivi che la produzione, risultano, dai dati del GSE, in leggera diminuzione;
- dall'altro, i costi della tecnologia, come si è visto, si sono fortemente abbassati, ed è prevedibile nel medio/lungo periodo una significativa diffusione, specialmente per il settore residenziale, di sistemi di accumulo dell'energia fotovoltaica.

Per quanto riguarda il solare termodinamico, nello scenario tendenziale non si prevede, al momento, la realizzazione, sul territorio regionale, di impianti di taglia significativa.

Ciò premesso, si ritiene che, per il 2020, un incremento del 10% della potenza installata al 2015 (743 MW), e quindi anche della produzione di energia elettrica da fonte solare (con tecnologia fotovoltaica) possa costituire un obiettivo realisticamente raggiungibile: in questo modo, nel 2020 la potenza installata supererebbe gli 800 MW, e l'apporto di questa fonte salirebbe dagli attuali 840 GWh (73 ktep), relativi al 2015 (ultimo dato GSE disponibile, relativo alla produzione netta), a circa 935 GWh/anno (80 ktep/anno).

Per conseguire questo obiettivo, la Regione dovrà evidentemente mettere in campo opportune forme di supporto, inclusi bandi ad hoc per ASI, PMI, Enti Pubblici, scuole, Università, etc.; anche la razionalizzazione e semplificazione di alcuni aspetti autorizzativi e procedurali potrebbe contribuire al raggiungimento dell'obiettivo.

A partire dal 2020, la SEN 2017, per quanto desumibile dal documento di consultazione attualmente disponibile, prevede la possibilità di dare nuovo impulso al settore, introducendo per i grandi impianti centralizzati un meccanismo di *Public Purchase Agreement* (PPA), con contratti a lungo termine, da attribuire mediante meccanismi di gara competitiva, e, per piccoli impianti, ulteriori meccanismi di promozione dell'autoconsumo.

4.2.2. Solare termico

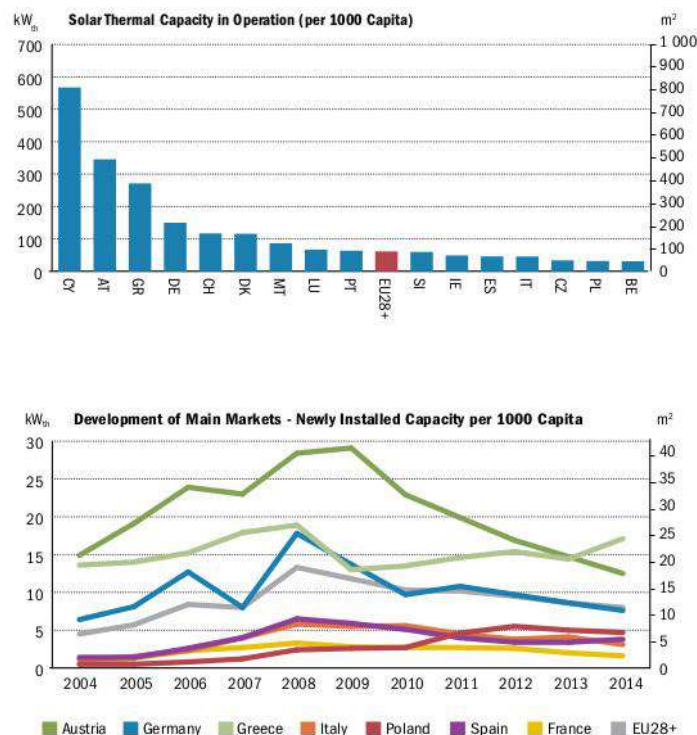
Introduzione

Nel settore termico, l'energia solare è normalmente e prevalentemente impiegata per la produzione di acqua calda sanitaria, prevalentemente in applicazioni residenziali o equivalenti (alberghi, ospedali e case di cura, centri sportivi), e, in misura minore, per il riscaldamento ambientale, settore nel quale tuttavia si assiste in questi anni a un significativo incremento delle applicazioni, favorito da un lato dalla crescente disponibilità di collettori ad alto grado di isolamento (sistemi a tubi evacuati), in grado di mantenere un'efficienza accettabile anche nella produzione di calore alle temperature comunemente richieste per il riscaldamento (tipicamente superiori a quelle necessarie per la produzione di acqua calda sanitaria), e dall'altro dalla sempre maggiore diffusione di sistemi di distribuzione dell'energia termica a media o bassa temperatura, quali pavimenti radianti e fan-coil (v. Fig. 4.12 e Fig. 4.13, Fig. 4.14). A differenza di quanto accaduto nel settore del fotovoltaico, i costi di installazione negli ultimi anni non si sono ridotti in modo particolarmente significativo, e si aggirano tipicamente, per applicazioni di piccola e media taglia, tra i 500 e i 1.000 €/m², al variare della tipologia di collettori utilizzati, della capacità di accumulo installata e ovviamente della taglia.

L'energia solare può essere però utilizzata anche per la produzione di energia termica di processo, in applicazioni industriali (incluse quelle di dissalazione, per le quali si prevede una notevole crescita nel

medio-lungo termine), e finanche per il raffrescamento, il condizionamento estivo dell'aria e la refrigerazione (sistemi per il Solar Cooling, SC), previo accoppiamento dei collettori solari con macchine frigorifere ad attivazione termica (chiller ad assorbimento o adsorbimento) o altre tipologie di sistemi, come il “desiccant cooling”, v. Fig. 4.15; tuttavia, queste applicazioni non tradizionali, e in particolar modo quelle per il Solar Cooling, sono relativamente rare, richiedendo temperature medie di funzionamento dei collettori solari più elevate, con conseguente degradamento delle prestazioni, in termini di efficienza e resa, e/o la necessità di ricorrere a collettori più costosi, ad elevato grado di isolamento termico (come ad esempio quelli a tubi evacuati) ed eventualmente muniti di sistemi di concentrazione. Tuttavia, le tecnologie per il Solar Cooling, benché non ancora concorrenziali con quelle tradizionali sotto il profilo economico, sono estremamente interessanti e promettenti, grazie a una serie di loro caratteristiche:

- massima resa in corrispondenza delle condizioni climatiche più severe (elevate temperature e alto irraggiamento solare), laddove l'efficacia di quelle basate su frigoriferi elettrici tradizionali si riduce proprio all'aumentare delle temperature esterne;
- possibilità di installare sistemi di riscaldamento e raffrescamento a energia solare con utilizzo pressoché costante, nell'arco dell'anno, dei collettori solari (Fig. 4.16);
- utilizzo di fluidi di lavoro altamente ecocompatibili;
- utilizzo dell'energia solare invece che di quella elettrica, con conseguente possibilità di venire incontro alle crescenti esigenze di climatizzazione estiva senza necessità di aumentare la capacità delle reti di trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica.



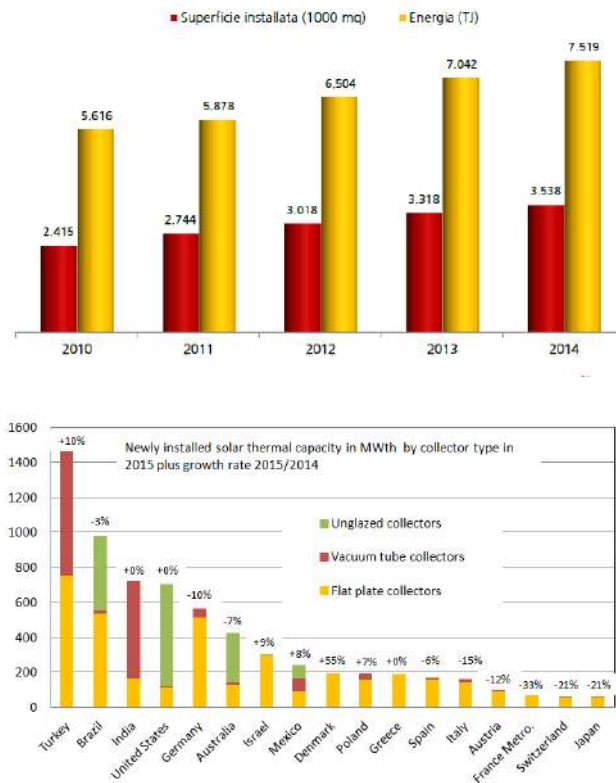


Fig. 4.12. Il mercato del solare termico in Italia e confronto con i principali Paesi per capacità installata (fonte: <http://www.sunwindenergy.com>, fig. a; www.gse.it, fig. b; <http://www.solarthermalworld.org>, fig. c).

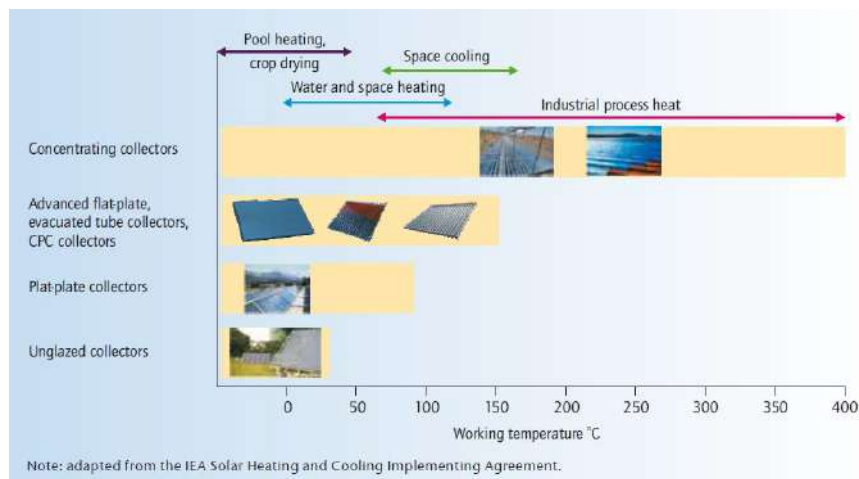


Fig. 4.13. Principali tipologie di collettori e relativi campi di applicazione (fonte: www.iea.org).

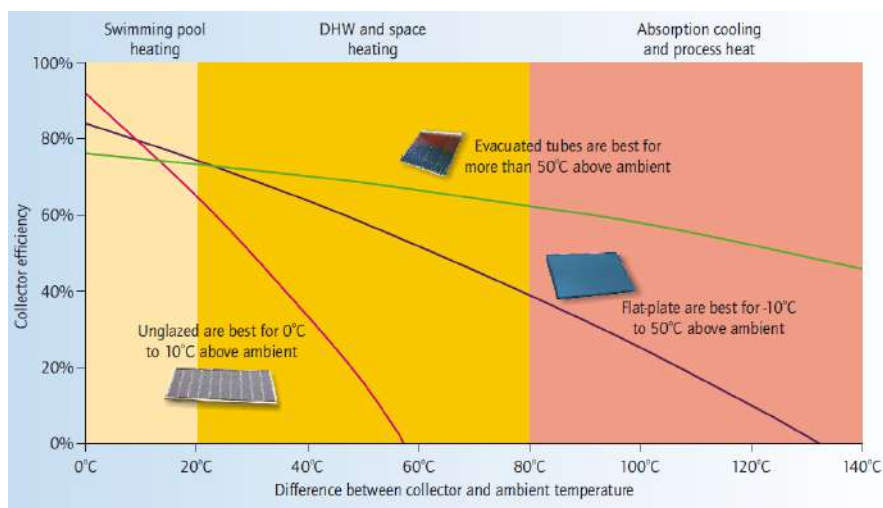


Fig. 4.14. Efficienza delle principali tipologie di collettori solari (fonte: www.iea.org).

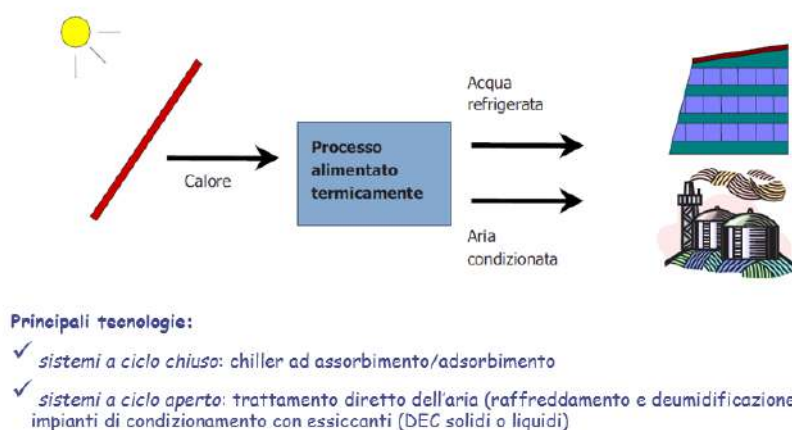
A livello mondiale, secondo l'IEA, entro il 2050, l'energia solare potrebbe fornire più del 16% del consumo finale di energia termica a bassa temperatura, e coprire quasi il 17% del consumo finale di energia per il raffrescamento, a condizione che il mondo della ricerca, quello dell'industria, governi, istituzioni finanziarie e pubblico collaborino attivamente e sinergicamente per il raggiungimento di questo obiettivo (Fig. 4.17).

Per quanto riguarda le applicazioni di semplice Solar Heating, i principali obiettivi tecnologici a breve-medio termine (2020-2025) includono:

- lo sviluppo di nuovi materiali ad alte prestazioni, anche in termini di durata, in particolare per i rivestimenti delle piastre assorbenti e per le coperture vetrate, e di nuove tecniche costruttive per ridurre i costi di fabbricazione dei collettori, in particolare di quelli ad alta efficienza e con ottiche a concentrazione;
- lo sviluppo, anche attraverso quanto riportato al punto precedente, di sistemi a costo contenuto in grado di colmare l'attuale gap tecnologico per applicazioni a media temperatura, tra i 100 °C e i 250 °C;
- lo sviluppo di soluzioni standardizzate e pre-ingegnerizzate per applicazioni di media e grande taglia, per favorirne l'implementazione a costi contenuti;
- lo sviluppo di sistemi di accumulo compatti, efficienti e a basso costo (v. anche Fig. 4.4);
- lo sviluppo di nuove soluzioni per favorire l'integrazione dei collettori negli involucri edilizi.

Per quanto riguarda invece il Solar Cooling, le principali sfide tecnologiche, con orizzonte 2020-2030, sono le seguenti:

- migliorare le prestazioni delle macchine frigorifere ad attivazione termica e dei sistemi di deumidificazione "desiccant cooling" e quindi dell'intero sistema (COP elettrici > 10-12);
- lo sviluppo di soluzioni standardizzate e pre-ingegnerizzate, per favorire l'implementazione degli interventi a costi contenuti;
- lo sviluppo di sistemi di accumulo compatti, efficienti e a basso costo (v. anche Fig. 4.4);
- lo studio delle opportunità di integrazione e ibridazione delle tecnologie per il Solar Cooling con quelle convenzionali e con i sistemi fotovoltaici (ad esempio: utilizzo del calore fornito da collettori ibridi termico-fotovoltaici a concentrazione per l'alimentazione di macchine frigorifere ad adsorbimento, etc.).



Macchina frigorifera o processo ad azionamento termico	Temperatura minima del fluido in uscita dal collettore solare (°C)	Superficie indicativa del campo solare per unità di potenza frigorifera installata (m ² /kW)	Coefficiente di Effetto Utile (COP) della macchina	Costi indicativi dell'impianto (€/kW)
Adsorbimento	55	2,5	0,50	5000
Essiccante liquido	65	4,5	0,70	4000
Essiccante solido	80	0,5	0,50	3000
Assorbitore H ₂ O-LiBr a singolo effetto	80	4,0	0,70	3000
Assorbitore H ₂ O-LiBr a doppio effetto	130	2,0	1,30	3000

Fig. 4.15. Principio di funzionamento dei sistemi di Solar Cooling e parametri tipici di prestazione e costo.

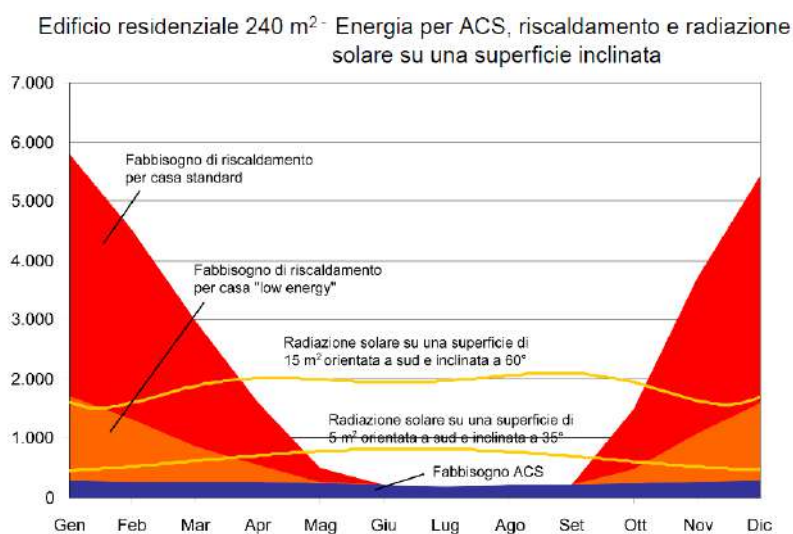


Fig. 4.16. Esempio di utilizzo di sistemi di Solar Heating and Cooling su base annuale (fonte: www.ambienteitalia.it).

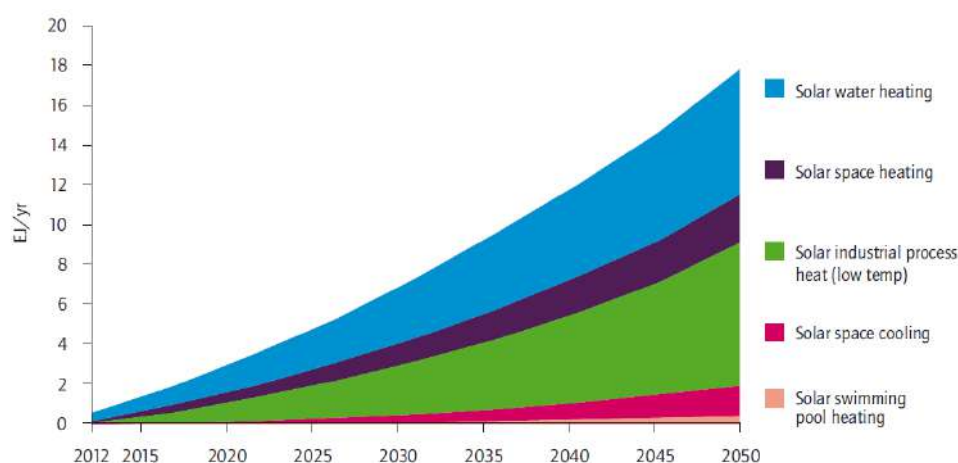


Fig. 4.17. Previsioni di crescita del solare termico a livello mondiale (fonte: www.iea.org).

Il contesto regionale

La superficie complessivamente installata in Campania è stimabile pari a circa 70.000 m², valore consistente con i dati di produzione di energia termica da fonte solare disponibili nelle statistiche del GSE (circa 5 ktep per il 2015, 4 ktep per il 2014; tali valori risultano in leggera flessione, evidentemente per motivi soprattutto climatici, rispetto ai dati 2013 e soprattutto 2012, 7 ktep). La produzione corrisponde a meno dell'1% dei consumi finali termici da fonte rinnovabile, coperti principalmente da biomasse (83%), fonte aerotermica mediante pompe di calore (13%) e geotermia (2%).

La Campania occupa appena il 13° posto tra le regioni Italiane in termini di produzione di energia termica da fonte solare, con un contributo pari al 2,2% del valore nazionale.

Previsioni di sviluppo

Come per il settore fotovoltaico, di qui al 2020, in assenza di nuovi, specifici strumenti di supporto da parte della Regione, non è possibile prevedere significativi incrementi nella produzione di energia termica da fonte solare. Non a caso, tra il 2012 e il 2014, in base ai dati del GSE, l'apporto di questa tecnologia, in Campania, risulta in leggera diminuzione, e ciò nonostante siano presenti a livello nazionale dei meccanismi di incentivazione potenzialmente efficaci, quali il conto energia termico.

Per incrementare la produzione di energia termica da fonte solare, la Regione dovrà evidentemente mettere in campo opportune forme di supporto, inclusi bandi ad hoc per ASI, PMI, Enti Pubblici, scuole, Università, etc.; da questo punto di vista, appare interessante la possibilità di cumulare gli incentivi del cosiddetto “conto termico 2.0 con altri incentivi pubblici, purché di provenienza diversa da quella statale: per soggetti pubblici, tale cumulabilità arriva fino al 100% dei costi riconosciuti.

Un obiettivo realistico potrebbe essere rappresentato dall'installazione, tra il 2017 e il 2020, di almeno 20.000 m² di nuova superficie captante, corrispondente, al 2020, a un incremento della produzione termica di circa 1,7 ktep.

4.3. Energia idroelettrica (“small e mini-hydro”)

Con “produzione idroelettrica” si definisce la generazione di energia alternativa e rinnovabile, derivante dalla trasformazione dell’energia potenziale di una massa idrica in caduta da una certa quota altimetrica in energia cinetica poi convertita in energia meccanica, mediante dispositivi quali turbine (ad azione: *Pelton*; a reazione: *Francis*, *Kaplan*; ad azione/reazione: *Banki-Michell* o *Ossberger*) o pompe a funzionamento inverso (*Pumps As Turbines PATs*) azionanti generatori elettrici.

Gli impianti idroelettrici sono categorizzati in funzione della Potenza P producibile, distinguendo sistemi di piccolo-idroelettrico (o a piccola scala) da sistemi idroelettrici a vasta scala.

Specificamente con l’accezione “piccolo-idroelettrico” (o *small-hydro*) si indicano impianti idroelettrici di piccola taglia che possono essere:

- *ad acqua fluente* (categoria maggiormente diffusa per il piccolo-idroelettrico) posizionati su corsi d’acqua senza bacini di invaso oppure con bacini di limitata capacità e durate d’invaso non superiori a 2 ore;
- *a bacino* se usufruenti di invasi idrici di limitata capacità con durate di invaso da 2 a 400 ore.

Sistemi di piccolo-idroelettrico sono caratterizzati da limitate potenze prodotte, generabili in presenza di ridotti salti idraulici (relativi, ad esempio, a percorsi idrici come rivi di limitata estensione) e/o a limitate portate defluenti (ad esempio per sistemi acquedottistici in pressione in ambito urbano).

Gli impianti *small-hydro* individuano una categoria di fonte energetica sostenibile certamente competitiva, in quanto in grado di coniugare l’interessante flessibilità operativa, dettata dalle limitate potenze gestite, con la sostenibilità ambientale di riutilizzo della risorsa idrica, a fronte di costi di investimento, realizzazione e gestione sicuramente inferiori di quanto necessario in caso di sistemi a vasta scala.

In particolare, dal punto di vista gestionale, concessioni di impianti a piccola scala possono essere assegnate anche ad utilities di piccole-medie dimensioni o ad enti locali e medie imprese, a cui è affidata la gestione di traverse fluviali o di bacini di limitata estensione per uso idroelettrico. Dal punto di vista procedurale, l’iter autorizzativo risulta certamente meno articolato di quanto necessario per impianti ad ampia scala, seppur comunque lungo e tortuoso^[1] e pertanto tale da comportare un articolato iter burocratico ed amministrativo per l’ottenimento delle autorizzazioni necessarie. La tempistica di costruzione risulta quindi relativamente limitata, permettendo, inoltre, la migliore integrazione con i sistemi produttivi esistenti (ad esempio in caso di auto-consumo da parte di operatori industriali) e minori problematiche correlate alla immissione nella grid elettrica.

Nonostante tali peculiarità, in Italia, differentemente da quanto avviene per gli impianti idroelettrici a grande scala, che saturano quasi completamente la risorsa idrica potenziale, l’applicazione del piccolo-idroelettrico risulta limitata ad una ridotta aliquota del potenziale esprimibile, presentando, quindi, interessanti margini di sviluppo operativo. Possono essere, in particolar modo, annoverati quali potenziali sistemi per produzione idroelettrica in piccola scala, corsi idrici non ancora utilizzati ai fini idroelettrici e sistemi acquedottistici in pressione, caratterizzati da livelli piezometrici fortemente più elevati di quelli necessari per il corretto soddisfacimento del livello di servizio richiesto. In tal senso, il recupero energetico in reti di distribuzione idrica, ad esempio mediante PATs, può comportare il duplice vantaggio di ridurre le pressioni in eccesso in rete, con conseguente limitazione delle perdite idriche da queste generate, e di produrre energia idroelettrica in piccola scala.

Il ridotto sviluppo di sistemi *small-hydro* su corsi idrici può essere, invece, attribuibile alle difficoltà di definizione sul mercato di soluzioni standardizzate, essendo le tecnologie richieste specificamente

dipendenti dalle configurazioni di sito. Allo stesso tempo, tale limitato sfruttamento di risorsa potenziale è imputabile alle problematiche connesse al rispetto dei vincoli di fattibilità ambientale, da valutare mediante l'analisi delle alterazioni estetiche, paesaggistiche e di interazione con gli ecosistemi presenti (ad es. stima del *Deflusso Minimo Vitale*).

A livello internazionale, il criterio di classificazione degli impianti idroelettrici, in funzione della capacità produttiva, non risulta rigorosamente normato. Si può, pertanto, ritenere valida la classificazione considerata dall'ESHA (*European Small Hydropower Association*) che definisce una soglia di potenza prodotta di 10 MW come limite superiore per l'individuazione di impianti appartenenti alla categoria di piccolo-idroelettrico^[2]. Tale soglia risulta, allo stesso tempo, suscettibile di variazioni, in funzione del contesto socio-economico in cui si opera; ad esempio in nazioni quali Stati Uniti e Canada, caratterizzate da grandi impianti ed elevati consumi elettrici, il limite di individuazione di sistemi *small-hydro* è incrementato a 30 MW, mentre in Italia una classificazione alternativa prevede la definizione di un limite pari a 3 MW^[3] per l'individuazione di impianti di tipo *mini-hydro*. In funzione della Potenza Efficiente Netta P dell'impianto, si categorizzano quindi gli impianti di produzione idroelettrica secondo le classi riportate in Tab.1.

Impianto	Categoria	Potenza Efficace Netta P	Applicabilità
Piccolo - idroelettrico	Pico – Hydro	< 5kW	Edificazioni isolate
	Micro – Hydro	5 – 100 kW	Piccole comunità isolate
	Mini - Hydro	100 kW – 1 MW	Piccole aziende o piccoli agglomerati urbani
	Small - Hydro	1 – 10 MW	Piccole comunità con la possibilità di fornire energia a scala regionale
Idroelettrico	Medium - Hydro	10 – 100 MW	Centri urbani di media estensione
	Large - Hydro	> 100 MW	Centri urbani di grande estensione

Tab. 1. Classificazione impianti idroelettrici in funzione della Potenza prodotta

La taglia d'impianto è, pertanto, individuata in funzione della Potenza Efficace Netta P , ottenibile in kW, mediante la seguente espressione:

$$P = \eta \cdot 9.81 \cdot Q \cdot H \quad (1)$$

in cui η rappresenta il rendimento globale d'impianto, Q la portata volumetrica in m³/s ed H il salto idraulico, o caduta, espresso in m .

In base, invece, al salto idraulico H ed alla portata volumetrica Q , si distinguono le categorie di impianto idroelettrico riportate rispettivamente in Tab. 2 ed in Tab. 3.

Impianto	Salto Idraulico
	H
Bassa Caduta	< 50 m
Media Caduta	50 – 250 m
Alta Caduta	250 – 1000 m
Altissima Caduta	> 1000 m

Tab. 2. Categorie impianti idroelettrici

in funzione del Salto Idraulico H

Impianto	Portata
	Q
Piccola Portata	10 m ³ /s
Media Portata	10 – 100 m ³ /s
Grande Portata	100 – 1000 m ³ /s
Grandissima Portata	> 1000 m ³ /s

Tab. 3. Categorie impianti idroelettrici

in funzione della Portata Q

Dalla classificazione in Tab. 1, si evince come non tutti gli impianti, annoverabili alla categoria di piccolo-idroelettrico, presentino simultaneamente bassi livelli di caduta H e di portata Q , essendo la taglia d'impianto valutata in funzione della potenza prodotta P e, pertanto, in funzione del prodotto di tali grandezze.

Il rapporto preliminare redatto dal Gestore Servizi Energetici GSE per l'anno 2015^[4] pone in evidenza come in Italia, in termini di generazione idroelettrica, la produzione nazionale complessiva risulti pressoché costante negli ultimi decenni, indicando per l'anno 2015 una produzione lorda pari a 43.902 GWh. Eseguendo un raffronto con la produzione idroelettrica del 2014, si registra, di contro, un decremento di circa il 12%, attribuibile alle condizioni climatiche particolarmente favorevoli che hanno caratterizzato l'anno 2014, tali da consentire un incremento di produzione idroelettrica ampiamente superiore al trend medio generale degli ultimi due decenni (Fig. 4.18).

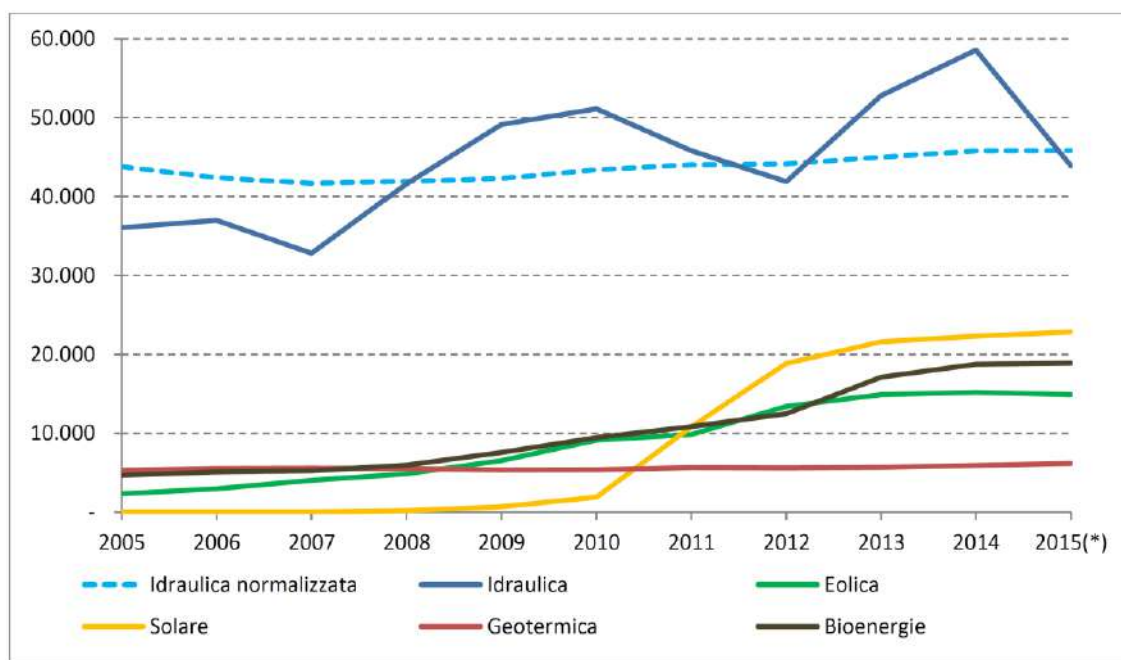


Fig. 4.18. Produzione lorda degli impianti di generazione di energia elettrica [4]

I suddetti risultati sono confermati da ulteriori studi di settore^[5] che, oltre ad evidenziare come l'apporto idroelettrico, a livello nazionale negli ultimi 20 anni, si attesti a valori pressoché costanti,

esplicita come questo rappresenti la principale fonte energetica sostenibile, corrispondente a circa il 45% della produzione totale lorda di energia da fonti rinnovabili (Fig. 4.19).

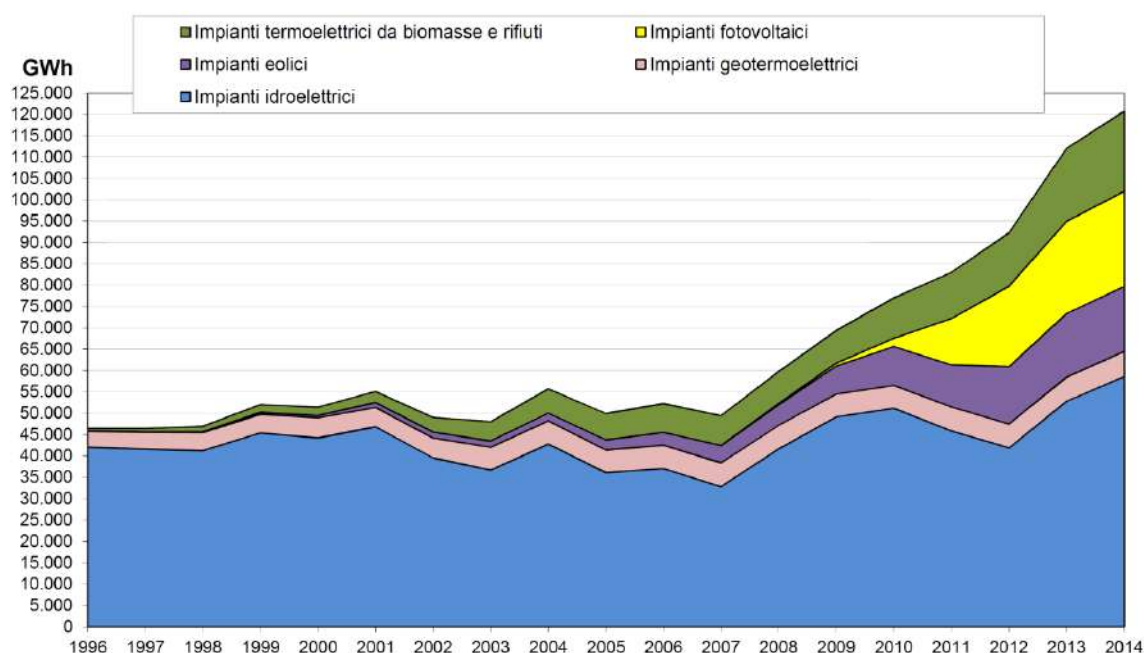


Fig. 4.19. Produzione lorda da fonti rinnovabili [5]

Inoltre, in termini di produzione energetica da sistemi idroelettrici a piccola scala all'anno 2009, nonostante non si usufruisca in maniera spinta del potenziale disponibile, in ambito europeo l'Italia rappresenta uno dei maggiori produttori di energia da impianti di piccolo-idroelettrico (Fig. 4.20) e, specificatamente da configurazioni *mini-hydro* (Fig. 4.21).

Analisi relative all'anno 2009^[6] quantificano la produzione da impianti di piccolo-idroelettrico e da impianti *mini-hydro* pari rispettivamente al 20% e 6% della produzione lorda di energia idroelettrica annua.

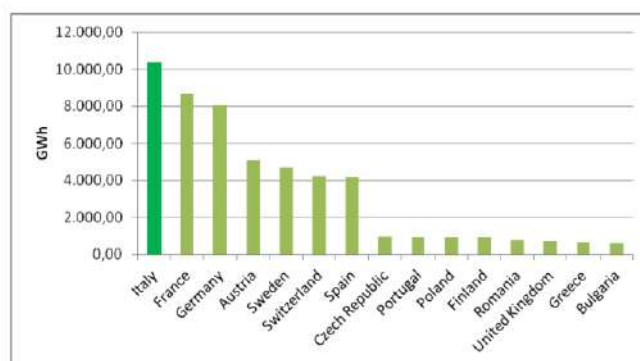


Fig. 4.20. Produzione lorda da impianti idroelettrici con Potenza fino a 10 MW – anno 2009 [6]

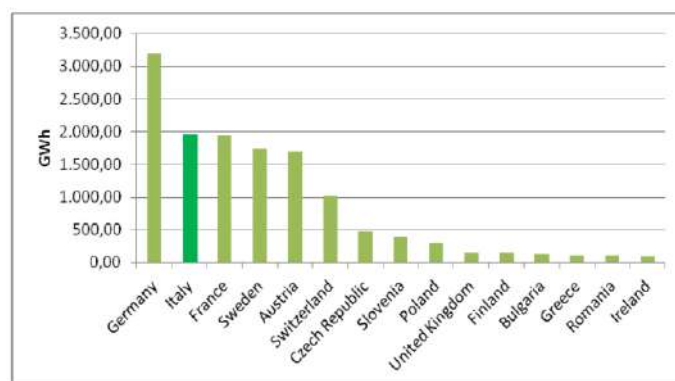


Fig. 4.21. Produzione lorda da impianti idroelettrici con Potenza fino a 1 MW – anno 2009 [6]

Eseguendo un raffronto con dati nazionali aggiornati al 2014^[7], si riscontra come l'apporto idroelettrico fornito da impianti di piccola scala risulti pressoché invariato (Fig. 4.22), individuando percentuali del 24% e 5% della produzione idroelettrica nazionale, rispettivamente per le due categorie di impianto sopracitate. Tale aspetto evidenzia, dunque, la limitata efficacia della politica di incentivazione attuata negli ultimi anni per la suddetta categoria di impianti a piccola scala.

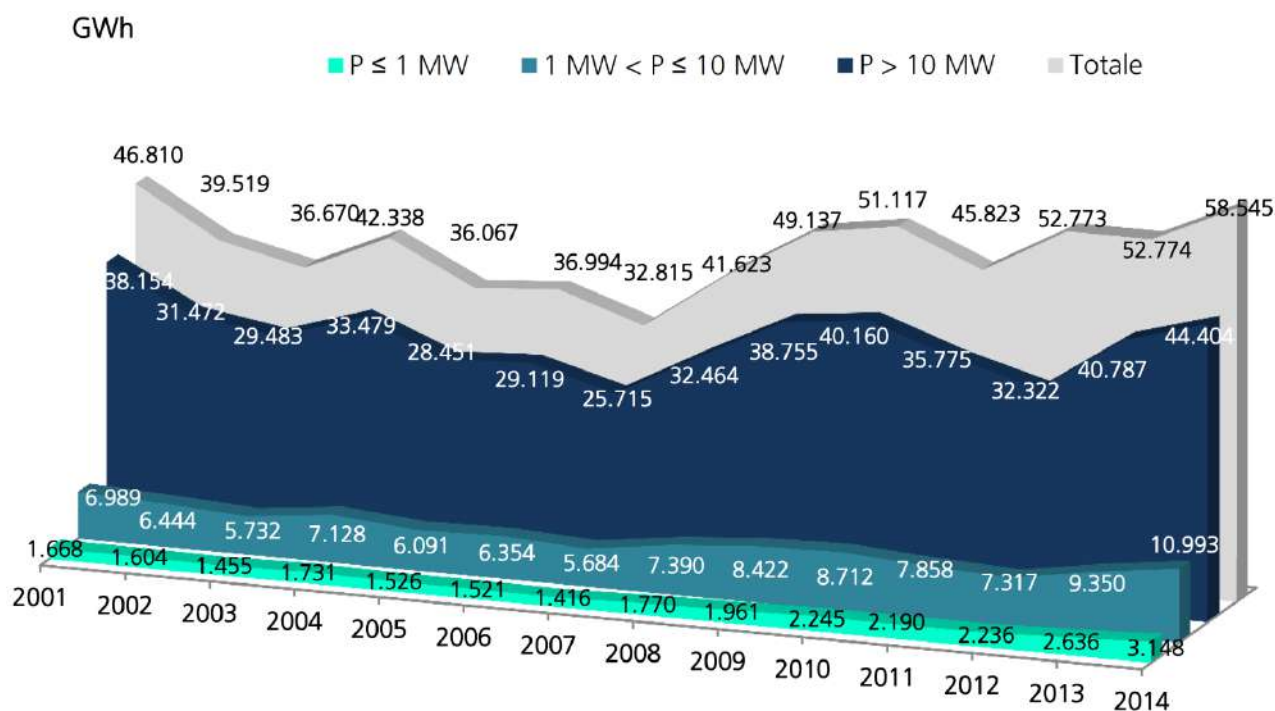


Fig. 4.22. Evoluzione della produzione idroelettrica in Italia per classi di potenza [7].

In ambito nazionale, la regione Campania fornisce un contributo limitato (673.3 GWh/anno), pari all'1.2% (Tab. 4 e Fig. 4.23), della produzione idroelettrica nazionale di 584'545 GWh/anno. Nel contempo, essa risulta, con la Calabria, la sola unità regionale del sud Italia ad erogare un apporto superiore all'1% della produzione idroelettrica nazionale.

Regione	Produzione Idroelettrica Anno 2014 [GWh]	[%]	Regione	Produzione Idroelettrica Anno 2014 [GWh]	[%]
Piemonte	8369.9	14.3%	Marche	608.4	1.0%
Valle d'Aosta	3431.0	5.9%	Lazio	1316.9	2.2%
Lombardia	13623.6	23.3%	Abruzzo	2094.9	3.6%
Trentino Alto Adige	13249.3	22.6%	Molise	240.7	0.4%
Veneto	5558.5	9.5%	Campania	673.3	1.2%
Friuli Venezia Giulia	2524.7	4.3%	Puglia	4.4	0.0%
Liguria	350.4	0.6%	Basilicata	314.5	0.5%
Emilia Romagna	1277.1	2.2%	Calabria	1521.0	2.6%
Toscana	1060.7	1.8%	Sicilia	146.4	0.3%
Umbria	1819.1	3.1%	Sardegna	360.5	0.6%

Tab. 4. Produzione idroelettrica regionale - anno 2014^[7]

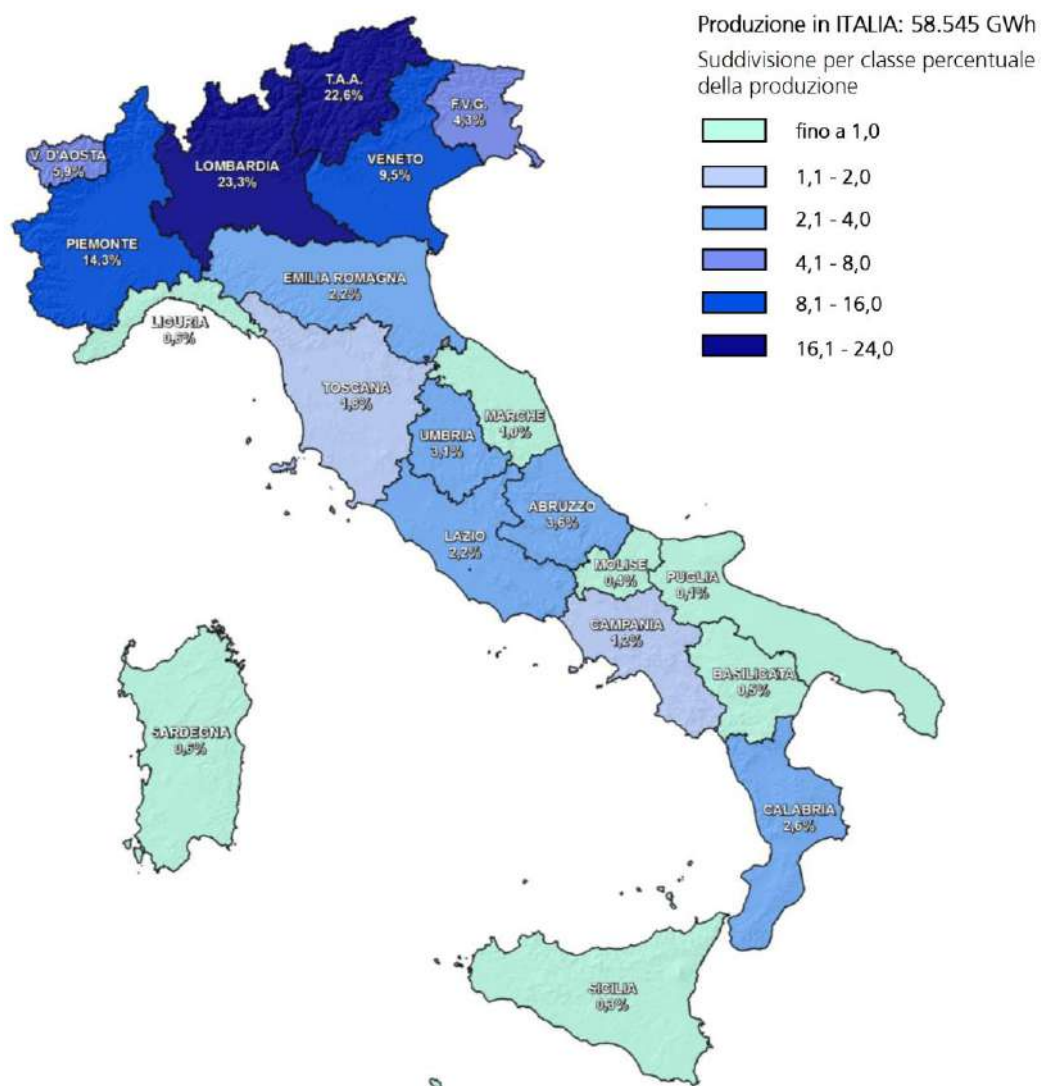


Fig. 4.23. Distribuzione percentuale regionale della produzione idroelettrica - anno 2014 [7]

Relativamente alle centrali di piccola scala in Campania, il censimento dell'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale in Campania ARPAC del 2008^[8] fornisce una vasta analisi dello stato impiantistico idroelettrico regionale, definendo, per ciascun impianto, la potenza efficace prodotta P ed il relativo status operativo (in uso, fermo o abbandonato). In Tab. 5 si riportano i dati desunti per impianti con Potenze fino a 10 MW.

Prov.	Comune	Centrale	Tipologia	Potenza Efficiente Netta [MW]	Salto in Concessione [m]	Portata Nominale [m ³ /s]	Tipologia Turbina	Stato al 2008
CE	Capua	Ponte Annibale	Fluente	8.45	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	In uso
CE	Rocca D'Evandro	Montemaggiore	Bacino	4.60	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	Francis	In uso
CE	Letino	Gallo Matese	Fluente	2.50	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	In uso
CE	Sessa Aurnca	Suio	Fluente	8.00	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	Francis	In uso
SA	Pertosa	Grotta dell'Angelo	Fluente	0.37	52	0.8	Francis	In uso
SA	Giffoni Valle Piana	Picentino	Fluente	1.80	191	1.1	Francis	In uso
SA	Campagna	S.Maria Avigliano	Fluente	0.24	118	0.2	Pelton	In uso
SA	Olevano sul Tuscano	Tuscano	Fluente	8.90	283	4.0	Pelton	In uso
AV	Luogosano	Luogosano	Fluente	0.11	8.40	1.6	Crossflow	Fermo
AV	Mirabella Eclano	Ponte Calore	Fluente	0.12	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	Fermo
BN	Pontelandolfo	Pontelandolfo	Bacino	0.05	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	Fermo
SA	Capaccio	Licinelle	Fluente	0.15	10.0	2.0	Crossflow	Fermo
SA	Felitto	Felitto	Bacino	0.41	37.4	1.3	Francis	Fermo
SA	Montecorvino	Bosco	Fluente	0.05	22.1	0.3	Crossflow	Fermo
SA	Novi Velia	Novi Velia	Bacino	0.43	<i>n/a</i>	0.2	Pelton	Fermo
SA	Giffoni Valle Piana	Vassi	Fluente	0.14	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	Fermo
AV	Pratola Serra	Pratola Serra	Fluente	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	Abbandonato
AV	Valle Agricola	Valle Agricola	Fluente	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	Abbandonato
SA	Aquara	Aquara	Fluente	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	Abbandonato
SA	S. Angelo a Fasanella	S. Angelo a Fasanella	Fluente	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	Abbandonato
SA	Tramonti	S. Elia	Fluente	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	Abbandonato
SA	Amalfi	Valle dei Mulini	Fluente	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	Abbandonato

Tab. 5. Impianti idroelettrici con Potenze fino a 10MW in Regione Campania – anno 2008^[8]

Al 2008 in Campania risultano quindi censiti 22 impianti appartenenti alla categoria di piccolo-idroelettrico di cui 8 in uso, 8 non attivi e 6 abbandonati. La Potenza Efficace Netta regionale da impianti di piccolo-idroelettrico in uso è risultata pari a 34.8 MW. Si evince come tale produzione sia concentrata in toto nelle province di Caserta e Salerno che, mediante le centrali di Ponte Annibale, Montemaggiore, Gallo Matese e Suio (CE) e mediante il Nucleo di Tuscano (SA), contribuiscono, rispettivamente per il 67.6% e 32.4%, alla fornitura idroelettrica regionale di piccola scala. Gli impianti siti nelle province di Benevento e Avellino risultano infatti di limitata capacità (generalmente *micro-hydro*) e comunque, al 2008, non operativi.

La provincia di Napoli non fornisce invece apporto alla produzione idroelettrica regionale, sia in termini di piccola che di grande scala^[7].

Il censimento ARPAC del 2008^[8] elenca inoltre 19 impianti di piccolo-idroelettrico dismessi (Tab. 6), in quanto soggetti a malfunzionamenti, individuando, come principale causa, la sedimentazione dei solidi sul fondo dell'invaso, trasportati dai corsi idrici di alimentazione.

Prov.	Comune	Località	Bacino	Corso Idrico	Potenza Efficiente Netta [MW]	Salto in Concessione [m]	Portata Nominale Media [m³/s]	Stato al 2008
SA	Campagna	Piè di Zeppino	Sele	Enza	0.06	14.5	0.5	Dismesso
BN	Campolattaro	Fragneto S. Leonardo	Volturno	Tammaro	0.17	17.2	1.2	Dismesso
SA	Capaccio	-	Capofiume	Capofiume	0.05	5.5	1.7	Dismesso
SA	Capaccio	Licinelle	Capofiume	Capofiume	0.20	10.8	2.0	Dismesso
SA	Casaletto Spartano	Casaletto Spartano	Bussento	Casaletto	0.11	29.0	0.5	Dismesso
SA	Felitto	-	Sele	Calore Lucano	0.42	37.4	1.3	Dismesso
AV	Luogosano	Luogosano	Volturno	Calore Irpino	0.11	8.4	1.6	Dismesso
AV	Montemiletto	Taurasi	Volturno	Calore Irpino	0.18	6.9	3.3	Dismesso
SA	Montecorvino	-	Tuscano	Comea	0.05	22.1	0.3	Dismesso
SA	Montesano	Pratocomune	Sele	Eliceti – S. Pietro	0.09	65.0	0.2	Dismesso
BN	Morcone	-	Volturno	Tammaro	0.05	6.8	0.8	Dismesso
SA	Novi Velia	-	Alento	Torna	0.33	175.2	0.2	Dismesso
SA	Olevano sul Tusciano	-	Tuscano	Tuscano	0.15	6.5	2.4	Dismesso
SA	Oliveto Citra	-	Sele	Piceglie	0.35	163.2	0.3	Dismesso
SA	Ottati	-	Sele	Fasanella	0.03	12.2	0.4	Dismesso
AV	Mirabella Eclano	Ponte Calore	Volturno	Calore Irpino	0.09	7.2	1.6	Dismesso
SA	Roscigno	-	Sele	Ripiti	0.15	23.7	0.8	Dismesso
SA	Scala	-	Canneto	Canneto	0.14	97.0	0.2	Dismesso
BN	Pontelandolfo	Pontelandolfo	Volturno	Lenta	0.05	43.3	0.2	Dismesso

Tab. 6. Impianti idroelettrici con Potenze fino a 10MW dismessi in Regione Campania – anno 2008^[8]

Da aggiornamenti all'anno 2014^{[9][10]} si individuano le centrali con $P \leq 10$ MW attive in Campania, come riportato in Tab. 7. Si riscontra una sostanziale corrispondenza con quanto definito dal censimento ARPAC del 2008^[8], con la sola eccezione dell'impianto di S. Mango sul Calore (AV), non considerato al 2008 nella categoria di piccolo-idroelettrico in quanto censito con Potenza Efficiente Netta P di 11,70 MW. Al 2014, invece, l'ente concessionario Iren Energia S.p.A. dichiara una Potenza P di 9,40 MW^[10], di entità quindi compatibile con l'inserimento dell'impianto nel novero di quelli a piccola scala.

La Potenza complessiva idroelettrica attiva al 2014 nella Regione Campania per impianti di piccolo-idroelettrico è quantificata in 44,7 MW, a fronte di una Potenza idroelettrica complessiva regionale di 349,6 MW^[7], rappresentandone quindi un'aliquota del 12,8%.

Prov.	Comune	Centrale	Corso Idrico	Tipologia	Potenza Efficiente Netta [MW]	Salto in Concessione [m]	Portata Nominale Media [m³/s]	Tipologia Turbina	Concessionario
CE	Capua	Ponte Annibale	Volturno	Fluente	8.45	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	Enel Green Power S.p.A.
CE	Rocca D'Evandro	Montemaggiore	Garigliano	Bacino	4.60	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	Francis	Enel S.p.A.
CE	Letino	Gallo Matese	Sava, Lete	Fluente	2.50	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	Enel S.p.A.
CE	Sessa Aurunca	Suio	Garigliano	Fluente	8.00	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	Francis	Enel Green Power S.p.A.
SA	Pertosa	Grotta dell'Angelo	Tanagro	Fluente	0.37	52	0.8	Francis	Iren Energia S.p.A.
SA	Giffoni Valle Piana	Picentino	Picentino	Fluente	1.80	191	1.1	Francis	Iren Energia S.p.A.
SA	Campagna	S. Maria Avigliano	Tenza	Fluente	0.24	118	0.2	Pelton	Iren Energia S.p.A.
SA	Olevano sul Tusciano	Tusciano	Tusciano	Fluente	9.30	284	4.0	Pelton	Iren Energia S.p.A.
AV	S. Mango sul Calore	Calore	Calore	Fluente	9.40	193	1.1	Pelton	Iren Energia S.p.A.

Tab. 7. Impianti idroelettrici in uso con Potenze fino a 10 MW in Regione Campania – anno 2014^{[9][10]}

In merito agli impianti di piccola scala attualmente operativi in regione Campania, si riportano di seguito sintetici dati operativi:

- **Ponte Annibale (CE):** alimentato dalle acque del Volturno e situato nel territorio comunale di Capua, è costituito da una traversa di altezza 14 m. E' stato realizzato dal Consorzio di Bonifica del bacino inferiore del Volturno con ultimazione lavori al 1977;
- **Montemaggiore (CE):** alimentata dalle acque del Volturno, tramite uno sbarramento che definisce un bacino d'invaso, è stata realizzata dalla Società Meridionale di Eletticità SME; usufruisce delle medesime opere di captazione della centrale di Montelungo ($P = 32.5 \text{ MW}$);
- **Gallo Matese (CE):** alimentata dalle acque del fiume Sava, affluente del Volturno, mediante il bacino artificiale Lago di Gallo, generato da uno sbarramento a gravità. Il medesimo bacino è parzialmente alimentato anche dalle acque del fiume Lete;
- **Suio (CE):** ubicata nel comune di Sessa Aurunca, è alimentata mediante sistema fluente, dalle acque del fiume Garigliano;
- **Nucleo di Tusciano (SA):** composto da 8 centrali idroelettriche (**Tusciano**, Bussento, **Calore**, Tanagro, **Picentino**, **Santa Maria Avigliano**, **Grotta dell'Angelo** e Giffoni con quest'ultima attualmente disattiva). Di queste, Tusciano, Calore, Picentino, Santa Maria Avigliano e Grotta dell'Angelo operano a potenze minori di 10 MW, con produzione annua complessiva di 67 GWh/anno dei 250 GWh/anno generati dall'intero Nucleo di Tusciano^[1].

In tale contesto, risulta pertanto evidente come, a livello regionale, vi siano interessanti margini di sviluppo per la produzione idroelettrica su piccola scala. Studi di settore, elaborati nell'ambito dell'Accordo di Programma per lo Sviluppo di un Polo di Eccellenza delle Energie Alternative in Provincia di Benevento stipulato tra Regione Campania, Provincia di Benevento ed Università del Sannio nel 2011^[1], hanno, ad esempio, stimato le potenzialità di utilizzo idroelettrico di piccola scala per i corsi idrici del Calore, Sabato, Isclero, Tammaro e Volturno.

La definizione del potenziale idroelettrico regionale non può naturalmente prescindere dalla caratterizzazione, in fase preliminare anche di massima, delle condizioni idrauliche e geomorfologiche dei siti utilizzabili a fini idroelettrici. In particolare, dall'analisi del reticolo idrografico e dello sviluppo plano-altimetrico dei corsi idrici, è possibile individuare i salti potenziali H (ad esempio in corrispondenza di forti variazioni di pendenza longitudinale del tronco idrico), rappresentativi del primo step per la stima del potenziale producibile. A tal fine, in assenza di specifici rilievi di dettaglio, la consultazione di cartografie e mappe tematiche può consentire la preliminare localizzazione delle posizioni di interesse. La possibilità di usufruire di sistemi informativi geografici GIS aggiornati risulta, pertanto, di preminente utilità per la definizione delle suddette proprietà in sito.

L'ampliamento delle conoscenze mediante rilievi topografici, geologici e geotecnici specifici risulta, allo stesso tempo, imprescindibile per le fasi operative successive, dato il livello maggiore di dettaglio richiesto, sia per quanto concerne la configurazione orografica che per la caratterizzazione geomorfologica del sito.

Specifici rilievi di dettaglio risultano, allo stesso tempo, fondamentali per la caratterizzazione delle effettive sezioni idriche di interesse, utili alla determinazione della portata defluente Q . Mediante la rappresentazione della *curva delle durate* (Fig. 4.24) si può valutare la disponibilità stagionale di risorsa idrica, definendo la correlazione tra tutti i valori di portata Q transitati nel corso idrico e la relativa disponibilità, generalmente valutata con arco temporale annuale. Misure estese ad almeno 2-3 anni

possono risultare sufficienti per la definizione di una curva delle durate utilizzabile per la valutazione della derivazione ai fini di produzione idroelettrica a piccola scala.

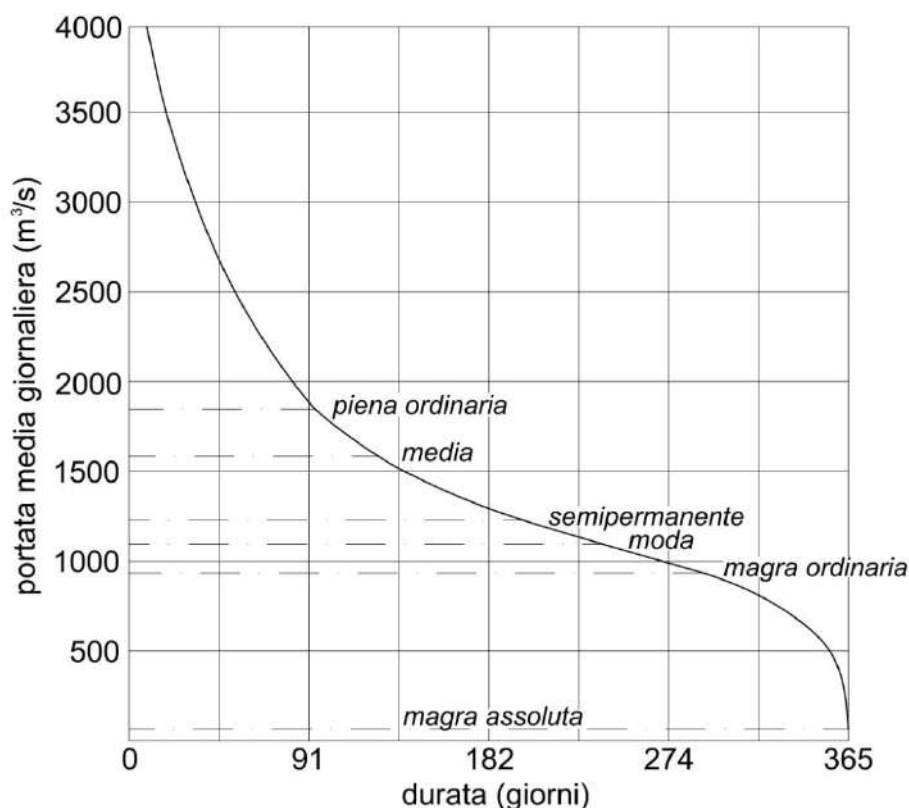


Fig. 4.24. Curva delle durate Po Pontelagoscuro (1918-1935) [12]

In assenza di misure dirette di portata, avendo specifiche informazioni sulla sezione idrica, è possibile valutare la portata Q defluente attraverso una sezione usufruendo di dati idrometrici (misure di livello), dai quali poter poi desumere la portata mediante la relativa *scala di deflusso*, la cui applicabilità non può prescindere quindi da rigorose ed aggiornate conoscenze circa la configurazione effettiva della sezione idrica in sito.

Data la limitata disponibilità di misure dirette di portata Q , sovente risulta necessario operare usufruendo di dati idrometrici, specificamente disponibili o, nel caso, desunti da banche dati generali. In particolare, in riferimento a dati fino all'anno 1999, tali informazioni sono ottenibili dagli Annali Idrologici, redatti dal Servizio Idrografico Italiano SII (poi divenuto Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale SIMN) e attualmente consultabili attraverso la banca dati dell'Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale ISPRA. Per la regione Campania, il Centro Funzionale Decentrato della Protezione Civile Regione Campania fornisce inoltre database aggiornati al 2014^[13] di stazioni idrometriche e pluviometriche dislocate sul territorio.

In assenza di informazioni specifiche sui deflussi idrici, l'utilizzo di modelli analitici e di simulazione per la trasformazione degli afflussi meteorici in deflussi fluviali consente di stimare la portata Q , partendo dall'analisi del regime pluviometrico del sito di interesse. I dati pluviometrici, come quelli idrometrici, possono essere ottenuti attraverso misurazioni specifiche oppure usufruendo di database generali, quali la banca dati ISPRA e quella della Protezione Civile Regione Campania.

Un ulteriore approccio può invece prevedere la consultazione delle banche dati degli enti concessionari, nonché di enti territoriali quali Consorzi di Bonifica ed Autorità di Bacino, direttamente operanti sul territorio.

Informazioni preliminari sullo status del piccolo-idroelettrico sono inoltre desumibili dalla consultazione del portale per il catasto pubblico sui salti mini-idroelettrici in Italia, attivato nell'ambito del progetto europeo “Strategies to proMote small scAle hydro electRicity producTion in Europe S.M.A.R.T.”^[3], operativo nel quinquennio 2006-2010.

Ulteriori strumenti informatici (quali, ad esempio, il software integrato VAPIDRO-ASTE sviluppato da Ricerca sul Sistema Energetico R.S.E. S.p.A.^[14]), mediante l'interfaccia con sistemi geografici informativi GIS, consentono di effettuare anche valutazioni tecnico-economiche preliminari per la localizzazione di impianti idroelettrici a piccola scala. In particolare, in funzione delle portate misurate, degli usi plurimi della risorsa idrica (idropotabile, irriguo, idroelettrico, etc.) e del Deflusso Minimo Vitale in ciascuna sezione, tali strumenti consentono di individuare le sezioni tecnicamente ed economicamente più adatte all'installazione di impianti ad uso idroelettrico, basando la valutazione su stime dei costi di investimento e gestionali, nonché sui benefici connessi alla vendita della risorsa energetica prodotta.

In ogni caso, è evidente come, in termini di prospettive di sviluppo a breve e medio termine, le potenzialità della risorsa idroelettrica in Campania siano limitate, dal momento che le risorse più significative a disposizione sono in larga misura già sfruttate; tuttavia, il recupero almeno parziale di impianti dismessi, nonché il potenziamento e l'ammodernamento del parco impiantistico esistente, potrebbero garantire, entro il 2020, un incremento della potenza disponibile dell'ordine di almeno il 2÷3% (5÷10 MW), e quindi un incremento della produzione elettrica compreso tra 7,5 e 15 GWh/anno (0,65÷1,3 ktep/anno).

Si rammenta che la SEN 2017, così come al momento delineata nel documento di consultazione pubblicato nel maggio 2017, prevede, come principale strumento di intervento per l'idroelettrico, la revisione della normativa su meccanismi d'asta delle concessioni in modo da selezionare nuovi progetti e rilanciare investimenti, in particolare, per lo svuotamento e pulizia degli invasi e la realizzazione di piccoli sistemi di accumulo.

4.4. Energia geotermica

4.4.1. Normativa italiana sulla geotermia

Il testo normativo di riferimento per l'utilizzo delle risorse geotermiche è il D. Lgs. n. 22 dell'11 febbraio 2010, modificato dal Decreto Legislativo 3 marzo 2011, n. 28 e dall'articolo 28 del Decreto Legge 18 ottobre 2012, n. 179. Il testo, oltre a fornire una classificazione delle risorse geotermiche, definisce le modalità di rilascio delle concessioni per la ricerca ed esplorazione di siti di interesse geotermico.

Nella norma citata, la risorsa geotermica è suddivisa in tre tipologie, a seconda della temperatura dei fluidi disponibili:

- risorse geotermiche ad alta entalpia, “caratterizzate da una temperatura del fluido reperito superiore a 150°C”;
- risorse geotermiche a media entalpia, “caratterizzate da una temperatura del fluido reperito compresa tra 90 e 150°C”;
- risorse geotermiche a bassa entalpia, “caratterizzate da una temperatura del fluido reperito inferiore a 90°C”.

A seconda della temperatura del fluido e della taglia dell'impianto, la normativa stabilisce che siano considerate:

- “di interesse nazionale” :
 - a. le risorse geotermiche ad alta entalpia che possono “assicurare una potenza erogabile complessiva di almeno 20 MW termici” (alla temperatura convenzionale dei reflui di 15°C), nonché tutte quelle “rinvenute in aree marine”;
 - b. i fluidi geotermici a media ed alta entalpia impiegati per sperimentazione, su tutto il territorio nazionale, in impianti pilota con reiniezione del fluido geotermico nelle stesse formazioni di provenienza, e comunque con emissioni nulle, con potenza nominale installata non superiore a 5 MW per ciascuna centrale, per un impegno complessivo autorizzabile non superiore ai 50 MW (per ogni proponente non possono in ogni caso essere autorizzati più di tre impianti, ciascuno di potenza nominale non superiore a 5 MW). Agli impianti pilota, che per il migliore sfruttamento ai fini sperimentali del fluido geotermico necessitano di una maggiore potenza nominale installata al fine di mantenere il fluido geotermico allo stato liquido, il limite di 5 MW è determinato in funzione dell'energia immessa nel sistema elettrico che non può in nessun caso essere superiore a 40.000 MWh elettrici annui”;
- “di interesse locale” le risorse geotermiche a media e bassa entalpia, o quelle economicamente utilizzabili per la realizzazione di un progetto geotermico, “di potenza inferiore ai 20 MW termici” ottenibili dal solo fluido geotermico alla temperatura convenzionale dei reflui di 15°C”;
- “piccole utilizzazioni locali” tutti gli usi del calore geotermico che consentano “la realizzazione di potenza inferiore ai 2 MW termici, ottenibili dal fluido geotermico alla temperatura convenzionale dei reflui di 15°C, ovvero ottenute mediante l'esecuzione di pozzi di profondità fino a 400 metri per ricerca, estrazione ed utilizzazione di fluidi geotermici o acque calde comprese quelle sgorganti da sorgenti per potenza termica complessiva non superiore a 2.000 kW termici, anche per eventuale produzione di energia elettrica con impianti a ciclo binario ad emissione nulla; rientrano in tale categoria le installazioni di sonde geotermiche che scambiano calore con il sottosuolo senza effettuare il prelievo e la re-immissione nel sottosuolo di acque calde o fluidi geotermici.

Le risorse geotermiche di interesse nazionale sono patrimonio indisponibile dello Stato mentre quelle di interesse locale sono patrimonio indisponibile regionale. La Legge 9 agosto 2013, n. 98 di conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 21 giugno 2013, n. 69, recante disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia, ha sottolineato che gli impianti geotermici pilota sono di competenza statale (integrando l'art. 1 comma 3bis del D.Lgs. 11 febbraio 2010, n. 22 e il D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152). Inoltre, la Legge 7 agosto 2012, n. 134 di conversione del Decreto Legge 22 giugno 2012, n. 83, ha definito l'energia geotermica una delle fonti energetiche strategiche e per tale ragione lo Stato deve incentivare la realizzazione di tali impianti. Si sottolinea che per “impianto pilota” si intendono gli impianti previsti nei progetti dimostrativi sia su scala commerciale che in progetti sperimentali, ricadenti nell'ambito della disciplina della ricerca e dell'innovazione. Infatti, in tali impianti devono essere previste innovazioni di prodotto e/o di processo di diverso grado ed intensità finalizzate alla produzione di energia elettrica con fluidi geotermici di media ed alta entalpia ad emissioni nulle. La sperimentazione pertanto può riguardare l'intero sistema tecnologico o sue porzioni sia in termini di prodotto che di processo (Direttiva Direttoriale 1 luglio 2011). I requisiti tecnici richiesti agli impianti affinché questi possano essere classificati “pilota” sono riportati nel “Le linee guida per l'utilizzazione della risorsa geotermica a media e alta entalpia”, redatte nell'ottobre 2016 a cura del Ministero dello sviluppo economico e del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare da attuazione alla risoluzione in materia di geotermia approvata nella seduta del 15 aprile 2015 dalle Commissioni Riunite VIII (Ambiente, territorio e lavori pubblici) e X (Attività produttive, commercio e turismo).

Ai sensi del D.lgs. 22/2010 modificato ed integrato dal D.lgs. 28/2011, l'approvazione e la gestione dei programmi relativi alla sperimentazione di impianti pilota geotermoelettrici, sia come permesso di ricerca che come concessione di coltivazione, è di competenza del MISE che rilascia la concessione di concerto con il MATTM, a seguito dell'esito favorevole della Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) e dell'intesa regionale, tenuto conto delle risultanze istruttorie, ivi compresi il pronunciamento della CIRM e le determinazioni della Conferenza di Servizi.

La procedura operativa per la presentazione e l'istruttoria delle istanze di permesso di ricerca di risorse geotermiche finalizzate alla sperimentazione di impianti pilota in terraferma è definita dalla Circolare 9 luglio 2015. La durata del permesso di ricerca per la sperimentazione di impianti pilota deve avere durata pari a 4 anni oltre a 2 di proroga. Nel caso di proroga, concessa solo se è necessario un ulteriore periodo di sperimentazione il titolare deve avere portato a termine l'installazione e la messa in esercizio dell'impianto pilota e dato avvio alla sperimentazione nel periodo di vigenza. In tale ambito sarà riconosciuta la possibilità al titolare di vendita dell'energia elettrica prodotta dall'impianto.

Nel caso di concessioni inattive da più di due anni, si può richiedere il subentro in attività inoltrando la richiesta al Ministero (per conoscenza al MATTM) ed alla Regione in quanto è necessario attivare eventualmente la procedura di revoca della concessione all'originario titolare, con provvedimento di competenza di quest'ultima. Infine, al termine della sperimentazione, se questa si converte nella realizzazione industriale della coltivazione della risorsa geotermica, il titolare deve inoltrare richiesta di concessione mineraria di coltivazione della risorsa geotermica alla Regione competente ed al Ministero.

Come detto, il permesso di ricerca deve essere corredato da VIA. Tale documento deve essere redatto sulla base delle indicazioni riportate nel "Le linee guida per l'utilizzazione della risorsa geotermica a media e alta entalpia", redatte nell'ottobre 2016. Queste ultime censiscono le metodologie consolidate per la prevenzione e la mitigazione dei potenziali effetti sull'ambiente e sulla salute pubblica connessi alle diverse fasi di ricerca e utilizzazione della risorsa geotermica. Le linee Guida si applicano sia alle attività geotermoelettriche ordinarie, di competenza delle Regioni, sia agli impianti pilota geotermici sperimentali, demandati dalla legge alla competenza dello Stato. Sono pertanto contemplati, con le dovute differenziazioni, sia gli impianti geotermoelettrici tradizionali, con re-immissione parziale dei fluidi geotermici nelle formazioni di provenienza, che gli impianti pilota sperimentali a emissioni di processo nulle e re-iniezione totale.

Per quanto riguarda i fenomeni fisici connessi alle attività geotermiche quali la microsismicità, la subsidenza e le pressioni di poro, si rimanda al documento "Indirizzi e linee guida per il monitoraggio della sismicità, delle deformazioni del suolo e delle pressioni di poro nell'ambito delle attività antropiche" del 24 novembre 2014, pubblicato sul sito della DGS-UNMIG del Ministero dello sviluppo economico.

Il decreto legislativo D. Lgs. n. 22 dell'11 febbraio 2010 e le successive modifiche non forniscono tuttavia prescrizioni relative alla messa in opera di impianti di produzione di calore da fonte geotermica di media o bassa entalpia, ovvero di sonde geotermiche, destinati alla climatizzazione di edifici, rimandando tale competenza completamente alle Regioni.

Attualmente, la regolamentazione varia da regione a regione e cambia a seconda che si prelevi o meno acqua di falda; in generale, tutte le perforazioni che superano i 30 metri di profondità devono essere comunicate al Servizio geologico della Direzione generale delle miniere del Ministero dello sviluppo economico entro 30 giorni. Di norma i lavori che richiedono una penetrazione nel terreno non necessitano di una licenza o di un'autorizzazione ai sensi del diritto di utilizzo dell'acqua; tuttavia se si prevede che detti lavori possano manifestare o provocare effetti sull'acqua sotterranea, occorre segnalare gli stessi alle autorità competenti.

Come si potrà dedurre, la normativa riguardo i sistemi geotermici è assolutamente frammentaria e ancora incompleta. Attualmente, l'iter burocratico per i sistemi senza prelievo di acqua di falda risulta più semplice ma soggetto ad incertezze maggiori rispetto a quello inerente i sistemi accoppiati allo sfruttamento diretto delle acque sotterranee, regolamentati dalla normativa per l'utilizzazione della risorsa idrica (L. 36/94 e successive) e per lo scarico di acque emunte per scopi geotermici (D. Lgs. 152/2006). Per la realizzazione di questi sistemi è necessario seguire le procedure, ormai consolidate, relative ai pozzi d'acqua e agli scarichi; tuttavia queste disposizioni non risultano ottimali per i sistemi geotermici poiché in essi la risorsa idrica non viene intaccata se non da un punto di vista puramente termico.

Inoltre, a prescindere dagli emendamenti sull'uso della risorsa geotermica erogati o meno dalle Regioni, si ricorda che sono esenti da autorizzazione:

- gli impianti di produzione elettrica da fonti rinnovabili con potenza complessiva uguale o inferiore ai 4 MW termici, ubicati in aziende o stabilimenti alimentati da prodotto residuale del ciclo produttivo ai sensi del Decreto legislativo 29 Dicembre 2003 n. 387;
- gli impianti alimentati da fonti rinnovabili non programmabili o comunque non assegnabili ai servizi di regolazione di punta ai sensi del decreto legislativo n. 387/03, qualora non necessitino di analogo provvedimento di altro ente o organismo.

Nello specifico della Regione Campania, attualmente non sono state emanate disposizioni normative specifiche agli utilizzi della risorsa geotermica a “media e a bassa entalpia”.

Al contrario, per ciò che attiene le “piccole utilizzazioni locali”, la Regione ha emanato provvedimenti diversi a seconda se le suddette sono finalizzate alla produzione di energia elettrica, se l'impianto si conforma come “open loop” (circuiti aperti) ovvero come “closedloop” (circuiti chiusi) e/o come pale energetici.

Per i primi, con Decreto Dirigenziale n. 420 del 28 settembre 2011 la Regione Campania ha adottato i criteri per uniformare l'applicazione delle linee guida nazionali per il procedimento di cui all'articolo 12 del D.Lgs. 387/2003, al fine di agevolare l'attuazione da parte del personale amministrativo e di superare dubbi interpretativi. La Regione, dunque, rilascia una “autorizzazione unica” per la realizzazione d'impianti di energia elettrica da FER.

Gli impianti geotermici “open loop” sono regolamentati dalla L.R. 8/2008 e R.R. 10/2010. La suddetta normativa disciplina le “utilizzazioni di acque calde geotermiche, anche sotto forma di vapore, reperibili a profondità inferiori a quattrocento metri con potenza termica complessiva non superiore a 2.000 kilowatt termici”. L'utilizzo di tali risorse, consentito per le attività che comportano un risparmio energetico, è autorizzato secondo le modalità indicate dal regolamento di attuazione e comunque “esclusivamente” mediante scambio energetico. Pertanto è da escludere la produzione di energia elettrica, secondo le modalità previste dalla normativa nazionale (D.Lgs. 22/2010, art. 10). Si sottolinea che il loro sfruttamento può essere autorizzato qualora sia riconosciuta l'impossibilità di utilizzo a scopi terapeutici delle acque minerali e termali riconosciute.

Infine, per le piccole utilizzazioni “closedloop” ovvero che prevedono l'installazione di sonde geotermiche all'interno di perforazioni verticali appositamente realizzate nel terreno a profondità di qualche centinaio di metri e comunque non superiori a 400 m, di cui il Decreto Legislativo 22/2010 prevede l'adozione di procedure semplificate da parte delle Regioni, la Campania non ha predisposto specifici regolamenti né registri regionali e monitoraggio degli impianti di produzione di calore da risorsa geotermica.

Per quanto riguarda le altre Regioni e Province, alcune hanno già definito in passato normative, regolamenti o linee finalizzate alla regolamentazione della geotermia a bassa entalpia, tra queste:

- Regione Lombardia e Province di Milano, Bergamo, Como, Lecco, Brescia, Pavia, Mantova, Sondrio e Varese;
- Regione Piemonte e provincie del Verbaio-Cusio-Ossola, Biella;
- Regione Toscana;
- Regione Trentino Alto Adige;
- Regione Veneto e Province di Vicenza e Treviso;
- Regione Lazio.

4.4.2. Lo sfruttamento della risorsa geotermica in Campania

Al fine di ridurre le emissioni di gas serra, la Direttiva Europea 2009/28/EC ha stabilito che l'Italia deve raggiungere entro il 2020 una quota complessiva di energia prodotta da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia e nei trasporti pari al 17%. Il consumo finale lordo comprende sia le rinnovabili elettriche che quelle termiche. Il D.M. 15 marzo 2012, noto come “Burden Sharing” ha ripartito l'obiettivo nazionale tra le Regioni; nel caso della Regione Campania, tale obiettivo è stato imposto pari al 16.7%.

Il GSE, mediante l'istituzione del SIMERI (Sistema Italiano per il Monitoraggio delle Energie Rinnovabili (FER)), monitora gli incrementi della quota FER per ciascuna regione. I risultati, pubblicati sul portale dello stesso GSE, hanno dimostrato che la Regione Campania non è lontana dal proprio obiettivo. Nel 2014 (ultimo anno di aggiornamento dati), infatti, aveva già raggiunto un valore del 15.5% di copertura dei consumi finali lordi con FER. Tuttavia, il consumo di energia elettrica e di energia termica proveniente dalla risorsa geotermica è pari rispettivamente solo a 0 ktep e 11 ktep, ovvero lo 0% e l'1.85% dei consumi complessivi di energia elettrica e termica da FER (pari a 387 ktep e 596 ktep, rispettivamente).

Tali valori dimostrano che, nonostante la Campania presenti un elevato potenziale geotermico (vedi Paragrafo 2), la risorsa non è stata ad oggi utilizzata al meglio e presenta ancora buoni margini di utilizzo. Per tale ragione, la nuova linea di sviluppo della Regione si incentra sullo sviluppo e la diffusione di tecnologie volte all'utilizzo sostenibile della risorsa geotermica. In tal senso, il supporto della Regione alle attività di ricerca sull'impiantistica geotermoelettrica e geotermica diventa fondamentale per lo sviluppo di una filiera di produzione geotermica sostenibile ed a impatto zero. I progetti pilota, autorizzati dal MISE con parere positivo della Regione, possono diventare modelli esemplari da replicare sia nella regione che nell'intero territorio nazionale, ma anche a livello mondiale in siti analoghi. Inoltre, la nuova filiera potrebbe richiamare l'attenzione di operatori del settore comportando il rilancio dell'economia locale. In tal senso, i nuovi progetti di produzione dovranno essere corredati, oltre che dalla valutazione ambientale, anche dall'analisi sulle ricadute economiche e sociali sul territorio. Naturalmente, i progetti pilota non possono costituire l'unico obiettivo di sviluppo della geotermia, bensì deve essere incentivato l'impiego di tecnologie ormai consolidate per lo sfruttamento della risorsa quali pompe di calore, scambiatori di calore, pali energetici e reti di teleriscaldamento e/o teleraffrescamento. Tali tecnologie implicano perforazioni e/o prelievi di acqua di falda che possono alterare le caratteristiche del sottosuolo. Per assicurare il corretto uso del sottosuolo, la Regione provvederà a fornire gli strumenti legislativi per la regolamentazione di tali impianti e, inoltre, richiederà la registrazione sistematica degli impianti installati. La registrazione degli impianti agevolerà la Regione nell'assolvere il compito di monitoraggio della quota dei consumi finali lordi coperta da fonti di energia rinnovabili.

4.4.3. Potenzialità geotermiche della Regione Campania

La Regione Campania è fortemente caratterizzata dalla disponibilità di risorse geotermiche. In particolare, questa è concentrata nelle aree vulcaniche, ma risulta presente anche in alcune zone appenniniche caratterizzate da sorgenti termali ed emissioni gassose (principalmente anidride carbonica

ed idrogeno solforato). Le aree vulcaniche campane sono anche state, successivamente alle aree toscane dove è nata la geotermia moderna, le prime al Mondo ad essere esplorate per scopi geotermici. Le prime indagini geotermiche risalgono infatti al 1930, e furono effettuate nell'area flegrea e nell'isola d'Ischia: le due aree che contengono insieme il più alto potenziale geotermico della Regione.

Carlino et al. (2012) hanno stimato, per la prima volta in maniera quantitativa, la potenza totale ottenibile dalla geotermia nelle aree esplorate della Campania (ossia Ischia ed i Campi Flegrei). La potenza termica totale risulta di circa 17 GW, un valore enorme. Convertita in potenza elettrica massima, anche volendo utilizzare un'efficienza di conversione intorno al 10%, che è un valore molto basso, risulta un valore di circa 2 GWe, ossia l'equivalente di due centrali nucleari medio/grandi.

Il potenziale geotermico della Regione Campania nelle aree diverse da quelle vulcaniche è stato valutato negli ultimi anni nell'ambito del progetto Vigor (<http://www.vigor-geotermia.it>). Il progetto, che ha coinvolto le regioni obiettivo (Campania, Calabria, Puglia e Sicilia) ha promosso lo sviluppo del "VIGORThermoGIS". Il software, sfruttando l'approccio volumetrico, è capace di effettuare un modello 3D del sottosuolo e di calcolare il potenziale geotermico estraibile in base a tre componenti principali: i) la tipologia di risorsa (geometria e proprietà termofisiche del serbatoio); ii) le tecnologie impiegabili; iii) costi di produzione dell'energia. Si sottolinea che il "potenziale estraibile" indica la frazione di energia termica estraibile dal sottosuolo mediante le attuali tecnologie e non il quantitativo totale di calore geotermico contenuto nel volume di sottosuolo considerato. La stima di tale frazione è particolarmente complessa poiché implica la modellazione numerica del serbatoio geotermico di cui non si conoscono le caratteristiche prima della realizzazione dei pozzi di esplorazione. Al fine di una valutazione preliminare del potenziale estraibile può essere adottato un fattore "empirico" di recupero di energia, definito come il rapporto percentuale tra l'energia geotermica estraibile e quella contenuta nel volume di crosta terrestre preso in considerazione, pari al 5-15%.

Nel caso specifico, "VIGORThermoGIS" restituisce il potenziale estraibile adottando un fattore di recupero pari al 10% e considerando la vita utile dell'impianto geotermico pari a 30 anni.

I risultati ottenuti dal progetto sono riportati su carte tematiche e disponibili sul portale ad esso dedicato. In questo documento vengono riportate le mappe che sono state prodotte nell'ambito del progetto e che sono volte all'individuazione del potenziale di energia prelevabile dal terreno e dalle falde acquifere sotterranee mediante l'impiego di sistemi con sonde a circuito chiuso e a circuito aperto, rispettivamente (vedi paragrafo 4). Il calore prelevato può essere usato per l'alimentazione di pompe di calore o per usi diretti mediante semplice scambiatore di calore. La scelta di adottare l'una o l'altra tecnologia dipende da due principali fattori: i) dal livello di temperatura del fluido in uscita dalle sonde e ii) dal livello di temperatura necessario per gli usi finali.

In Figura 34 è riportata la carta dell'energia geotermica specifica estraibile dal terreno mediante un impianto geotermico a circuito chiuso. Nella parte settentrionale della Regione Campania prevalgono le aree con potenziale inferiore ai 70 kWh/m², tuttavia è presente una fascia con potenziale maggiore dei 100 kWh/m² che si estende dalla penisola Sorrentina fino al confine con il Molise e il Lazio. L'area meridionale della Regione è, invece, caratterizzata prevalentemente da un potenziale medio compreso in un range tra i 70 e i 100 kWh/m².

Per quanto riguarda i sistemi a circuito aperto, essi sono idonei ad essere installati lungo la dorsale dell'Appennino Campano, in particolare nell'area meridionale della Campania (Vallo di Diano) e nella regione dei Monti Lattari (Figura 35).

Nell'ambito del progetto Vigor è stata redatta anche una carta tematica relativa al "potenziale estraibile" per teleriscaldamento/teleraffrescamento (Figura 36).

In particolare, l'intera regione è caratterizzata da un potenziale geotermico al di sotto dei 50 MWh_t/km²; tuttavia, l'area flegrea e alcune piccole aree ubicate nell'entroterra del Beneventano e dell'Avellinese, presentano un potenziale geotermico più elevato (fra i 50 e i 150 MWh_t/km²).

Al fine di dimostrare la fattibilità economica ed energetica di un sistema di teleriscaldamento alimentato da fonte geotermica in Campania, è stato condotto uno studio di fattibilità per una piccola rete a servizio di alcuni edifici scolastici del Comune di Mondragone nell'ambito dello stesso progetto Vigor (per maggiori info:). La rete è stata progettata per sfruttare il fluido geotermico (T=34°C e portata= 6-23 l/s) emunto da uno dei pozzi esplorativi realizzati nell'ambito dello stesso progetto. Il progetto, seppur finanziato nell'ambito del POI Energia, non è stato ancora realizzato.

La possibilità di investire sulla risorsa geotermica in questa zona ad alto flusso di energia termica e con elevata urbanizzazione, ovviamente, dipenderà dalle scelte politiche e dai futuri piani nazionali e regionali per l'energia, ed in particolare qualunque iniziativa di espansione urbana dovrà valutare la possibilità di poter realizzare reti di teleriscaldamento e tele raffreddamento geotermiche.

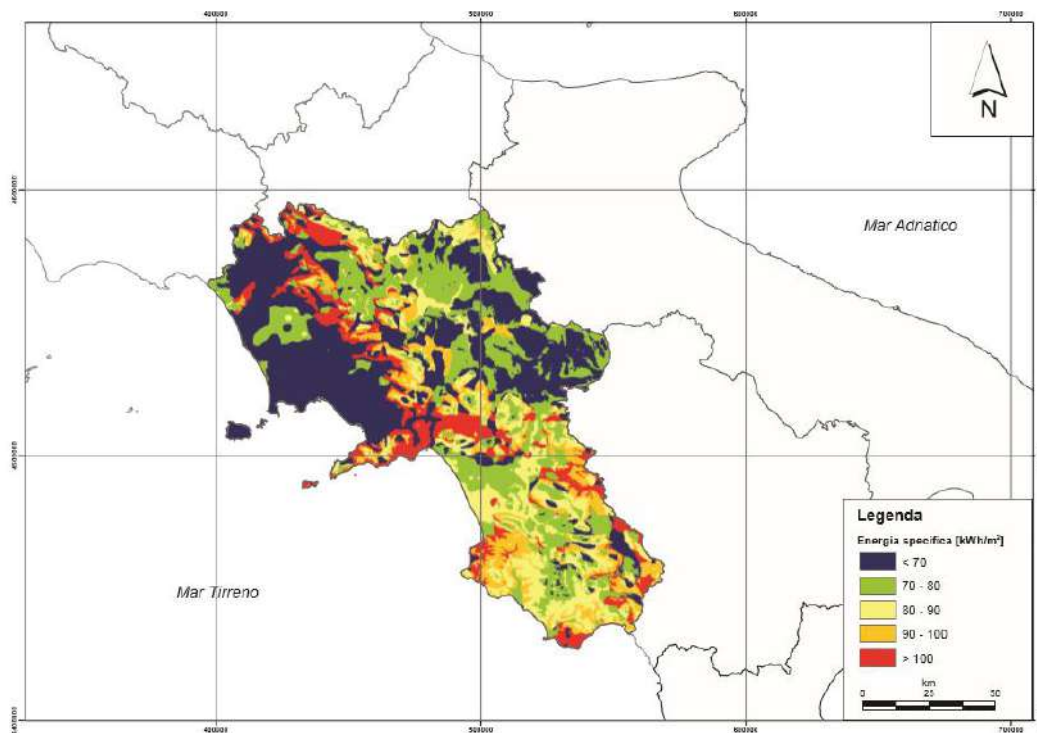


Figura 34 Carta dell'Energia specifica scambiata con il terreno mediante circuito chiuso.
(Fonte: Progetto Vigor)

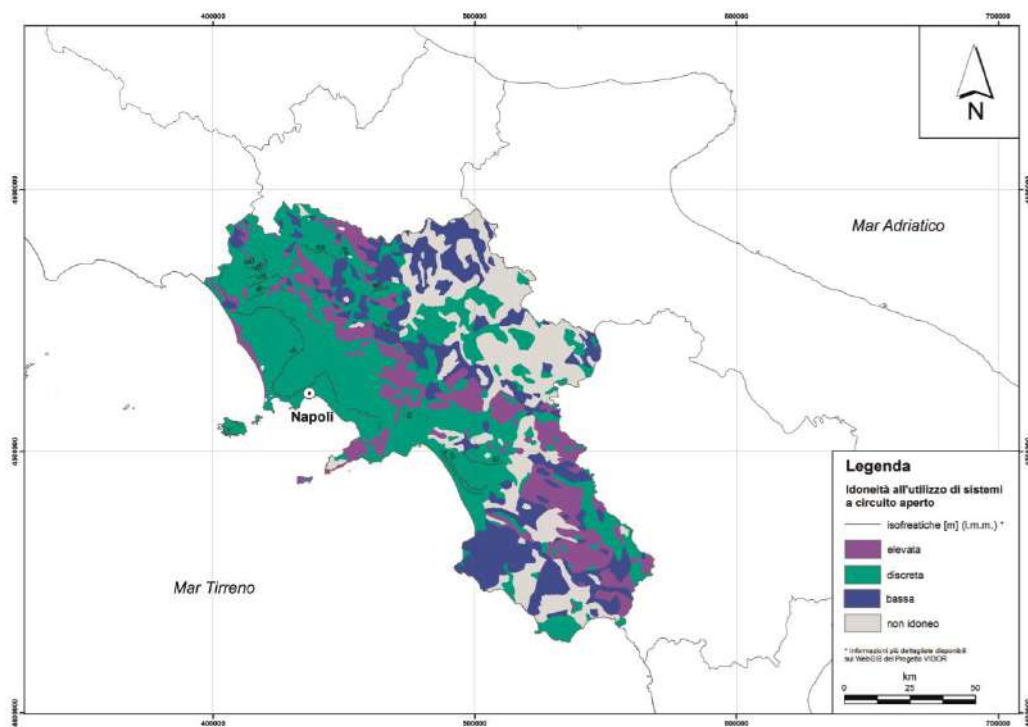


Figura 35 Carta di idoneità all'utilizzo di sistemi a circuito aperto. (Fonte: Progetto Vigor)

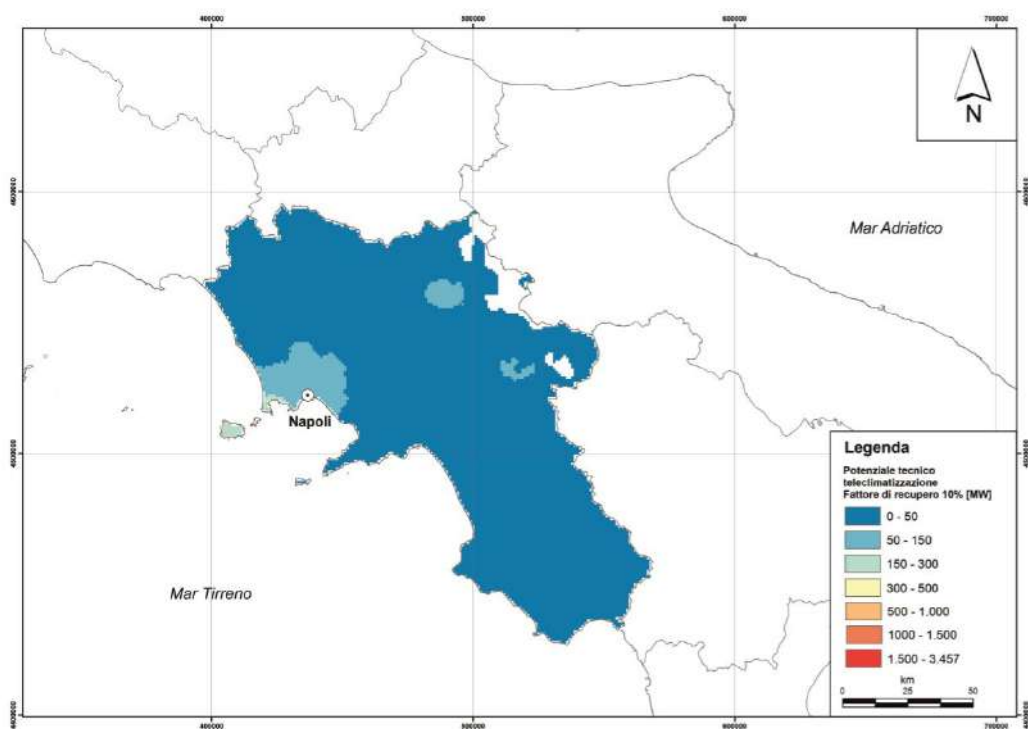


Figura 36 Carta del potenziale tecnico per la teleclimatizzazione. (Fonte: Progetto Vigor)

Tali carte possono essere impiegate solo per la stima del potenziale geotermico della Regione Campania ma non possono essere alla base di provvedimenti vincolanti. Per tale ragione, prima dell'installazione di un impianto, a prescindere dall'area nella quale esso dovrebbe ricadere, devono essere effettuati test in loco al fine di determinare le caratteristiche termo-fisiche del terreno e del serbatoio geotermico da utilizzare.

4.4.4. Usi finali della geotermia: energia elettrica, termica, frigorifera

L'utilizzo principale dell'energia geotermica è costituito tradizionalmente dalla generazione di energia elettrica attraverso l'utilizzo di un ciclo a vapore in cui la sorgente calda è rappresentata da un serbatoio geotermico. Possono avere rilevanza dal punto di vista economico anche altre applicazioni, quali gli usi diretti del calore da sorgente geotermica per il riscaldamento di edifici, nonché serre e nei processi industriali.

In particolare, mentre le risorse geotermiche ad alta temperatura (maggiore di 150 °C) sono utilizzate per la produzione di energia elettrica, le risorse a temperatura medio – bassa (inferiori a 150°C) sono adatte a molteplici applicazioni.

L'uso termico dell'energia geotermica rappresenta sicuramente l'applicazione più semplice. Molto diffuse sono le applicazioni nel riscaldamento urbano e nel riscaldamento di singoli edifici, ma anche nell'agricoltura, acquacoltura e nei processi industriali. Il paese che utilizza in maniera massiccia la risorsa geotermica è l'Islanda, dove il teleriscaldamento di ambienti e quello di singoli edifici hanno avuto un grande sviluppo. In tale paese sono operativi sistemi di riscaldamento geotermico per una potenza superiore a 1000 MWt. L'esempio dell'Islanda non è l'unico in quanto queste forme d'uso sono molto diffuse in altre zone, come l'Europa Orientale, Stati Uniti, Cina e Giappone.

L'utilizzo della risorsa geotermica per il riscaldamento di quartieri abitativi necessita di un investimento economico significativo. In particolare, gli investimenti maggiori sono legati all'investimento per la realizzazione e l'installazione di:

- pozzi di estrazione e reiniezione;
- pompe del pozzo e di distribuzione;
- rete di distribuzione e sistemi di pompaggio;
- strumentazioni di controllo e sorveglianza;
- eventuali impianti integrativi per i periodi di richiesta massima e come riserva (backup);
- serbatoi di regolazione.

Rispetto ai sistemi tradizionali quali caldaie e chiller elettrici, i maggiori costi di investimento vanno valutati in relazione ai minori costi operativi. Tali costi sono dovuti alle seguenti voci: pompaggio, manutenzione, gestione del sistema di controllo, direzione tecnica e commerciale. Un parametro importante che incide notevolmente sulla valutazione economica di investimento di un sistema di teleriscaldamento geotermico è rappresentato dalla densità del carico termico, ovvero la richiesta di energia termica rapportata alla superficie dell'area servita dal sistema. Valori alti della densità del carico termico determinano condizioni economiche favorevoli all'installazione del sistema, in quanto si ha una minore incidenza dei costi relativi alla rete di distribuzione. La convenienza economica di un impianto geotermico si può ottenere anche estendendo l'uso della risorsa ai sistemi di raffrescamento degli ambienti, poiché incrementano la richiesta di energia rispetto a quella di un sistema con solo riscaldamento. Il condizionamento degli ambienti è fattibile quando i fluidi geotermici disponibili hanno temperature tali da poter essere utilizzati per alimentare unità frigorifere ad assorbimento. Tali soluzioni trovano ormai vastissimo impiego, frutto di una tecnologia consolidata e facilmente reperibile. Rimandando ad una successiva trattazione, si ricorda che i cicli frigoriferi ad assorbimento si basano su un ciclo termodinamico che utilizza l'energia termica, mentre usualmente vengono utilizzati cicli a compressione azionati dall'energia elettrica. L'energia termica nei cicli ad assorbimento può essere fornita tradizionalmente mediante fluidi geotermici. Tali fluidi devono essere disponibili a temperature minime dipendenti dalla tecnologia adottata (almeno 60°C o 85°C a seconda della soluzione adottata).

Come è noto le utenze termiche necessitano sia di raffreddamento dell'ambiente (sottrazione di calore) che riscaldamento (adduzione di calore). Nel primo caso si parla di impianti frigoriferi, nel secondo caso di pompe di calore. In particolare sia le temperature di evaporazione e di condensazione cambiano a seconda che l'effetto sia il raffreddamento o il riscaldamento o entrambi. Ma, mentre nelle applicazioni frigorifere l'energia geotermica viene utilizzata direttamente come sorgente termica di un ciclo ad assorbimento, nel caso di applicazioni di riscaldamento, se è disponibile una sorgente geotermica a temperature medio-bassa ($5 - 30\text{ }^{\circ}\text{C}$) tali risorse possono essere utilizzate come sorgente a temperatura inferiore di un ciclo a pompa di calore.

La fase di passaggio nelle pompe di calore del fluido termovettore dall'evaporatore al condensatore può essere realizzata sia mediante un compressore ad azionamento elettrico, sia da una sorgente geotermica se disponibile a temperatura di $60-85\text{ }^{\circ}\text{C}$, come già illustrato. In tal caso, un eventuale recupero di energia termica dal fluido geotermico prima di essere reimesso in falda può costituire un'assistenza all'evaporatore della pompa di calore.

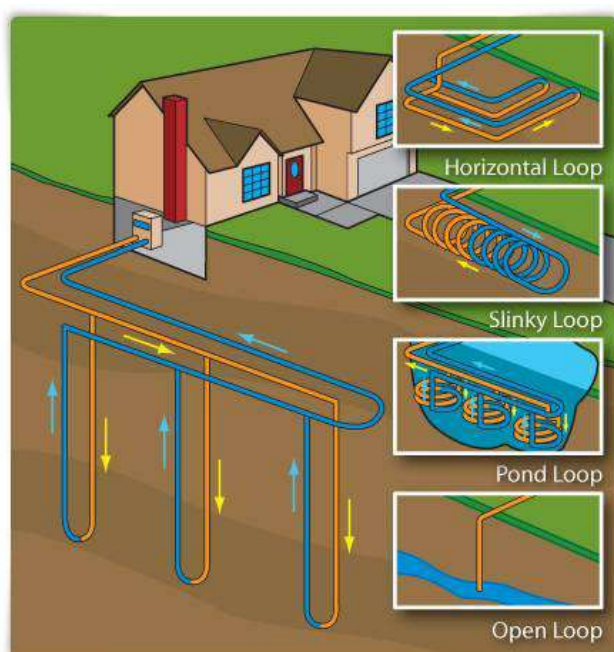


Figura 37. Schemi semplificati di sistemi con pompe di calore (fonte: Pro Star Mechanical Technologies Ltd)

Gli usi agricoli dei fluidi geotermici comprendono l'agricoltura a cielo aperto ed il riscaldamento di serre.

Nel riscaldamento delle serre, adottato su larga scala in molti paesi, la coltivazione di verdure e fiori fuori stagione, può essere realizzata avendo a disposizione una vasta gamma di tecnologie, che permettono di ottenere le migliori condizioni per la coltura delle specie agricole. Il principale vantaggio dell'utilizzo dell'energia geotermica per il riscaldamento delle serre è rappresentato dalla potenzialità di risparmio sui costi operativi.

Per quanto riguarda la produzione di energia elettrica, è necessario avere a disposizione le opportune caratteristiche delle risorse geotermiche sia nell'utilizzo in impianti convenzionali, che a ciclo binario.

Negli ultimi decenni sono stati realizzati notevoli progressi nell'ambito della tecnologia dei cicli binari. Attraverso tali soluzioni è possibile produrre energia elettrica sfruttando risorse geotermiche a

temperatura medio-bassa ($<150^{\circ}\text{C}$), quindi anche mediante l'utilizzo di acque calde di scarico proveniente dai separatori delle installazioni geotermiche ad acqua dominante. Un fluido di lavoro secondario viene usato negli impianti binari, di solito un fluido organico. Mediante tale tecnologia di impianti binari, anche risorse geotermiche con temperature comprese tra 85° e 150° possono essere impiegate per la produzione di energia elettrica. Gli impianti binari costituiscono una tecnologia consolidata e riescono a trasformare in elettricità l'energia contenuta nei campi geotermici ad acqua dominante in modo economico e tecnicamente affidabile.



Figura 38. Impianto binario geotermico da 3,5 MW_e installato a Denizli Tosunlar, Turchia (fonte: Exergy s.p.a.)

In Italia, i dati di utilizzo delle risorse geotermiche vengono considerati separatamente per le due tipologie di utilizzo dell'energia geotermica: generazione di energia elettrica ed usi diretti in forma di calore. Tali dati sono indipendenti dalla temperatura alla quale è disponibile la risorsa e dal fatto che la stessa risorsa viene usata per entrambi gli usi, in Tabella 49 sono riportati i dati di produzione dei due settori e il contributo totale della geotermia alla copertura dei fabbisogni energetici.

Ambiti di Utilizzo	2012	2013	2014
a) Generazione di energia elettrica	481 ktep	487 ktep	509 ktep
b) Usi termici	118 ktep	119 ktep	111 ktep
c) Contributo della geotermia al consumi totale di energia	0,47%	0,49%	0,52%

Tabella 49. Utilizzi della risorsa geotermia in Italia dal 2012 al 2014 (fonte dati: Simeri –GSE; Elaborazione dati: Consorzio CRAVEB)

Per quanto concerne l'andamento della produzione di energia geotermoelettrica nel corso del tempo, tale trend è riportato in Figura 39, mentre, per quanto riguarda l'impiego della risorsa per gli usi diretti, tale produzione è riportata in Figura 40 con suddivisione per tipologia di impiego.

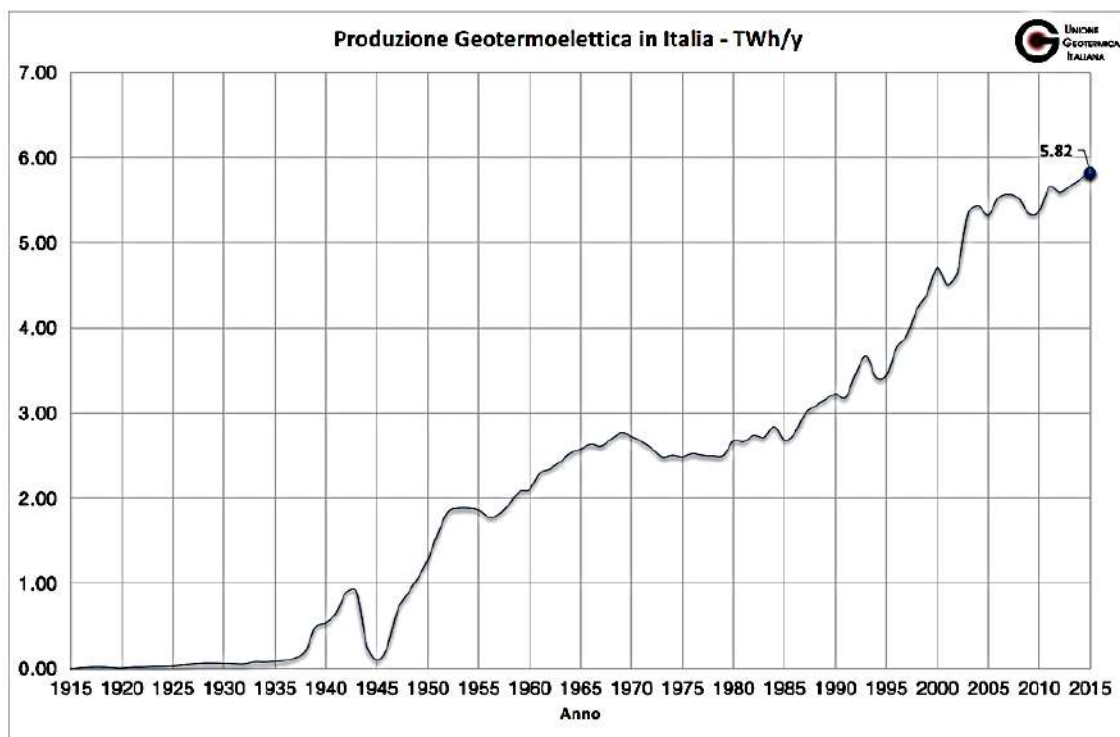


Figura 39. Produzione di energia geotermoelettrica in Italia dal 1913 al 2015 (fonte: Unione Geotermica)

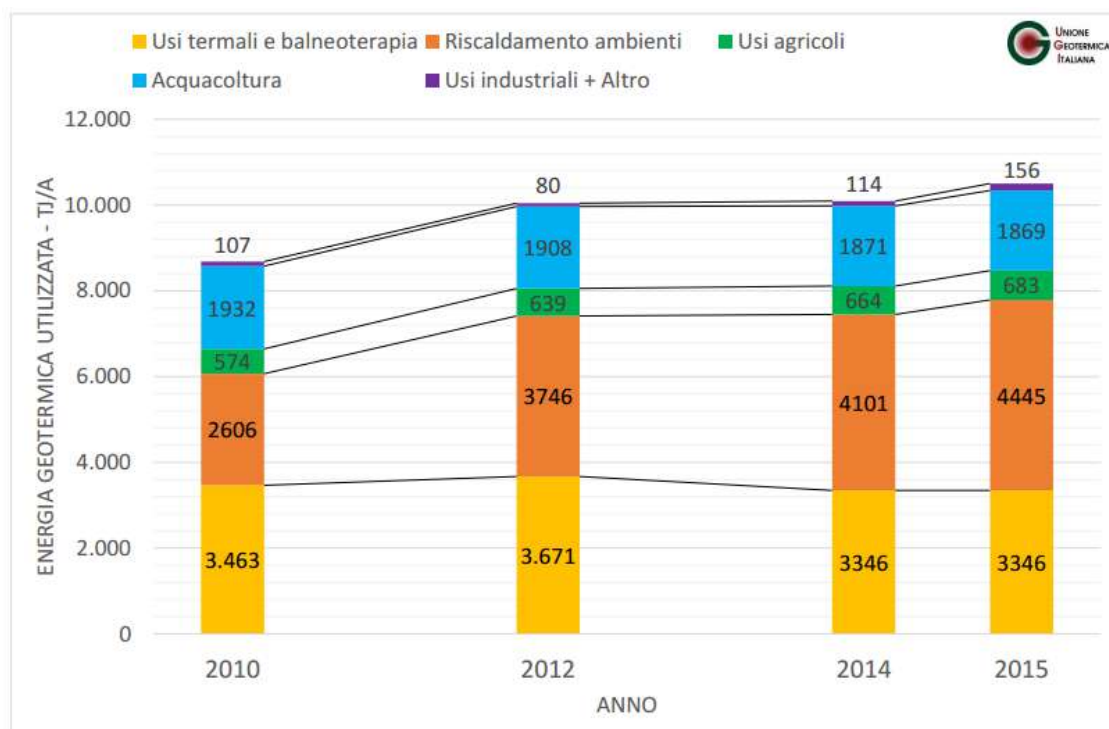


Figura 40. Ripartizione regionale degli usi diretti dell'energia geotermica dal 2010 al 2015 (fonte: Unione Geotermica Italiana)

In generale, la scala di utilizzazione della risorsa geotermica determina in maniera proporzionale l'entità degli effetti sull'ambiente prodotti dallo sfruttamento (Lunis e Breckenridge, 1991). Occorre sempre una valutazione attenta di ogni cambiamento che si effettua nell'ambiente, in virtù del fatto che anche una modifica leggera dell'equilibrio preesistente può innescare una serie di meccanismi il cui effetto finale è scarsamente prevedibile e valutabile.

4.4.5. Tecnologie per l' utilizzo dell'energia geotermica a media e bassa entalpia

Le tecnologie utilizzabili per lo sfruttamento della risorsa geotermica sono molteplici e la loro applicabilità è funzione della temperatura della risorsa.

In questa sede si riporta una breve descrizione delle sole tecnologie volte allo sfruttamento di risorse geotermiche a media e bassa entalpia.

Impianti a ciclo binario

Gli impianti a ciclo binario possono essere installati quando la fonte energetica ha una temperatura minima di 80°C (fonte: Enea, Ricerca di Sistema Elettrico “Valutazione di cicli termodinamici innovativi per applicazioni con caldaie a sali fusi alimentate a biomassa legnosa” Report RdS/2013/178), ovviamente all'aumentare della temperatura i rendimenti degli impianti diventano sempre maggiori. Dal punto di vista termodinamico possono essere paragonati agli impianti convenzionali fossili e nucleari per il fatto che il fluido di lavoro viene utilizzato in un ciclo chiuso. Il fluido di lavoro, scelto sulla base delle caratteristiche termodinamiche, riceve calore dal fluido geotermico, evapora, espande attraverso un motore primo, condensa e ritorna all'evaporatore grazie ad una pompa di alimento.

Quando le temperature della sorgente calda sono elevate, il fluido di lavoro è l'acqua. L'acqua è impiegata prevalente negli impianti di grossa potenza e dedicati allo sfruttamento di sorgenti termiche ad alta temperatura. Nel caso di impianti di disponibilità di sorgenti a medio-basse temperature è preferibile scegliere come fluido di lavoro un fluido organico ad alto peso molecolare che consente di sfruttare anche piccoli salti entalpici. In tal caso si ottiene un impianto ORC. L'acronimo inglese ORC sta per Organic Rankine Cycle, ovvero un ciclo Rankine all'interno del quale evolve un fluido organico.

Questa tecnologia si è consolidata principalmente nel campo della geotermia, del solare termodinamico, dello sfruttamento delle biomasse e del recupero dei reflui termici dei processi industriali, tuttavia si annoverano anche impianti ORC cogenerativi per la produzione di acqua calda sanitaria o per processi di desalinizzazione, oltre ad impianti ibridi per lo sfruttamento di sorgenti termiche di natura diversa e cicli a cascata trigenerativi. Rispetto ad un tradizionale ciclo a vapore, la tecnologia ORC è interessante nel campo delle basse o medie potenze, intese come limite massimo di 25-30 MW (fonte: <http://exergy-orc.com/>) elettrici e presentano duplici vantaggi: dimensioni delle centrali ridotte e funzionamento garantito anche con portate dei fluidi geotermici esigue. Tali caratteristiche consentono l'inserimento di tali impianti anche in ambito urbano con bassi impatti ambientali (Figura 41).



Figura 41 Impianto ORC da 400 kW_e (fonte: <http://www.ieabcc.nl/>)

Reti di teleriscaldamento/teleraffrescamento alimentate da fonte geotermica

Le reti di teleriscaldamento/teleraffrescamento, note anche come sistemi di riscaldamento/raffrescamento distrettuali, sono costituite da una centrale termica, una rete nella quale evolve un fluido termovettore (generalmente acqua) e una sottostazione ubicata presso il singolo edificio o un gruppo di edifici ove installato uno scambiatore di calore per il prelievo di energia dalla rete. Le reti di teleriscaldamento /teleraffrescamento possono essere alimentate da fonti di tipo tradizionale oppure da un mix di fonti rinnovabili come quella geotermica, solare e da biomassa. Quando la fonte è quella geotermica, in generale nei pressi della centrale termica vi è un pozzo di ripresa dal quale viene emunto il fluido caldo. Lo stesso fluido è poi convogliato in uno scambiatore di calore e iniettato di nuovo nel sottosuolo; più rari sono i casi in cui il fluido geotermico è direttamente inviato in rete a causa della composizione chimica aggressiva. Tali applicazioni non sono rare nei paesi del nord Europa (Figura 42).

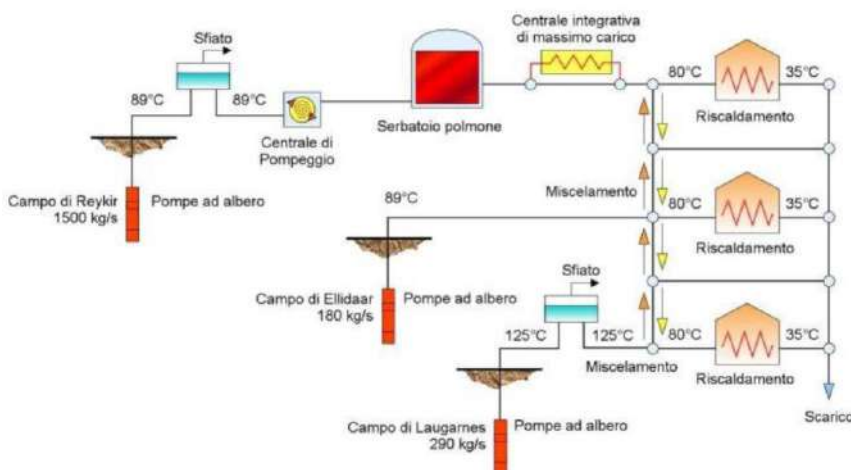


Figura 42 Schema semplificato del sistema di riscaldamento geotermico di un complesso di edifici a Reykjavik, Islanda (fonte: Unione Geotermica).

In Figura 43 a titolo di esempio è riportato uno schema d'impianto di una centrale termica che prevede l'utilizzo di uno scambiatore di calore tra fluido geotermico e fluido termovettore. Tale configurazione

pur preservando la rete da problemi di corrosione (perché il fluido geotermico non è inviato direttamente nelle condotte), allo stesso tempo comporta un decremento di efficienza dell'intero sistema. Inoltre, affinché il fluido di rete raggiunga le temperature desiderate, la risorsa geotermica deve essere caratterizzato da temperature comprese tra 80 e 125 °C. Nel caso in cui le temperature del fluido geotermico non siano sufficienti per riscaldare l'acqua di rete è possibile prevedere l'integrazione della fonte geotermica con altri sistemi, sia tradizionali che a fonte rinnovabile.

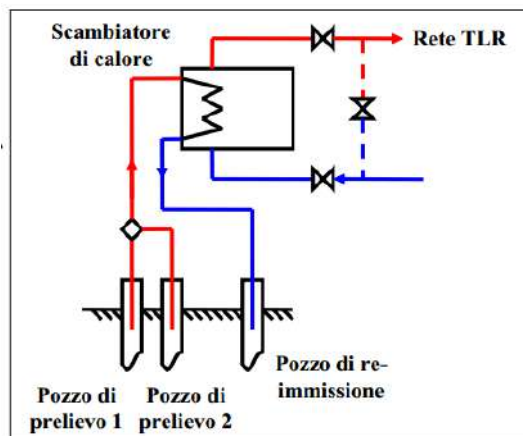


Figura 43 Schema d'impianto per il prelievo e l'utilizzo del calore geotermico per una rete TRL (fonte: Consorzio CRAVEB).

Negli ultimi anni, soprattutto nei paesi del nord Europa, si stanno diffondendo le reti di IV generazione ovvero reti caratterizzate da basse temperature del fluido vettore (55-70 °C). Tali reti, ovviamente, possono servire solo gli edifici dotati di terminali di erogazione a bassa temperatura. Considerando che le nuove direttive europee spingono sempre più verso la costruzione di Nearly Zero Energy Buildings, non è difficile pensare che presto i vecchi terminali saranno sostituiti da pannelli radianti e ventilconvettori.

Infine, quando le temperature del fluido geotermico, come già illustrato nel paragrafo 2, sono eccessivamente basse (< 20°C) si può ricorrere all'installazione in centrale termica di una pompa di calore che sfrutta il fluido geotermico come pozzo a temperatura inferiore. Una soluzione simile è stata adottata per la rete di teleriscaldamento Milano Canavese, ove una pompa di calore eroga una potenza di 15 MW termici sfruttando l'entalpia geotermica contenuta nell'acqua di falda.

Lo sviluppo delle reti di teleriscaldamento è avvenuto per lo più nei paesi con climi rigidi dove il carico termico e la durata del periodo di riscaldamento sono significativi rispetto ai climi del mediterraneo consentendo un ritorno economico più rapido dell'investimento. Nelle zone climatiche con richieste di energia termica in regime invernale e frigorifera nel periodo estivo rispettivamente, è possibile considerare l'installazione di sistemi teleriscaldamento/raffrescamento. Infatti, il numero di ore equivalenti di funzionamento è mediamente più elevato rispetto a quelli con solo riscaldamento comportando un incremento del risparmio energetico rispetto ad un sistema tradizionale con una ricaduta positiva nei bilanci economici. Inoltre, come già sottolineato nel paragrafo 2, all'aumentare della densità del carico termico, ovvero la richiesta di energia termica rapportata alla superficie dell'area servita dal sistema, l'incidenza dei costi della rete di distribuzione diminuiscono rendendo il sistema economicamente vantaggioso.

L'acqua refrigerata, necessaria alla rete nel periodo estivo, può essere prodotta in centrale attraverso lo sfruttamento della risorsa geotermica che può alimentare macchine ad assorbimento o ad adsorbimento in funzione della temperatura della stessa.

Pali energetici

I pali di fondazione energetici hanno una duplice funzione: sostenere i carichi di una struttura e fungere da scambiatori di calore per pompe di calore accoppiate con il terreno. L'utilizzo di questi sistemi consente di risparmiare sui costi di perforazione rispetto alle sonde geotermiche tradizionali, perché già previsti per le opere di fondazione.

Il sistema è molto simile alle convenzionali sonde verticali, ad eccezione del fatto che le sonde sono collocate negli elementi di fondazione indiretta. Le sonde sono in genere realizzate in materiale plastico (HDPE – High Density Polyethylene) e agganciate all'armatura metallica del palo prima del getto di calcestruzzo. All'interno delle sonde scorre un fluido termovettore (acqua o acqua e glicole) che viene poi inviato alla pompa di calore. Lo scambio termico, tra il palo energetico ed il terreno circostante, può avvenire sia durante il periodo invernale che estivo (ciclo annuale), con estrazione del calore dal terreno nel periodo invernale ed iniezione nel periodo estivo (Figura 44). Le loro prestazioni dipendono da parametri operativi e di progetto, come il diametro della sonda e del palo, la conducibilità termica dei materiali impiegati, la velocità e la temperatura del fluido nelle sonde, e le configurazioni geometriche delle sonde (tubi ad U, doppi tubi a U, a triple U, a spirale).

La Figura 45 riporta, alcune foto relative all'installazione dei pali energetici presso la nuova stazione "Municipio" della metropolitana di Napoli. Il sistema realizzato consente di climatizzare, in accoppiamento ad una pompa di calore geotermica, il locale adibito a videosorveglianza. L'attività sperimentale è stata coordinata dai ricercatori del consorzio di ricerca CRAVEB.



Figura 44 Funzionamento dei pali energetici in regime invernale e in regime estivo (École Polytechnique Fédérale de Lausanne (PFL) Laboratory of Soil Mechanics LMS)



Figura 45 Installazione dei pali energetici presso la metropolitana di Napoli-stazione Municipio (fonte: Consorzio CRAVEB)

Il condizionamento degli edifici da fonte geotermica

Il condizionamento degli ambienti tramite l'utilizzo della fonte geotermica si è diffuso notevolmente a partire dagli anni '80, a seguito dell'introduzione nel mercato delle pompe di calore. Le pompe di calore geotermiche sono collegate ad un sistema di sonde nel quale scorre un fluido che preleva o cede il calore dal/al terreno o acqua di falda. Il sistema può essere configurato con un "open loop" o un "closedloop". Nel primo caso, l'acqua di falda viene prelevata ed inviata allo scambiatore della pompa di calore e re-iniettata in falda. Nel secondo caso, invece, il fluido geotermico evolve in un circuito chiuso, scambiando energia termica con il terreno o la falda; per essere inviato allo scambiatore della pompa di calore ed in seguito al terreno per iniziare un nuovo ciclo.

La disposizione delle sonde nel terreno può essere del tipo:

- Verticale;
- Orizzontale;
- Elicoidale.

Le pompe di calore possono essere reversibili, ovvero il loro funzionamento può essere invertito, potendo operare alternativamente come unità riscaldanti o raffreddanti. Richiedono energia elettrica per funzionare, ma, quando accoppiate al terreno, consentono di ottenere elevati valori del COP (COefficiente di Prestazione) con conseguente riduzione dei consumi energetici. L'incremento dell'efficienza del sistema è dovuto alla temperatura del terreno la quale è maggiore/minore rispetto a quell'aria esterna.

La Figura 46 riporta un esempio di applicazione di pompa di calore geotermica nell'ambito del progetto SNECS (Social Network delle Entità dei Centri Storici) presso il sito dimostratore del Complesso di San Marcellino, Università degli Studi di Napoli Federico II, Dipartimento DiSTAR.



Figura 46 Pompa di calore geotermica con sonde verticali installate presso il sito dimostratore di Largo San Marcellino-Napoli (fonte:Craveb)

Applicazioni della geotermia in agricoltura

Nel settore agricolo, il fluido geotermico è utilizzato in agricoltura principalmente per il riscaldamento di serre, dove può essere realizzata la coltivazione di verdure e fiori fuori stagione o in climi non idonei alla crescita delle piante. Le temperature dell'aria all'interno delle serre non devono essere eccessivamente elevate rendendo particolarmente compatibile l'utilizzo di fonti geotermiche a bassa temperatura.

Il riscaldamento delle serre può avvenire mediante: (a) tubi nei quali evolve acqua calda posti sopra o nel terreno o anche in condotte situate lungo le pareti o sotto i pancali; (b) aerotermi; e (c) con canali forati per la diffusione dell'aria calda; o, infine, (d) con una combinazione di questi sistemi (Figura 47).

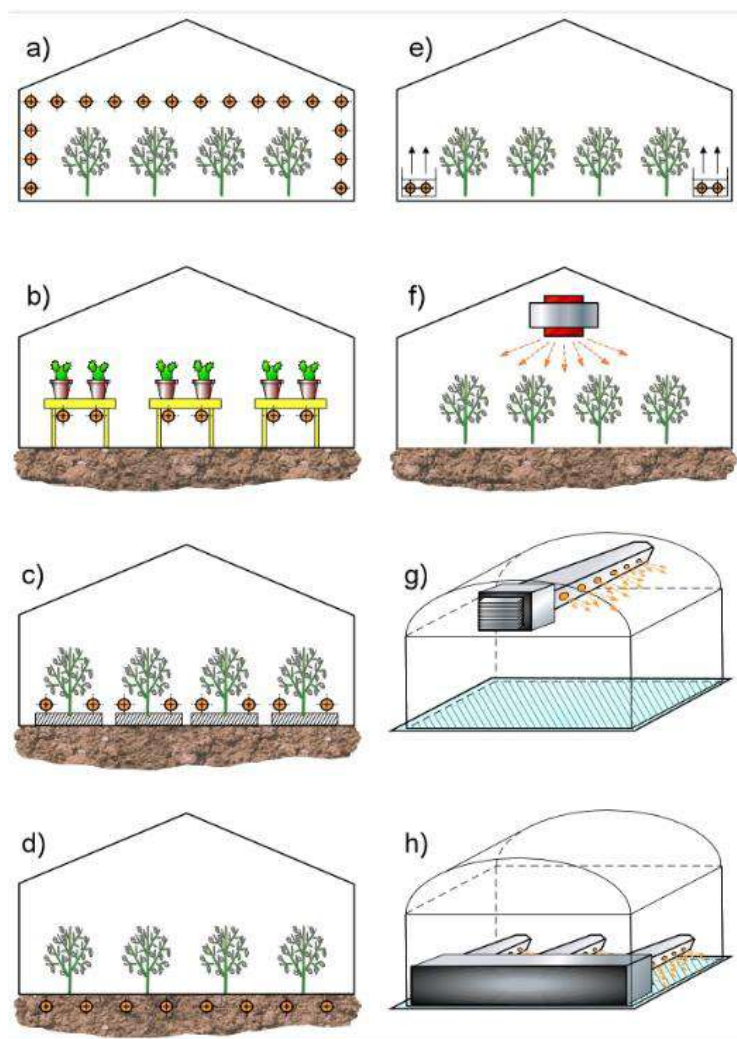


Figura 47 Sistemi di riscaldamento delle serre geotermiche. Riscaldamento a convezione naturale: (a) tubi sospesi, (b) paneli riscaldati, (c) tubi posizionati in basso. Riscaldamento del terreno (d). Riscaldamento ad aria forzata: (e) convettori laterali, (f) ventilatori sospesi, (g) convettori posizionati in alto, (h) convettori posizionati in basso (fonte: <http://www.unionegeotermica.it/>).

In alcuni casi, il fluido geotermico è impiegato nell'agricoltura a cielo aperto (laddove la composizione chimica del fluido lo permetta) per irrigare e/o riscaldare il suolo. Tale tecnica è impiegata allo scopo di: (a) prevenire i danni derivanti dalle basse temperature ambientali, (b) di estendere la stagione di coltivazione, di aumentare la crescita delle piante ed incrementare la produzione, e (c) di sterilizzare il terreno. L'irrigazione a pioggia necessita di grosse quantità d'acqua e per tale ragione spesso questa tecnica è sostituita da un sistema di irrigazione sub-superficiale accoppiato con un sistema di tubi riscaldanti inseriti nel terreno.

Impiego dei fluidi geotermici negli allevamenti

Gli allevamenti a temperatura controllata consentono di migliorare le condizioni sanitarie degli animali e di accelerare la crescita degli animali stessi. Negli allevamenti a terra in particolare, gli ambienti sono riscaldati principalmente mediante aerotermi o canali forati per l'immissione dell'aria; sono sconsigliati i tubi a terra sia per evitare che questi vengano danneggiati dagli animali sia perché i tubi possono essere di intralcio alla circolazione degli animali. I fluidi geotermici possono essere utilizzati sia per alimentare le batterie degli aerotermi sia per sterilizzare gli ambienti.

Altri impieghi dei fluidi geotermici

Applicazioni meno comuni della fonte geotermica a bassa temperatura prevedono l'utilizzo dei fluidi geotermici per eliminare il ghiaccio dalle strade (Figura 48 e Figura 49) e/o per disperdere la nebbia da alcuni aeroporti.



Figura 48 Riscaldamento geotermico delle strade per eliminare il ghiaccio (fonte: <http://www.thinkgeoenergy.com>)



Figura 49 Riscaldamento geotermico dei marciapiedi per eliminare il ghiaccio (fonte: <https://wowair.us/magazine/energy-in-iceland/>)

4.4.6. Impatto ambientale impianti geotermici

L'impatto ambientale degli impianti geotermici è molto variabile, e dev'essere suddiviso essenzialmente in 4 categorie:

- 1) Impianti per l'utilizzo termico con scambiatori di calore
- 2) Impianti per l'utilizzo termico con prelievo di fluidi geotermici
- 3) Impianti geotermoelettrici senza re-iniezione totale
- 4) Impianti geotermoelettrici con re-iniezione totale (impianti 'Pilota' come definiti dalla Legge n.22 del 2010 ed estensione Marzo 2011)

Gli impianti con prelievo di energia termica con scambiatori di calore hanno impatto pressochè nullo, che in pratica si riduce al semplice utilizzo di territorio. Nel caso di impianti con scambiatori di calore 'verticali', anche l'estensione di territorio necessaria per il prelievo termico è assolutamente irrisorio e

quindi trascurabile. In questa categoria, ricadono gli impianti di condizionamento ‘a pompa di calore’ nonché i sistemi di ‘teleriscaldamento’ con scambiatori di calore in pozzo (senza prelievo di fluido). Queste tipologie di impianti vanno completamente esentati da procedure di VIA, in quanto non hanno alcun impatto apprezzabile, coerentemente con la normativa nazionale (Legge n.22 2010, art.10 comma 7). Si può d’altra parte imporre una profondità massima dei pozzi di prelievo termico, che comunque nel caso di sistemi a ‘pompa di calore’ raramente arrivano ad un centinaio di metri. La legislazione vigente (ad esempio Legge n.22 del 2010) consente, per estensione del ‘Regio Decreto’ risalente al 1933, il prelievo di acque nei fondi propri o di proprietari consenzienti, ‘per uso domestico’. Nel caso le zone di prelievo ricadano in ‘aree vincolate’, bisogna chiedere apposita autorizzazione al Genio Civile. Il prelievo di acque per ‘usi domestici’ include l’utilizzo termico, anche a scopo di produzione elettrica, e prevede pozzi di profondità massima pari a 400 metri con prelievo di potenza termica massima di 2000 kW (Legge n.22 2010, art. 10 ‘piccole utilizzazioni locali’). In linea con la legislazione nazionale, si suggerisce di porre come limite di profondità dei pozzi per opere di prelievo termico senza prelievo di fluidi, esentate dalla procedura di VIA, 400 metri. Bisogna sottolineare che la perforazione di pozzi, anche se per utilizzi esentati dalla VIA, deve essere comunque comunicata all’Ufficio Cave e Torbiere Regionale, anche per rendere possibili le verifiche di legge sull’ottemperanza alle misure di legge (prime fra tutte l’isolamento della falda superficiale, per impedire contaminazioni con la falda profonda).

Gli impianti per l’utilizzo termico con prelievo di fluidi geotermico, nel limite di profondità di 400 metri per i pozzi di prelievo, in base alle disposizioni di legge sulle ‘piccole utilizzazioni locali’ (Legge n.22, art. 10) sono comunque consentite in terreni di proprietà privata, nel limite di prelievo di 2000 kW termici, anche per la produzione elettrica. Il regime autorizzativo, con procedure specificate dalla Regione che devono comunque essere ‘semplificate’, deve prevedere, in ottemperanza con la normativa nazionale (legge n.22 2010, art.10, comma 7) che impianti di potenza inferiore a 1000 kW (anche elettrici) siano comunque esentati dalla procedura di VIA. Anche in questo caso, la perforazione dei pozzi deve essere comunicata all’Ufficio regionale competente, presso il quale si dovrà depositare il progetto di perforazione. Per impianti che prevedono il prelievo di fluidi geotermici, devono essere considerati due casi: il caso di prelievo senza re-iniezione, ed il caso con re-iniezione. Nel caso di prelievo senza re-iniezione bisogna stabilire una procedura semplificata di ‘autorizzazione ambientale’ in cui chi utilizza l’impianto specifica le modalità di smaltimento dei fluidi dopo il loro utilizzo. Tali modalità devono essere approvate dall’Ufficio regionale competente. Nel caso di prelievo con successiva re-iniezione (pratica che dovrebbe essere incoraggiata o addirittura imposta), lo schema autorizzativo dell’impianto deve specificare i tassi volumetrici dei fluidi prelevati e re-iniettati, i progetti e le localizzazioni dei pozzi di prelievo/re-iniezione, nonché le pressioni di re-iniezione, che devono essere mantenute sotto un determinato valore di soglia (che si suggerisce minore o uguale a 1,0 MPa). Devono pertanto essere specificate nella richiesta autorizzativa tutti i parametri, desunti da misure effettuate in località limitrofe o nello stesso luogo in pozzi di ‘prova’. Per tali impianti relativi a ‘piccole utilizzazioni locali’ si può imporre un tasso massimo di prelievo/reiniezione, che potrebbe essere fissato tra 15-20 l/sec. Un basso tasso di prelievo e soprattutto di re-iniezione, unito alla superficialità dei pozzi (al massimo 400 metri, come da normativa nazionale) fa sì che sia effettivamente trascurabile la problematica relativa a possibili effetti di ‘stimolazione sismica’. La re-iniezione va effettuata, in mancanza di specifici elementi idrogeologici che dimostrino situazioni di sito particolari, alla medesima profondità di prelievo.

Impianti geotermoelettrici, anche se di tipo co-generativo, che superino i limiti posti dalle ‘piccole utilizzazioni locali’, sono soggetti a ‘concessione’ che, in caso di impianti ‘pilota’ (Legge n.22 2010, integrazione 3/2011), viene concessa dal MISE mentre, nel caso di normali permessi di ricerca, va richiesta alla Regione. Questi impianti sono assoggettabili a Valutazione di Impatto Ambientale. Nel caso di impianti che non prevedono re-iniezione dei fluidi geotermici reflui, la Valutazione di Impatto Ambientale, oltre le normali procedure per tipologie standard di impianti di generazione elettrica, devono affrontare specificamente il problema delle emissioni, sia dei liquidi (smaltimento dei liquidi), sia delle emissioni gassose in atmosfera e del loro impatto sui centri abitati vicini. La procedura di VIA

va inoltre integrata con le considerazioni sulla possibilità che il prelievo continuativo possa generare sismicità indotta (vedi descrizione seguente).

Nel caso di impianti a re-iniezione totale (che vanno incoraggiati, se non resi obbligatori, specialmente in prossimità di aree fortemente urbanizzate), la procedura di valutazione di impatto deve contenere la dimostrazione dell'effettivo ottenimento di emissioni nulle in atmosfera (con monitoraggio obbligatorio durante l'esercizio dell'impianto), e deve esserci un capitolo specifico sull'assenza di effetti 'sismogenici' significativi della re-iniezione. In particolare, bisogna presentare uno schema del sistema geotermico, dimostrando nel contempo il contenimento delle pressioni di re-iniezione al di sotto di una soglia prefissata (che generalmente viene posta ad 1,0 MPa in eccesso alla pressione litostatica alla profondità di re-iniezione). Alla procedura di VIA va allegata una relazione sulla sismicità storica della zona in cui deve sorgere l'impianto, inclusa la sismicità recente con i relativi parametri di localizzazione, magnitudo, momento sismico, nonché tutte le valutazioni riportate dalla letteratura, al livello dello 'stato dell'arte'. Inoltre, devono essere allegate alla procedura di VIA tutte le considerazioni tecnico/scientifiche rilevanti sulle pressioni effettive di re-iniezione. In aggiunta alle considerazioni teoriche, necessarie per ottenere un permesso 'preliminare' di perforazione per l'impianto, si può ottimizzare la procedura prevedendo l'effettuazione, nel primo pozzo (di test o di effettivo utilizzo), di appositi 'leak-off tests' (vedi ad esempio la pubblicazione Carlino et al., 2015 su *Earth Plan. Science Letters*) durante i quali viene misurata anche l'eventuale micro-sismicità generata dalla messa in pressione (a vari stadi di pressione) del pozzo. L'interpretazione dei risultati dei test di 'leak-off' può essere effettuata con l'ausilio dell'INGV, tramite apposita convenzione con la Regione. In ogni caso, poiché generalmente gli strati più superficiali sono 'asismici' in quanto non permettono l'accumulo di sforzi significativi, in ciascuna area si può prevedere una profondità massima di operazione (prelievo/reiniezione) entro la quale stabilire procedure semplificate di valutazione di impatto 'sismico'. Bisogna in ogni caso sottolineare che la re-immissione totale in serbatoio, oltre ad essere il miglior metodo per preservare totalmente le condizioni di falda, è anche la metodologia meno invasiva dal punto di vista 'sismogenico', ossia il metodo con minori possibilità di innescare sismicità. Per questo motivo, oltre all'assenza di emissioni nocive in atmosfera, gli impianti a re-iniezione totale vanno assolutamente privilegiati, come del resto già prevede la normativa nazionale geotermica del 2010 ed integrazioni successive.

Per quanto riguarda le prospettive di sviluppo del settore in Campania, al momento non è possibile prevedere con certezza se e con quali tempi saranno realizzati interventi nel settore geotermoelettrico, finanche nel campo delle piccole potenze (< 1 MW); un'interessante opportunità potrebbe tuttavia essere rappresentata dal bando Horizon 2020 "Eranet Cofund GEOTHERMICA" (l'Italia aderisce tramite MIUR): il bando, dotato di un budget di 32,8 milioni di euro, di recente emanazione, è finalizzato al finanziamento di progetti innovativi nel campo dell'energia geotermica, che, per accedere al finanziamento, dovranno dimostrare di poter portare soluzioni innovative più vicine alla distribuzione commerciale, incoraggiando la partecipazione industriale al fine di utilizzare in modo vantaggioso gli investimenti del settore pubblico.

Per quanto riguarda gli usi termici, diretti o attraverso pompe di calore delle risorse a bassa entalpia, si deve invece ritenere che, anche a breve termine, il loro contributo all'aumento della quota dei consumi finali coperta da energia rinnovabile sarà significativo.

Nel 2014, secondo i dati GSE (v. cap. 1), gli usi diretti dell'energia geotermica in Campania hanno fornito 11 ktep (pari a circa il 5% del dato nazionale), cui si aggiungono quelli indiretti legati all'utilizzo di risorse a bassa temperatura da parte di impianti a pompa di calore (in questo caso, il dato GSE è disponibile solo per l'insieme delle risorse geotermica, aerotermica e idrotermica, e, per il 2015, corrisponde a 77 ktep; in base ai dati medi nazionali, in questo caso la quota relativa alle risorse geotermiche può stimarsi pari al 25% del totale, ovvero a circa 20 ktep).

Si ritiene che, mediante opportune politiche di stimolo e incentivazione, soprattutto nel settore pubblico, entro il 2020 questi valori possano almeno raddoppiare, superando, quindi, i 20 ktep per quanto riguarda gli usi diretti e i 40 ktep per quelli indiretti mediante pompe di calore.

4.5. Linee di indirizzo per le agroenergie in Campania

La Campania ha giacimenti di biomasse rilevanti che possono dare sia un contributo importante al progressivo aumento della quota di energia prodotta da FER sia alla diffusione delle Smart Grid, favorendo la produzione distribuita di energia proveniente dalle molteplici fonti di biomassa.

Su questo tema, seppur nella specificità delle tecnologie utilizzabili (dalla valorizzazione energetica tramite pirogassificazione, al biogas) la linea strategica da proporre è quella di favorire l'insediamento di impianti di piccola e media taglia, privilegiando la filiera corta che porta il produttore o aggregatore di biomasse ad essere il primo soggetto che tende ad un utilizzo delle stesse con finalità di produzione energetica, senza lasciare spazi eccessivi a progetti di speculazione produttiva con impianti che si pongono limiti dimensionali e di rientro meramente speculativi.

Per quel che attiene le biomasse derivanti dal trattamento dei rifiuti, ci si affida a quanto già oggetto di programmazione regionale con il Piano Rifiuti, strumento già adottato dall'Ente. La prospettiva assunta è la valorizzazione delle biomasse di origine agricola o silvestre.

L'agro-energia può essere definita come la potenzialità energetica che si può ricavare dai processi agricoli e agroalimentari ai fini della produzione di biocarburante (biodiesel, bioetanolo), e biocombustibili (biomasse solide, liquide e biogas) da utilizzare per i trasporti o per la generazione di elettricità, di calore e di raffrescamento.

È necessario chiarire che quando si parla di agro energia si intende da un lato l'energia strettamente derivata da materia prima prodotta a partire dal comparto agricolo, dall'altro si fa riferimento all'energia prodotta da altre fonti rinnovabili che insistono su aree agricole. Si tratta nel primo caso di energia dall'agricoltura e nel secondo di energia "per" l'agricoltura, trattandosi il più delle volte di impianti posizionati in territori rurali, in cui almeno una parte dell'energia prodotta è destinata alle attività agricole.

4.5.1. Il contesto settoriale

La Superficie Agricola Territoriale (SAT) campana è di 722.378 ettari che rappresenta circa il 53% della superficie regionale (-13,8% rispetto al 2000). Nel periodo intercensuario 2000-2010 in Campania si è registrato un processo di contrazione delle aziende agricole associato ad una riduzione della Superficie Agricola Utilizzata (SAU): il numero di aziende agricole e zootecniche è risultato pari a 136.872 con una contrazione rispetto al censimento del 2000 del 41,6%, mentre la SAU, con 549.270,5 ettari, ha registrato una flessione intercensuaria del 6,3%.

L'effetto combinato di questi cambiamenti, si traduce in un aumento della dimensione media delle aziende agricole che passa da 2,5 a 4,0 ettari di SAU che resta comunque molto bassa rispetto al dato medio nazionale (7,9 ettari). Oltre il 60% delle aziende detiene meno di 2 ettari, e solo lo 0,6% ha oltre 50 ettari. La frammentazione interessa principalmente le aree più urbanizzate.

L'offerta produttiva regionale è piuttosto ampia: i seminativi sono il gruppo di coltivazioni preminente ed occupano il 48,8% della SAU; seguono le colture permanenti con il 28,7% e i prati permanenti e pascoli con il 21,9%.

La superficie forestale (IFNC, 2005), è di 445.274 ettari ripartita in 384.395 ettari classificati come bosco e 60.879 ettari come altre terre boscate. La superficie boscata è inferiore alla media nazionale e pari al 28,3% della superficie territoriale regionale. La macrocategoria Bosco è costituita da 380.002 ettari di boschi alti (98,9%), mentre la parte residua (1,1%) è rappresentata da impianti di arboricoltura da legno e da aree temporaneamente prive di soprassuolo. La macrocategoria Altre terre boscate

comprende 5.156 ettari di boschi bassi, 5.892 ettari di boschi radi, 1.473 ettari di boscaglie, 28.348 ettari di arbusteti, 20.010 ettari di aree boscate inaccessibili o non classificate.

Le aziende con allevamenti sono 14.324 pari al 10,5% del totale delle aziende agricole, e fanno registrare una diminuzione del 62% rispetto al 2000, ma la flessione in termini di capi allevati è meno evidente e si registrano incrementi nel comparto bufalino. Per quanto riguarda le Unità Bestiame Adulto (UBA), si registra un valore pari a 448.980. In particolare si allevano 182.630 (-14,0% rispetto al 2000) capi bovini, pari al 3,3% di quelli censiti in Italia. La dimensione media della stalla è piuttosto ridotta (19,6 capi/azienda). I capi bufalini allevati sono 261.506 (+100% rispetto al 2000) ripartiti in 1.409 allevamenti bufalini (+8,6% rispetto al 2000). Per il comparto bufalino, a livello nazionale, la Campania conta il 72,6% dei capi e il 57,9% delle aziende.

Nel 2011 il valore della produzione agricola della Regione Campania è stato di circa 3,5 miliardi di euro: in termini percentuali nello stesso anno il contributo del settore primario alla formazione del valore aggiunto regionale è stato pari al 2,7%; nel 2000 era del 3,3%. La performance è fortemente condizionata dai consumi intermedi, il cui peso è di poco inferiore ai 2 miliardi di euro.

La dimensione economica per azienda in Campania è circa la metà del dato nazionale e poco più della metà delle aziende appartiene alle classi di dimensione economica fino a 4.000 euro. La percentuale degli investimenti fissi lordi sul valore aggiunto dell'agricoltura è circa la metà del dato nazionale (27,84 contro il 40,70%): in particolare, nell'ultimo decennio sono calati del 3,7 %. Nell'industria agroalimentare la riduzione è ancora più marcata facendo registrare un calo del 42% (7% a livello nazionale).

Differenti sono invece le dinamiche che interessano la silvicoltura: al 2012, la produzione silvicola vale circa 69 Meuro, in lieve aumento rispetto al 2005; i consumi intermedi si riducono di circa un quinto ma il comparto non ne trae profitto a causa di una produzione tendenzialmente stagnante.

In Campania 4.790 aziende agricole (3,5% del totale) diversificano il proprio reddito svolgendo una o più attività connesse. La prevalenza è rappresentata dall'integrazione verticale a valle e servizi, seguita da altre attività agricole e dal turismo rurale e l'accoglienza.

In Campania il settore agricolo ed agroalimentare mostra caratteri distintivi soprattutto in termini di qualità delle produzioni: 4 DOCG; 15 DOC; 10 IGT; 13 DOP (prodotti lattiero-caseari, prodotti orticoli e frutticoli); 9 IGP (prodotti Orticoli e frutticoli, produzioni zootecniche), con un comparto vitivinicolo che presenta più di 20 vini a denominazione di origine.

Le aziende agricole campane producono circa 11.000 tonnellate di rifiuti speciali (rifiuti derivanti da attività agricole e agro-industriali), di cui circa il 36% è costituito da materie plastiche, imballaggi, compresi i contenitori di prodotti fitosanitari. In particolare utilizzando i dati ISTAT sulle superfici di colture orticole in serra è stato stimato in 2.751 t/anno il quantitativo di teli pacciamanti utilizzati in Campania nel 2012. In Campania la raccolta e lo smaltimento dei rifiuti agricoli, rispetto a quanto avviene già da tempo nella maggioranza delle Regioni del Nord e del Centro Italia, non è realizzata attraverso accordi di programma. Gli agricoltori si rivolgono quindi a ditte autorizzate allo smaltimento dei rifiuti speciali, per le varie tipologie di rifiuti presenti in azienda.

L'agricoltura inoltre rappresenta l'1,6% dei consumi totali, mentre l'industria alimentare il 4,5%. In particolare il consumo energetico del settore agroforestale della Campania per unità di superficie (145,76 kg di petrolio equivalente/ha) risulta superiore a quello dell'Italia e dell'Europa (rispettivamente 133 e 124 kg di petrolio equivalente/ha). Anche per il settore alimentare il consumo energetico regionale (4,46%) è più elevato rispetto al livello nazionale ed europeo (rispettivamente 2,6% e 2,5%).

4.5.2. Considerazioni preliminari

Questo scenario induce a valutare gli interventi di sviluppo delle agroenergie nelle aree rurali con estrema cautela a causa dell'impatto che questi potrebbero avere sul territorio, soprattutto con riferimento allo sfruttamento economico di terreni fertili per la produzione di biomasse e bioliquidi, dovendo interessare grandi superfici dedicate in colture estensive e con basso impiego di manodopera per raggiungere livelli economici competitivi, cosa difficilmente ipotizzabile, considerate le caratteristiche strutturali dell'agricoltura campana. Inoltre, l'ottica di sottrarre aree agricole alle coltivazioni, soprattutto quelle con marchi collettivi, per produzioni dedicate alle agroenergie non è una strategia perseguibile, per gli effetti che avrebbe nel breve periodo sul territorio e nel lungo sul valore economico della PLV campana.

Le valutazioni da effettuare sono molteplici e rispondono non solo a criteri di fattibilità e convenienza economica ma soprattutto a criteri di sostenibilità ed effettiva riduzione delle emissioni gassose in atmosfera, oltre che al mantenimento di un armonioso sviluppo del territorio in tema di paesaggio, biodiversità e produzioni agricole. È inoltre da considerare il livello di accettazione della popolazione residente rispetto alla installazione di impianti per la produzione di energia seppure di piccola taglia.

L'utilizzo sostenibile della combinazione di più fonti energetiche rinnovabili, solare, eolico e biomasse, può ben adattarsi alla realtà del territorio campano, ricco di queste risorse: elevato numero di ore annue di insolazione, valori anemometrici elevati per alcune zone e disponibilità di biomassa.

Il primo approccio al problema è la quantificazione del potenziale di biomasse realmente utilizzabile nel breve periodo, secondo le tecnologie attualmente disponibili, e le tipologie di biomasse che la legislazione attuale consente di utilizzare, come ad esempio la biomassa derivate dai residui inutilizzati dall'agricoltura (biomasse generate da scarti e/o sottoprodotti di origine agricola, agroindustriale ed agroforestale, ecc.). A questo si unisce anche l'esigenza di valorizzare le aree dove non sussistono attualmente le condizioni agro-ambientali per le coltivazioni (aree interessate dal cuneo salino o con status ambientale alterato) e le aree a rischio di marginalità (aree a rischio idrogeologico, abbandono colturale) per essere dedicate temporaneamente a colture energetiche.

Questa scelta consente di focalizzare l'attenzione su filiere con concreta possibilità di sviluppo ed anche correttamente inserite nei contesti locali, ma anche di conseguire un ulteriore risultato: l'utilizzo energetico di materiali che, se non correttamente smaltiti, avrebbero conseguenze negative per l'ambiente (come le deiezioni animali) oltre alla salvaguardia di aree boscate da fenomeni di dissesto ed abbandono (recupero della biomassa lignocellulosica attraverso la corretta gestione forestale).

Il reale serbatoio di materia prima utilizzabile per la produzione di bioenergia non è facilmente quantificabile: da un lato c'è il potenziale produttivo agricolo e forestale: boschi demaniali e privati, scarti e sottoprodotti di aziende agricole; aziende zootecniche che possono contribuire con la raccolta e lo sfruttamento delle deiezioni animali alla formazione di materia prima per la produzione di biogas a fini energetici; aziende per le quali è necessaria e/o conveniente una riconversione produttiva, che possono, attraverso colture dedicate, originare materia prima per i biocarburanti. Dall'altro ci sono gli scarti delle industrie agroalimentari e di lavorazione delle industrie e dell'artigianato della carta e del legno.

I fattori critici già individuati come freno all'avvio di un processo di sviluppo sono:

- l'assenza di una filiera strutturata sul territorio regionale;
- la complessità dell'iter burocratico-amministrativo e la molteplicità di norme a cui questo fa riferimento;
- la diffidenza che attualmente hanno le comunità, gli enti locali, le utenze ad accettare progetti riguardanti l'utilizzo di biomasse molto spesso identificate con il rifiuto indifferenziato.

Di contro, fattori di sviluppo potrebbero essere il bisogno di sicurezza nell'approvvigionamento energetico, e l'opportunità di sviluppo economico ed occupazionale che la creazione di una nuova filiera genera sul territorio.

Sulla scorta degli indirizzi comunitari e nazionali, la strategia regionale dovrebbe muoversi in questa direzione attenendosi alle seguenti priorità:

- favorire la creazione di filiere locali per la produzione di energia da biomassa di origine agro-forestale, ottenuta soprattutto da scarti agricoli, di allevamento e forestali, laddove i territori sono maggiormente vocati a questo tipo di produzione ed in aree interne svantaggiate dove la creazione di una filiera della biomassa possa creare occupazione conseguendo al tempo stesso l'autosufficienza energetica di piccole comunità;
- creare le condizioni per l'ulteriore sviluppo delle agroenergie all'interno delle imprese agricole in un'ottica di filiera locale;
- favorire l'integrazione degli impianti a biomassa con altre fonti rinnovabili.

Al fine di utilizzare in maniera sostenibile risorse endogene dei territori rurali, priorità deve essere attribuita alla cogenerazione da biomasse di provenienza regionale e allo sviluppo della generazione distribuita, mediante impianti di medio-piccola taglia ad alta efficienza energetica, che attraverso l'integrazione tra diverse fonti di energia rinnovabile, possano ridurre le emissioni di gas ad effetto serra.

Al pari andrebbe incentivato:

- l'utilizzo di energia rinnovabile da biomasse agro-forestali all'interno della azienda agroforestale, in raggruppamenti di aziende e piccole comunità rurali;
- la possibilità di affidare agli enti locali in maniera diretta a cooperative e loro consorzi lavori e/o servizi riguardanti la realizzazione e la gestione di impianti di produzione di calore alimentati da fonti rinnovabili di origine agro-forestale in armonia con le caratteristiche peculiari, le risorse e le vocazioni specifiche dei territori.

L'assenza di una filiera agro-energetica, fa sì che diventi indispensabile la presenza di un sistema locale pronto a cogliere le opportunità di sviluppo partendo dal basso. Il ruolo degli enti locali in questo senso può diventare essenziale nel favorire l'aggregazione volontaria dei diversi attori, integrando nella filiera non solo i fornitori, i produttori ed i trasformatori, ma anche il sistema amministrativo, il sistema creditizio e il terziario e creando la massa critica necessaria alla sostenibilità di un progetto di investimento in energia da fonti rinnovabili. Tra i soggetti indispensabili per la formazione del partenariato:

- enti locali;
- operatori del settore energetico;
- aziende agricole, forestali, agroindustriali anche in forma associativa (Organizzazioni di produttori, Cooperative, Consorzi di bonifica);
- istituti di credito.

Fondamentale è la costruzione di una politica di *governance* su scala locale, che si radichi sul territorio sviluppando un sistema competitivo mediante l'incentivazione della filiera corta, le cui ricadute sul territorio produrranno effetti positivi in termini di sviluppo economico e occupazionale. La nascita di siffatti partenariati comporta un riassetto procedurale che definisca nuovi modelli di governo locale delle esperienze di filiera e dei sistemi energetici territoriali, di politica economica e di sostenibilità ambientale, attraverso il giusto mix di politiche pubbliche tese a creare le condizioni tecniche ed economiche per la fattibilità del progetto e per il soddisfacimento delle diverse aspettative dei singoli

operatori (quali interventi tesi ad aumentare la propensione ad investimenti indirizzati alla produzione energetica, alle reti energetiche e allo sviluppo/ricerca di comparti per la produzione tecnologica di settore).

In tal senso, è possibile proporre, una struttura che accompagni il processo di *governance* su scala locale, con particolare attenzione agli Enti locali territoriali, individuando un “Osservatorio Regionale per le Agroenergie” della Direzione Generale Politiche Agricole Alimentari e Forestali della Regione Campania, che, con una visione unitaria, possa:

1. Coordinare le diverse iniziative regionali in materia di agroenergie;
2. Coordinare i diversi enti presenti sul territorio in tema di agroenergie;
3. Individuare i bacini agro-energetici della Campania sulla base della territorializzazione delle biomasse disponibili (come da paragrafo successivo), e in cui prioritariamente svolgere azioni di governo in tema di agroenergie);
4. Sviluppare le filiere agro-energetiche attraverso il confronto con i soggetti privati;
5. Promuovere Partenariati (tra imprenditori agricoli, investitori privati ed enti locali);
6. Assicurare al comparto agricolo i benefici economici correlati alla nascita delle filiere;
7. Supportare le scelte dei tipi di FER rispetto alla disponibilità dei « giacimenti» (tecnologie vs disponibilità; vettori energetici intermedi, ecc.), elaborando anche studi di fattibilità con analisi tecnico-economiche;
8. Promuovere la capacità progettuale (definizione del progetto esecutivo degli interventi da realizzare, con la redazione delle specifiche tecniche);
9. Massimizzare l'utilizzo dei finanziamenti comunitari in tema di FER, in primis del Programma di Sviluppo Rurale della Campania 2014-2020;
10. Promuovere normative regionali tese alla valorizzazione del conferimento ed alla partecipazione agli utili delle aziende agricole locali;
11. Controllare la filiera (Tracciabilità e verificabilità della biomassa utilizzata dal punto di vista qualitativo e dal punto di vista della filiera corta);
12. Promuovere studi di settore (anche attraverso utilizzo dei fondi comunitari disponibili);
13. Attivare “audit energetici” (diagnosi di efficienza energetica degli edifici pubblici ed elaborazione di progetti; studi di fattibilità e progettazione degli interventi; manutenzione e operatività degli interventi);
14. Promuovere l'acquisizione di TEE (Titoli di Efficienza Energetica) scambiabili sul mercato gestito dal GME;
15. Redigere, coerentemente con il PEAR, un Piano di azione per le Agroenergie;
16. Predisporre un Piano di Comunicazione finalizzato a rendere trasparenti i processi che governano lo sviluppo delle filiere energetiche e agro-energetiche in Campania, rendendo partecipi non solo gli attori della filiera ma l'intera filiera istituzionale e le comunità locali.

Obiettivi specifici per l'area delle agroenergie in Campania quindi sono:

- l'individuazione di bacini agro-energetici in coerenza con la tutela di biodiversità, delle produzioni tipiche e della preservazione dei suoli agricoli ad elevata fertilità;
- l'incentivazione per le imprese agro-forestali singole o associate alla realizzazione di impianti di cogenerazione di piccola taglia che utilizzino biomassa da residui agricoli e/o forestali generati in prevalenza all'interno dell'azienda stessa;
- l'incentivazione per aziende che forniscono reflui zootecnici ed agroindustriali nell'ambito di accordi di filiera per la produzione di biogas ad uso energetico, utilizzando sistemi di tracciabilità compatibili con la normativa comunitaria e nazionale;
- l'incentivazione alla predisposizione di piani di gestione delle aree boscate pubbliche e private finalizzata anche alla produzione di biomassa ad uso energetico certificabili secondo gli standard di certificazione forestale accreditata a livello europeo o internazionale;

- le forme di premialità per progetti di filiera agro-energetica che nascano da partenariati locali (pubblici, privati o misti) negli areali individuati dal PEAR, oltre quelli già individuati dal Programma di Sviluppo Rurale della Campania 2014-2020;
- il supporto alla progettazione di impianti cogenerativi/trigenerativi di piccola taglia alimentati a biogas o biomassa ligneo-cellulosica, i cui futuri fornitori della materia prima siano imprese agricole locali, nell'ambito di accordi di filiera già individuati;
- gli studi e ricerche finalizzate alla valorizzazione e recupero a fini energetici di aree sensibili quali: le aree interessate dal cuneo salino; le aree con alterazioni significative dello status agro-ambientale; le aree a rischio di marginalità;
- l'incentivazione di *governance* locali in aree rurali, che adottino politiche integrate di efficienza/risparmio energetico, sostenibilità ambientale ed utilizzo di energie rinnovabili in un'ottica di filiera;
- la formazione specifica indirizzata agli imprenditori, sulle possibilità offerte dallo sfruttamento a fini energetici di prodotti residuali delle attività agricole ed agroindustriali in un'ottica di filiera e valorizzazione economica del mix "risparmio energetico/efficienza nei consumi/ produzione da fonti alternative".

4.5.3. Territorializzazione della disponibilità potenziale di biomasse ad uso energetico - Valutazione del potenziale da biomasse in Campania

Il "serbatoio" regionale di materia prima utilizzabile per la produzione di bioenergia non è facilmente quantificabile. La valutazione del potenziale di biomassa presente sul territorio campano si focalizza sulla disponibilità della biomassa residuale, vale a dire quella derivante da scarti e/o sottoprodotti di origine agricola, agroindustriale ed agroforestale (e non da colture dedicate). La corretta gestione della attività di recupero di tali biomasse, inoltre, può rappresentare un importante vantaggio per i produttori che intendano disfarsene. Si tratta infatti di materiali di scarto di attività produttive che data la loro concentrazione in aree limitate e la forte stagionalità che caratterizza le produzioni agricole ed agroindustriali possono rappresentare un vero e proprio problema per il produttore che ne ha la responsabilità, oltre che, se non correttamente smaltiti, avrebbero conseguenze negative per l'ambiente. La tipologia della biomassa residuale garantisce il rispetto dell'alto valore dell'agroalimentare regionale senza alterarne il sistema, offrendo i vantaggi della sostenibilità ambientale.

Lo sfruttamento di terreni fertili per la produzione di biocombustibili, dovendo interessare grandi superfici dedicate a colture estensive e con basso impiego di manodopera per raggiungere livelli economici competitivi, non è stato considerato, per le caratteristiche strutturali dell'agricoltura campana. Tale discorso potrebbe essere, invece, applicato in aree con condizioni agricole svantaggiose.

L'utilizzo di tale materia prima deve necessariamente rispondere a tre requisiti. Deve essere disponibile in quantità significativa, di facile reperibilità e consentire l'economicità del recupero. Questi sono gli elementi che condizionano l'approvvigionamento degli impianti di trasformazione dai quali dipende l'efficacia della prima fase della filiera.

Secondo questo approccio, il comparto agricolo rappresenta il primo passo per un concreto start-up della filiera basato sulla determinazione del quantitativo di biomassa potenzialmente disponibile sia per favorire il versante dell'autoconsumo per le imprese del settore agricolo, e sia per la creazione di filiere agro-energetiche nelle aree rurali con l'obiettivo di creare un sistema economico integrato con la produzione di energia pulita.

Pertanto, deve essere condotta un'analisi del sistema agricolo, zootecnico, forestale e agroindustriale al fine dell'individuazione dei settori che maggiormente possono contribuire all'attivazione della filiera agro energetica sul territorio mediante recupero dei residui utilizzabili a fini agro energetici.

In questo screening sono individuate le seguenti categorie di sottoprodotti quali rispondenti ai requisiti imposti:

- deiezioni animali provenienti da allevamenti zootecnici;
- residui di lavorazione del settore lattiero caseario;
- scarti agroindustriali del settore conserviero;
- residui di lavorazione dei frantoi;
- scarti ortofrutticoli;
- residui di potatura delle coltivazioni arboree agrarie (vigneti, oliveti e frutteti);
- ramaglia di cedui e fustaie proveniente dal settore forestale.

Le biomasse individuate, per via delle loro intrinseche caratteristiche, risultano idonee ad essere valorizzate mediante conversione energetica attraverso differenti tecnologie che consentono la produzione contemporanea di energia elettrica e termica. In particolare, alcuni dei residui citati si prestano maggiormente ad essere trasformati in energia mediante processi biochimici, altri mediante processi termochimici, altri ancora, a seconda dello stato in cui si presentano e delle proprietà chimico-fisiche, possono essere convertiti in energia mediante entrambi i processi menzionati. In quest'ultimo caso, la scelta del processo di trasformazione dipende dalla valutazione di aspetti ambientali ed economici, nonché dei rendimenti complessivi di conversione.

Ciò permette la possibilità di individuare due differenti filiere agro-energetiche, corrispondenti a due diverse soluzioni impiantistiche: quella della biomassa destinata alla produzione di biogas attraverso digestione anaerobica e quella della biomassa lignocellulosica finalizzata alla combustione.

Sia la filiera amidaceo zuccherina (prevalentemente per la produzione di bioetanolo) che la filiera oleaginosa (prevalentemente per la produzione di biodiesel), non viene valutata.

L'individuazione dei due processi di conversione energetica è scaturita a seguito di valutazioni concernenti: la maturità tecnologica delle soluzioni impiantistiche; analisi di fattibilità tecnico-economiche; massimizzazione delle rese energetiche; possibilità di implementazione della filiera.

Sulle due specifiche filiere individuate va detto che esse differiscono, oltre che per gli schemi di processo, anche per le modalità gestione logistica della materia prima (approvvigionamento, trasporto, pretrattamento, etc.).

4.5.4. Le due filiere agro-energetiche

Una prima filiera, definita in questa sede filiera del biogas, è quella relativa all'impiego della digestione anaerobica, processo ampiamente diffuso nel Nord Europa ed anche nel Nord Italia, che comporta la produzione di un prodotto intermedio, appunto il biogas, la cui combustione in motori alternativi consente oggi di raggiungere a pieno carico rendimenti sia elettrici che termici superiori al 40%, dunque con rendimenti globali superiori all'80%

In essa possono confluire tutte quelle biomasse che presentano specifiche caratteristiche (matrice organica con elevata attitudine a fermentare in condizioni di anaerobiosi, rapporto Carbonio/Azoto inferiore a 30, etc.); esempi di biomasse tipicamente impiegate in questi processi sono: reflui zootecnici, frazione organica dei rifiuti solidi urbani, sottoprodotti di alcune colture quali patata, barbabietola da zucchero, etc.

La seconda filiera individuata, definita filiera lignocellulosica, relativa all'impiego del processo di combustione abbinato ad impianti di tipo cogenerativo, consente il raggiungimento di rendimenti elettrici più modesti (intorno al 20% per la piccola taglia) ma maggiori rendimenti termici (quasi dell'ordine dell'80%), anche se il processo di trasformazione della biomassa è meno complesso è oneroso rispetto all'altra filiera.

Nella successiva tabella si elencano quali, tra le biomasse individuate nell'ambito di questo studio, possono alimentare una filiera o l'altra.

Filiera del biogas	Filiera lignocellulosica
• reflui zootecnici • residui lattiero-caseari • scarti industria conserviera • residui dei frantoi • scarti ortofrutticoli	• residui di potatura • ramaglia forestale • scarti di lavorazione del legno vergine

In realtà, per alcune biomasse elencate sarebbe possibile l'impiego in entrambe le filiere (ad esempio, le sanse vergini risultano un buon substrato per la fermentazione anaerobica ma, previa essiccazione, potrebbero essere impiegate anche per la combustione) ma ai fini della stima si è preferito considerare ogni biomassa impiegata nella filiera per la quale è possibile diminuire il numero di pretrattamenti.

Pertanto, a seguito dell'individuazione di queste due particolari filiere che presentano interessanti caratteristiche sia se valutate sotto il profilo tecnico economico che dal punto di vista agroambientale, si è proceduto alla quantificazione dei residui che maggiormente si prestano ad alimentare filiere agro energetiche.

L'individuazione di tali biomasse residuali è scaturita a valle di numerose considerazioni, tra le quali:

- sostenibilità ambientale dei processi;
- potenziale energetico complessivo ricavabile;
- resa energetica della biomassa;
- contesto normativo;
- analisi di mercato dei sottoprodotti individuati;
- possibilità di recupero di quantitativi sufficienti ad alimentare delle filiere;
- stagionalità della disponibilità dei residui;
- aspetti logistici legati al trasporto ed alla distribuzione della biomassa.

Pertanto, sono stati quantificati quei residui che presentano sia un interesse reale dal punto di vista del recupero a fini energetici, sia dal punto di vista della disponibilità di dati relativi alla loro produzione (con il maggior dettaglio possibile). Questa fase ha comportato lo studio dei processi produttivi presenti a monte della trasformazione della materia prima in sottoprodotto, al fine di valutare la convenienza tecnica, economica ed ambientale ad effettuare un recupero degli scarti a scopo energetico.

Filiera del biogas

Reflui zootecnici

Per il reperimento dei dati relativi alla distribuzione dei capi di bestiame in Campania, si è valutata la base dati del VI Censimento dell'Agricoltura (ISTAT, 2010) quale la più soddisfacente per tre ordini di motivi: dati recenti e aggiornati; rilevazione dati completa su base comunale (possibilità del censimento di tutti i capi presenti sul territorio comunale); possibilità di rilevare i dati su tutti i comuni del territorio regionale.

Le specie utilizzate ai fini della stima dei reflui zootecnici sono quelle maggiormente diffuse in regione e per le quali risulti maggiormente agevole e conveniente il recupero dei reflui a fini energetici: la specie bovina, bufalina e suina.

Per ognuna delle specie l'analisi dei dati elementari del VI Censimento ha consentito di individuare le tipologie di stabulazione più adatte al fine di applicare, nel modo più coerente possibile, i coefficienti riportati nell'allegato Decreto Ministeriale n. 5046 del 25 febbraio 2016.

Complessivamente in Campania sono disponibili circa 9 milioni di metri cubi all'anno di reflui zootecnici.

Nella cartografia dell'allegato C (tavola A1) è riportata la distribuzione territoriale per comune, in classi di metri cubi di refluo zootecnico potenzialmente disponibili, con indicazione dei coefficienti applicati.

Residui di lavorazione del settore lattiero caseario e scarti agroindustriali

Un altro sottoprodotto di origine zootecnica che si presta per la valorizzazione energetica è il siero di latte, residuo proveniente dalla caseificazione del latte. Poiché la produzione di siero associata al latte di vacca è molto inferiore a quella relativa al latte di bufala (il latte di bufala è destinato quasi completamente alla caseificazione, mentre quello di vacca in gran parte alla produzione di latte da bere), sono stati utilizzati dati relativi al trasformazione del latte messi a disposizione dal consorzio Mozzarella di Bufala Campana, l'organismo riconosciuto dal Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali per la tutela, vigilanza, valorizzazione e promozione del formaggio Mozzarella di Bufala Campana. Dall'analisi dei suddetti dati su base comunale, è risultata una produzione annua in Campania di circa 328.000 metri cubi di siero di latte di bufala.

Anche il settore agroindustriale produce una grande quantità di scarti, sottoprodotti di lavorazione ed effluenti. Alcuni residui del comparto agroindustriale rappresentano un substrato idoneo all'avvio di filiere agro-energetiche. In funzione della disponibilità di tali scarti sul territorio campano, alla convenienza ambientale ed economica relativa al loro recupero e conversione in energia mediante digestione anaerobica, si è concentrata l'attenzione sui seguenti sottoprodotti:

- residui della trasformazione del pomodoro;
- residui dei frantoi (processo meccanico di estrazione dell'olio di oliva);
- scarti ortofrutticoli mercatali.

Infatti questi residui, per via delle proprie caratteristiche biochimiche e fisiche, risultano idonei ad alimentare impianti a biogas. Inoltre, appare molto conveniente il sistema di recupero e trasporto di suddetti scarti dato che, al momento della loro trasformazione, questi risultano localizzati in grandi quantità nei centri di trasformazione (es: aziende conserviere, frantoi) e/o distribuzione (mercati ortofrutticoli).

Per il comparto conserviero della trasformazione del pomodoro è stata valutata la possibilità di impiego degli scarti a fine energetico delle buccette di pomodoro, il cui attuale impiego è, sostanzialmente, legato all'alimentazione animale. Per la stima dei quantitativi sono stati impiegati dati dell'Associazione Nazionale degli Industriali delle Conserve Alimentari Vegetali (ANICAV) del 2007, dai quali risulta, a seguito della trasformazione, del pomodoro, la disponibilità annuale di circa 38.000 tonnellate di buccette impiegabili.

Per il comparto dell'industria di trasformazione delle olive è stata valutata la possibilità di impiego degli scarti a fine energetico della sansa vergine che rappresenta il residuo del processo di estrazione dell'olio dalla pasta di olive nei frantoi mediante processo esclusivamente meccanico. Questa, per le proprie caratteristiche e proprietà chimico-fisiche, si presta ad essere impiegata per produrre biogas mediante digestione anaerobica (in percentuale non dominante nel substrato), ovviamente tenendo conto della stagionalità della disponibilità dei sottoprodotti dell'industria olearia. I dati si riferiscono ad AGEA (Agenzia per le Erogazioni in Agricoltura), come riportati da ARPA Campania (progetto AGRISAFO 2012), che indicano una disponibilità di poco più di 53.000 tonnellate all'anno di sansa vergine.

Nella cartografia dell'allegato C (tavola A2) è riportata la distribuzione territoriale per comune, in classi di Mw potenziali per la valorizzazione energetica dei residui agroindustriali, con indicazione dei coefficienti applicati.

Scarti vegetali mercatali

Gli scarti vegetali presentano caratteristiche che li rendono idonei ad alimentare impianti di digestione anaerobica. Al fine di quantificare una parte degli scarti ortofrutticoli disponibili in regione, è stata focalizzata l'attenzione sui residui vegetali dei mercati ortofrutticoli; risulta, infatti, conveniente sia dal punto di vista economico che logistico ipotizzare un sistema di raccolta e trasporto degli scarti mercatali, oltre che dal punto di vista ambientale. Si riportano i risultati di un'indagine conoscitiva sui mercati all'ingrosso presenti in Campania condotta dall'Assessorato all'Agricoltura e alle Attività Produttive della Regione Campania nell'ambito dell'azione di recupero della frazione organica degli scarti mercatali finalizzata alla produzione di compost. La valutazione qualitativa e quantitativa degli scarti prodotti è stata svolta sui 30 mercati attivi in regione Campania e ha consentito di stimare annualmente la produzione di 5.465 t/anno di scarti ortofrutticoli che potrebbero consentire la valorizzazione energetica di 200.000 m³ di biogas all'anno.

Nella tabella che segue sono riepilogati i valori complessivi regionali afferenti ai comparti in grado di alimentare la filiera del biogas:

Biomassa	Tonnellate anno	Metri cubi anno (in milioni)
reflui zootecnici bovini	-	4,803
reflui zootecnici bufalini	-	3,923
reflui zootecnici suini	-	0,253
siero	-	0,328
bucchette di pomodoro	37.972	-
sansa vergine	53.167	-
scarti vegetali mercatali	5.465	

Filiera lignocellulosica

Sottoprodotti forestali

È stata stimata la disponibilità annuale di sottoprodotti ricavabili mediante una corretta gestione del settore forestale. Inoltre, è stata condotta la stima delle quantità di sottoprodotti forestali (ramaglia e cimali) recuperabili nel rispetto degli ecosistemi boschivi, nell'ottica della sostenibilità ambientale e della corretta gestione forestale.

La superficie forestale della regione Campania, secondo dati Istat, risulta pari a 289.068 ettari, mentre, secondo l'Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi Forestali di Carbonio risulta pari a 445.274

ettari. Si tratta di una differenza notevole, spiegata dalla diversa definizione di bosco presa in considerazione dalle due fonti. Pertanto, per evitare la propagazione dell'errore, si è preferito riportare informazioni con aggregazione regionale, utilizzando la Carta dell'Utilizzazione Agricola dei Suoli (CUAS) e la Carta delle essenze forestali della Regione Campania per la localizzazione della distribuzione della biomassa forestale sul territorio regionale.

Ai fini del calcolo del potenziale energetico forestale, è stata considerata la categoria dei boschi alti e quella dell'arboricoltura da legno. Non sono stati presi in considerazione i boschi bassi perché questi costituiscono la parte in accrescimento che va lasciata tal quale nel rispetto del principio di uso sostenibile della risorsa. La distribuzione delle superfici dei boschi alti mostra un'estensione di 380.000 ettari circa.

È stata valutata la disponibilità annuale di sottoprodotti ricavabili mediante una corretta gestione del settore forestale, attraverso la stima delle quantità di sottoprodotti forestali (ramaglia e cimali) recuperabili nel rispetto degli ecosistemi boschivi, nell'ottica della sostenibilità ambientale e della corretta gestione forestale.

La quantificazione della biomassa lignocellulosica disponibile in Campania è stata effettuata considerando l'incremento della ramaglia sulla fitomassa (rilevata da dati INFC), tenendo conto della necessità di lasciare parte della massa legnosa sul terreno per evitare l'impoverimento del suolo e considerando i parametri di ritraibilità ed accessibilità dei siti.

Sul territorio regionale è stata dunque stimata una disponibilità potenziale annua di circa 375.000 tonnellate di biomassa lignocellulosica, la cui distribuzione territoriale su base comunale è riportata nell'allegato cartografico C (tavola A3).

Si è inoltre valutata la disponibilità della biomassa lignocellulosica all'interno dei boschi pubblici, attraverso la consultazione, laddove presenti, dei Piano di Assestamento Forestale (PAF) della Regione Campania, che rappresentano lo strumento per la gestione del territorio che disciplina le utilizzazioni boschive per un periodo di dieci anni individuando, inoltre, i boschi di "protezione", gli interventi di rimboschimento e di ricostituzione boschiva. Esso costituisce, per i Comuni e gli Enti pubblici, il requisito per procedere ad un piano di tagli.

La quantificazione della biomassa lignocellulosica dei boschi pubblici stata effettuata con la medesima metodologia applicate alle aree boscate.

Anche se i piani forestali scontano, in Campania, l'inadempienza di molti enti, e i dati pertanto non interessano l'intero territorio regionale, complessivamente si valutano che delle 375.000 tonnellate di biomassa lignocellulosica, circa 214.000 tonnellate (il 57%) annualmente possono provenire dalla gestione dei boschi pubblici, la cui distribuzione territoriale su base comunale è riportata nell'allegato cartografico C (tavola A4).

Nel medio-lungo periodo, potranno essere considerati ulteriori contributi di biomassa lignocellulosica (i residui della manutenzione del verde urbano, la biomassa dedicata proveniente da short rotation forestry) una volta strutturata la filiera sul territorio così che possono, più facilmente essere recuperati avvantaggiando, da un lato, la sostenibilità ambientale ed economica della filiera e, dall'altro, innescando un meccanismo virtuoso di partecipazione delle comunità locali.

Residui di potatura di coltivazioni arboree agrarie

È stata stimata la disponibilità annuale di residui legnosi provenienti dalla potatura delle coltivazioni arboree agrarie (oliveti, vigneti, agrumeti e fruttiferi) utilizzando come base dati il VI Censimento dell'Agricoltura (ISTAT, 2010) per le medesime motivazioni descritte nella sezione "reflui zootecnici".

Alle superfici rilevate nel censimento, per ognuna delle categorie di coltivazione su indicate, sono stati applicati opportuni coefficienti medi di residui legnosi ottenibili ad ettaro all'anno. Complessivamente in Campania sono disponibili annualmente circa 862 milioni di tonnellate di legno provenienti dalla potatura delle coltivazioni arboree agrarie. Nella cartografia dell'allegato C (tavola A5) è riportata la distribuzione territoriale per comune, in classi di tonnellate di legno potenzialmente disponibile, con indicazione dei coefficienti applicati.

Complessivamente la filiera lignocellulosica può contare su una potenzialità di poco superiore a 1,2 milioni di tonnellate di legno, come indicato nella tabella successiva dove sono riepilogati i valori complessivi regionali afferenti ai comparti in grado di alimentare la filiera:

Biomassa	Tonnellate anno
ramaglia forestale (*)	374.937
(di cui ramaglia da tagli pubblici)	(214.182)
residui di potatura	861.780

(*) non tenendo conto della parte della massa legnosa necessaria per conservare la fertilità del suolo e dei parametri di accessibilità dei siti.

Nella cartografia dell'allegato C (tavola A6) è riportata la distribuzione territoriale per comune, in classi di tonnellate di legno potenzialmente disponibile.

4.5.5. I bacini agro-energetici della Campania

Dalle stime effettuate si determina che, complessivamente, la filiera del biogas può contare su una potenzialità totale di circa 10 milioni di metri cubi e la filiera lignocellulosica di circa 1,2 milioni di tonnellate di specifica biomassa.

Tuttavia, i valori quantitativi espressi potenzialmente a livello comunale sono ampiamente soggetti alle "condizioni al contorno" che ne determinano la reale disponibilità come, ad esempio, la struttura delle aziende agricole, zootecniche e agroforestali, l'orografia del territorio, la viabilità, la capacità imprenditoriale, la capacità locale di *governance*.

Pertanto al di là dei valori quantitativi determinati nelle stime presentate, si intende porre in evidenza che la quantificazione su base comunale permette di individuare le concentrazioni delle biomasse sul territorio regionale.

Già con la legge finanziaria regionale del 2008 (art. 54, Legge regionale n. 1 del 30 gennaio 2008) la Campania, in merito allo sviluppo delle agroenergie, aveva disposto la creazione dei "distretti energetici" in quei territori comuni su cui era presente una certa concentrazione di impianti di

produzione di energia da fonte alternativa, prevedendo di norma, non più di un distretto per provincia e che avesse come rappresentante il comune nel cui territorio era presente il maggior numero di impianti.

In questa sede, avendo definito i giacimenti di biomasse distribuiti sul territorio, si sviluppa il correlato termine di “bacino agro-energetico” ovvero aggregazione di comuni per i quali è stata valutata una elevata presenza di concentrazioni di biomassa potenzialmente disponibili, potendo differenziare il bacino a secondo della filiera che è in grado di alimentare: del biogas, lignocellulosica o entrambe.

Tuttavia, l'individuazione di specifici bacini agro-energetico non viene realizzata nel presente Piano a causa della elevata complessità delle condizioni a contorno che renderebbero soggettive le delimitazioni, di certo non possibili come semplice somma delle biomasse disponibili nei vari comuni per i quali sono stimate elevate concentrazioni. Inoltre l'individuazione e lo sfruttamento dei bacini agro-energetici deve essere coerente, in campo agricolo e ambientale, con la programmazione regionale, con la tutela della biodiversità, delle produzioni tipiche e con la preservazione dei suoli agricoli e forestali.

Al citato “Centro di competenza per le agroenergie” della Direzione Generale Politiche Agricole Alimentari e Forestali della Regione Campania (all'interno di una ESCo pubblica regionale) si rimandano gli studi specifici di settore per individuare i “bacini agro-energetici” al fine di realizzare quelle azioni di *governance* già per esso esplicitate.

4.5.6. Smart grid nelle aree rurali della Campania

Un paragrafo specifico deve essere redatto per valutare le possibili politiche volte a favorire le infrastrutture smart grid nelle aree rurali, al fine di ammodernare e innovare le reti di distribuzione dell'energia elettrica nelle aree rurali della Campania, integrando i sistemi di generazione tradizionali con le fonti energetiche rinnovabili.

Una smart grid è una rete che attraverso l'uso di sensori, sistemi di misura, di comunicazione e di controllo consente di aumentare la funzionalità e l'efficienza del sistema elettrico. È sostanzialmente l'affiancamento di una rete di informazione alla rete di distribuzione elettrica per gestirla in modo intelligente (Smart), ottimizzando la distribuzione dell'energia ed evitando sprechi.

Le aree rurali si prestano fortemente a distribuire su tutto il territorio piccoli impianti di produzione vicini ai consumatori che possono essere sistemi di micro-generazione basati su fonti rinnovabili.

4.5.7. Politiche agricole per lo sviluppo delle agroenergie

Il settore primario dispone del Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale (abbreviato FEASR), fondo strutturale dell'Unione Europea relativo al sostegno allo sviluppo rurale, con cui essa si propone di realizzare obiettivi importanti per le nostre campagne e per coloro che vi abitano e vi lavorano. Le zone rurali sono un elemento essenziale della geografia e dell'identità dell'UE. Secondo la definizione comune del termine, più del 91% del territorio dell'UE, dove vive oltre il 56% della sua popolazione, può essere definito “rurale”. I Programmi di Sviluppo Rurale (PSR) attingono al fondo FEASR e sono programmi settennali importante fonte di contributi e di sostegno per gli imprenditori agricoli e forestali con i quali realizzare progetti e investimenti per il miglioramento delle proprie aziende e del settore agro-forestale.

Nel periodo di programmazione 2007-2013 il PSR della Campania ha avuto a disposizione una dotazione finanziaria di 1,8 Miliardi di Euro, così come nella programmazione in corso 2014-2020.

Nel PSR 2007-2013 della Campania allo sviluppo delle energie da fonti energetiche rinnovabili (FER) hanno prevalentemente contribuito le Misure dell'Asse 1 (Misure 112,121 e 123) e dell'Asse 3 (Misure 311,313,313,321,322,323). Come suddetto, nell'intero periodo di attuazione del Programma ed entro il dicembre 2015 sono stati complessivamente realizzati 336 interventi, per un costo di investimento totale di circa 14 Milioni di Euro, in grado di produrre annualmente 9.499 MWh (circa 0,817kTep) come meglio evidenziato nella seguente Tabella 1. La stima di quest'ultimo indicatore è stata effettuata

aggregando l'insieme delle operazioni realizzate per tipologia di fonte rinnovabile utilizzata. Per ciascuna tecnologia, nota la potenza di ciascun intervento, attraverso la determinazione delle ore equivalenti di utilizzazione, è stato possibile stimare la quantità di energia da fonti energetiche rinnovabili potenzialmente prodotta in un anno (MWh/anno).

	Interventi finanziati	Costo investimento	Costo investimento unitario €/kW	Potenziale energetico annuo	N. ore equivalenti*	Energia prodotta	
Tipologia	n.	(€)	(€/kW)	(kW)	(h)	MWh/anno	ktep/anno**
Solare fotovoltaico	220	10.652.270		2.886	1.400	4.040	0,35
- 2008	5	326609	5.900	55	1.400	78	0,01
- 2009	127	4.773.897	5.600	852	1.400	1.193	0,10
- 2010	56	1.774.437	4.200	422	1.400	591	0,05
- 2011	14	1.009.390	3.500	288	1.400	404	0,03
- 2012	6	795.635	2.500	318	1.400	446	0,04
- 2013	5	823.096	2.200	374	1.400	524	0,05
- 2014	1	111.002	2.000	56	1.400	78	0,01
- 2015	6	1.038.204	2.000	519	1.400	727	0,06
Biomasse	7	857.466	400	2.144	1.950	4.180	0,36
Eolico	7	1.340.603	5.000	268	1.405	377	0,032
Totale A	234	12.850.339		5.297		8.597	0,74
Fonti Energetiche Rinnovabili	Interventi finanziati	Costo investimento	Costo investimento unitario €/kW	Potenziale energetico unitario	Sup. Istallata	Energia prodotta	
Tipologia	n.	€	€/mq	kWh/mq	mq	MWh/anno	ktep/anno
Solare termico	102	1.461.410	1.350	833,00	1.082	902	0,08
Totale B	102	1.461.410				902	0,08
TOTALE (A+B)	336	14.311.749				9.499	0,82

Fonte: elaborazioni dati aggiornati al 2015 dal sistema regionale di monitoraggio Misure 112, 121, 123, 311, 313, 321, 322, 323.

* Ore equivalenti di utilizzazione: 1) Fotovoltaico, Eolico, dati medi GSE da Rapporti statistici annuali; 2) Biomasse, per gli impianti termici si è considerata la sola stagione termica in funzione alle prescrizioni Regionali.

** Coefficiente di conversione (1tep=11,63MWh) Agenzia internazionale dell'energia (AIE)

Occorre evidenziare che €14,3 MLN rappresentano solo lo 0,8% della dotazione finanziaria complessiva del PSR 2007-2013 della Campania.

Il programma di Sviluppo Rurale 2014-2020, approvato dalla Commissione europea con “Decisione C(2015) 8315 finale” del 20 novembre 2015, concentra il suo sostegno sul raggiungimento degli obiettivi della strategia Europa 2020: promuovere una crescita intelligente, sostenibile ed inclusiva. I fabbisogni emersi in Campania sono stati declinati nelle sei priorità d'intervento dello sviluppo rurale individuate dall'Unione Europea con Regolamento (UE) n. 1305/2013:

- Promuovere il trasferimento di conoscenze e l'innovazione nel settore agricolo e forestale e nelle zone rurali
- Potenziare la redditività delle aziende agricole e la competitività dell'agricoltura, promuovere tecnologie innovative per le aziende agricole e la gestione sostenibile delle foreste
- Promuovere l'organizzazione della filiera agroalimentare, il benessere degli animali e la gestione dei rischi nel settore agricolo
- Preservare, ripristinare e valorizzare gli ecosistemi connessi all'agricoltura e alla silvicoltura
- Incentivare l'uso efficiente delle risorse e il passaggio a un'economia a basse emissioni di carbonio e resiliente al clima nel settore agroalimentare e forestale
- Adoperarsi per l'inclusione sociale, la riduzione della povertà e lo sviluppo economico nelle zone rurali.

Ciascuna priorità prevede più focus area, che rappresentano i pilastri su cui poggia la strategia del PSR. A ciascun focus area, infatti, è assegnato un obiettivo specifico (target) che dovrà essere realizzato.

Le sei priorità d'intervento del PSR Campania 2014-2020 si collocano nell'ambito di una strategia unitaria che mira a perseguire 3 obiettivi strategici: Campania Regione Innovativa; Campania Regione Verde; Campania Regione Solidale.

L'analisi SWOT presente all'interno del programma ha identificato le Forze, le Debolezze le Opportunità e le Minacce del contesto rurale campano. Tra i punti individuati di seguito vengono

riportati solo quelli che possono definirsi utili ai fini della diagnosi territoriale e della valutazione della strategia regionale nel campo delle agroenergie.

Analisi SWOT del PSR 2014-2020 della Campania

PUNTI DI FORZA	PUNTI DI DEBOLEZZA
S4 - Presenza di alcune filiere forti e di posizioni di leadership a livello nazionale. Nell'ambito della filiera lattiero casearia (bufalina), delle produzioni frutticole ed orticole, delle coltivazioni florovivaistiche (fiori recisi), nonché prodotti ad elevato contenuto di servizio (ad esempio la IV Gamma) la Campania assume un ruolo di leader. Anche altre coltivazioni, piuttosto diffuse in determinati areali (vite, agrumi, olivo...) caratterizzano l'offerta regionale rispetto ad altri contesti.	W1 - Marginalità dell'azienda agricola nei sistemi di cooperazione. Gli imprenditori agricoli e forestali sono impreparati nel gestire attività di ricerca e sperimentazione, a causa del gravoso sforzo burocratico. Anche la ripartizione delle risorse economiche tra i partenariati risulta nettamente in favore di altre tipologie di attori.
S5 - Presenza di Marchi a denominazione d'origine ed enogastronomia di qualità. 4 DOCG; 15 DOC; 10 IGT; 13 DOP (Olii; prodotti lattiero-caseari, prodotti orticoli e frutticoli); 9 IGP (prodotti Orticoli e frutticoli, produzioni zootecniche).	W2 - Scarso coordinamento tra gli attori e strutture della ricerca, consulenza ed innovazione. Scarso coordinamento e mancanza di una visione strategica complessiva che accompagni i processi di innovazione con scarsa capacità di integrazione ricerca/azienda.
S7 - Presenza di aziende che operano nella filiera corta e nella vendita diretta. Le filiere corte e la vendita diretta sono fenomeni in forte crescita, verso cui si orientano, sempre più, le scelte imprenditoriali. In Campania la quota di aziende che attuano (anche marginalmente) la vendita diretta è pari al 39% valore superiore alla media nazionale che è pari 26,1%. La filiera corta, inoltre, contribuisce alla riduzione delle emissioni in atmosfera di gas clima-alteranti e polveri sottili.	W4 - Insufficienza di servizi evoluti alle imprese. L'offerta di servizi si limita ad una generica risposta a fabbisogni ordinari e non stimola innovazioni su aspetti tecnici e tecnologici più "evoluti" (marketing e comunicazione; sviluppo nuovi prodotti/processi, ecc.).
S10 - Rilevante incidenza del patrimonio forestale. Il 32% circa del territorio regionale è caratterizzato da coperture forestali che costituiscono nel loro complesso un'infrastruttura ambientale multifunzionale essenziale al mantenimento degli equilibri ambientali (biodiversità, protezione idrogeologica, protezione della risorsa idrica	W6 - Difficoltà di accesso al credito. La stretta creditizia è notevole e i tentativi dell'Amministrazione regionale di agevolare l'accesso al credito non hanno prodotto effetti positivi.
	W7 - Ridotta propensione all'innovazione (in alcuni comparti/aree). Oltre al dato negativo sugli investimenti fissi lordi, la spesa regionale a favore del settore agricolo sostiene solo marginalmente la ricerca, l'innovazione e l'assistenza tecnica.
	W8 - Ridotta diversificazione aziendale. La diffusione del processo di diversificazione del reddito è ancora molto blanda, soprattutto in alcune aree. Spesso la diversificazione è identificata unicamente con l'attività agrituristica.
	W11 - Debolezza organizzativa e strutturale delle imprese. Le ridotte dimensioni, la struttura produttiva frammentata e la

PUNTI DI FORZA
ecc.).
S11 - Consistente patrimonio di biodiversità. La Campania è ricca di biodiversità animale, vegetale oltre ad avere un consistente e diversificato patrimonio di biodiversità legato alla varietà di habitat.. Significativo è anche l'elevato numero di razze animali autoctone iscritte ai relativi registri anagrafici e l'elevato numero di varietà vegetali locali. S13 - Condizioni ambientali favorevoli alle filiere bioenergetiche. Le caratteristiche geografiche e climatiche e dei sistemi produttivi agricoli e forestali consentono di sperimentare lo sviluppo di filiere energetiche (risorsa forestale, allevamenti, risorse idriche, ecc). Tale

PUNTI DI DEBOLEZZA
sottocapitalizzazione si traducono in condizioni oggettive di debolezza nei confronti di sistemi locali meglio organizzati con conseguenti limiti sulla propensione all'innovazione, sul livello di competitività e sul raggio d'azione aziendale.
W12 - Indebolimento del settore zootecnico. In alcuni comparti, soprattutto nel comparto bovino da latte, è notevole la contrazione del numero di capi ed aziende, ma ciò non ha condotto ad un generale rafforzamento strutturale.
W22 - Aumento emissioni metanogene in agricoltura. I metodi di spandimento dei reflui negli allevamenti zootecnici sono in genere inefficienti.
W27 - Bassa efficienza organizzativa nel ciclo di gestione dei rifiuti prodotti dalle aziende agricole. In regione Campania non sono attivi accordi di programma per la raccolta e lo smaltimento dei rifiuti agricoli che si sono dimostrati in altre regioni un valido strumento per migliorare la gestione dei rifiuti prodotti dalle aziende agricole e per abbattere i costi di smaltimento.
W32 - Basso utilizzo di energia da fonti rinnovabili. La produzione di energia da fonti rinnovabili è in costante aumento, tuttavia non sufficiente ad equilibrare il bilancio energetico regionale con impatto anche sulla qualità dell'aria.
W33 - Bassa efficienza energetica negli edifici produttivi rurali. La bassa efficienza energetica nei fabbricati rurali determina elevati costi di gestione e aumento delle emissioni da attività di combustione .
W35 - Deficit infrastrutturale. La dotazione infrastrutturale, tecnologica e logistica, specie nelle aree interne ed in quelle a valenza mercatale, è molto carente (o difficilmente fruibile).

PUNTI DI FORZA
sviluppo è testimoniato dalla diffusione (in altre aree regionali) di modelli di cooperazione tra aziende agricole e istituzioni territoriali per la gestione comune di impianti di produzione di energia rinnovabile da biomasse residuali. La filiera delle energie rinnovabili rappresenta, inoltre, una preziosa risorsa per l'incremento occupazionale.

PUNTI DI DEBOLEZZA
W36 - Scarsità dei servizi alla popolazione. L'offerta di servizi di interesse collettivo è limitata, e non riesce a soddisfare le esigenze delle popolazioni residenti in aree rurali provocando un incremento del processo di marginalizzazione.
W37 - Spopolamento delle aree marginali. Nelle aree prevalentemente rurali l'impoverimento socio-demografico incide negativamente sulla capacità di presidio del territorio, alimentando fenomeni di abbandono. Nelle aree interne della regione è più evidente la riduzione della popolazione attiva e dei giovani.

Analisi SWOT del PSR 2014-2020 della Campania

OPPORTUNITÀ
O2 - Modifiche normative e di mercato per la gestione sostenibile delle risorse. Vi è crescente attenzione della società agli aspetti legati alla gestione dei prodotti forestali, alla gestione ottimale delle risorse naturali e alla salvaguardia del territorio.
O3 - Quantitativi di biomassa residuali non ancora sfruttati. Disponibilità, da parte di una pluralità di aziende, della biomassa residuale di origine agricola e forestale potenzialmente sfruttabile per la produzione di energie rinnovabili anche in filiera corta.
O7 - Sviluppo di filiere alternative. Possibilità di sviluppo di nuove filiere alternative utili anche per la riduzione di emissioni in atmosfera (agroenergie, AFN-Alternative Food Networks: filiere corte, mercati locali, box scheme, pick your own, GAS, ecc.)
O14 - Sviluppo di piani di assestamento forestali. La vigenza dei piani di gestione consente di pensare ad una adeguata <i>governance</i> delle foreste.
O15 - Pagamenti servizi eco-sistemici. I PES indicano una transazione volontaria per

RISCHI
T6 - Intense dinamiche di urbanizzazione e competizione per l'uso dei suoli. La crescita urbana in molti ambiti sia di pianura che collinari della regione (non necessariamente collegata ad uno sviluppo demografico o economico produttivo), è ancora fuori controllo. La perdita di suoli agricoli pregiati è stimata in 2000 ettari l'anno, un tasso di consumo totalmente insostenibile, che interessa particolarmente le aree rurali intermedie e che rischia, se non frenato, di comprometterne l'equilibrio. Inoltre lo smodato processo di cementificazione ha comportato un'alterazione del rapporto città-campagna ed un'incontrollata frammentazione e riduzione degli spazi agricoli periurbani.
T7 - Rischio di ulteriori realizzazioni di impianti tecnologici ed infrastrutturali impattanti nel contesto rurale. Realizzazione di infrastrutture e impianti tecnologici localizzati in ambiti di interesse paesaggistico e per la biodiversità (elettrodotti MT/AT, impianti eolici, impianti di

OPPORTUNITÀ	RISCHI
l'attivazione di un servizio benefico per l'ambiente. Alcuni esempi sono: compravendita per crediti da verde urbano, compravendita per crediti di carbonio.	illuminazione, fotovoltaico su larga scala).
O16 - Modifiche normative e di mercato tese alla diffusione dell'uso di energie rinnovabili. Le maggiori opportunità riguardano sia il sistema di incentivazione alla produzione sia, in generale, lo sviluppo di tecnologie tese al risparmio idrico/energetico	T11 - Effetto NIMBY (Not In My Back Yard, ovvero: Non nel mio cortile). Difficoltà e diffidenza della popolazione nell' accettare impianti per la produzione di energia da biogas per il timore di utilizzo di materiali non appropriati ed inquinanti. Dal rapporto del Nimby Forum si evince che in Campania risultano contestati 16 impianti di cui 4 per la produzione di energia e 2 termovalorizzatori.
O17 - Gestione dei reflui. Gli effluenti zootecnici rappresentano un'opportunità per la produzione di energia	T13 - Incertezza normativa nel campo delle Fonti Energetiche Rinnovabili (FER). La normativa che riguarda l'autorizzazione degli impianti, gli incentivi per l'energia prodotta e la fiscalità cambia repentinamente rendendo il quadro normativo troppo complesso e di ostacolo agli investimenti.
O19 - Sviluppo tecnico/tecnologico nell'ambito delle produzioni energetiche da fonti rinnovabili. Si vanno diffondendo tecniche per l'utilizzo della produzione di energia rinnovabile, che consentono di abbattere i costi a carico delle imprese agricole e ridurre l'inquinamento atmosferico di origine agricola.	
O23 - Vantaggi degli accordi di programma nella gestione dei rifiuti prodotti nell'attività agricola. Aderendo agli accordi di programma, gli agricoltori sono esentati da adempimenti quali: 1) registrazione carico/scarico dei rifiuti pericolosi; 2) dichiarazione annuale per i rifiuti pericolosi; 3) iscrizione all'Albo Gestori Ambientali per il trasporto dei propri rifiuti; 4) tenuta del formulario di trasporto	

Per il perseguimento degli obiettivi strategici, il PSR della Campania 2014-2020 ha attivato una serie di misure (da 1 a 19), ciascuna suddivisa in una o più tipologie di intervento.

Ai fini del PEAR, sono individuabili cinque tipologie di intervento (all'interno di quattro misure: 4, 6, 7 e 16) in grado di finanziare progetti e investimenti per il settore delle agroenergie. Nell'allegato C vengono presentate in maniera sintetica, così come declinate dalle schede di misura presenti nel documento programmatico.

4.5.8. Revisione di medio termine del PSR 2014-2020 per lo sviluppo delle agroenergie

L'analisi SWOT presente nel PSR Campania 2014-2020 e la valutazione dell'efficacia delle Misure proposte nel PSR in tema di agroenergie, mette in evidenza che è possibile cogliere le opportunità della revisione di medio termine del 2017 del PSR in prospettiva di sviluppo delle agroenergie e di fonti di energia rinnovabile all'interno del Programma, e quindi creare le condizioni per l'ulteriore sviluppo delle

agro-energie all'interno delle imprese agricole zootecniche e agroindustriali, attraverso modifiche integrative e/o correttive. Ciò non solo con l'obiettivo concreto di aumentare la quota di investimenti e finanziamenti (che nella precedente programmazione è stata al di sotto del punto percentuale) ma anche di sviluppare filiere, stimolando la raccolta e conferimento di biomasse ad elevato potenziale energetico. In tal senso le azioni da porre in essere devono essere orientate a:

- Integrare i risultati della territorializzazione delle biomasse del PEAR sulle misure del PSR connesse agli investimenti in tema di FER;
- Aumentare la capacità di finanziare le filiera agro-energetica in “mercati locali”;
- Aumentare la possibilità di realizzare investimenti FER per i soggetti pubblici anche rispetto a tecnologie più ampie rispetto alle tradizionali;
- Incentivare i contratti di rete agricola nel settore delle FER;
- Colmare l'assenza di azioni dirette ad aumentare l'efficienza energetica dei fabbricati rurali;
- Incentivare la gestione sostenibile delle aree boscate pubbliche e private finalizzata anche alla produzione di biomassa ad uso energetico;
- Orientare i criteri di selezione, e i relativi punteggi, verso elementi più stringenti per le agroenergie: esempio: premialità per i beneficiari/partenariati ricadenti in «bacini agro-energetici»; premialità per le aree boscate pubbliche e private finalizzata anche alla produzione di biomassa ad uso energetico;
- Aumentare le azioni della “Cooperazione” che potenzino la rete dei centri di ricerca e sviluppo, sia tecnologica che gestionale, in tema di agroenergie;
- Assicurare nel sistema della formazione iniziative in tema di agroenergie.

4.6. Considerazioni sullo stato e sulle prospettive delle bioenergie nella Regione Campania.

L'analisi dello stato dell'utilizzo delle bioenergie a livello nazionale e più specificamente nella Regione Campania è documentato dalle Figure 16-24 e dalle Tabelle 7-12.

In particolare si rileva che:

- L'apporto delle bioenergie alla produzione di energia nazionale si attesta su valori prossimi a 7 tep e 1,6 tep per i settori termico ed elettrico, rispettivamente. Circa 1,1 tep rappresentano il consumo dei biocarburanti.
- La produzione termoelettrica da bioenergia era pari a 1080 GWh al 2014, su circa 18000 GWh nazionali. Tuttavia ben 329 GWh derivano da RU biodegradabili (presumibilmente totalmente da ascrivere ad Acerra?) e 572 da bioliquidi (in massima parte da upgrade di oli vegetali da importazione in provincia di Napoli (apparentemente una realtà territorialmente molto concentrata: approfondire).
- Di fatto il potenziale di biomasse regionali diverso dalle RU bio e dagli oli vegetali di importazione è utilizzato in misura estremamente ridotta, quando rapportato ai valori di riferimento nazionali ed al potenziale disponibile in Regione Campania.
- La valorizzazione del consistente patrimonio di biomassa esistente in Regione Campania presenta consistenti prospettive di impatto economico ed occupazionale. Esso consente di stabilire importanti connessioni tra i comparti delle produzioni agroindustriali e dell'energia, contribuendo al rilancio dello sviluppo rurale e stimolando lo sviluppo della nascente filiera della Chimica Verde, già presente in Regione con alcuni importanti soggetti industriali (Novamont, ...).

Nel complesso, alla luce delle considerazioni riportate sopra, si può sostenere che lo sviluppo delle bioenergie in Campania è largamente al di sotto delle potenzialità. In particolare è molto limitata la valorizzazione della filiera del biogas, che peraltro potrebbe godere di condizioni particolarmente favorevoli in termini di localizzazione territoriale della produzione delle biomasse appartenenti alla

filiera del biogas. Lo stesso può dirsi rispetto alla possibilità di valorizzare scarti e sottoprodotti di talune lavorazioni agro-industriali nella produzione di biocarburanti per via fermentativa (ad es. i reflui lattiero caseari e gli scarti ricchi di zuccheri di lavorazioni industriali).

I meccanismi di incentivazione governativi hanno privilegiato e continuano a privilegiare, coerentemente con le premesse, l'utilizzo diretto delle biomasse nella generazione termoelettrica in impianti di scala medio piccola (<1 MW) in una visione che privilegia la filiera corta, così come definita dai provvedimenti ministeriali (la produzione elettrica avviene non oltre 70 km dal punto di produzione della biomassa).

Questa visione potrebbe essere almeno in parte riconsiderata alla luce degli approcci più recenti che a livello internazionale si stanno esplorando attraverso lo sviluppo di processi integrati di tipo decentralizzato/centralizzato e di allungamento della filiera basati sul bio-olio come intermedio di trasformazione. Questi approcci presentano sicuramente prospettive attraenti in termini di:

- accoppiamento della valorizzazione energetica con la chimica verde, attraverso il controllo del mix di biocombustibili prodotti e la produzione di chemicals;
- sviluppo di economie di scala attraverso una maggiore differenziazione tra stazioni di pretrattamento e punti di valorizzazione energetica (centrali termoelettriche) e chimica (bioraffinerie), possibilmente integrati.

Lo sviluppo di sistemi integrati basati sul bio-olio come intermedio di trasformazione potrebbe beneficiare dell'esistenza di una consistente attività di conversione energetica basata su bioliquidi, ancorché in prevalenza di importazione, già presente in Regione Campania.

In termini più quantitativi, si ritiene che obiettivi plausibili, a breve termine (2020), possano essere i seguenti:

- raddoppiare, rispetto ai dati 2014 (v. cap. 1, dati GSE), la produzione di energia elettrica da biogas (portandola da 7 a 14 ktep) e da bioliquidi (portandola da 49 a 98 ktep);
- incrementare almeno del 10% l'utilizzo di biomasse per la produzione di energia termica nel settore residenziale, portando il relativo contributo al bilancio energetico regionale dagli attuali 578 ktep (2015, dato GSE) a circa 640 ktep;
- incrementare fortemente la quota di biogas e biometano immessa in rete, insieme a quella di biocombustibili in generale, portandola dai 2 ktep del 2014 (v. cap. 1, dati GSE) ad almeno 10 ktep.

Si rammenta che la SEN 2017, così come al momento delineata nel documento di consultazione pubblicato nel maggio 2017, prevede, come principali interventi nel settore delle bioenergie:

- per i nuovi impianti, incentivi limitati solo ad impianti di piccolissima taglia (fino a 70 kW)
- l'incentivazione delle sole bio-energie da scarti, rifiuti agricoli o cittadini e da prodotti di secondo raccolto.

4.7. Quadro di sintesi degli obiettivi FER.

Sulla base di quanto riportato nei capitoli precedenti, e ricordando quanto specificato in premessa in merito al fatto che il presente documento riguarda solo una parte dei settori potenzialmente di interesse nell'ambito della pianificazione energetico-ambientale regionale, si riassumono di seguito i principali obiettivi in merito allo sviluppo delle fonti rinnovabili.

Fonte	Incremento della potenza installata (MW)	Incremento dell'energia prodotta (GWh/anno)
Solare FV	75	100
Solare termico	14	19
Eolico	100	150

Idroelettrico	10	15
Geotermia (usi termici)	175	350
Biomasse (usi elettrici)	81	651
Biomasse (usi termici)	337	674
TOTALE	792	1.959

Il conseguimento di tali obiettivi permetterebbe di:

- aumentare la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili di oltre 900 GWh/anno (+19% rispetto al 2015);
- aumentare la produzione di energia termica da fonti rinnovabili di oltre 1.000 GWh/anno (+13% rispetto al 2015);
- risparmiare emissioni di gas serra per oltre 0,5 milioni di tonnellate equivalenti di CO₂ all'anno (-3,5% rispetto al 2015).

4.7.1. Termovalorizzazione di rifiuti urbani

Per quanto riguarda la produzione di energia elettrica da rifiuti urbani, si riportano di seguito i dati relativi al termovalorizzatore di Acerra, per gli anni 2013-2017.

Il Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti Speciali in Campania (PRGRS) approvato nel 2013 prevedeva come impianti di recupero energetico oltre l'impianto di Acerra, che recuperava oltre 600.000 tonnellate/annue, altri 3 impianti di termovalorizzazione (Salerno, Napoli Est, Caserta) per oltre 790.000 tonnellate/annue.

L'aggiornamento nel 2016 non ha previsto nuovi impianti di termovalorizzazione in Campania, oltre quello di Acerra, con la previsione di una raccolta differenziata al 65% al 2020, tenendo conto dei vari scenari ("A", "B", "C", "D") regionali con raccolta differenziata al 55%, 60% e 65% del PRGRS.

Si può pertanto ritenere che, al 2020 e al 2030, la quantità di rifiuti urbani avviati a termovalorizzazione rimanga sostanzialmente inalterata rispetto ai livelli attuali, così come la corrispondente produzione di energia elettrica.

Anno	Rifiuti trattati	Capacità	Potenza termica	Potenza Elettrica	Energia Elettrica
	(t/a)	(t/a)	(MW)	(MW)	(GWh/anno)
2013	668 574	750 000	340	108	647
2014	692 267	750 000	340	108	656
2015	714 811	750 000	340	108	615
2016	725 825	750 000	340	108	633
2017	713 929	750 000	340	108	686

4.7.2. Recupero di energia dalla frazione organica dei rifiuti urbani

In base a quanto previsto dal PRGRS e dal PRGRU, adottato con DGR n. 685 del 6 dicembre 2016, nonché per effetto del successivo “Decreto Biometano” del 2 marzo 2018, si può prevedere che gli interventi più significativi in termini di impatto sui bilanci energetici e sulle emissioni climalteranti regionali saranno concentrati nel settore della produzione di biometano, prevalentemente destinato all'utilizzo nei trasporti, mediante digestione anaerobica della FORSU.

Attualmente in regione Campania sono in esercizio solo 3 impianti di digestione anaerobica da FORSU, anche se uno dei tre (l'impianto di Salerno) ha avuto recentemente problemi con il concessionario. I principali dati di esercizio relativi a questi impianti sono riportati di seguito, in forma tabellare.

Produzione di biogas da digestione anaerobica di FORSU in Campania.

Anno	Localizzazione e impianti	Rifiuti trattati	Capacità	Biogas prodotto	Potenza Elettrica	Energia Elettrica
		(t/a)	(t)	(Nm3)	(MW)	(GWh/a)
2014	Caivano	32 099	33 000	3 704 478	0,998	8,50
	Salerno	19 799	30 000	2 284 961	0,64	3,70
	Sub Totale	51 898	63 000	5 989 439	1,64	12,20
2015	Caivano	31 865	33 000	3 677 473	0,998	8,44
	Salerno	20 464	30 000	2 361 707	0,64	3,82
	Sub Totale	52 329	63 000	6 039 180	1,64	12,27
2016	Caivano	32 070	33 000	3 701 130	0,998	8,50
	Salerno	13 983	30 000	1 613 749	0,64	2,61
	Sub Totale	46 053	63 000	5 314 879	1,64	11,11
2017	Caivano	32 883	33 000	3 665 654	0,998	8,71
	Salerno	0	0	0	0	0,00
	Giugliano	25 848	30 000	1 956 816	0,998	7,53
	Sub Totale	58 731	63 000	5 622 470	2,00	16,24

Al momento, risultano ulteriori 9 impianti in corso di autorizzazione, per una capacità complessiva di circa 400.000 tonnellate.

Procedure di autorizzazione di impianti per la produzione di biogas e biometano da digestione anaerobica di FORSU in Campania, in corso al 31/12/2018.

Localizzazione impianti	Capacità	Biogas	Biometano	Potenza Elettrica	Energia Elettrica stimata	Energia primaria risparmiata	Emissioni di CO2 evitate
	(t)	(Nm3)	(Nm3)	(MW)	(GWh/anno)	(TEP)	(t)
Caivano	27 360	3 638 880		0,998	8,74	2 001	3 830
Giugliano in Campania	40 000	5 320 000		0,999	8,75	2 926	5 600
Santa Maria Capua Vetere	40 000	5 320 000		0,999	8,75	2 926	5 600
Calvi Risorta	60 000	7 980 000		0,601	5,26	4 389	8 400
Eboli	79 000	10 507 000		0,998	8,74	5 779	11 060
Sub Totale Biogas	246 360	32 765 880		4,595	40,252	18 021	34 490
Napoli Est	40 000		3 000 000			2 400	5 600
Benevento	26 583		1 500 000			1 063	3 722
Santa Maria La Fossa	33 000		1 980 000			1 320	4 620
Sant'Arsenio	60 000		7 300 000			2 400	8 400
Sub Totale Biometano	159 583		13 780 000			7 183	22 342
Totale	405 943	32 765 880	13 780 000	4,595	40,252	25 205	56 832

Per poter definire uno scenario a venire negli anni futuri, partiamo da due dati:

1. l'aggiornamento del PRGRU, adottato con DGR n. 685 del 6 dicembre 2016, ha stimato i fabbisogni di trattamento delle varie frazioni di rifiuti urbani tra cui la frazione organica, quantificata in circa 750.000 tonnellate/anno, ed è questo il valore che è stato preso a riferimento per programmare gli impianti che dovranno andare a realizzarsi, tenuto conto degli obiettivi di riciclo del 65% per i rifiuti urbani;
2. la situazione attuale mostra un quadro per cui la dotazione impiantistica autorizzata per gli impianti che trattano frazione umida è diversa rispetto alla frazione organica dei rifiuti solidi urbani che trattano.

Produzione di biogas e biometano da digestione anaerobica di FORSU in Campania: quantità autorizzate al 31/12/2018.

	Quantità autorizzata	Frazione organica da RSU trattata
	(t/a)	(t/a)
Impianto di compostaggio aerobico	93 600	15 778
Impianto da digestione anaerobica	96 000	58 731
Compostaggio di comunità		1 500

Attualmente in regione Campania vi è un piano di sviluppo per la costruzione di impianti di compostaggio aerobico per oltre 600.000 tonnellate, di cui 180.000 negli STIR e 480.000 all'interno dei comuni.

In una prima, possibile proiezione ("scenario avanzato"), si può assumere che al 2030 tutta la frazione organica dei rifiuti sia trasformata in biometano, anche in considerazione dell'approvazione del citato Decreto Interministeriale del 2 marzo 2018 sulla promozione dell'uso del biometano nel settore dei trasporti, che ha segnato una svolta importante nel settore, così come l'approvazione del nuovo pacchetto di direttive europee sull'economia circolare e la proposta del nuovo piano energia e clima, che puntano a valorizzare il rifiuto organico in Italia grazie all'upgrading del biogas in biometano.

In particolare, nello "scenario avanzato" elaborato, per il 2020 è stato considerato in esercizio l'impianto di Napoli Est, attualmente in fase di progettazione.

Nella fase intermedia, al 2025, è stata considerata l'aliquota che sarà trattata dagli impianti di digestione aerobica all'interno degli STIR, in corso di autorizzazione.

Proiezioni al 2020 e al 2030 sulla produzione di biogas e biometano da digestione anaerobica di FORSU in Campania – scenario avanzato.

Proiezioni	Tipologia	Rifiuti trattati	Produzione	Energia Elettrica Prodotta	Energia primaria risparmiata	Emissioni di CO2 evitate
		(t)	(Nm3)	(GWh/a)	(TEP)	(t)
Anno 2020	Biogas	80 000	7 500 000	20	4 800	11 200
	Biometano	40 000	3 000 000		2 400	5 600
	Totale	120 000	10 500 000	20	7 200	16 800
Anno 2025	Biogas	80 000	7 500 000	20	4 800	11 200
	Biometano	220 000	16 500 000		13 200	30 800
	Totale	300 000	24 000 000	20	18 000	42 000
Anno 2030	Biogas					
	Biometano	750 000	56 250 000		45 000	105 000
	Totale	750 000	56 250 000		45 000	105 000

Si tenga conto che l'obiettivo di produzione di biometano avanzato proveniente da FORSU e scarti agricoli del Piano Nazionale Integrato per l'Energia ed il Clima 2019, ha un target di 1,1 mld di m3 al 2030 per il settore trasporti stradali.

Inoltre, si avranno degli obblighi stringenti anche con il recepimento della direttiva RED2 sugli obblighi dei biocarburanti 2022/2030.

Tenendo conto che la popolazione campana è circa il 10% della popolazione italiana, il target della regione Campania può essere stimato in 110 mln di cui la metà da frazione organica di rifiuti e l'altra metà da scarti agricoli.

Infine, se il biometano prodotto fosse usato tutto per autotrazione, assumendo che un'auto percorra mediamente 20.000 km annui, si evince che, nello scenario avanzato in esame, sarebbe possibile alimentare in Campania un parco veicoli di oltre 56.000 autovetture, consentendo di evitare l'emissione di oltre 200.000 tonnellate di CO2.

Proiezioni al 2020 e al 2030 sull'impatto derivante dall'utilizzo del biometano nei trasporti – scenario avanzato.

	Produzione Biometano	km medi	Veicoli a biometano	CO2 risparmiati
		(km/a)		(t)
2020	10 500 000	20 000	10 500	37 800
2025	24 000 000	20 000	24 000	86 400
2030	56 250 000	20 000	56 250	202 500

Ovviamente, l'ipotesi che, al 2030, tutta la FORSU raccolta in regione sia effettivamente avviata alla produzione di biometano, adottata nello scenario avanzato si qui commentato, potrebbe rivelarsi, di fatto, troppo ottimistica; pertanto, si ritiene che un obiettivo ragionevole, al 2030, potrebbe essere quello di utilizzare per la produzione di biometano e il successivo utilizzo nei trasporti almeno il 70% della FORSU raccolta. Ciò corrisponderebbe a una produzione di biometano, al 2030, pari a circa **40 milioni di Nm³/anno**, e a una riduzione nelle emissioni di gas serra di circa **150.000 t/anno di CO₂ equivalente**.

5. Le Infrastrutture per il Trasporto, la Distribuzione e l'Utilizzazione dell'Energia

5.1. Introduzione

L'Energia oggi rappresenta uno dei temi strategici più importanti della geopolitica su scala globale. Gli aspetti più sensibili e caratterizzanti sono certamente quelli legati al contenimento delle emissioni climalteranti e all'approvvigionamento sicuro ed economico, a cui concorrono con determinazione e forte preoccupazione i diversi Paesi.

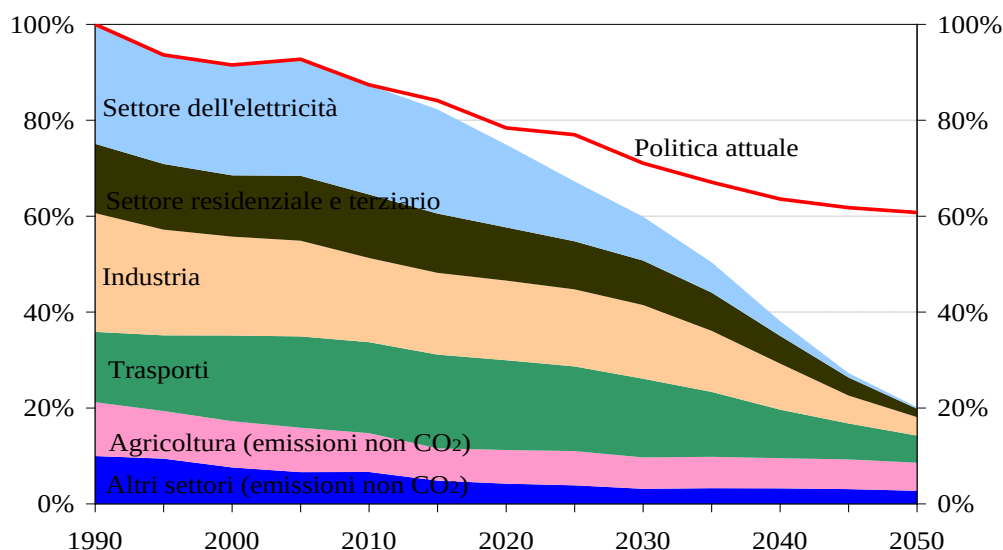


Figura 5.1 The roadmap to a competitive low carbon economy in 2050

L'Europa riflette pienamente tali preoccupazioni e si adopera attivamente nel concorrere al raggiungimento di obiettivi interni, strategici per il proprio futuro e compatibili con impegni assunti a livello internazionale, come l'abbattimento delle emissioni climalteranti in linea con la propria low carbon roadmap, che prevede una riduzione dell'80% delle emissioni rispetto ai livelli del 1990, entro il 2050, ed in particolare un azzeramento delle emissioni per quanto concerne la produzione di energia elettrica.

Importante segnale attuativo della strategia europea è certamente l'istituzione della nascente *Energy Union* per il perseguimento dei fondamentali obiettivi della politica europea, quali: la Sicurezza di approvvigionamento; la Creazione di un Mercato Pan-europeo dell'Energia; un aumento dell'efficienza energetica; la decarbonizzazione delle economie nazionali; un significativo e mirato rafforzamento degli investimenti in Ricerca e Innovazione per il mantenimento del primato tecnologico nelle tecnologie delle fonti pulite.

Tali Politiche stanno già concretizzando importanti obiettivi, quali la strategia 20.20.20 per l'attuazione della quale, nella corrente programmazione dei fondi SIE, l'Europa ha stanziato somme rilevanti e fissato livelli minimi di spesa in relazione ai diversi livelli di crescita dei Territori; in prospettiva ha poi varato la strategia, al 2030, sotto la Presidenza Italiana del Consiglio Europeo, destinata a dare un nuovo impulso agli interventi attuativi e alla legislazione preesistente. Sarà, infatti, richiesta urgente attuazione del terzo pacchetto energetico, adottato nel 2009, ma ancora in gran parte insoddisfatta da parte dei governi nazionali e a tal fine è stata già vincolata la spesa di ingenti risorse economiche nella corrente programmazione dei Fondi strutturali e di Investimento Europei (SIE)³⁵ proprio al settore

³⁵ Per il ciclo 2014-2020, la politica di coesione è finanziata attraverso i Fondi strutturali e di investimento europei (Fondi SIE). Questi ultimi comprendono cinque diversi fondi, disciplinati dal regolamento (UE) n.1030/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio, noto come «regolamento disposizioni comuni».

dell'energia e definito i relativi impegni minimi di spesa al variare del livello di sviluppo economico delle Aree.

Considerevole rilievo in tale prospettiva assume il Progetto della Super-Grid Pan-Europea, la nuova e innovativa Smart Grid Europea³⁶, propedeutica al raggiungimento degli obiettivi perseguiti dall'*Energy Union*. Si tratta del progetto destinato a creare una "infrastruttura sovranazionale" che si protende dall'Europa ed ingloba nel suo sviluppo funzionale tutti i Paesi dell'Area Mediterranea. Essa consentirà la creazione del mercato unico europeo dell'energia elettrica ed il suo necessario allargamento a tutta l'area mediterranea. Con un investimento stimato tra i 100b€ e i 400b€ rappresenta indubbiamente l'iniziativa di più grande portata che l'UE mette in campo nel settore dell'energia, con riflessi positivi non soltanto in tema di riduzione delle emissioni climalteranti, di sicurezza degli approvvigionamenti, di riduzione dei costi dell'energia, dell'integrazione vera e propria dei sistemi energetici "Elettric&Gas" presenti nell'Area del Mediterraneo e quindi dell'efficientamento, ma anche e soprattutto quale contributo al miglioramento continuo della qualità della vita per i Popoli Mediterranei, obiettivi di forte attualità che travalicano i sistemi politici, economici e sociali locali e coinvolgono sempre più direttamente contesti geopolitici più ampi, come quello Europeo e dell'intero Mondo Arabo.

Le tendenze demografiche in atto nei paesi del Sud del Mediterraneo (SUD-MED) e le aspettative di crescita economica fanno prevedere per i prossimi anni una espansione senza precedenti della domanda di energia interna a tale area. Si stima che entro il 2050 l'area SUD-MED avrà bisogno di una quantità di energia quasi equivalente alle richieste attuali dell'Europa. Questa tendenza è solo in apparente contrasto con il crescente fabbisogno energetico dei paesi mediterranei dell'Ue (Ue-MED). Entrambe le aree hanno, infatti, forti motivazioni per intraprendere la strada della cooperazione e dell'integrazione energetica. Le politiche nei paesi della sponda Sud del Mediterraneo, sia pure con importanti differenze a livello nazionale, mostrano un crescente interesse anche per lo sviluppo delle energie rinnovabili e la liberalizzazione dei mercati energetici nazionali. Sono in campo proposte avanzate di collegamenti elettrici che interessano l'Europa e l'Italia ed il Mezzogiorno come punto di arrivo, in grado di scambiare energia con l'Europa cogliendo condizioni di mercato e fattori naturali come le stagionalità.

Massimizzare le ricadute derivanti dalle azioni indotte da queste politiche è, però, cosa complessa e di non immediata realizzazione; richiede, infatti, una elevata capacità analitica e di coordinamento in tutti i settori da porre in essere sin dalle prime fasi di pianificazione e di programmazione dei singoli interventi.

Se per un verso il conseguimento di tali obiettivi impone uno sforzo considerevole e sinergico da parte di tutti i Paesi, al contempo rappresenta per ciascuno di essi una importante opportunità per migliorare l'ambiente e la salute pubblica, la crescita economica e quella culturale.

L'Italia e l'intero Mezzogiorno rivestono un ruolo strategico e di grandi prospettive nello sviluppo dell'integrazione energetica mediterranea, potendo fare leva sulla loro naturale posizione di «ponte» nel bacino del Mediterraneo tra Africa ed Europa.

A tale riguardo, con riferimento alle infrastrutture per collegare le due sponde del bacino del Mediterraneo, va posto in evidenza, con riferimento al richiamato possibile ruolo centrale del nostro Mezzogiorno, che, dei sette "corridoi energetici prioritari" per l'elettricità (inclusa quella generata da fonti rinnovabili, gas e petrolio) individuati dalla Commissione europea nel 2010, due in particolare interessano proprio l'Italia e il Mezzogiorno quale zona di transito e, in particolare, la Regione Campania che in futuro potrebbe assumere il ruolo di HUB energetico nello scambio di energia elettrica tra i Paesi dell'Area Nord-Africana con il Nord Italia/Europa, così come nello scambio tra la fascia adriatica e quella tirrenica del paese con il Nord-Italia/Europa. Si tratta del *corridoio sud-occidentale*, per le interconnessioni di energia elettrica tra Marocco, Algeria e Tunisia, su una sponda, e Italia, Portogallo,

36 FP7 E-Highway 2050: Modular Development Plan of the Pan-European Transmission System 2050 - Europe's future secure and sustainable electricity infrastructure.

Spagna e Francia, sull'altra; e del *corridoio sud del gas naturale*, destinato ad attutire la dipendenza Ue dalle forniture del Medio Oriente e a spingere verso una maggiore diversificazione delle forniture.

In un tale quadro di riferimento internazionale il settore dell'energia rappresenta per la Regione Campania una grande occasione di sviluppo, con un significativo potenziale applicativo, ed altrettanto evidente che il ruolo della regione, in un'ottica di interesse nazionale, deve essere quello di affrontare la sfida e contribuire costruttivamente per ottimizzare soluzioni in grado di sviluppare al meglio questo scenario, senza però abdicare da un ruolo di pianificazione dei propri interessi e delle proprie prerogative. In sostanza il territorio campano non può essere un territorio inerte che deve proporsi quale mera piattaforma di passaggio ma deve ottenere da detti interventi un effettivo e concreto beneficio.

In primo luogo è necessario un ammodernamento strutturale della rete ed una sua razionalizzazione finalizzato alla eliminazione delle criticità ed alla crescita economica e sociale, nonché alla riqualificazione ambientale.

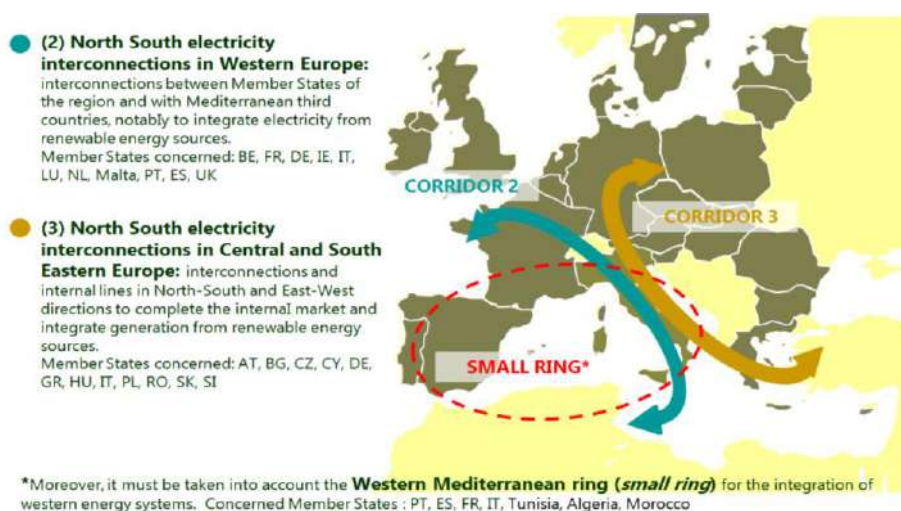


Figura 5.2 - Corridoi per progetti di interesse comunitario EIP

La Campania presenta molteplici criticità connesse alle infrastrutture elettriche presenti sul proprio territorio: una elevata densità di linee elettriche aeree di AAT ed AT presenti sul territorio (raggiunge i 101 m/kmq, rispetto ad una media nazionale di 73 m/kmq - quinto posto in Italia e prima delle regioni del centro del sud e delle isole) ed una percentuale di linee di trasmissione e di sub-trasmissione penalizzante rispetto ad altre regioni; inadeguatezza della rete di sub-trasmissione e delle linee elettriche in relazione a molteplici conglomerati urbani spesso cresciuti a dismisura e fuori controllo nei decenni per fenomeni di abusivismo edilizio; elevata eterogeneità nei livelli di tensioni delle reti di AT e MT, concentrati soprattutto nella rete di sub-trasmissione a ridosso dell'area napoletana, ma spesso anche a ridosso della fascia più urbanizzata, che richiede un necessario aggiornamento ed adeguamento; crescita esponenziale della produzione da FER, sia da eolico che da fotovoltaico, senza un adeguato e contestuale potenziamento della rete elettrica che conseguentemente non consente ancora un adeguato prelievo di tutta l'energia prodotta, generando quindi oneri di sistema che si ripercuotono a carico di tutta la collettività per l'energia non immessa in rete.

La Regione Campania, seppur rivela delle criticità significative, al contempo, manifesta anche significative potenzialità che consentono di ipotizzare un'appropriata riorganizzazione territoriale sotto il profilo energetico.

5.2. Le Reti di Trasmissione e Sub-Trasmissione dell'Energia Elettrica

5.2.1. Criticità³⁷

La rete di altissima tensione a 380 kV (AAT) tra Campania e Puglia risulta essere interessata da consistenti fenomeni di trasporto di energia che dalle aree di produzione della Puglia viene convogliata verso le aree di carico della Campania e del Centro Italia. Di significativa importanza sono, inoltre, i sovraccarichi sulla rete a 380 kV e a 220 kV a causa dell'alimentazione dei centri di carico di Salerno, Napoli e Caserta.

Tali problemi si concentrano principalmente nell'area compresa tra Montecorvino (SA) e S. Sofia (CE), la cui rete a 380 e 220 kV è chiamata a trasportare gli elevati flussi di potenza dalle aree di produzione della Calabria e della Puglia verso le aree di carico di Napoli e Caserta. In tal senso, si evidenziano, ove si registrano, sovraccarichi relativi agli impianti della medesima area. Sulla porzione di rete primaria tra Calabria e Campania i possibili sovraccarichi riguardano la rete 220 kV tra Laino e Montecorvino, chiamata a trasportare la produzione delle centrali dell'area, in caso di perdita di una delle linee a 380 kV "Laino–Montecorvino".

Nell'intero Sud Italia, inoltre, il sistema elettrico è caratterizzato da uno scarso livello di magliatura della rete a 150 kV, formata da lunghe arterie di sub-trasmissione che determinano perdite lungo la rete di alta tensione (AT) e scarsi livelli di qualità del servizio di fornitura dell'energia elettrica. In particolare la rete elettrica compresa nell'area tra le stazioni 380/150 kV di Foggia e Benevento II evidenzia una notevole congestione della rete ad alta tensione locale, caratterizzata da direttrici con ridotta capacità di trasporto. Allo stesso modo sono presenti numerosi impianti da fonti rinnovabile, in particolare centrali eoliche, che iniettano la potenza prodotta sulla rete a 150 kV; la maggior parte di questi impianti di generazione si concentra nell'area compresa tra Foggia, Benevento ed Avellino. La consistente produzione dei numerosi impianti eolici previsti, sommandosi a quella degli impianti già in servizio, concorrono a saturare la capacità di trasporto delle dorsali locali a 150 kV. La risoluzione di dette congestioni richiederebbe l'apertura delle direttrici a 150 kV interessate da elevati flussi di potenza, determinando così una conseguente riduzione degli standard di sicurezza.

L'ingente produzione da fonte rinnovabile concentrata nell'area compresa tra Foggia, Benevento e Avellino, nonché la rilevante quantità di generazione convenzionale installata in alcune aree della Puglia e della Calabria, determinano elevati transiti in direzione Sud – Centro Sud che interessano le principali arterie della rete di trasmissione primaria meridionale. In tal senso, particolari criticità si registrano sui collegamenti a 400 kV della dorsale Adriatica e lungo le linee a 400 kV che dalla Calabria si diramano verso nord.

Le criticità riguardano anche le trasformazioni 400/150 kV e 220/150 kV delle maggiori stazioni elettriche.

I valori misurati sui nodi principali della rete riportano i valori di tensione che rispettano i valori limite imposti dal Codice di Rete; tuttavia, eventi di esercizio caratterizzati in alcune condizioni da elevati livelli di energia rinnovabile immessa in rete e da valori elevati di tensione hanno evidenziato la limitata disponibilità di risorse per la regolazione della tensione e la conseguente necessità di prevedere l'installazione di ulteriori dispositivi di compensazione di energia reattiva, in particolare nell'area campana e nell'area urbana della città di Napoli.

³⁷ Con il contributo di documentazione TERNA

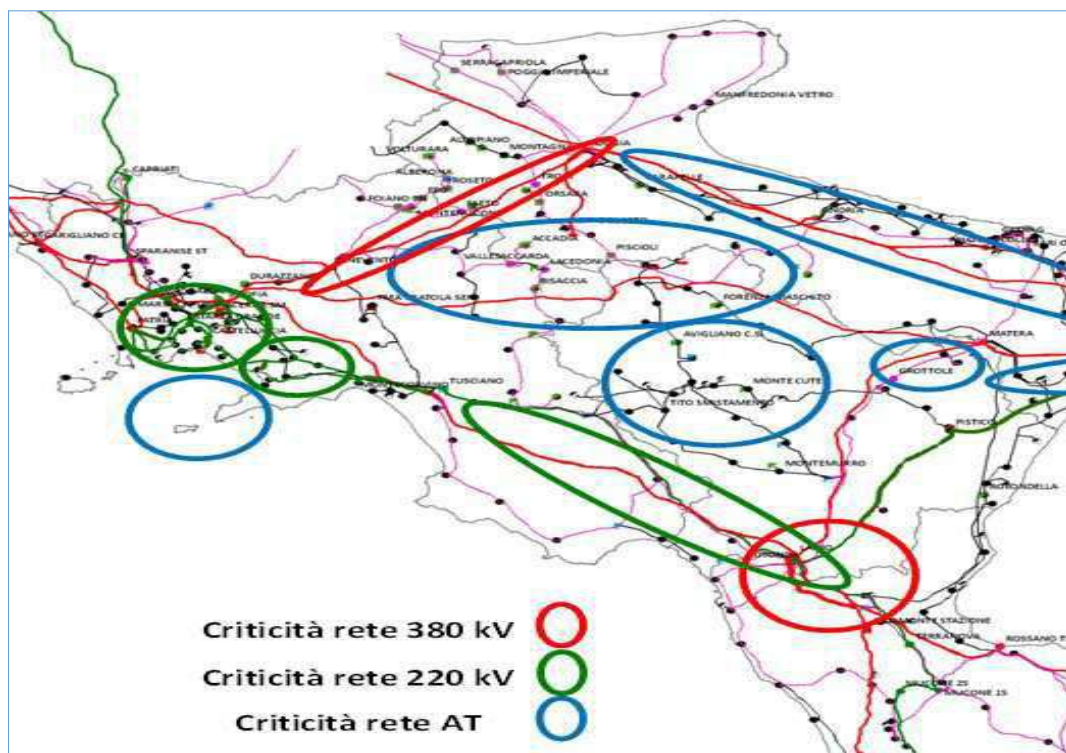


Figura 5.3 Principali criticità della RTN in Campania

Alle citate criticità si aggiungono le congestioni sulla rete di sub-trasmissione presenti in particolare nel sistema a 150 kV tra le stazioni di Foggia, Benevento e Montecorvino, dovute all'elevata penetrazione della produzione eolica.

Restano critiche le alimentazioni nella provincia di Caserta, a causa della carente magliatura della rete a 150 kV nonché della limitata portata di alcuni collegamenti. Nell'area compresa tra Napoli e Salerno si presenta molto critica la direttrice a 150 kV "Fratta – S. Giuseppe 2– Scafati – Lettere –Montecorvino", interessata da flussi ormai costantemente al limite della capacità di trasporto delle singole tratte. Per quanto concerne la penisola Sorrentina, si evidenzia che la vetustà della rete 60 kV che alimenta l'area non garantisce livelli adeguati di sicurezza e qualità del servizio. Infine, sussistono criticità in termini di affidabilità e sicurezza del servizio anche sulle direttrici a 150 kV della Campania meridionale e della Basilicata, in particolare nelle tratte "Montecorvino – Padula" e "Montecorvino – Rotonda".

5.2.2. Scenari di sviluppo delle reti AAT e AT

Le principali problematiche della rete elettrica di AAT ed AT nelle aree meridionali del Paese ed in Campania in particolare si traducono letteralmente nella insufficiente capacità di vettoriamento dell'energia elettrica a livello nazionale in direzione Sud-Nord e in ambito locale, in particolare di quella generata da impianti alimentati da FER non programmabili, con conseguenti fermo-impianti e aumento degli oneri di sistemi per mancata produzione. Tale insufficienza nelle reti comporta inevitabilmente ancor più l'impossibilità di connessione di nuovi impianti di produzione da Fonti Energetiche Rinnovabili (FER) che in futuro, per quanto già detto, cresceranno inevitabilmente con l'attuazione delle politiche di decarbonizzazione legate alla "Low Carbon Road-Map", che nel settore della produzione di energia elettrica prevede addirittura l'azzeramento delle emissioni di CO₂.

Una sfida impegnativa, dunque, per affrontare la quale occorre necessariamente operare attraverso una serie di misure integrate in grado di assicurare al contempo adeguati livelli di efficienza e l'affidabilità del sistema elettrico. L'Operatore del Sistema di Trasmissione Nazionale, Terna, ha pianificato un insieme sistemico di interventi che vanno dal potenziamento di stazioni elettriche di trasformazione, all'ammodernamento delle linee più critiche, alla realizzazione di nuove linee di collegamento allo scopo

di aumentare la magliatura della rete ed aumentare la capacità di trasmissione lungo la direttrice Sud-Nord.

In tale contesto la Regione Campania è oggetto di piani di sviluppo predisposti dall'Operatore del Sistema con misure di breve e medio termine per la mitigazione ed il superamento delle suddette criticità. Pur essendo tale ruolo riconosciuto istituzionalmente all'Operatore del Sistema, anche in questa sede non si può non ribadire che i piani di sviluppo dovranno presentare delle concrete iniziative di miglioramento, sia in termini qualitativi della rete che in termini meramente paesaggistici, andando verso un progressivo smantellamento delle infrastrutture obsolete e interrimento di quelle linee decontestualizzate che oramai lambiscono zone ad elevata urbanizzazione o evitando la realizzazione di nuovi tracciati senza che siano prima esplorate soluzioni progettuali e sistemiche di minor impatto.

In definitiva, al fianco degli interventi strutturali che l'Operatore del Sistema propone, a corollario del piano nazionale ed internazionale di sviluppo delle linee di trasmissione dell'energia, è necessario procedere ad un complessivo piano di riordino, riclassamento e di razionalizzazione dell'intera rete di trasmissione presente sul territorio regionale.

Nella definizione delle diverse misure particolare importanza dovrà essere data all'aspetto ambientale/paesaggistico nella definizione dei progetti finali, riducendo quanto più l'uso di linee aeree e in tali casi utilizzando soluzioni tecnologiche ad impatto ridotto, adottando tecnologie blindate e quindi compatte nella realizzazione o riqualificazione di stazioni elettriche soprattutto in aree particolarmente antropizzate o sensibili sotto il profilo paesaggistico. Ma ancor di più si chiede l'adozione di misure di flessibilizzazione delle Risorse Energetiche Distribuite sul territorio e l'adozione di soluzioni tecnologiche innovative, a minimo impatto, che consentano un migliore sfruttamento delle infrastrutture già presenti sul territorio regionale, evitando o procrastinando nuove realizzazioni. In definitiva è necessario un ammodernamento e un adeguamento del sistema elettrico che passi anche attraverso l'adozione di una più adeguata e moderna logica di gestione e controllo della rete in grado di poter realizzare e sfruttare la flessibilizzazione dell'offerta e della domanda dell'energia elettrica in rete, attraverso il coinvolgimento anche degli utenti finali, sia quelli attivi che quelli passivi, e l'adozione di sistemi di accumulo, sia centralizzati che distribuiti.

Si richiamano sinteticamente per completezza i principali interventi programmati da TERNAsul Territorio Campano³⁸.

ELETTRODOTTO A 380 KV "S.E. BISACCIA - S.E. DELICETO"

La principale finalità dell'Intervento è quella di aumentare la capacità di trasporto sulla sezione Sud-Centro-Sud, migliorando il collegamento fra la dorsale adriatica e quella tirrenica, finalizzato a consentire il trasferimento in sicurezza dell'energia prodotta in Puglia verso la Campania; al contempo l'intervento ha la finalità di migliorare il livello di produzione da fonte eolica di tutta l'area e di eliminare le limitazioni sulle produzioni attuali e future causate dalle congestioni e dai vincoli all'esercizio presenti sulla rete AT compresa tra le aree di Foggia, Melfi, Avellino e Benevento.

³⁸ Da documentazione ufficiale fornita dal TSO

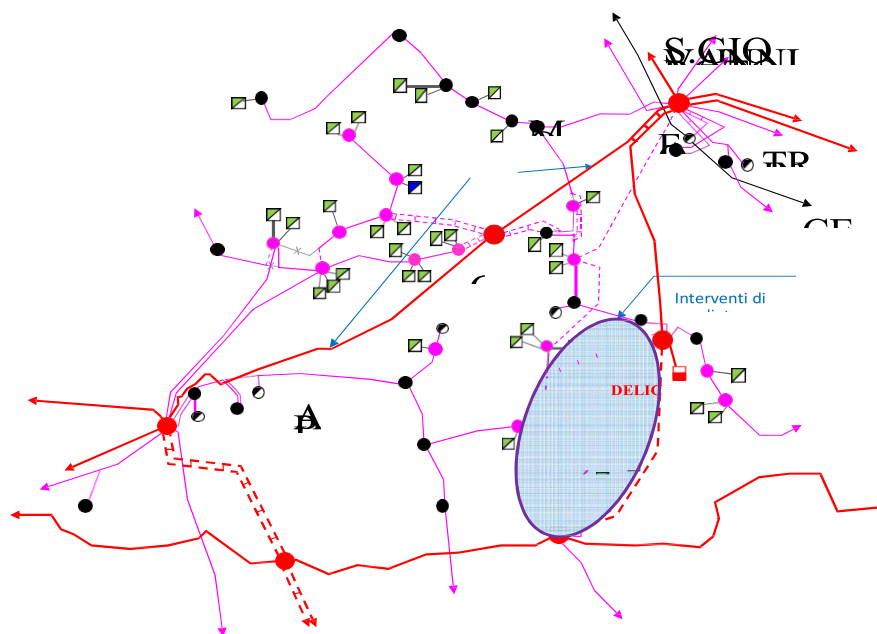


Figura 7.4 Elettrodotto 380 kV “Deliceto - Bisaccia”

Dopo una verifica in ordine alla possibilità di interrimento dell'opera, con la delibera di Giunta n. 94 del 21/02/2017 la Regione Campania ha espresso l'intesa, ai sensi del comma 1 dell'art.1-sexies del D.L. n.239/2003, convertito in L. n. 290/2003 e ss. mm. e ii., ai fini del rilascio dell'autorizzazione unica, da parte del Ministero dello Sviluppo Economico, sul progetto presentato da Terna.

Con la realizzazione dell'opera, si consentirà di collegare ed ottimizzare l'impiego delle Stazioni Elettriche (SE) di trasformazione 380/150 kV, già realizzate in località Bisaccia (AV) e Deliceto (FG), punti baricentrici rispetto alle aree di produzione di energia da fonte eolica in costante crescita. L'intervento, inoltre, consentirà di convogliare l'energia rinnovabile direttamente sulla rete in altissima tensione (AAT) di trasmissione riducendo il rischio di dover ricorrere alla modulazione della energia rinnovabile e le perdite di energia in rete, con notevoli benefici ambientali connessi alla capacità di prelevare ed impiegare energia rinnovabile in luogo di energia termica convenzionale.

ELETTRODOTTO A 380 KV MONTECORVINO-AVELLINO NORD - BENEVENTO II E RAZIONALIZZAZIONE DELLA RETE AT

L'Intervento punta a conseguire una serie di obiettivi, tra i quali:

- potenziamento della capacità trasmissiva della rete in direzione Sud-Nord con riduzione delle congestioni di rete e miglioramento della competitività dei mercati (riduzione del fenomeno del "Market-Splitting");
- potenziamento della produzione e della capacità di immissione in rete di energia da fonti rinnovabili con conseguente aumento della competitività in generazione e riduzione degli oneri di sistema causati dalle limitazioni forzate operate dall'Operatore di Sistema sugli impianti da FER (energia non prelevata) per evitare congestioni in rete;
- aumento della magliatura della rete di AAT con conseguente miglioramento della sicurezza, della qualità del servizio di trasmissione dell'energia elettrica e riduzione delle perdite in rete con vantaggi anche per le aree di carico situate tra le province di Salerno, Napoli ed Avellino.

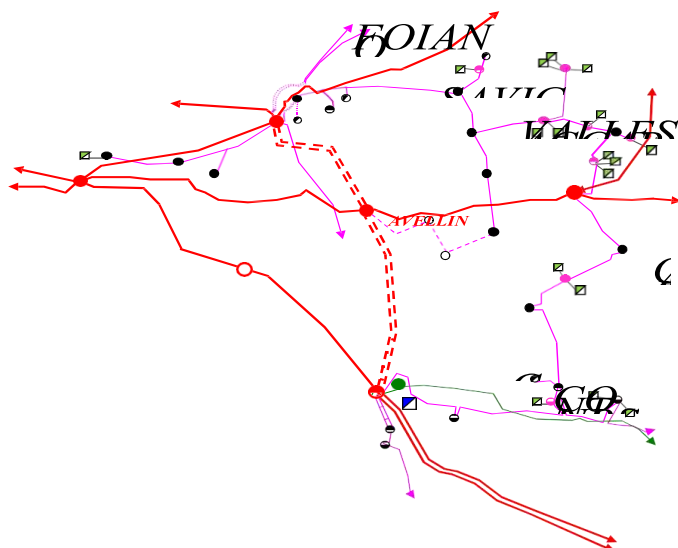


Figura 5.5 Elettrodotto 380 kV “Montecorvino-Avellino”

Effetto indotto dalla realizzazione dell'opera è una conseguente razionalizzazione e adeguamento della rete AT esistente nell'area di Salerno ed Avellino.

Il procedimento prodromico all'autorizzazione del progetto risulta attualmente all'esame del Ministero dello Sviluppo Economico che è in attesa degli esiti della valutazione di impatto ambientale attivata presso il Ministero dell'Ambiente. Allo stato, la procedura per la VIA risulta sospesa in quanto le norme di salvaguardia del Parco Regionale dei Monti Picentini, sul cui territorio insiste il tracciato, non consentono l'installazione di nuovi impianti salvo autorizzazione dell'Ente Parco e, per quelli di rilevante entità, previo parere della Regione Campania. Al momento, il parere dell'Ente Parco non risulta reso favorevolmente.

REPOWERING ELETTRODOTTO 380 KV FOGGIA-BENEVENTO II

Il potenziamento della linea si inserisce nel contesto elettrico del sud Italia rappresentando il collegamento tra la dorsale adriatica e quella tirrenica per potenziare il trasporto in previsione della produzione elettrica che si svilupperà in Campania, Puglia, Calabria e Sicilia nei prossimi anni.

La soluzione localizzativa dell'intervento discende da un impegnativo processo di concertazione (nel periodo 2007-2008) tra TERNA, Regioni ed Enti locali.

Il nuovo elettrodotto sostituisce l'esistente elettrodotto Benevento II – Foggia, costituito da una linea a semplice terna binata (due conduttori per ciascuna fase) che non risulta più adeguato a garantire il collegamento tra le dorsali tirrenica ed adriatica della Rete elettrica nazionale, né ad assicurare l'immissione in rete dell'energia prodotta dagli impianti da fonte tradizionale e da fonte rinnovabile. Il nuovo elettrodotto è ricostruito in terna trinata lungo l'intero percorso.

La ricostruzione consentirà anche un programma di razionalizzazione della locale rete AT in accesso alla stazione di Benevento II, per il quale sono previste soluzioni che, ottimizzando l'incremento della capacità di trasporto, riducano l'onerosità delle attività di razionalizzazione sulla rete AT anche mediante il ricorso ad una nuova stazione di trasformazione 380/150 kV in entra-esce sull'elettrodotto “Foggia - Benevento” e opportunamente raccordata alla rete AT locale.

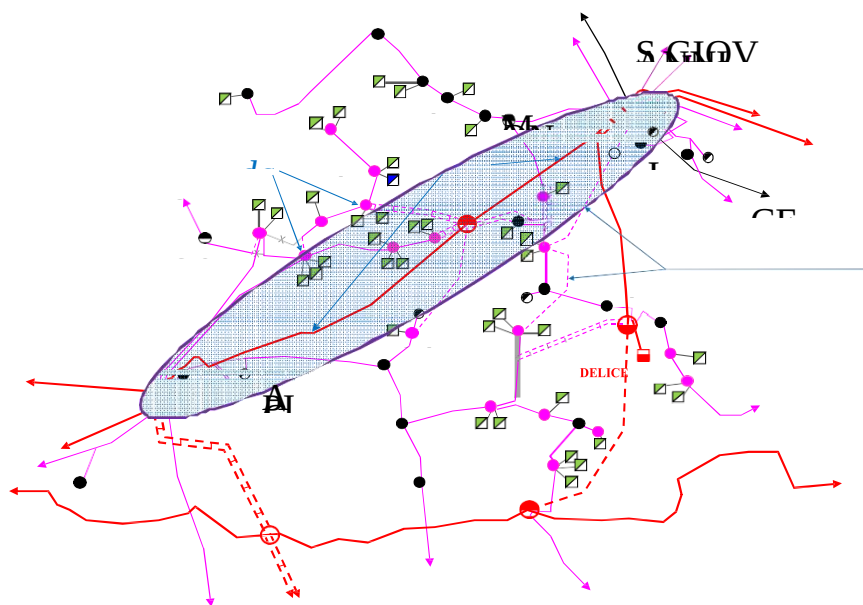


Figura 5.6 – Elettrodotto Foggia-Benevento II

I benefici elettrici correlati all'entrata in servizio, a regime, dell'elettrodotto sono riconducibili ad una riduzione delle congestioni di rete e al miglioramento della qualità dell'energia fornita e della competitività dei mercati. L'intervento, inoltre, consentirà l'incremento della produzione da FER nell'area a ridosso tra Puglia, Campania e Molise, consentendo anche il collegamento del futuro impianto di produzione e pompaggio tuttora allo studio ed in autorizzazione per l'invaso di Campolattaro.

Tra le opere in progetto, con Decreto Dirigenziale n. 256 del 7 giugno 2013 della Regione Campania è stata autorizzata la S.E 380/150 denominata "Benevento III" e i relativi raccordi a 380 kV all'elettrodotto "Benevento-Foggia".

Per ulteriori opere previste (variante provvisoria aerea agli elettrodotti a 150 Kv "Benevento II – Foiano" e "Benevento II – Montefalcone" con annessi raccordi aerei di tali elettrodotti alla Stazione Elettrica "Benevento III"), l'iter amministrativo è in corso presso il Ministero dello Sviluppo Economico. La Regione Campania, comunque, ha già espresso con la delibera di Giunta n. 232 del 26/04/2017 l'intesa ai sensi del comma 1 dell'art.1-sexies d.

RIASSETTO RETE AT PENISOLA SORRENTINA

L'area necessita con urgenza di un riclassamento della rete di AT di nuove stazioni elettriche AAT/AT e AT/MT; le condizioni di obsolescenza generale delle infrastrutture AT unitamente ad uno scarso livello di magliatura e alla carenza di punti di immissione di energia proveniente dalla rete AAT, rendono particolarmente significativo il rischio di disservizi nell'area della Penisola Sorrentina con una conseguente diminuzione dell'affidabilità della trasmissione elettrica. Il previsto collegamento a 150 kV, nonché la realizzazione di nuove stazioni elettriche AT – come la programmata SE "Sorrento 150 kV" – contribuiranno a ridurre drasticamente il rischio di disservizi nella porzione di rete in oggetto.

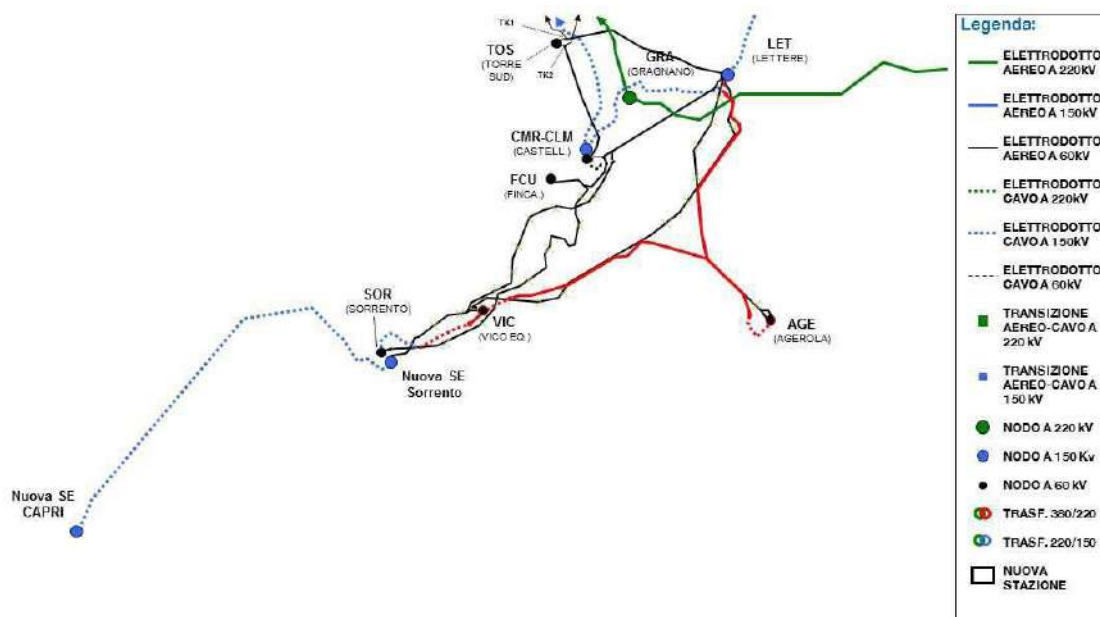


Figura 5.7 Riassetto della Penisola Sorrentina

L'incremento di affidabilità conseguibile a valle degli interventi previsti consentirà una diminuzione del rischio di Energia Non Fornita maggiore di 10 GWh/anno) e garantirà una maggiore adeguatezza del sistema elettrico, attraverso un piano di razionalizzazione della rete in AT nell'intera Penisola Sorrentina, un miglioramento della qualità del servizio e la demolizione della quasi totalità delle linee elettriche a 60 kV esistenti in Penisola.

Alcune delle opere (Stazione Elettrica 220/150 KV Scafati e elettrodotto Castellammare – Sorrento - Vico Eq.) risultano già avviate/realizzate mentre le opere necessarie al completamento del progetto di Terna risultano ancora in autorizzazione presso il Ministero dello Sviluppo Economico.

INTERCONNESSIONE A 150 KV ISOLE CAMPANE - COLLEGAMENTO IN CORRENTE ALTERNATA A 150 kV “CP TORRE ANNUNZIATA- NSE DI CAPRI”

L'isola di Capri è attualmente alimentata, tramite una rete a livello di bassa tensione, da una centrale elettrica costituita da gruppi diesel alimentati a gasolio BTZ. Tale soluzione si presenta oramai anacronistica e contro tutti i principi della sostenibilità (ambientale, sociale ed economica) e dell'affidabilità. Soluzione obsoleta, strutturalmente incapace di garantire, soprattutto in determinati periodi di elevata presenza turistica nell'isola, adeguati livelli di qualità e di continuità di alimentazione elettrica richiesti da un contesto internazionale, quale appunto può essere considerata l'isola di Capri.

Si alimenta l'isola con vecchi gruppi diesel che richiedono un costante approvvigionamento di gasolio con navi cisterna, con elevate emissioni di rumori e di sostanze inquinanti per l'ambiente. Una soluzione non più ammissibile. Non garantisce, tra l'altro, misure di riserva di alimentazione e nei periodi di elevato carico è insufficiente a far fronte all'intera domanda con inevitabili black-out programmati a rotazione. Ne deriva che la copertura del fabbisogno previsionale dell'isola di Capri, non è adeguata sia per problemi strutturali legati a carenze della rete di distribuzione (limitata capacità di trasporto degli attuali collegamenti) sia per la mancanza di approvvigionamenti di risorse energetiche efficienti.

L'Operatore di Sistema nazionale ha ritenuto, pertanto, di migliorare la qualità e la continuità del servizio prevedendo collegamenti dell'isola di Capri con la Penisola Sorrentina tramite un collegamento a 150 kV tra la nuova SE 150 kV di Capri e la Cabina Primaria di Torre Annunziata Centro e un altro collegamento tra la NSE di Capri e la futura SE di Sorrento.

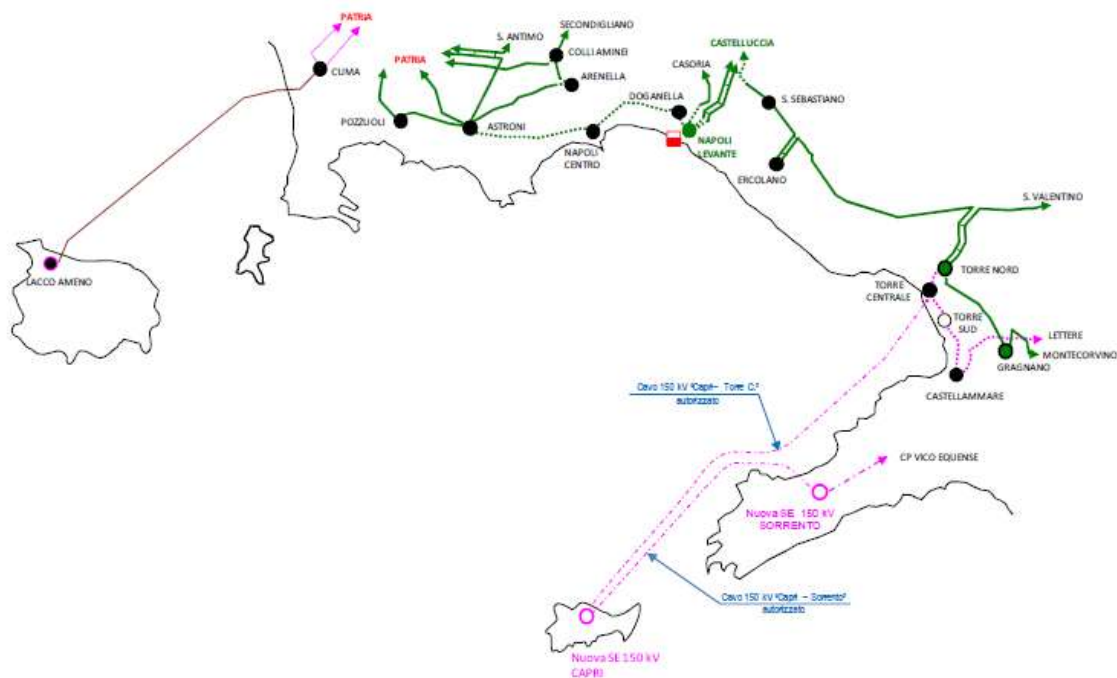


Figura 5.8 – Interconnessione Isola di Capri

La possibilità di connettere l'isola di Capri al continente comporterà inoltre una maggiore economicità del servizio correlata alla partecipazione del mercato elettrico, che renderà meno competitiva l'attuale generazione locale.

Le opere risultano in realizzazione (Nuova stazione Elettrica Capri – Torre Ann.) o da avviare (Nuova stazione Elettrica Sorrento – Capri).

RIASSETTO RETE A 220 kV CITTÀ DI NAPOLI

Il sistema elettrico nell'area della provincia di Napoli è caratterizzato da vetustà e scarsa affidabilità degli elementi di rete (in particolare cavi e linee aeree a 220 kV) che determinano un livello elevato di indisponibilità annua e di rischio di energia non fornita agli utenti finali. Al fine di migliorare la sicurezza di esercizio della rete nell'area di Napoli e di eliminare i vincoli di esercizio è stato pianificato un programma di attività di sviluppo consistente in:

- eliminazione, presso Starza Grande, della derivazione rigida presente nel collegamento a 220 kV “Fratta – Casoria – Secondigliano”, al posto della quale è prevista la realizzazione dei collegamenti diretti “Fratta – Casoria” e “Fratta – Secondigliano”
- realizzazione di un nuovo elettrodotto a 220 kV di collegamento tra la CP Poggioreale e la CP Secondigliano;
- realizzazione di un nuovo elettrodotto a 220 kV di collegamento tra la CP Napoli Direzionale e la S/E Napoli Levante;

- ricostruzione del collegamento “Napoli Direzionale – Castelluccia”, tenuto conto della ridotta portata, con nuovo collegamento di adeguata capacità di trasporto;
- realizzazione di un nuovo elettrodotto a 220 kV di collegamento tra la CP Casalnuovo e la CP Acerra;
- demolizione di tratti estesi della linea “Casoria - Napoli Levante”, previa attivazione del raccordo tra la stessa e la S/E Castelluccia, in modo tale da ripristinare il collegamento “Castelluccia – Casoria”

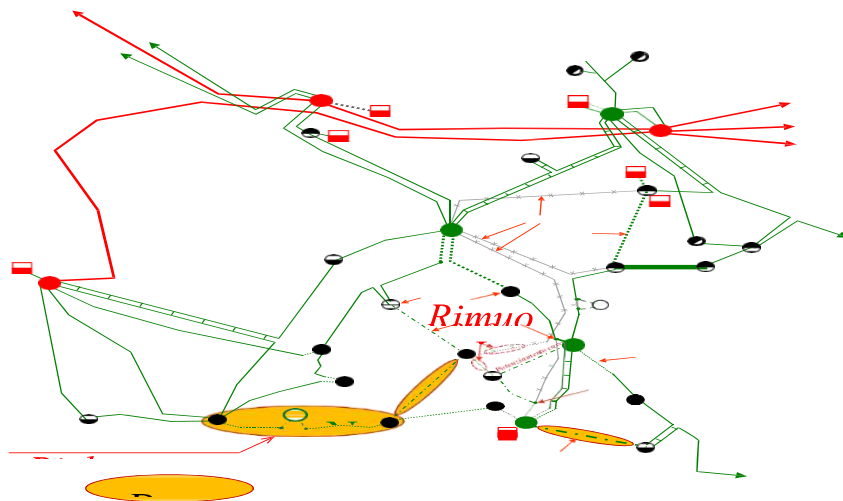


Figura 7.9 – Riassetto città di Napoli

È prevista, inoltre, la realizzazione di un nuovo elettrodotto a 220 kV di collegamento in cavo tra la CP Poggioreale e la CP Napoli Centro di adeguata capacità di trasporto e il potenziamento del tratto in cavo “Castelluccia – S. Sebastiano”. Infine, sarà realizzata una nuova S/E 220 kV a Fuorigrotta da raccordare in entra – esce al collegamento “Astroni – Napoli Centro” adeguatamente potenziato. Parte degli interventi è già stata completata, parte è in realizzazione, parte in autorizzazione.

Significativi i benefici elettrici attesi, come: un sensibile, generale, miglioramento dell'affidabilità del sistema elettrico nella Città e nell'Area Metropolitana di Napoli; una riduzione significativa delle perdite di energia in rete (fino a 50 GWh/anno); un sensibile miglioramento della qualità del servizio di alimentazione dei carichi dell'area centrale della città di Napoli; una migliore regolazione della tensione in grado di poter assicurare adeguati livelli di qualità e sicurezza nell'esercizio della rete AAT nell'area urbana di Napoli.

Dal punto di vista ambientale gli interventi consentiranno di liberare l'area, a forte sviluppo urbanistico, in cui insistono numerose abitazioni, condomini e parchi pubblici, da obsolete infrastrutture di trasmissione elettrica, con notevoli benefici socio-ambientali.

Gran parte delle opere previste nell'intervento proposto da Terna risultano già avviate e/o realizzate. Tra le opere in autorizzazione, la Regione Campania ha già espresso con la delibera di Giunta n. 233 del 26/04/2017 l'intesa ai sensi del comma 1 dell'art.1-sexies del D.L. n.239/2003, convertito in L. n. 290/2003 e ss. mm. e ii. sulla realizzazione della Nuova Stazione Elettrica 220/150 di Fuorigrotta.

5.2.3. Nuove risorse di flessibilità

L'integrazione in rete di volumi di energia intermittente (in particolare da fonte eolica e solare) in rapida crescita farà aumentare a dismisura la necessità di flessibilità, non solo per bilanciare offerta-e domanda nei mercati energetici, ma anche per fornire servizi di sistema che permettono un adeguato controllo dinamico dei flussi in rete. Flessibilità che si struttura in tre componenti fondamentali: flessibilità della domanda e dell'offerta, che incidono sul comportamento dei consumatori e dei produttori e che

prevede un loro diretto coinvolgimento nei processi di regolazione della rete; la flessibilità delle risorse di rete, che sfrutta i reali margini di esercizio dei componenti e del sistema nel suo insieme in luogo di quelli riferiti a vincoli standard di progetto, unitamente a sistemi di accumulo. La penetrazione delle FER, infatti, rende obsolete molte delle ipotesi tradizionali di progetto del sistema elettrico. Esempi emblematici sono il costo marginale, prossimo a zero, della produzione di RES, sul versante economico; la connessione in rete di generatori alimentati da FER attraverso interfacce elettroniche di potenza che sta rivoluzionando il comportamento del sistema elettrico in termini di risposta dinamica. Provvedimenti in tale direzione sta vagliando anche l'AEEGSI con la proposta “Riforma del Mercato per il servizio di dispacciamento, apertura alla domanda, alle fonti rinnovabili non programmabili e alla generazione”: DCO 298/2016/R/EEL.

Nell'affrontare questa sfida, occorre evitare l'errore di abbinare univocamente singole fonti di flessibilità a singole esigenze di flessibilità della rete. Quello che occorre è procedere con un approccio olistico nel quale tutte le risorse siano poste allo stesso livello e condivise per far fronte sinergicamente alle richieste di flessibilità da parte della rete. Ad esempio, una congestione sulla rete non deve produrre unicamente la necessità di dover ridurre la potenza generata da uno o più impianti, ma può sfruttare la possibilità di poter accumulare l'energia in eccesso in impianti di stoccaggio e vedere una partecipazione attiva dei consumatori, unitamente poi a sistemi e tecnologie che consentano di determinare in tempo reale le effettive prestazioni del sistema, ad esempio che consentano di far funzionare le linee secondo le loro portate reali in luogo di quelle di progetto notoriamente più vincolanti.

Ciò premesso, quello che si chiede all'Operatore di Sistema ed in generale ai Gestori delle reti presenti sul Territorio Campano è di affrontare il problema del dispacciamento dell'energia proveniente da FER, e non solo, attraverso un approccio olistico, in grado di individuare e sviluppare a seconda delle esigenze il mix ottimale di flessibilità che consenta di affrontare e superare le diverse criticità che si dovessero presentare in rete. Questo contribuirebbe a contenere al meglio il potenziamento delle reti con l'installazione di nuove linee elettriche, stazioni, etc.. e, al contempo, favorirebbe lo sviluppo e la scalabilità tecnico-economica delle soluzioni di flessibilità, necessarie per la transizione energetica, migliorando il benessere sociale (riduzione degli oneri di sistema).

L'attuazione di tali politiche richiede preliminarmente un *upgrade* tecnologico diffuso sugli impianti e sulle reti, consistente nella dotazione di:

Nuovi Paradigmi per l'Osservabilità della rete di trasmissione, ed in particolare sui sistemi di controllo e gestione della rete elettrica atti a rendere possibile la conoscenza, da parte del Gestore della rete di trasmissione (TSO), dell'andamento del flusso energetico in tutti i punti di scambio con le reti di distribuzione, distinto per fonte di generazione (tradizionale o rinnovabile) e per tipologia di utente connesso alla rete (interrompibile, storage, utenza domestica, industriale, etc).

In tale maniera si consentirà al TSO di prevedere con maggiore precisione le evoluzioni nel tempo della produzione degli impianti connessi alle reti di distribuzione, al fine di aumentare l'efficienza dell'attività di dispacciamento e, quindi, massimizzare i benefici generabili dalle smart grid nei confronti degli utenti finali. Questa attività di coordinamento fra il gestore della rete di trasmissione e i gestori delle reti di distribuzione viene già promossa dall'AEEGSI attraverso la recente delibera 646/2015/R/eel (articolo 129, TIQE), ha introdotto dei premi per i gestori di rete che si impegnano a sviluppare la funzionalità innovativa (in ottica smart distribution system) denominata “osservabilità dei flussi di potenza e dello stato delle risorse diffuse connesse alle reti di distribuzione di energia elettrica in media tensione” o per brevità “osservabilità MT”. Tale funzionalità si articola attualmente in due livelli di complessità: a) OSS-1: invio a Terna, da parte dell'impresa distributrice, di dati e misure puntuali di generazione da fonte rinnovabile in modalità continua e istantanea; b) OSS-2: invio a Terna, da parte dell'impresa distributrice, di stime accurate delle immissioni di generazione, per fonte, e dei prelievi di energia elettrica sulla rete di distribuzione, in modalità continua e istantanea.

"Phasor Measurement Unit (PMU)": sistemi in grado di gestire, in tempo reale, le variazioni della tensione e della frequenza del sistema elettrico anche in presenza di immissione in rete della produzione da fonti rinnovabili. Ciò consentirà di massimizzare l'efficacia ed i benefici generabili dai sistemi smarter grids implementati sulle reti di distribuzione prevenendo problemi di instabilità di funzionamento del sistema elettrico e riducendo al minimo il rischio di possibili disalimentazioni degli utenti finali (imprese e famiglie).

"Dynamic Thermal Rating - DTR": tecnologie che consentono di stimare le reali capacità di trasporto delle linee attraverso l'impiego di avanzati sistemi di gestione con logiche di controllo distribuito evolute. Tale tecnologia consentirà di migliorare sensibilmente gli attuali livelli d'impiego delle linee in quanto la capacità di trasporto di ogni elettrodotto sarà determinata riferendosi alle reali condizioni meteorologiche alle quali lavora la linea e non a quelle normalmente assunte in sede di progetto riferite normalmente a condizioni meteo estreme alle quali la linea potrebbe lavorare, ma che nella realtà saranno raggiunte solo raramente e complessivamente per qualche percentuale dell'intera durata di vita utile della linea stessa.

Il "Dynamic Thermal Rating" consente, dunque, "un esercizio dinamico" della rete, con conseguente riduzione delle congestioni e, quindi, degli oneri di dispacciamento, a beneficio anche della generazione rinnovabile e distribuita.

Conduttori innovativi, ad alte prestazioni, sulle linee aeree maggiormente compatibili con i sistemi smarter grids: sono conduttori costituiti da speciali leghe termoresistenti, consentono l'esercizio degli elettrodotti a temperature maggiori, con minori possibilità di decadimento delle prestazioni meccaniche dei conduttori, soprattutto a fronte dell'incremento di generazione da fonti rinnovabile, che l'implementazione più diffusa di smarter grids consente di ottenere.

Advanced Energy Forecasting Systems: implementazione da parte dei produttori di sistemi per la stima della producibilità di impianti alimentati da FER particolarmente accurati in grado di ridurre in maniera significativa errori nei piani di previsione di produzione e quindi di incorrere in oneri di sbilanciamento e soprattutto nella riduzione di oneri legati all'acquisto di riserva sul mercato.

Il Demand Response: paradigma che consente, tra l'altro, anche di aumentare lo sfruttamento dell'energia da fonte rinnovabile riducendo i costi collegati all'energia elettrica e termica, con potenziali applicazioni in ambito industriale, commerciale e residenziale.

Potenziamento degli Impianti di Produzione e Pompaggio: realizzabile attraverso l'impiego del bacino idrico di Campolattaro per la regolazione dell'energia prodotta da fonti rinnovabili sulle reti dell'Italia meridionale che, oltre a dare forte impulso economico al territorio nella fase di realizzazione dell'impianto stesso, contribuirebbe a ridurre i costi sostenuti dall'intera collettività per la regolazione in rete dell'energia prodotta dalle fonti rinnovabili e a migliorare la qualità e la continuità dell'energia elettrica in rete.

Sistemi di Accumulo Non Convenzionali: La società del Gruppo Terna Spa, Terna Storage, ha avviato un innovativo piano di investimenti nel campo dei sistemi di accumulo con l'obiettivo di garantire la gestione in sicurezza ed economicità della Rete Elettrica Nazionale, in particolare ci sono due macro-progetti ("Energy intensive" e "Power intensive"). In sintesi, "Energy intensive" prevede la realizzazione di tre sistemi di accumulo nell'Italia meridionale per un totale di 34.8 MW mentre "Power intensive" provvederà ad aumentare la sicurezza dei sistemi elettrici delle isole maggiori (Sicilia e Sardegna) tramite l'installazione di 40 MW di sistemi di accumulo con applicazioni da sviluppare nell'ambito delle smarter grids. Il Piano Strategico 2015-2019 ha previsto di interessare il SUD Italia e la Campania in particolare con l'installazione di circa 35MW di capacità di accumulo su tre siti:

- 12 MW a Ginestra (BN)

- 12 MW a Flumeri (AV)
- 12 MW a Scampitella (AV)

Tali impianti hanno lo scopo di risolvere le congestioni di rete, i cosiddetti “colli di bottiglia”.

Con reti sempre più "smart" le prime esperienze di sistemi di accumulo dell'energia elettrica con impianti pilota non convenzionali lasciano intravedere la possibilità di estendere l'applicazione di tali tecnologie anche presso impianti eolici, con lo scopo di massimizzare ancor più la quantità di energia prodotta e immessa in rete. La problematica del taglio della produzione degli impianti eolici o mancata produzione eolica rappresenta un prezzo per la collettività sia in termini ambientali sia in termini di costo dell'energia.

Queste misure hanno il grande vantaggio di contenere in maniera significativa il potenziamento infrastrutturale con la realizzazione di nuove linee.

La possibilità di adottare su tutta la rete tecnologie più “intelligenti” consentirà, anche a parità di infrastrutture di trasporto dell'energia esistente di:

- migliorare l'integrazione delle Risorse Energetiche Distribuite (DER), tra le quali quelle derivanti dalla generazione distribuita dai impianti alimentati da FER anche non programmabili, attraverso l'integrazione con sistemi di accumulo e una gestione attiva del carico elettrico;
- aumentare la capacità operativa di trasporto delle linee esistenti e di conseguenza il numero (e la capacità) degli impianti che si possono connettere;
- aumentare il livello di efficienza della rete di trasmissione attraverso un controllo integrato della gestione degli impianti di produzione connessi alle reti di distribuzione in MT e in BT;
- migliorare la qualità e la continuità del servizio elettrico.

La contemporanea presenza di un sistema di trasmissione dell'informazione con la tradizionale rete di trasporto e distribuzione dell'energia consentirà di elaborare dati a diversi livelli di gestione al fine di adattare il funzionamento della rete in modo automatico, attribuendole maggiore flessibilità e affidabilità, migliorando la qualità dell'energia.

Inoltre, una rete di AT più intelligente opportunamente integrata con le reti di distribuzione sarà in grado di rispondere meglio alle esigenze ‘tecnico-prestazionali’ delle Grandi Imprese energivore e alle esigenze delle molteplici piccole e medie imprese (PMI), delle Aree di Inter-Porto e delle Aree Commerciali che caratterizzano il territorio. Anche il settore residenziale in una tale prospettiva rappresenterà un importante elemento strategico nel duplice ruolo di "consumatore/produttore" di energia elettrica (prosumer), con la possibilità quindi di partecipare attivamente alle azioni di programmazione e flessibilizzazione delle reti di AT.

5.2.4. Integrazione infrastrutturali: i corridoi infrastrutturali multifunzionali

Il corridoio Alta Velocità/Alta Capacità (AC/AV) relativo alla direttrice Napoli-Bari-Lecce-Taranto, che rientra nel Corridoio TEN-T Scandinavia-Mediterraneo, consentirà di integrare l'infrastruttura ferroviaria del sud-est, ed in particolare la Puglia e le Province più interne della Regione Campania, con le Diretrici di collegamento al Nord del Paese e con l'Europa, al fine di favorire lo sviluppo socio economico del mezzogiorno.

Il tracciato del corridoio interessa in maniera significativa il territorio della Regione Campania e rappresenta una grande opportunità di riqualificazione ambientale per la regione, potendo pianificare la creazione di un corridoio di tipo ibrido o misto nel quale potranno trovare alloggio, oltre alle

infrastrutture ferroviarie dell'AV/AC, linee di trasmissione in AT a servizio del territorio regionale per l'alimentazione della stessa linea AC, di Poli Produttivi presenti e da sviluppare nell'ambito delle Comunità attraversate dal corridoio stesso, per l'immissione di energia derivante da impianti alimentati da FER. Costituirà, infine, una occasione per rafforzare l'azione di razionalizzazione degli *asset* di rete e di mitigazione degli impatti paesaggistici delle attuali reti di trasmissione sul territorio regionale.

Il corridoio costituirà, altresì, un passaggio privilegiato e quanto mai opportuno delle linee ad AAT in cavo, sia in corrente alternata che in corrente continua, previsti nell'ambito del progetto della Super-Grid Pan-Europea, la grande infrastruttura europea che consentirà la creazione del mercato unico europeo dell'energia elettrica ed il suo necessario allargamento a tutta l'area mediterranea e ancora: una riduzione delle emissioni climalteranti; un miglioramento della diversificazione e della sicurezza degli approvvigionamenti; una riduzione dei costi dell'energia per imprese e famiglie.

5.3. Le Reti di Distribuzione

5.3.1. Le criticità delle reti di distribuzione

La reti di Media e Bassa Tensione in Campania risente in molteplici aree territoriali di insufficiente capacità, qualità e continuità del servizio, necessarie a far fronte in maniera adeguata all'alimentazione soprattutto di aree industriali delle Province di Caserta, Napoli e Salerno e in aree con elevata presenza di impianti alimentati da FER.

Altro elemento di criticità che risente dello sviluppo storico e funzionale della rete di distribuzione, oramai insostenibile per le inefficienze che produce, è la presenza di un numero troppo elevato di livelli di tensione nelle reti di AT, MT e BT, unitamente a configurazioni di rete che necessitano di un riassetto generale, soprattutto a ridosso dell'area casertana, salernitana e napoletana. A ciò si unisce molto spesso l'elevata obsolescenza delle stesse linee (specialmente in ambito urbano) e delle apparecchiature delle stazioni e nelle cabine elettriche primarie e secondarie. È indifferibile in molti casi la razionalizzazione delle reti ed un riclassamento dei livelli di tensione delle reti di AT e di MT.

Altra criticità è la scarsa affidabilità delle reti di distribuzione in aree sensibili come quelle montane o in aree della regione come quelle interne che produce scarsa qualità e continuità della distribuzione.

5.3.2. Sviluppo e razionalizzazione delle Reti di Distribuzione

Nell'ottica di fornire un servizio di eccellenza agli utenti i distributori di energia elettrica debbono perseguire obiettivi fondamentali, quali la Sostenibilità Ambientale e l'Innovazione tecnologica.

Sostenibilità, in quanto i distributori, grazie anche alle sinergie con tutti gli *stakeholders* e le istituzioni territoriali, ricercano soluzioni tecniche rispettose delle peculiarità ambientali e paesaggistiche dei territori.

Innovazione, in quanto le nuove infrastrutture debbono essere realizzate nell'ottica di poter per veicolare anche servizi a valore aggiunto (ottica delle smart cities), oltre che alla implementazione di nuovi paradigmi orientati al raggiungimento dei livelli di eccellenza del servizio.

AREE INDUSTRIALI E PRODUTTIVE

Sarà necessario procedere al potenziamento e alla razionalizzazione di reti in AT e in MT a servizio di distretti produttivi, principalmente nelle Province di Caserta, Napoli e Salerno. Tali potenziamenti si concretizzeranno nella realizzazione di nuovi impianti primari, nel potenziamento delle cabine esistenti e nella realizzazione di nuove. Nell'ambito della razionalizzazione dovranno essere ricompresi il riclassamento dei livelli di tensione delle reti di AT e di MT ed un riassetto complessivo della struttura delle reti con aumento della magliatura, sostituzione di linee aeree con linee in cavo e specializzando il servizio di alcuni trasformatori AT/MT nelle cabine primarie per garantire i più alti standard di qualità della tensione possibili sulla rete MT.

AREE URBANE E METROPOLITANE

Gli interventi pianificati per le reti di distribuzione nelle aree urbane saranno orientati alla trasformazione delle stesse secondo il paradigma "smarter grids" per mezzo della stretta integrazione degli apparati con le reti di telecomunicazioni più evolute. Il tutto finalizzato a garantire servizi e funzionalità che migliorano la qualità del servizio e abilitano servizi aggiuntivi, quali: selettività logica dei guasti, supporto alla mobilità elettrica, smart metering, integrazione efficiente della generazione distribuita da FER.

INCREMENTO DELLA RESILIENZA DELLA RETE

Con il termine resilienza di rete si intende la capacità di mantenere il servizio o limitare al minimo il disservizio in condizioni di particolare sollecitazione ambientale e/o in presenza di guasti (condizione "N-1"). Alcune condizioni che richiedono un elevato grado di resilienza per la rete di distribuzione sono per esempio quelle di sovraccarico termico dei conduttori sotterranei in corrispondenza di periodi prolungati di elevate temperature, o di condizioni di precipitazioni nevose intense e diffuse per le linee aeree.

Saranno, pertanto, da svilupparsi:

- interventi di "magliatura" della rete MT: collegamenti fra linee MT urbane in cavo sotterraneo, per ripartire al meglio i carichi e rialimentare più efficacemente le tratte di rete sana in caso di guasti;
- "richiusura" di derivazioni di linee MT alimentate "in antenna" (da una sola via); questi interventi dovranno essere progettati in cavo sotterraneo per massimizzarne anche la sostenibilità ambientale;
- sostituzione conduttori nudi con soluzioni in precordato o cavo interrato in tutti i casi ove possibile;
- riclassamento da 60 a 150 kV delle cabine primarie, in sincronia con gli interventi sulle linee a cura dei TSO;
- connessione dati tra nodi di rete e sistemi centrali di controllo attraverso tecnologie "always on";
- installazione componenti di ultima generazione in Cabine Primarie, Centri Satellite, Cabine Secondarie e di Consegna Cliente.

Tali interventi dovranno trovare sistematicamente forte implementazione nelle aree montane ad elevato rischio meteo e nelle zone a rilevante vocazione turistica della costiera amalfitana e dell'isola di Ischia.

HOSTING CAPACITY PER GENERAZIONE DISTRIBUITA

Negli ultimi anni sono cresciute esponenzialmente le richieste di connessione di impianti da FER alla rete, in particolar modo da fonte eolica (connessioni in media e in bassa tensione). Le aree interessate sono l'alta Irpinia (Avellino) e il Sannio-Valfortore nella Provincia di Benevento. Ciò sta determinando la saturazione della capacità ricettiva ("hosting capacity") delle reti esistenti, e le soluzioni di connessione che vengono individuate richiedono normalmente delle opere di potenziamento delle interconnessioni tra rete di distribuzione e RTN.

Occorre pertanto che i concessionari delle reti di distribuzione procedano ad un adeguamento delle stesse operando secondo il paradigma "Smarter Grids" che prevede una forte digitalizzazione anche delle reti esistenti con indiscussi vantaggi per imprese e famiglie in termini di qualità e continuità di alimentazione, di servizi aggiunti con apertura diffusa al libero mercato.

Di seguito I principali benefici per il territorio:

- incremento delle rete di distribuzione dell'energia elettrica della capacità di accogliere generazione distribuita da FER;
- miglioramento affidabilità e qualità della fornitura;
- incremento del consumo "in loco" dell'energia prodotta da fonti rinnovabili: "Energia a km zero";
- abilitazione a una diffusione massiva dei veicoli elettrici con conseguente ulteriore contributo alla riduzione di emissioni di CO₂;
- indotto socio-economico locale significativo.

Con la digitalizzazione delle reti saranno offerti maggiori servizi all'utenza, di particolare importanza per il futuro sarà finalmente la possibilità per i consumatori di partecipare e massimizzare i vantaggi offerti dalle potenzialità del libero mercato in termini di risparmio e riduzione della spesa energetica.

5.3.3. La Digitalizzazione delle Reti Elettriche: Smarter Grids

Mai come oggi le reti elettriche di distribuzione e di utilizzazione sono al centro di cambiamenti che non abbiamo dubbi a definire epocali. Le politiche europee sull'ambiente richiedono, infatti, un cambiamento significativo ed inderogabile nel modo in cui vengono gestite le reti elettriche. Nel 2014 il governo italiano ha approvato il decreto legislativo "Sblocca Italia" che ha fatto della digitalizzazione l'asse portante della strategia economica al 2020 e in tale prospettiva si svilupperanno ambiziosi programmi finalizzati alla digitalizzazione delle Città "Smart-Cities" per i quali le reti elettriche intelligenti (Smarter Grids) costituiscono l'elemento portante ed insostituibile per la realizzazione della città intelligente, consentendo ai cittadini di essere sempre più connessi e coinvolti nella comunità e di beneficiare di nuovi servizi. Infatti, grazie alla capillarità delle reti elettriche, significative sinergie possono essere sfruttate per offrire in modo integrato nuovi servizi che sfruttano la rete elettrica evitando duplicazioni (per esempio metering multi-servizio, servizi alle TelCos, etc.).

In una tale prospettiva le forti criticità della rete di distribuzione in Campania, concentrate specialmente nell'ambito delle aree fortemente antropizzate, quali quelle della Città Metropolitana, rappresentano una leva ed una opportunità per un deciso potenziamento ed ammodernamento delle infrastrutture della rete di distribuzione. Tali interventi sulle reti di distribuzione MT e BT, necessari sia per le variazioni del carico elettrico, sia per la diffusione di sistemi di generazione elettrica distribuita, dovranno prevedere, insieme ai tradizionali interventi relativi alla realizzazione o potenziamento di nuove linee elettriche, cabine primarie e secondarie, anche ulteriori interventi che consentano alla rete di distribuzione in Campania di evolvere verso una Smarter Grid.

L'evoluzione verso una Smarter Grid offrirà diversi vantaggi sia per il distributore che per gli utenti, sia industriali che residenziali che potranno godere di una riduzione dei costi diretti (costo d'interrompibilità, costo di mancata produzione, costo di penalità sulla qualità del servizio di trasmissione e costo di penalità sulla qualità del servizio di distribuzione) e dei costi indiretti (costi di dispacciamento, costi di manutenzione delle reti, costo degli asset produttivi, costo delle utenze elettriche).

Lo sviluppo di reti intelligenti, attraverso soluzioni digitali, assicurerà, infatti, l'efficienza delle attività regolate, con chiari benefici per i consumatori. Uno dei primi è l'incremento dell'efficienza delle attività regolate svolte dai DSO, che si traduce in una riduzione dei costi per i consumatori, nella diminuzione delle perdite e nell'incremento della qualità del servizio.

Attraverso le Smarter Grids, i DSO, grazie ad una gestione attiva ed efficiente tutti i flussi di energia e i relativi dati, potranno, infatti, giocare un ruolo chiave nell'abilitare l'integrazione delle fonti rinnovabili nel sistema elettrico.

Le Smarter Grids consentiranno anche di aumentare la resilienza delle infrastrutture energetiche ai cambiamenti climatici e ad eventuali fenomeni di natura sismica. Al fine di aumentare la resilienza delle reti elettriche in media e bassa tensione si dovrà prevedere anche, laddove necessario, la sostituzione di linee aeree con cavi interrati.

La trasformazione delle reti elettriche in Smarter Grids, necessaria per il conseguimento degli obiettivi energetici ed ambientali, presenta anche un enorme potenziale indotto per l'intera economia, in quanto gli ingenti investimenti richiesti sono in grado di aprire nuovi mercati, aumentare la produttività delle aziende, accelerare la crescita e creare nuovi posti di lavoro.

In definitiva, dovranno essere proposti interventi volti a favorire un ammodernamento del sistema elettrico di distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica promuovendo la realizzazione di reti di distribuzione intelligenti (Smarter Grids e Microgrids), prevedendo, contestualmente, indicatori oggettivi attraverso cui valutare i benefici (prezzo dell'energia elettrica, numero di congestioni sulla rete, miglioramento dell'affidabilità dell'alimentazione, qualità dell'alimentazione, il livello di efficientamento energetico, etc.).

5.3.4. Demand Response e Transactive Energy

Secondo le statistiche dell'International Energy Agency (IEA), il settore edilizio consuma circa il 40% del consumo totale finale di energia e genera il 30% delle emissioni di CO₂. Pertanto, negli ultimi anni è notevolmente aumentato l'interesse verso le fonti energetiche rinnovabili e le altre tecnologie emergenti quali i veicoli elettrici, la gestione attiva della domanda elettrica, i sistemi di accumulo dell'energia sia elettrica sia termica e i sistemi di gestione dell'energia (Energy Management Systems (EMS)) che consentano di ridurre i consumi di energia negli edifici intelligenti (smart buildings).

Diversi sono, infatti, i vantaggi che possono essere perseguiti attraverso la diffusione di sistemi di gestione attiva della domanda elettrica nelle Smarter Grids:

- Risparmio energetico ed economico grazie ad una riduzione del costo dovuto al consumo di energia elettrica e termica. Questo sarà possibile attraverso una gestione ottimale dei sistemi di produzione dell'energia e dei sistemi di accumulo dell'energia elettrica e termica sui vari livelli (di smart house, edificio intelligente e blocchi di edifici).
- Miglioramento del livello di comfort per gli utenti
- Possibilità di raccogliere i dati dei consumi degli utenti e fornire una base dati analitica per il gestore della rete
- Riduzione dei picchi di carico elettrico sulla rete e differimento degli investimenti per il potenziamento della rete
- Riduzione dei costi di gestione della rete attraverso la gestione ottimizzata e flessibile di blocchi di edifici intelligenti operanti nell'ambito di un programma di gestione attiva della domanda
- Riduzione dell'importazione di energia e conseguente riduzione della dipendenza dai mercati esteri
- Incentivazione all'utilizzo di tecnologie avanzate tra cui le smarter grids e le microgrid
- Aumento della produzione e dell'utilizzo locale dell'energia prodotta da fonti rinnovabili, con conseguente riduzione delle emissioni inquinanti, grazie alla complementarità degli edifici in termini di composizione dei carichi e della generazione locale che offre la possibilità di trasferire energia tra diversi vettori energetici e utilizzare i sistemi di accumulo dell'energia per migliorare la contemporaneità tra la produzione locale e la domanda di energia.

Tali sistemi sono basati sul concetto di *Transactive Energy* che mira a perseguire l'ottimizzazione di tutte le risorse energetiche utilizzando i segnali e gli incentivi economici per gestire tutti i dispositivi intelligenti della rete elettrica. La gestione ottimizzata delle risorse energetiche riguarda sia la rete di trasmissione che quella di distribuzione con particolare interesse verso la gestione attiva della domanda elettrica. Nel paradigma *Transactive Energy* le risorse energetiche distribuite sono coordinate e integrate tra loro in un sistema scalabile, adattabile ed estensibile basato sulla fornitura di determinati servizi, regole e protocolli che stanno alla base di transazioni di energia osservabili e verificabili.

Il concetto di *Transactive Energy* trova una sua immediata applicazione nell'ambito della gestione attiva della domanda elettrica (*Active Demand Response (DR)*) tramite la partecipazione attiva del cliente nel sistema elettrico, consentendo la partecipazione degli utenti al mercato elettrico attraverso modelli di gestione della domanda e dell'offerta e di rendere autosufficienti interi distretti urbani o industriali tra loro interconnessi.

In particolare, i programmi di gestione della domanda elettrica in funzione della risposta al prezzo si stanno diffondendo e le tecnologie presenti sono già in grado di accogliere questi programmi e di implementarli anche in ambito residenziale consentendo di attuare dei programmi di *Transactive Demand Response*.

Secondo tali programmi, non solo gli utenti possono rispondere alle fluttuazioni del costo dell'energia elettrica, ma grazie a controllori transattivi (*transactive controllers*) il gestore della rete può implementare un sistema interattivo in grado di limitare la domanda di energia elettrica quando necessario per agire positivamente sulle congestioni di rete.

Alcune ricerche e sperimentazioni in ambito internazionale prevedono anche che gli scambi di energia possano avvenire direttamente tra edifici e blocchi di edifici intelligenti e senza l'intermediazione di operatori centralizzati grazie a tecnologie del tipo *Blockchain*, cioè basate su una sorta di registro distribuito che consente di scambiare energia elettrica in modo sicuro.

In tale scenario, nuove entità saranno necessarie per garantire l'intermediazione tra i consumatori e produttori di energia elettrica con il mercato elettrico o con i gestori delle reti elettriche. Tra queste nuove entità bisogna considerare il crescente ruolo degli Aggregatori e delle *Virtual Power Plant*.

L'Aggregatore è da considerarsi come un mediatore tra i consumatori, dei quali vende la flessibilità del carico elettrico, e il mercato dell'energia elettrica, dove vende tali flessibilità agli altri partecipanti (quali ad esempio il gestore della rete elettrica).

La *Virtual Power Plant* (centrale elettrica virtuale) può aggregare la domanda di più piccole utenze (come un Aggregatore) ma può anche gestire la produzione di numerosi piccoli impianti da energia elettrica distribuiti, risolvendo, quindi, i problemi relativi alla loro partecipazione al mercato elettrico.

5.3.5. Demand Response nel panorama italiano e possibilità di implementazione in Campania

L'interconnessione diretta tra impianti di produzione e impianti utilizzatori, come definita dalla direttiva CE 32/2006, è stata introdotta nel contesto normativo italiano dal D.L. n.115 del 2008 (poi modificato dal D.L. n. 56 del 2010) dove sono definiti i "sistemi di produzione e consumo elettrico che mettono in collegamento diretto il produttore e il consumatore".

La normativa che consentiva solo la connessione degli impianti di produzione alla rete elettrica nazionale di distribuzione e di trasporto dell'energia elettrica è stata ampliata attraverso successive delibere (quali 675/2014/R/COM e 242/2015/R/EEL) dell'Autorità mirate a incentivarne la penetrazione e garantire condizioni agevolate nella contabilizzazione delle componenti di costo. Ciò ha portato all'introduzione dei cosiddetti Sistemi Semplici di Produzione e Consumo (SSPC), cioè sistemi

caratterizzati dall'insieme dei sistemi elettrici, connessi direttamente o indirettamente alla rete pubblica, all'interno dei quali il trasporto di energia elettrica per la consegna alle unità di consumo che li costituiscono non si configura come attività di trasmissione e/o di distribuzione, ma come attività di auto-approvvvigionamento energetico. La recente normativa consente, quindi, l'interconnessione e il trasferimento di energia tra gli edifici che, dal punto di vista del sistema elettrico, sono al contempo dei generatori e dei consumatori di energia (prosumers).

In tale contesto, la gestione attiva della domanda elettrica o Demand Response (DR), pone l'accento sulla possibilità di modificare la domanda elettrica allo scopo di superare le problematiche connesse ai picchi di prelievo dalla rete elettrica nelle ore di punta. La gestione attiva della domanda elettrica si sposa molto bene con alcune esigenze delle reti elettriche di distribuzione, e non solo, esistenti in Campania, come possibile intervento non strutturale che consente di evitare o limitare le congestioni nelle ore di punta, appiattendolo la domanda e/o limitando i picchi di assorbimento e favorire l'integrazione delle energie rinnovabili, spostando la domanda nelle ore in cui c'è maggiore produzione da Fonti Energetiche Rinnovabili (FER).

Le misure di gestione della domanda sono particolarmente interessanti per via dei benefici che portano ai consumatori in termini di risparmi (e di potenziali guadagni), al sistema in termini di maggiore sicurezza e affidabilità, ma anche per il loro contributo all'efficienza generale del sistema.

Diversi fattori possono favorire l'adozione di metodologie di gestione attiva della domanda nel sistema elettrico italiano e in particolare in quello campano. Tra questi sono significativi il superamento della fase di transizione strutturale descritta nel Piano Strategico Triennale 2012 – 2014 (rif AEEG), caratterizzata dal decentramento della produzione e, in particolare, dallo sviluppo degli impianti alimentati da fonti rinnovabili non programmabili, anche destinati all'autoconsumo e la raggiunta maturità tecnologica che consentirà la partecipazione attiva dei consumatori al mercato dell'energia elettrica come pianificato nel Quadro Strategico 2015-2018 (rif AEEG).

L'AEEGSI ha già iniziato a tale scopo un processo di regolamentazione al fine di consentire l'integrazione nella rete intelligente degli utenti con la possibilità di partecipare alla variazione di carico sia per scopi economici sia di emergenza o affidabilità della rete con l'attuazione dell'Obiettivo Strategico OS1 il DCO 298/2016/R/EEL per la “Riforma del Mercato per il servizio di dispacciamento, apertura alla domanda, alle fonti rinnovabili non programmabili e alla generazione”.

In particolare l'Autorità ha preso in considerazione interventi finalizzati a consentire, in tempi rapidi, alla generazione distribuita, alla domanda e alle fonti rinnovabili non programmabili di ogni taglia di accedere al Mercato per il Servizio di Dispacciamento (MSD) per il tramite dei rispettivi utenti del dispacciamento, anche attraverso la necessaria aggregazione.

Saranno, quindi, da incentivare, nell'ambito di quanto consentito dalla normativa nazionale, politiche per la realizzazione di reti private, costituite da sistemi elettrici di produzione e consumo, quali i Sistemi Efficienti di Utenza (SEU) e le reti in assetto di Sistemi di Distribuzione Chiusi (SDC) che possono rappresentare modelli di indipendenza dalla rete elettrica principale e garantire livelli di funzionamento anche in condizioni non ordinarie. La risposta in termini di stabilità della rete e continuità del servizio a fronte di “perturbazioni” esterne di origine climatica/ambientale può rappresentare un ulteriore elemento di competitività territoriale a cui la Regione Campania deve ambire.

In particolare, in ambito residenziale, la presenza di sistemi di gestione automatica degli impianti sia a livello di edificio (Building Automation Control System (BACS)) che nelle abitazioni offre la possibilità di realizzare sistemi di gestione dell'energia elettrica capaci di interfacciarsi con la rete elettrica intelligente del distributore cui sono connessi.

In tale contesto, i sistemi di misura intelligenti rappresentano uno strumento importante come disposto dall'Autorità nel decreto legislativo 102/14 di recepimento della Direttiva 2012/27/CE, ha definito nel DCO 416/2015/R/eel e successivo 468/2016/R/eel e con la deliberazione 87/2016/R/eel, dove sono stati definiti i requisiti per l'adozione di un nuovo sistema di smart metering di seconda generazione (smart meter 2G) per la misura di energia elettrica in bassa tensione e il rilascio dell'impronta energetica (energy footprint) al cliente finale.

Tutto ciò richiederà l'incentivazione e la diffusione di sistemi di gestione intelligente degli impianti residenziali e degli edifici, quindi di sistemi domotici, smart houses e building automation control systems, unitamente alla diffusione di elettrodomestici e carichi intelligenti che consentono la possibilità di modificare il profilo di utilizzo del carico elettrico.

5.4. Cold Ironing ed elettrificazione delle banchine portuali

Le problematiche connesse alle emissioni inquinanti in ambito portuale sono state oggetto di interesse da parte del Parlamento Europeo che ha adottato una politica finalizzata alla riduzione delle emissioni atmosferiche prodotte dalle navi marittime, attraverso comunicazioni, direttive europee e programmi comunitari come il Clean Air For Europe (CAFE). Un aspetto del problema è stato identificato con le emissioni di particolari sostanze inquinanti (CO, SO, NOx) prodotte dalle navi ormeggiate nei porti.

In tale contesto, il panorama normativo nazionale e internazionale ha visto una serie di interventi, dalla Convenzione Marpol 73/78 (International Convention for the Prevention of Pollution from Ships) e poi, con la pubblicazione del Decreto Legislativo 13 agosto 2010 n. 155 (attuazione della Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa), i parametri qualitativi dell'aria fissati dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio con il D.M. n. 60/2002 sono stati modificati con il D.lgs. 112/2014 (attuativo della direttiva 2012/33/CE di modifica della precedente direttiva 1999/32/CE relativa ai tenori di zolfo dei combustibili per uso marino).

Le soglie fissate per le emissioni biossido di zolfo (SO₂) e biossido di azoto (NO_x), i valori limite e critici e le soglie di allarme possono e devono essere monitorate secondo quanto stabilito dal Parlamento europeo e del consiglio europeo con il regolamento 2015/757 concernente il monitoraggio, la comunicazione e la verifica delle emissioni di anidride carbonica generate dal trasporto marittimo e che modifica la direttiva 2009/16/CE.

Tra le azioni promosse per limitare le emissioni, in questo caso, vi è la possibilità di erogare energia elettrica da terra spegnendo i motori ausiliari che azionano i generatori di bordo.

Infatti, dal 2002 il Parlamento e il Consiglio Europeo con la COMM(2002)595 esortano le Autorità Portuali a promuovere e incentivare la riduzione delle emissioni atmosferiche delle navi marittime favorendo l'impiego di 'elettricità' erogata dalle reti elettriche terrestri per le navi ormeggiate nei porti. A tal fine l'art. 3-bis della direttiva 2012/33/CE consente alcune eccezioni alle prescrizioni nel caso di: "navi all'ormeggio nei porti con i motori spenti e collegate a un sistema elettrico lungo la costa", riconoscendo i benefici che tale soluzione comporta.

A oggi l'elettrificazione delle banchine portuali (Cold Ironing), consentendo di non utilizzare il diesel delle navi ma prelevando l'energia elettrica dal porto per mantenere la nave funzionante quando sosta in banchina, rappresenta una soluzione in gran parte consolidata e in uso nei maggiori porti europei, mentre molte sono le Autorità Portuali che stanno programmando di adottare questa soluzione.

Aspetti tecnici che consentono di adottare tale soluzione sono essenzialmente legati a un'infrastruttura interna all'area portuale per la trasformazione, distribuzione e consegna dell'energia elettrica alle navi e un'adeguata infrastruttura della rete elettrica nazionale cui connettersi.

In pratica è necessario garantire:

- il collegamento alla rete elettrica nazionale di trasmissione (TERNA) o di distribuzione (ad es. E-Distribuzione) da una stazione di trasformazione locale, dove l'energia elettrica è trasformata da 20-150 kV a 6-20 kV;
- l'eventuale conversione di frequenza da 50Hz a 60Hz in una o più sottostazioni per l'alimentazione delle navi;
- la distribuzione delle linee elettriche all'interno dell'area portuale fino alle banchine;
- l'installazione di appositi sistemi con gru e avvolgitore del cavo terminale (spina) idonei per il collegamento alla presa a bordo dell'imbarcazione.

L'elettrificazione delle banchine è, quindi, un intervento da promuovere nelle aree portuali di Napoli e di Salerno, in particolare tenendo in considerazione i benefici ambientali derivanti dalla riduzione locale delle emissioni in termini di qualità dell'aria nel tessuto urbano immediatamente a ridosso dei porti.

Si è stimato che il beneficio in termini contenimento degli agenti inquinanti è quantificabile nella riduzione fino al: 99% di CO; 97% di NO_x; 94% di VOC (composti organici volatili); 89% di PM (polveri sottili); 50% di CO₂; 50% di N₂O.

Importanti realtà portuali italiane come Venezia e Livorno sono in prima linea per l'attuazione di tale soluzione, a seguire sono in fase di valutazione di progetti simili realtà portuali quali Genova, Civitavecchia, Bari e Taranto.

La fattibilità di questo intervento richiede il supporto della rete elettrica di distribuzione e di trasmissione, ma contestualmente può avvantaggiarsi del contributo derivante dalla generazione distribuita presente nella Smart Grid urbana. Poiché l'intervento può richiedere investimenti strutturali sulla rete elettrica portuale e del distributore è necessario contestualizzarlo con la riduzione dei consumi in ambito portuale attraverso l'efficientamento energetico negli edifici portuali, tecniche di re-lamping con l'utilizzo delle lampade a led e lampade ad alta efficienza, l'adozione di sistemi di produzione di energia elettrica locale da FER, da Biogas e Biomasse, e l'adozione di sistemi di accumulo elettrico.

In sintesi, gli interventi da perseguire nell'ambito portuale di Napoli e Salerno dovrebbero essere innanzitutto finalizzati all'elettrificazione del trasporto terrestre dell'area portuale, alla realizzazione di banchine elettrificate (Cold Ironing), all'adozione di sistemi di illuminazione efficiente, all'efficientamento energetico degli edifici portuali.

Un ulteriore intervento in grado di aumentare le potenzialità offerte dal Cold Ironing e che sarebbe utile perseguire nelle aree portuali di Napoli e Salerno consiste nella realizzazione di una rete elettrica intelligente portuale (microgrid portuale). Una microgrid portuale sarebbe, infatti, in grado di amplificare i benefici ottenibili tramite il Cold Ironing grazie ad una gestione ottimizzata dell'energia elettrica da fonti rinnovabili e da sistemi di cogenerazione. L'energia elettrica necessaria al Cold Ironing sarebbe, infatti, per la maggior parte generata tramite generatori locali, collegati alla microgrid, anche basati su fonti rinnovabili o impianti di cogenerazione, consentendo un'ulteriore riduzione delle emissioni inquinanti nel porto e una riduzione dei costi associati al consumo di energia elettrica. La realizzazione di una microgrid portuale insieme al Cold Ironing potrebbe consentire, infatti, oltre alla riduzione delle emissioni inquinanti, una riduzione del costo dell'energia elettrica grazie alla maggiore autonomia energetica della microgrid portuale rispetto alla rete di trasmissione o distribuzione alla quale si collega. Da considerare, inoltre, che la realizzazione di una microgrid portuale, oltre ad avere ricadute ambientali ed economiche positive per l'area portuale, potrebbe generare forti ricadute industriali sulle differenti imprese operanti nel settore.

5.5. Sistemi di accumulo elettrico e termico per facilitare l'autoconsumo e la diffusione delle FER

I sistemi di accumulo dell'energia possono contribuire a risolvere alcuni problemi delle reti elettriche e a diffondere la tecnologia necessaria per la futura gestione intelligente delle reti.

La continua regolamentazione delle Norme Tecniche (CEI 0-16 e CEI 0-21) per le connessioni degli utenti attivi alle reti elettriche considera anche la possibilità di utilizzare i sistemi di accumulo dell'energia elettrica connessi alla rete insieme ai sistemi di produzione di piccola taglia normalmente fotovoltaici.

Particolare attenzione è stata posta dall'Autorità dell'energia elettrica alla diffusione dei sistemi di accumulo dell'energia elettrica che consentono la possibilità di ottimizzare l'uso delle FER e di poter esser utilizzati in modo coordinato con la gestione attiva della domanda elettrica.

La possibilità di accumulare l'energia prodotta da fonti rinnovabili non programmabili, come eolico e fotovoltaico, nei momenti di basso consumo e utilizzarla in un momento differente è sicuramente un vantaggio per lo sfruttamento sul posto dell'energia prodotta, cioè per l'autoconsumo, limitando così l'uso delle reti di distribuzione. Complessivamente tale tecnica è considerata abilitante per il perseguimento della politica comunitaria di "de-carbonizzazione", carbon-free (EASE-European Energy Storage Association, 2015).

La regolamentazione del settore è in Italia già in fase avanzata, anche se, a causa dell'elevato prezzo di mercato, non si è ancora diffusa in modo significativo. Al contempo sono previste forme di incentivo se il sistema di accumulo è accoppiato a un impianto alimentato da fonti rinnovabili in quanto tale intervento di risparmio energetico gode delle detrazioni fiscali e in alcuni casi sono previsti aiuti regionali.

In considerazione dell'attuale assetto delle reti di trasmissione e in particolare di distribuzione dell'energia, è necessario pianificare una metodologia per lo sviluppo dei sistemi di storage elettrico e lo sviluppo di sistemi di controllo intelligente per le smart grid.

Le tecnologie di accumulo dell'energia disponibili devono essere diversificate in funzione della taglia e della possibilità di partecipare ai servizi di rete e di dispacciamento. È quindi necessario considerare l'opportunità di affrontare l'intervento almeno in due distinti ambiti, quello delle reti di distribuzione dell'energia primaria e secondaria e quello della rete di trasmissione. Si possono identificare quindi diversi interventi sia sulle reti di distribuzione che di trasmissione:

- incentivare la realizzazione di sistemi di accumulo per gli impianti eolici esistenti e per la pianificazione di nuovi impianti. Collegare il permesso realizzativo all'opportunità di realizzare contestualmente il sistema di accumulo.
- finanziare parzialmente la spesa per l'installazione di sistemi di accumulo su nuovi impianti fotovoltaici, e su quelli esistenti, in ambito residenziale.

Prevedere per le reti di distribuzione l'incentivazione all'installazione di sistemi di accumulo dell'energia elettrica sia nel caso di nuovi impianti di produzione da FER, che di impianti esistenti, installati presso gli utenti finali che attualmente immettono in rete il surplus energetico attraverso la rete di distribuzione. L'intervento è destinato agli impianti di accumulo dell'energia sulle reti di distribuzione secondaria e primaria, cui afferiscono impianti di produzione di piccola taglia largamente diffusi sul territorio.

5.6. Interventi proposti

1. Aumentare la diffusione di generazione distribuita e incentivare o sviluppare le reti elettriche intelligenti (Smarter Grids) che consentono la misurazione e il controllo dei flussi

1. Stipulare accordi/intese/convenzioni con i Distributori (DSO) al fine di:
 - promuovere delle attività di ricerca applicata su impianti pilota di gestione delle Smarter Grids, rivolte al miglioramento nell'utilizzo delle risorse energetiche;
 - facilitare la sostituzione delle infrastrutture obsolescenti e pianificare nuovi investimenti per aumentare la resilienza delle reti elettriche di distribuzione e la qualità del servizio per gli utenti;
 - integrare la mobilità con il settore elettrico;
 - realizzare micro reti attive o smart grids.
2. Incentivare la realizzazione di micro-reti energetiche negli edifici pubblici nei quali massimizzare l'autoconsumo istantaneo.
3. Promuovere la generazione distribuita da fonte rinnovabile destinata all'autoconsumo attraverso l'incentivazione all'utilizzo di sistemi di accumulo distribuito e centralizzato per migliorare la gestione delle fonti energetiche intermittenti.
4. Promuovere la costituzione di Distretti Energetici nei quali massimizzare l'autoconsumo istantaneo.
5. Promuovere la mobilità elettrica con realizzazione di progetti pilota su area vasta con predisposizione di sistemi di ricarica con integrazione da FER ed integrazione nel Mercato Elettrico.
6. Favorire la costituzione di un tavolo permanente tra il MISE e la Regione Campania per:
 - promuovere le attività di ricerca e di sviluppo delle smart grids in Regione,
 - migliorare l'efficienza energetica e la de-carbonizzazione della produzione di energia elettrica.
7. Favorire la realizzazione negli edifici pubblici regionali e nelle amministrazioni comunali degli interventi per il raggiungimento del 50% di autoconsumo della produzione.
8. Favorire i finanziamenti di progetti di ricerca industriale per promuovere la realizzazione di nuove reti di distribuzione intelligenti anche in abito industriale (Industria 4.0) (smart grid e microgrid). Il finanziamento per l'innovazione dovrebbe prevedere degli indicatori attraverso cui valutare i benefici (prezzo dell'energia elettrica, numero di congestioni sulla rete, miglioramento dell'affidabilità dell'alimentazione, qualità dell'alimentazione).
9. Incentivare la gestione attiva dei carichi elettrici (building automation o demand response) come intervento di efficientamento energetico, poiché in grado di attuare politiche di risparmio energetico e uso razionale dell'energia.
10. Incentivare interventi nelle aree portuali per l'elettrificazione delle banchine, in considerazione della riduzione delle emissioni e dei costi per l'energia elettrica.
11. Creare progetti pilota relativi alla creazione di una Smart Energy Community.

6. Sintesi degli obiettivi e delle azioni

6.1 Introduzione

In questa parte sono definite analiticamente le azioni da intraprendere per raggiungere i macro-obiettivi di pianificazione energetica della Regione Campania relativi al contenimento dei consumi energetici (primari e finali) e delle emissioni inquinanti e climalteranti, all'incremento dello sfruttamento delle fonti energetiche rinnovabili, nonché al potenziamento della infrastrutturazione energetica. Sono altresì riportate le azioni di formazione ed informazione e di sostegno agli Enti locali.

Le linee di azione individuate sono state prevalentemente desunte dalle analisi riportate nei capitoli precedenti, nonché da studi specifici relativi ad altri ambiti quali quello dei Rifiuti e dei Trasporti che condizionano fortemente aspetti energetici ed ambientali.

L'analisi è stata svolta considerando gli interventi relativi alla “produzione” da impianti alimentati da fonti rinnovabili (solare termico e fotovoltaico, idroelettrico, eolico, geotermia, biomasse e biogas e rifiuti), le azioni relative al contenimento dei consumi di energia nei tradizionali settori, edifici ed impianti (residenziale, terziario, PA), industria, trasporti (pubblici e privati). Sono inoltre contemplate azioni relative al potenziamento delle reti elettriche, del gas naturale e di teleriscaldamento-teleraffreddamento. Infine, il piano contempla specifiche azioni di formazione ed informazione e di sostegno agli Enti locali.

Con riferimento all'orizzonte temporale di attuazione dei proposti interventi, sono state individuate tre differenti priorità Alta, Media e Bassa, relative rispettivamente al breve, medio e lungo termine. Sono stati, inoltre, individuati alcuni Progetti Pilota che rivestono particolare importanza strategica in relazione alle politiche energetiche-ambientali della Regione Campania.

Al fine di una determinazione degli impatti energetici ed ambientali dell'iniziativa proposta sono stati valutati i potenziali di risparmio di energia primaria e le emissioni climalteranti evitate, nonché per gli impianti di sfruttamento di fonti rinnovabili la producibilità elettrica e/o termica. Inoltre, è stato riportato per ogni singola azione uno specifico campo “Aspetti ambientali”, finalizzato ad evincere le possibili incidenze positive o negative di ciascuna azione sulle matrici ambientali. Queste informazioni sono intimamente collegate alle analisi riportate nel Rapporto Ambientale.

Per indirizzare le politiche di supporto finanziario alle iniziative individuate sono stati forniti, laddove possibile, indicazioni sui costi spesso riferiti all'energia primaria risparmiabile, nonché le fonti di finanziamento previste.

Analogamente sono stati individuati i soggetti pubblici e privati, responsabili dell'iniziativa o coinvolti in fase di attuazione dell'azione, nonché i relativi strumenti attuativi. Infine, allo scopo di permettere il monitoraggio dello stato di attuazione di ogni singola azione, sono stati riportati analiticamente i prevedibili indicatori di risultato.

6.2 Linee di azione

Le 82 azioni previste sono sinteticamente riportate nel quadro sinottico seguente che permette anche di evincere il macro-obiettivo che le stesse concorrono a far raggiungere, nonché il settore ed il sotto-settore di pertinenza di ogni singola azione.

Macro-obiettivo	Settore	Sotto-settore	Azione
1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti	1.1. Edifici ed impianti	1.1.1. Edifici pubblici	1.1.1.1. Interventi di riqualificazione energetica in edifici scolastici, universitari e uffici comunali: strutture murarie
			1.1.1.2. Interventi di riqualificazione energetica in edifici scolastici, universitari e uffici comunali: impianti elettrici e termici
			1.1.1.3. Installazione di impianti di produzione di energia a fonte rinnovabile su edifici pubblici (solare termico, fotovoltaico)
			1.1.1.4. Realizzazione di nuovi edifici pubblici ad energia quasi zero (NZEB)
			1.1.1.5. Interventi di riqualificazione energetica delle strutture ospedaliere
		1.1.2. Impianti pubblici	1.1.2.1. Interventi di riqualificazione energetica impianti depurazione e distribuzione idrica
			1.1.2.2. Interventi di riqualificazione impianti di pubblica illuminazione
		1.1.3. Edifici privati (residenziale)	1.1.3.1. Riqualificazione energetica globale di edifici monofamiliari
			1.1.3.2. Riqualificazione energetica globale di edifici plurifamiliari
			1.1.3.3. Realizzazione di nuovi edifici monofamiliari come NZEB
			1.1.3.4. Realizzazione di nuovi edifici plurifamiliari come NZEB
			1.1.3.5. Ristrutturazione di edifici monofamiliari in NZEB
			1.1.3.6. Ristrutturazione di edifici plurifamiliari in NZEB
			1.1.3.7. Interventi su superfici opache orizzontali: soluzioni convenzionali – Isolamento termico
			1.1.3.8. Interventi su superfici opache orizzontali: soluzioni

			innovative - Tetti verdi
			1.1.3.9. Interventi su superfici opache orizzontali: soluzioni innovative - Materiali alto-riflettenti
			1.1.3.10. Interventi su superfici opache verticali: soluzioni convenzionali-isolamento termico
			1.1.3.11. Interventi su superfici opache verticali: soluzioni innovative – Materiali a cambiamento di fase (Phase Change Materials PCMs)
			1.1.3.12. Interventi sulle superfici trasparenti
			1.1.3.13. Installazione di impianti solari termici
			1.1.3.14. Installazione di caldaie a condensazione
			1.1.3.15. Installazione di pompe di calore elettriche
			1.1.3.16. Installazione di pompe di calore geotermiche
			1.1.3.17. Installazione di caldaie a biomassa
			1.1.3.18. Installazione di sistemi di microcogenerazione
			1.1.3.19. Mappe Energetiche Urbane
			1.1.3.20. Abitazione basata sull'impiego dell'idrogeno
			1.1.3.21. Energy Community
			1.1.3.22. Serre bioclimatiche e sistemi passivi
			1.1.3.23. Zero E_District e riqualificazione dei borghi storici
			1.1.3.24. Riforestazione urbane
			1.1.3.25. Pedonalizzazione di quartieri
			1.1.3.26. Recupero e riqualificazione energetica delle strutture pubbliche e private per la creazione di alloggi da destinare all'edilizia residenziale pubblica e sociale.
	1.2. Industria	1.2.1. PMI	1.2.1.1. Interventi a supporto dello sviluppo competitivo nel settore delle tecnologie delle fonti rinnovabili
			1.2.1.2. Interventi a supporto dello sviluppo competitivo nel settore

			dell'efficienza energetica
			1.2.1.3. Interventi a supporto dello sviluppo competitivo nel settore della mobilità sostenibile
			1.2.1.4. Efficientamento energetico del processo produttivo
			1.2.1.5. Efficientamento energetico degli edifici delle unità operative
		1.2.2. GI	1.2.2.1. Pressure Management nei sistemi di distribuzione idrica per la riduzione delle perdite
			1.2.2.2. Ottimizzazione energetica del Servizio Idrico Integrato
			1.2.2.3. Riqualificazione energetica degli agglomerati produttivi inclusi nelle aree di sviluppo industriale
	1.3. Trasporti	1.3.1. Trasporto pubblico	1.3.1.1. Incremento dei punti di ricarica per i veicoli elettrici
			1.3.1.2. Incremento dei punti di distribuzione di GNL e GNC
			1.3.1.3. Interventi sull'infrastruttura viaria relativa al trasporto pubblico
			1.3.1.4. Acquisto di rotabili su ferro
			1.3.1.5. Acquisto di rotabili su gomma
			1.3.1.6. Interventi a supporto della filiera "elettrica" per lo sviluppo di soluzioni a basso impatto ambientale per la green economy nelle smart cities
			1.3.1.7. Audit energetico sulle principali aree portuali Campane
			1.3.1.8. Interventi per la riduzione dell'impatto ambientale e l'efficientamento energetico delle aree portuali
			1.3.1.9. Incentivazione a politiche di mobilità sostenibile: rinnovare il parco mezzi pubblico esistente; realizzazione di progetti pilota per la incentivazione all'uso di veicoli a basso impatto ambientale (es. elettrici)
		1.3.2. Trasporto privato	1.3.2.1. Incremento dei veicoli ibridi ed elettrici nel parco veicolare privato.
		1.3.3. Trasporto pubblico e privato	1.3.3.1. Interventi sulla rete stradale regionale
2. Fonti rinnovabili	2.1. Solare termico	2.1.1. Solare termico in edifici pubblici (centri sportivi)	2.1.1.1. Installazione o revamping di impianti solari termici in edifici pubblici (centri sportivi)
	2.2. Solare	2.2.1. Solare fotovoltaico in	2.2.1.1. Installazione o revamping di

	fotovoltaico	edifici pubblici	impianti fotovoltaici in edifici pubblici
		2.2.2. Solare fotovoltaico in aree industriali e aree “brownfield”	2.2.2.1. Installazione o revamping di impianti fotovoltaici in aree industriali e aree “brownfield”
	2.3. Idroelettrico	2.3.1. Mini-idroelettrico	2.3.1.1. Produzione idroelettrica in piccola scala da sistemi idrici in pressione
			2.3.1.2. Recupero, potenziamento e ammodernamento del parco idroelettrico esistente ad acqua fluente
	2.4. Eolico	2.4.1. Impianti eolici di grossa taglia	2.4.1.1. Repowering impianti eolici esistenti
	2.5. Geotermia	2.5.1. Produzione/distribuzione e di energia elettrica, termica e frigorifera	2.5.1.1. Utilizzo sostenibile della risorsa geotermica a media entalpia
			2.5.1.2. Sfruttamento della risorsa geotermica a bassa entalpia con pompe di calore geotermiche
	2.6. Biomasse, biogas	2.6.1. Biomasse usi elettrici	2.6.1.1. Interventi a supporto della valorizzazione della filiera del biogas
		2.6.2. Biomasse usi termici	2.6.2.1. Interventi a supporto della valorizzazione della filiera del biogas
	2.7. Rifiuti	2.7.1. Biometano con destinazione trasporti	2.7.1.1. Produzione di biometano da digestione anaerobica della frazione organica dei rifiuti urbani
3. Infrastrutture energetiche	3.1. Reti elettriche	3.1.1. Trasporto	3.1.1.1. Interventi per lo smart metering finalizzato alla gestione in real time dei nodi critici della rete
		3.1.2. Distribuzione	3.1.2.1. Interventi a supporto dello sviluppo di sistemi di regolazione della tensione sulle reti in presenza di FER
			3.1.2.2. Interventi per lo smart metering finalizzato alla gestione in real time dei nodi critici della rete
	3.2. Reti gas	3.2.1. Distribuzione	3.2.1.1. Realizzazione di una “dorsale” per allacciamenti ai Comuni dell’area del Cilento
	3.3. TLR	3.3.1. Reti Urbane	3.3.1.1. Reti di teleriscaldamento/teleraffrescamento
4. Azioni trasversali	4.1. Formazione e informazione	4.1.1. Formazione ed Informazione per Enti Locali, esperti del settore e privati	4.1.1.1. Interventi di disseminazione, coinvolgimento, informazione, formazione per Enti Locali.
			4.1.1.2. Campagna di sensibilizzazione nel settore domestico
			4.1.1.3. Campagna di formazione rivolta agli Ingegneri, agli Architetti ai Periti ed ai Geometri

	4.2. Sostegno agli Enti Locali	4.2.1. Strumenti di pianificazione e programmazione energetico-ambientale	4.1.1.4. Protocollo di intesa con gli Ordini Professionali
			4.1.1.5. Attività formativa post lauream e corsi di formazione permanente
			4.2.1.1. Azioni di supporto agli Enti Locali per l'attuazione delle misure dei PAES e la realizzazione dei Piani di Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC)
			4.2.1.2. Green Public Procurement, gestione contratti di acquisto
			4.2.1.3. Catasto energetico degli edifici
			4.2.1.4. Adeguamento normativo regionale sull'utilizzo della risorsa geotermica
			4.2.1.5. Supporto alle tecniche di gestione innovative premianti per la collettività
			4.2.1.6. Semplificazione normativa e sostegno alla microgenerazione distribuita nel settore minieolico
			4.2.1.7. Semplificazione normativa e sostegno alla microgenerazione distribuita nel settore mini-idroelettrico
			4.2.1.8. Struttura di coordinamento regionale
			4.2.1.9. Uso dei sistemi agro forestali pubblici per la produzione di energia da biomassa e recupero crediti di CO ₂

Nel seguito sono riportate le azioni elencate nella tabella precedente.

Azione 1.1.1.1. Interventi di riqualificazione energetica in edifici scolastici, universitari e uffici comunali: strutture murarie	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1. Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.1. Edifici pubblici
<i>Breve descrizione:</i>	Obiettivo di questa azione è di diminuire i consumi energetici degli edifici pubblici, tramite interventi sulle strutture murarie che possano condurre a un incremento dell'efficienza energetica degli stessi. In particolare, gli interventi proposti riguardano: la sostituzione di infissi a singolo vetro aventi trasmittanze molto elevate con altri aventi trasmittanze inferiori a quelle previste di legge ed almeno uguali a quelle richieste per ottenere l'incentivo in Conto

	Energia Termico; - il cappotto termico delle superfici opache verticali tramite apposizione di materiale isolante dall'esterno o dall'interno a seconda delle conformazioni architettoniche e dei vincoli presenti, di spessore e caratteristiche tali da portare la trasmittanza del solaio post-intervento a valori inferiori a quelli di legge ed almeno uguali a quelli previsti per l'ottenimento dell'incentivo in Conto Energia Termico; - l'isolamento dei solai di copertura dall'interno o dall'esterno con materiali isolanti termici di spessore e caratteristiche tali da portare la trasmittanza del solaio post-intervento a valori inferiori a quelli di legge ed almeno uguali a quelli previsti per l'ottenimento dell'incentivo in Conto Energia Termico.
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Regione, Enti locali, ecc.
<i>Soggetti coinvolti:</i>	- Uffici tecnici dei vari enti (Comuni, Istituti scolastici, Università, etc.). - ESCo e società di gestione dei servizi energetici (Attori Esterni).
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GW_h/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [ktep/a]:</i>	In generale un intervento del genere porta ad un risparmio annuo di circa il 15% rispetto al totale dell'energia primaria ante intervento. Se si pensa di intervenire sul 50% degli edifici pubblici (individuati in 7430 scuole e 750 uffici) e tenendo conto dei consumi medi energetici riportati da fonti di letteratura (Report efficienza energetica 2017 ENEA; Energy Efficiency Report 2018 Politecnico di Milano) si ottiene un risparmio complessivo di energia primaria pari a circa 17 ktep, che su un arco di 5 anni comporta un risparmio di circa 3,2 ktep/anno.
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	Totale circa 95.000 t CO _{2eq} Per anno (su 5 anni): circa 19.000 t CO _{2eq}
<i>Costi (M€):</i>	Con ipotesi di circa 200.000 € ad intervento, costo totale sarà di 800 M€, che corrispondono a circa 160 M€ per anno
<i>Strumenti attuativi:</i>	Bandi Regionali. Bandi di gara singoli Enti. Bandi Nazionali
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamenti pubblici (Bandi/Progetti Regionali, Ministeriali, Europei). Finanziamento Tramite Terzi, Titoli di Efficienza Energetica, Conto Termico, ecc.
<i>Indicatori di risultato:</i>	N. di interventi, Superficie (m ²) oggetto degli interventi. Fondi Erogati per interventi, Titolo di Efficienza Energetica Riconosciuti.
<i>Aspetti Ambientali</i>	ATMOSFERA: - Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti]. ENERGIA: - Risparmio di energia primaria: [Risparmio di energia primaria grazie ad interventi di riqualificazione energetica sull'involucro

	edilizio]. RIFIUTI: • Produzione di rifiuti urbani: [Le azioni destinate al contenimento dei consumi energetici nel settore terziario attraverso la sostituzione degli infissi e gli interventi sulle strutture opache dell'involucro edilizio, determinano un incremento della produzione di rifiuti urbani]. GEOSFERA: • Paesaggio e beni culturali: [Possibile alterazione dei caratteri architettonici degli edifici e dei contesti di valenza storico-culturale. Risanamento del patrimonio edilizio esistente]. • Uso del territorio-Consumo del suolo: [Riduzione del consumo del suolo grazie alla limitazione della nuova edificazione urbana a favore di interventi di rigenerazione].
--	--

Azione 1.1.1.2. Interventi di riqualificazione energetica in edifici scolastici, universitari e uffici comunali: impianti elettrici e termici	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1. Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.1. Edifici pubblici
<i>Breve descrizione:</i>	Si pensa alla realizzazione di: i) impianti elettrici "intelligenti" con funzioni di regolamentazione e di controllo dei consumi energetici elettrici; ii) interventi su impianti di generazione calore. Nel dettaglio gli interventi previsti sugli impianti sono individuabili in: • Sostituzione di impianti di generazione di calore, obsoleti e con basso rendimento, e relativa installazione di dispositivi per la regolazione e contabilizzazione dei flussi di calore in diverse zone. • Efficientamento del sistema di illuminazione interna mediante elaborazione di un piano tecnico-economico basato su un censimento dei corpi illuminanti esistenti; • Attuazione di un programma di interventi di riqualificazione e sostituzione delle lampade esistenti con lampade led o a basso consumo; • Installazione di sensori di presenza, di rilevamento di luce diurna e regolatori di flusso con centralizzazione dello spegnimento o autospegnimento delle luci quando viene riconosciuta l'assenza di utenti; • Coordinamento e gestione centralizzata dei sistemi di climatizzazione; • Isolamento e protezione automatica delle apparecchiature in caso di malfunzionamento o cattive condizioni meteo. Disalimentazione completa isole tecniche a comando o in automatico in assenza di utenti.
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Regione, Enti locali, ecc.

<i>Soggetti coinvolti:</i>	Uffici tecnici dei vari enti - ESCo e società di gestione dei servizi energetici (Attori Esterni)
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWb/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [ktep/a]:</i>	In generale un intervento del genere porta ad un risparmio annuo di circa il 40% per la parte elettrica e il 15% per la parte termica, rispetto al totale dell'energia consumata ante intervento. Se si pensa di intervenire sul 50% degli edifici pubblici (individuati in 7430 scuole e 750 uffici) e tenendo conto dei consumi medi energetici riportati da fonti di letteratura (Report efficienza energetica 2017 ENEA; Energy Efficiency Report 2018 Politecnico di Milano) si ottiene un risparmio complessivo di energia primaria pari a circa 25 ktep, che su un arco di 5 anni comporta un risparmio di circa 5 ktep/anno.
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	Totale circa 141.000 t CO _{2eq} Per anno (su 5 anni): circa 28.000 t CO _{2eq}
<i>Costi (M€):</i>	Con ipotesi di circa 100.000 € ad intervento, costo totale 400 M€, che significa circa 80 M€ per anno
<i>Strumenti attuativi:</i>	Bando Regionale. Bandi di gara singoli Enti
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamenti pubblici (Bandi/Progetti Regionali, Ministeriali, Europei). Finanziamento Tramite Terzi, Titoli di Efficienza Energetica, Conto Termico.
<i>Indicatori di risultato:</i>	N. interventi, Fondi Erogati, Titolo di Efficienza Energetica Ottenuti, ecc.
<i>Aspetti ambientali</i>	ATMOSFERA: - Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti]. ENERGIA: - Risparmio di energia primaria: [Risparmio di energia primaria grazie ad interventi di riqualificazione degli impianti elettrici e termici]. RIFIUTI: - Produzione di rifiuti urbani: [Le azioni destinate al contenimento dei consumi energetici negli impianti elettrici e termici nel settore terziario, determinano un incremento della produzione di rifiuti urbani connessi alla dismissione degli impianti a bassa efficienza].

Azione 1.1.1.3. Installazione di impianti di produzione di energia a fonte rinnovabile su edifici pubblici (solare termico, fotovoltaico)	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1. Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.1. Edifici pubblici
<i>Breve descrizione:</i>	Scopo di questa azione è promuovere l'installazione di impianti solari (fotovoltaici e solare termico) sugli edifici di proprietà pubblica, che saranno realizzati tramite finanziamenti pubblici o con programmi basati su Finanziamento Tramite Terzi e conseguente coinvolgimento di ESCo.

	Si prevede di incentivare la redazione di progetti esecutivi per l'installazione di impianti solari su immobili/terreni (edifici comunali, scuole, impianti sportivi, parcheggi ecc.) del patrimonio delle Amministrazioni Locali coinvolte, in considerazione delle peculiarità territoriali e dei vincoli di carattere storico/naturalistico. Per quanto riguarda installazione di impianti solari fotovoltaici sugli edifici di proprietà pubblica, si prevede che la potenza installata considerata, e quindi l'energia prodotta, riescano a coprire l'intero fabbisogno degli edifici pubblici. Per quanto riguarda la installazione di impianti solari termici si prevede la installazione su tetti di scuole e strutture sportive, per la produzione di acqua calda sanitaria da utilizzare nelle strutture e per l'integrazione di almeno il 30% del fabbisogno energetico complessivo per riscaldamento.
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Regione, Enti locali, ecc.
<i>Soggetti coinvolti:</i>	• Uffici tecnici dei vari enti (Comuni, Istituti scolastici, Università, ecc.) • ESCO e società di gestione dei servizi energetici (Attori Esterni)
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWh/a]:</i>	La stima di produzione da fotovoltaico, per un impianto posto in Campania, è di circa (1250 – 1400) kWh/anno per kW di potenza installato. Per quanto riguarda il solare termico, si calcola che per acqua calda sanitaria (ACS) vale la corrispondenza tra 60/70 l per ogni metro quadro di pannello solare, mentre per riscaldamento la corrispondenza è di circa 50-70 litri di accumulo per ogni metro quadro di pannelli solari termici. Si intende coprire almeno il 75% del fabbisogno di acqua calda sanitaria e il 60% del fabbisogno per riscaldamento.
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [ktep/a]:</i>	Ciò può portare ad avere un risparmio di energia del 18% su totale consumi energia delle scuole, del 50% sul totale consumi energia degli impianti sportivi ed un risparmio di circa il 20% del totale consumi energia per riscaldamento.
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	1300 € per ogni kWp installato di fotovoltaico; 1300 € per ogni impianto di solare termico con accumulo da 200 litri
<i>Strumenti attuativi:</i>	Bando Regionale. Bandi di gara singoli Enti
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamenti pubblici (Bandi/Progetti Regionali, Ministeriali, Europei). Finanziamento Tramite Terzi, Titoli di Efficienza Energetica, etc.
<i>Indicatori di risultato:</i>	N. Impianti installati. Potenza installata in kW, Superficie di pannelli solari installata in m ² , Emissioni evitate (t di CO ₂)
<i>Aspetti ambientali</i>	ATMOSFERA: • Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti]. ENERGIA: • Produzione di energia da fonte rinnovabile: [Produzione di energia elettrica e/o termica mediante l'impiego di fonti rinnovabili in

	luogo di fonti fossili utilizzate per l'alimentazione degli impianti convenzionali]. RIFIUTI: • Produzione di rifiuti: [Produzione di rifiuti (talvolta rifiuti speciali) derivanti dalla dismissione degli impianti a fine vita]. GEOSFERA: • Paesaggio e beni culturali: [Per la realizzazione degli impianti si terrà conto delle peculiarità territoriali e dei vincoli storico/naturalistici del territorio limitando la visibilità delle superfici riflettenti]. BIOSFERA: • Biodiversità-Consistenza e livello di minaccia per specie animali: [I collettori solari possono costituire un disturbo negli equilibri trofici e riproduttivi per le specie avifaunistiche maggiormente sensibili, dovuti prevalentemente alla sottrazione di habitat di specie].
--	--

Azione 1.1.1.4. Realizzazione di nuovi edifici pubblici ad energia quasi zero (NZEB)	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1. Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.1. Edifici pubblici
<i>Breve descrizione:</i>	Progettazione e realizzazione di edifici ad energia quasi zero, cioè con fabbisogni energetici molto bassi o quasi nulli, che deve coprire il restante fabbisogno tramite fonti rinnovabili in loco o nelle vicinanze A tale scopo si prevede ad esempio di intervenire su involucri utilizzando diverse tecnologie (es. aerogel, pannelli sottovuoto, termo intonaco, membrane endotermiche, tetti e pareti verdi) e sugli impianti cercando di ottimizzare gli stessi e di avere una quota (piccola, residua) di produzione di energia e acqua calda sanitaria da fonti rinnovabili. Inoltre, per tali nuovi edifici NZEB, si prevede la installazione di sistemi innovativi per la gestione integrata delle funzioni tecnologiche dell'edificio (Building, Management System- BMS, Building Automation and Control System - BACS).
<i>Priorità:</i>	Alta/Media
<i>Soggetti responsabili:</i>	Regione, Enti locali, ecc.
<i>Soggetti coinvolti:</i>	• Uffici tecnici dei vari enti (Comuni, Istituti scolastici, Università, ecc.) • ESCO e società di gestione dei servizi energetici (Attori Esterni)
<i>Potenziiale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GW_h/a]:</i>	-
<i>Potenziiale Risparmio di Energia Primaria [ktep/a]:</i>	Si può stimare (DM requisiti minimi e documento PANZEB) un risparmio minimo (dipendente dalle zone) di circa di 9 kWh/m³ per anno, e se si ipotizza la costruzione complessiva di circa 200.000 m³ con caratteristiche NZEB, si ottiene un risparmio complessivo di circa 150 tep, cioè di circa 30 tep/anno in cinque anni* * Calcoli effettuati solo per kWh elettrici).
<i>Potenziiale Emissioni Evitate [t]</i>	Totale circa 850 t di CO _{2eq}

<i>CO₂/a</i> :	Per anno (su 5 anni): circa 210 t CO _{2eq}
<i>Costi (M€):</i>	-
<i>Strumenti attuativi:</i>	Bando Regionale.
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamenti pubblici (Bandi/Progetti Regionali, Ministeriali, Europei).
<i>Indicatori di risultato:</i>	N. edifici NZEB costruiti, Fondi Erogati, ecc.
<i>Aspetti ambientali</i>	ATMOSFERA: - Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti]. ENERGIA: - Risparmio di energia primaria: [Risparmio di energia primaria grazie alla realizzazione di edifici con un bassi fabbisogni energetici]. GEOSFERA: - Uso del territorio-Consumo del suolo:[La scelta di favorire la realizzazione di nuovi edifici ad energia quasi zero comporta un consumo del suolo sfavorendo la limitazione dei livelli di urbanizzazione]; - Paesaggio e beni culturali: [La scelta dei siti di nuova costruzione deve contemplare l'esclusione di siti di interesse storico/culturale]. BIOSFERA: - Aree protette: [La scelta dei siti di nuova costruzione deve contemplare l'esclusione delle aree protette, Rete natura 2000]. PERICOLOSITA' DI ORIGINE NATURALI: - Verificare la classificazione vulcanica/sismica/idraulica dell'area soggetta all'intervento

Azione 1.1.1.5. Interventi di riqualificazione energetica delle strutture ospedaliere	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1. Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.1. Edifici pubblici
<i>Breve descrizione:</i>	Interventi sugli involucri (coibentazione delle pareti esterne e sostituzione dei componenti finestrati) e sugli impianti (essenzialmente sulle caldaie e sui corpi illuminanti interni) di strutture ospedaliere e uffici di ASL
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Regione, ASL, Enti locali, ecc.
<i>Soggetti coinvolti:</i>	- Amministratori e Uffici tecnici del settore specifico - Amministratori e Dirigenti ASL)
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWb/a]:</i>	N. A.
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [ktep/a]:</i>	Si può ipotizzare un 40% di risparmio nei consumi delle strutture ospedaliere grazie a interventi di efficientamento energetico. Partendo dai consumi termici ed elettrici medi del SUD (indicati nel PEAR), ed ipotizzando di intervenire sul 70% delle strutture (indicate in 111 nel

	PEAR), si arriva ad un potenziale di risparmio totale (su 5 anni) di 21 ktep, che significa circa 4 ktep per anno*. * Calcoli effettuati solo per kWh elettrici
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	Totale circa 120.000 t di CO _{2eq} Per anno (su 5 anni): circa 24.000 t di CO _{2eq}
<i>Costi (M€):</i>	-
<i>Strumenti attuativi:</i>	Bando Regionale. Bandi di gare singoli Enti.
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamenti pubblici (Bandi/Progetti Regionali, Ministeriali, Europei). Finanziamento Tramite Terzi, Titoli di Efficienza Energetica, ecc.
<i>Indicatori di risultato:</i>	N. interventi, Fondi Erogati, Titolo di Efficienza Energetica Ottenuti, ecc.
<i>Aspetti ambientali</i>	ATMOSFERA: - Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti]. ENERGIA: - Risparmio di energia primaria: [Risparmio di energia primaria grazie ad interventi di riqualificazione energetica dell'involucro edilizio ed utilizzo di sistemi di conversione energetica ad elevata efficienza]. RIFIUTI: - Produzione di rifiuti urbani: [Le azioni destinate alla riduzione dei consumi energetici nel settore terziario attraverso la sostituzione degli infissi, interventi sulle strutture opache dell'involucro edilizio ed interventi sugli impianti termici ed elettrici determinano un incremento della produzione di rifiuti urbani connessi alla dimissione dei sistemi a bassa efficienza]. GEOSFERA: - Paesaggio e beni culturali: [Risanamento del patrimonio edilizio esistente]. - Uso del territorio-Consumo del suolo: [Riduzione del consumo del suolo, preferendo interventi di ristrutturazione di edifici già esistenti].

Azione 1.1.2.1. Interventi di riqualificazione energetica impianti depurazione e distribuzione idrica	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1. Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.2. Impianti pubblici
<i>Breve descrizione:</i>	Obiettivo della azione è la riduzione del consumo energetico di impianti pubblici utili ai servizi di depurazione e acqua. Gli interventi previsti sugli impianti riguardano l'installazione di: - Sistemi di controllo e sostituzione degli impianti di pompaggio di acqua - Sistemi di controllo e sostituzione delle apparecchiature di impianti

	di depurazione (pompe, motori, etc.) • Sistemi di controllo e monitoraggio dei consumi energetici e delle funzionalità degli impianti • Realizzazione impianti a biogas da fanghi provenienti dalla depurazione
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Regione, Enti locali, Ambiti Territoriali, Società di Gestione Idrica
<i>Soggetti coinvolti:</i>	• Amministratori e Uffici tecnici Comunali • Amministratori e Dirigenti di società di gestione dei servizi idrici.
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWh/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [ktep/a]:</i>	Si può ipotizzare un 40% di risparmio nei consumi grazie a interventi di efficientamento energetico. Partendo dai consumi energetici (indicato nel PEAR in 8 GWh), ed ipotizzando di intervenire sul 50% delle strutture (indicate in circa 600 nel PEAR), si arriva ad un potenziale di risparmio totale (su 5 anni) di circa 85 ktep, che significa circa 18 ktep per anno*. * Calcoli effettuati solo per kWh elettrici
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	Totale circa 470.000 t di CO_{2eq} Per anno (su 5 anni): circa 95.000 t di CO_{2eq}
<i>Costi (M€):</i>	-
<i>Strumenti attuativi:</i>	Bando Regionale. Bandi di gare singoli Enti.
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamenti pubblici (Bandi/Progetti Regionali, Ministeriali, Europei). Finanziamento Tramite Terzi, Titoli di Efficienza Energetica, ecc.
<i>Indicatori di risultato:</i>	N. interventi di gestione dei sistemi idrici, Potenza installata in kW, ecc.
<i>Aspetti ambientali</i>	ATMOSFERA: • Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti grazie alla razionalizzazione dei consumi energetici negli impianti di depurazione e distribuzione idrica]. ENERGIA: • Risparmio di energia primaria: [Risparmio di energia primaria grazie alla riduzione dei consumi energetici]. RIFIUTI: • Produzione di rifiuti urbani: [Le azioni destinate alla riqualificazione energetica di impianti di depurazione e distribuzione idrica, determinano un incremento della produzione di rifiuti urbani a causa della dismissione delle apparecchiature e sistemi di controllo obsoleti]. IDROSFERA: • Stato Quantitativo- Consumi idrici: [L'adozione di apparecchiature più efficienti e sistemi di controllo e monitoraggio consente una razionalizzazione dei consumi idrici con effetti positivi sul rischio di depauperamento della risorsa idrica]. • Qualità dei corpi idrici-Depuratori: Conformità del sistema di

	depurazione: [La sostituzione delle apparecchiature (pompe, motori, etc.) degli impianti, consente di migliorare l'efficienza complessiva del processo di depurazione]. PERICOLOSITA' DI ORIGINE NATURALI: • Verificare la classificazione vulcanica/sismica/idraulica dell'area soggetta all'intervento. REALIZZAZIONE IMPIANTI A BIOGAS DA FANGHI PROVENIENTI DALLA DEPURAZIONE ATMOSFERA: • Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti grazie all'impiego di biogas in luogo di combustibili fossili per la produzione di energia]. ENERGIA: • Produzione di energia da fonte rinnovabile: [Produzione di energia elettrica e/o termica mediante l'impiego di biogas in luogo di fonti fossili]. GEOSFERA: • Uso del territorio-Consumo del suolo: [La realizzazione degli impianti a biogas comporta il consumo di suolo altrimenti utilizzato, ma consente altresì di ridurre l'occupazione di suolo destinato alle discariche in cui i fanghi di depurazione sarebbero confinati]. • Paesaggi e beni culturali-Ambiti tutelati: [La determinazione dei siti per la realizzazione degli impianti deve escludere gli ambiti tutelati]. BIOSFERA: • Aree agricole-Aree protette: [I suoli destinati alla realizzazione degli impianti da biogas devono escludere aree protette rete natura 2000 e le superfici territoriali con produzioni agricole di particolare qualità e tipicità]. RIFIUTI: • Produzione rifiuti: [L'impiego dei fanghi provenienti dalla depurazione per la produzione di biogas consente di ridurre la quantità di rifiuti stabilizzati destinati alle discariche].
--	---

Azione 1.1.2.2. Interventi di riqualificazione impianti di pubblica illuminazione	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1. Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.2. Impianti pubblici
<i>Breve descrizione:</i>	L'obiettivo è di riqualificare la rete di illuminazione pubblica mediante interventi di ottimizzazione/riduzione dei consumi energetici con conseguente riduzione delle emissioni in atmosfera e dell'inquinamento luminoso. Le azioni verranno realizzate nel rispetto di quanto previsto

	dalla normativa nazionale e regionale vigente. Nel dettaglio, si mira a realizzare progetti basati sui seguenti passi: • censimento dell'intera rete di pubblica illuminazione; • creazione database contenente i principali dati relativi allo stato di fatto degli impianti e la classificazione degli stessi in base alle condizioni impiantistiche, alle prestazioni illuminotecniche ed all'adeguatezza alle normative vigenti; • realizzazione programmi per l'adeguamento, la manutenzione e l'integrazione sugli impianti esistenti che comportino la sostituzione dei corpi illuminanti esistenti con lampade ad alta efficienza energetica; • implementazione sistemi di telecontrollo e regolazione del flusso, per limitare i consumi nelle ore di minor utilizzo delle strade; • sostituire le lampade votive e le lampade dei semafori con impianti a led.
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Regione, Enti locali, ecc.
<i>Soggetti coinvolti:</i>	• Dirigenti settore tecnico dei comuni • Uffici tecnici • ESCo e società di gestione dei servizi energetici
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GW/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [%]:</i>	Se si parte dai consumi stimati in Campania dall'Osservatorio sui Conti Pubblici dell'Università Cattolica di Milano che danno alla Campania una stima di consumi pro capite per pubblica illuminazione pari a 80 kWh, e si stima un risparmio dal 50% per ogni intervento di efficientamento realizzato, si può arrivare, operando sull'80% degli impianti, ad una riduzione di energia primaria complessiva (5 anni) pari a 160 ktep, che corrispondono a 32 ktep per anno.
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	Totale circa 900.000 t di CO _{2eq} Per anno (su 5 anni): circa 180.000 t CO _{2eq}
<i>Costi (M€):</i>	-
<i>Strumenti attuativi:</i>	Bando Regionale
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamenti pubblici (Bandi/Progetti Regionali, Ministeriali, Europei). Finanziamento Tramite Terzi, Titoli di Efficienza Energetica, ecc.
<i>Indicatori di risultato:</i>	N. Interventi finanziati; N. di lampade sostituite; N. di gestori di flusso installati.
<i>Aspetti ambientali</i>	ATMOSFERA: • Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti]. ENERGIA: • Risparmio di energia primaria: [Risparmio di energia primaria grazie al contenimento dei consumi energetici derivante

	dall'impiego di corpi illuminanti con una maggiore efficienza]. RIFIUTI: • Produzione di rifiuti urbani: [Maggiore produzione di rifiuti (anche speciali), pericolosi e non pericolosi, legati allo smaltimento dei corpi illuminanti obsoleti]. AGENTI FISICI: • Inquinamento luminoso: [Un'adeguata progettazione dell'illuminazione pubblica favorisce una riduzione dell'inquinamento luminoso]. GEOSFERA: • Paesaggio e beni culturali: [Una corretta progettazione dell'illuminazione pubblica garantisce la valorizzazione dei centri storici e turistici e dei siti di interesse storico/architettonico]. BIOSFERA: • Biodiversità-Consistenza a livello di minaccia delle specie animali: [Il contenimento dell'inquinamento luminoso consente di ridurre i fattori di disturbo per la fauna]. • Biodiversità-Consistenza a livello di minaccia delle specie vegetali: [Il contenimento dell'inquinamento luminoso consente di ridurre i fattori di alterazione per la flora connessi al processo di fotosintesi clorofilliana].
--	---

Azione 1.1.3.1. Riqualificazione energetica globale di edifici monofamiliari	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1. Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.3. Edifici privati (residenziale)
<i>Breve descrizione:</i>	Interventi sul sistema edificio-impianto finalizzati alla riduzione delle richieste energetiche degli edifici monofamiliari e all'impiego delle fonti energetiche rinnovabili. Si tratta di interventi globali relativi sia all'involucro edilizio (opaco e trasparente), sia agli impianti (riscaldamento, raffrescamento e produzione di acqua calda sanitaria) e ai sistemi di regolazione/controllo.
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Privati
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Ingegneri, Architetti, Geometri (Ordini professionali), cittadini
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWh/a]:</i>	-
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [ktep/a]:</i>	16.1
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	-
<i>Strumenti attuativi:</i>	Programmi di sensibilizzazione
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamento Tramite Terzi, Titoli di Efficienza Energetica, Detrazioni Fiscali.

<i>Indicatori di risultato:</i>	Fondi erogati, N. di interventi, Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti, N. procedure di detrazione.
<i>Aspetti ambientali</i>	ATMOSFERA: - Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti]. ENERGIA: - Risparmio di energia primaria: [Risparmio di energia primaria grazie ad interventi di riqualificazione energetica sull'involucro edilizio e utilizzo di sistemi di conversione energetica ad elevata efficienza]. RIFIUTI: - Produzione di rifiuti urbani: [Le azioni destinate alla riduzione dei consumi energetici nel settore residenziale attraverso la sostituzione degli infissi, gli interventi sulle strutture opache dell'involucro edilizio e sugli impianti termici ed elettrici determinano un incremento della produzione di rifiuti urbani connessi alla dismissione dei sistemi a bassa efficienza]. GEOSFERA: - Paesaggio e beni culturali: [Possibile alterazione dei caratteri architettonici degli edifici e dei contesti architettonici di valenza storico-culturale e parallelamente risanamento del patrimonio edilizio esistente]. - Uso del territorio-Consumo del suolo: [Riduzione del consumo del suolo utilizzato per soddisfare la domanda abitativa, preferendo interventi di ristrutturazione di edifici già esistenti]. Per gli aspetti ambientali connessi all'utilizzo delle fonti rinnovabili negli edifici monofamiliari, si rimanda alle azioni specifiche che li contemplano.

Azione 1.1.3.2. Riqualificazione energetica globale di edifici plurifamiliari	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1. Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.3. Edifici privati (residenziale)
<i>Breve descrizione:</i>	Interventi sul sistema edificio-impianto finalizzati alla riduzione delle richieste energetiche degli edifici plurifamiliari e all'impiego delle fonti energetiche rinnovabili. Si tratta di interventi globali relativi sia all'involucro edilizio (opaco e trasparente), sia agli impianti (riscaldamento, raffrescamento e produzione di acqua calda sanitaria) e ai sistemi di regolazione/controllo.
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Privati, Istituti Autonomi Case Popolari
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Ingegneri, Architetti, Geometri (Ordini professionali), cittadini
<i>Potenziale Produzione di Energia</i>	N.A.

<i>Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GW_h/a]:</i>	
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [tep/a]:</i>	17.4
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	-
<i>Strumenti attuativi:</i>	Programmi di sensibilizzazione
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamento Tramite Terzi, Titoli di Efficienza Energetica, Detrazioni Fiscali.
<i>Indicatori di risultato:</i>	Fondi erogati, N. di interventi, Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti, N. procedure di detrazione.
<i>Aspetti ambientali</i>	ATMOSFERA: - Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti]. ENERGIA: - Risparmio di energia primaria: [Risparmio di energia primaria grazie ad interventi di riqualificazione energetica sull'involucro edilizio e utilizzo di sistemi di conversione energetica ad elevata efficienza]. RIFIUTI: - Produzione di rifiuti urbani: [Le azioni destinate alla riduzione dei consumi energetici nel settore residenziale attraverso la sostituzione degli infissi, gli interventi sulle strutture opache dell'involucro edilizio e interventi sugli impianti termici ed elettrici determinano un incremento della produzione di rifiuti urbani connessi alla dismissione dei sistemi a bassa efficienza]. GEOSFERA: - Paesaggio e beni culturali: [Possibile alterazione dei caratteri architettonici degli edifici e dei contesti architettonici di valenza storico-culturale e parallelamente risanamento del patrimonio edilizio esistente]. - Uso del territorio-Consumo del suolo: [Riduzione del consumo del suolo utilizzato per soddisfare la domanda abitativa, preferendo interventi di ristrutturazione di edifici già esistenti]. Per gli aspetti ambientali connessi all'utilizzo delle fonti rinnovabili negli edifici plurifamiliari, si rimanda alle azioni specifiche che li contemplano.

Azione 1.1.3.3. Realizzazione di nuovi edifici monofamiliari come NZEB	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1. Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.3. Edifici privati (residenziale)
<i>Breve descrizione:</i>	Realizzazione di un sistema edificio-impianto per utenza singola nel quale il bilancio energetico input – output su base annuale sia nullo o quasi. Si

	tratta di scelte progettuali relative sia all'involucro edilizio (opaco e trasparente), sia agli impianti (riscaldamento, raffrescamento e produzione di acqua calda sanitaria) e ai sistemi di regolazione/controllo, sia a sistemi di sfruttamento delle fonti energetiche rinnovabili.
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Privati
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Ingegneri, Architetti, Geometri (Ordini professionali), cittadini
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GW/h/a]:</i>	-
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [tep/a]:</i>	3.30
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	sovraccosto tra l'80% e il 90%.
<i>Strumenti attuativi:</i>	Programmi di sensibilizzazione
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamento Tramite Terzi, Titoli di Efficienza Energetica, Detrazioni Fiscali.
<i>Indicatori di risultato:</i>	Fondi erogati, N. di interventi, Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti, N. procedure di detrazione.
<i>Aspetti ambientali</i>	ATMOSFERA: - Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti]. ENERGIA: - Risparmio di energia primaria: [Risparmio di energia primaria grazie alla realizzazione di edifici con un basso fabbisogno energetico]. GEOSFERA: - Uso del territorio-Consumo del suolo: [La scelta di favorire la realizzazione di nuovi edifici ad energia quasi zero comporta un consumo del suolo sfavorendo la limitazione dei livelli di urbanizzazione]. - Paesaggio e beni culturali: [La scelta dei siti di nuova costruzione deve contemplare l'esclusione di siti tutelati]. BIOSFERA: - Aree protette: [La scelta dei siti di nuova costruzione deve contemplare l'esclusione delle aree protette, Rete natura 2000]. - Aree agricole: [La scelta dei siti di nuova costruzione deve contemplare l'esclusione della superficie territoriale con produzioni agricole di particolare qualità e tipicità]. POPOLAZIONE: - Abitazioni: [Incremento del numero di abitazioni in zone urbane]. PERICOLOSITA' DI ORIGINE NATURALI: - Verificare la classificazione vulcanica/sismica/idraulica dell'area soggetta all'intervento. Per gli aspetti ambientali connessi all'utilizzo delle fonti rinnovabili negli

	edifici, si rimanda alle azioni specifiche che li contemplano.
--	--

Azione 1.1.3.4. Realizzazione di nuovi edifici plurifamiliari come NZEB	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1. Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.3. Edifici privati (residenziale)
<i>Breve descrizione:</i>	Realizzazione di un sistema edificio-impianto per una pluralità di utenze nel quale il bilancio energetico input – output su base annuale sia nullo o quasi. Si tratta di scelte progettuali relative sia all'involucro edilizio (opaco e trasparente), sia agli impianti (riscaldamento, raffrescamento e produzione di acqua calda sanitaria) e ai sistemi di regolazione/controllo, sia a sistemi di sfruttamento delle fonti energetiche rinnovabili.
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Privati, Istituti Autonomi Case Popolari
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Ingegneri, Architetti, Geometri (Ordini professionali), cittadini
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWh/a]:</i>	-
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [tep/a]:</i>	2.02
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	sovraccosto tra il 55% e il 65%.
<i>Strumenti attuativi:</i>	Programmi di sensibilizzazione
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamento Tramite Terzi, Titoli di Efficienza Energetica, Detrazioni Fiscali.
<i>Indicatori di risultato:</i>	Fondi erogati, N. di interventi, Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti, N. procedure di detrazione.
<i>Aspetti ambientali</i>	ATMOSFERA: - Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti]. ENERGIA: - Risparmio di energia primaria: [Risparmio di energia primaria grazie alla realizzazione di edifici con un basso fabbisogno energetico]. GEOSFERA: - Uso del territorio-Consumo del suolo:[La scelta di favorire la realizzazione di nuovi edifici ad energia quasi zero comporta un consumo del suolo sfavorendo la limitazione dei livelli di urbanizzazione]. - Paesaggio e beni culturali: [La scelta dei siti di nuova costruzione deve contemplare l'esclusione di siti tutelati]. BIOSFERA: - Aree protette: [La scelta dei siti di nuova costruzione deve contemplare l'esclusione delle aree protette, Rete natura 2000].

	• Aree agricole: [La scelta dei siti di nuova costruzione deve contemplare l'esclusione della superficie territoriale con produzioni agricole di particolare qualità e tipicità]. POPOLAZIONE: • Abitazioni: [Incremento del numero di abitazioni in zone urbane]. PERICOLOSITA' DI ORIGINE NATURALI: • Verificare la classificazione vulcanica/sismica/idraulica dell'area soggetta all'intervento. Per gli aspetti ambientali connessi all'utilizzo delle fonti rinnovabili negli edifici, si rimanda alle azioni specifiche che li contemplano.
--	---

Azione 1.1.3.5. Ristrutturazione di edifici monofamiliari in NZEB	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1. Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.3. Edifici privati (residenziale)
<i>Breve descrizione:</i>	Interventi sul sistema edificio-impianto finalizzati a rendere nullo o quasi il bilancio energetico input – output su base annuale in edifici monofamiliari. Si tratta di interventi relativi sia all'involucro edilizio (opaco e trasparente), sia agli impianti (riscaldamento, raffrescamento e produzione di acqua calda sanitaria) e ai sistemi di regolazione/controllo, sia a sistemi di sfruttamento delle fonti energetiche rinnovabili.
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Privati
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Ingegneri, Architetti, Geometri (Ordini professionali), cittadini
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWh/a]:</i>	-
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [tep/a]:</i>	4.79
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	3.40
<i>Strumenti attuativi:</i>	Programmi di sensibilizzazione
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamento Tramite Terzi, Titoli di Efficienza Energetica, Detrazioni Fiscali.
<i>Indicatori di risultato:</i>	Fondi erogati, N. di interventi, Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti, N. procedure di detrazione.
<i>Aspetti ambientali</i>	ATMOSFERA: • Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti]. ENERGIA: • Risparmi di energia primaria: [Risparmi di energia primaria grazie ad interventi di riqualificazione energetica sull'involucro edilizio e utilizzo di impianti ad elevata efficienza]. AGENTI FISICI:

	• Superamenti dei limiti di esposizione: [Risanamento degli edifici dall'inquinamento di radon indoor attraverso alcuni interventi specifici per il risparmio energetico (sostituzione di materiali da costruzione con materiali naturali, adeguato isolamento delle pareti, etc.)]. RIFIUTI: • Produzione di rifiuti urbani: [Le azioni destinate alla riduzione dei consumi energetici nel settore residenziale attraverso la sostituzione degli infissi, interventi sulle strutture opache dell'involucro edilizio e interventi sugli impianti termici ed elettrici determinano un incremento della produzione di rifiuti urbani connessi alla dismissione dei sistemi a bassa efficienza]. GEOSFERA: • Paesaggio e beni culturali: [Possibile alterazione dei caratteri architettonici degli edifici e dei contesti architettonici di valenza storico-culturale e contestualmente risanamento del patrimonio edilizio esistente]. • Uso del territorio-Consumo del suolo: [Riduzione del consumo del suolo utilizzato per soddisfare la domanda abitativa, preferendo interventi di ristrutturazione di edifici già esistenti]. Per gli aspetti ambientali connessi all'utilizzo delle fonti rinnovabili negli edifici, si rimanda alle azioni specifiche che li contemplano.
--	---

Azione 1.1.3.6. Ristrutturazione di edifici plurifamiliari in NZEB	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1. Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.3. Edifici privati (residenziale)
<i>Breve descrizione:</i>	Interventi sul sistema edificio-impianto finalizzati a rendere nullo o quasi il bilancio energetico input – output su base annuale in edifici plurifamiliari. Si tratta di interventi relativi sia all'involucro edilizio (opaco e trasparente), sia agli impianti (riscaldamento, raffrescamento e produzione di acqua calda sanitaria) e ai sistemi di regolazione/controllo, sia a sistemi di sfruttamento delle fonti energetiche rinnovabili.
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Privati, Istituti Autonomi Case Popolari
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Ingegneri, Architetti, Geometri (Ordini professionali), cittadini
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWh/a]:</i>	-
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [tep/a]:</i>	2.82
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	2.08
<i>Strumenti attuativi:</i>	Programmi di sensibilizzazione
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamento Tramite Terzi, Titoli di Efficienza Energetica, Detrazioni

	Fiscali.
<i>Indicatori di risultato:</i>	Fondi erogati, N. di interventi, Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti, N. procedure di detrazione.
<i>Aspetti ambientali</i>	ATMOSFERA: - Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti]. ENERGIA: - Risparmio di energia primaria: [Risparmio di energia primaria grazie ad interventi di riqualificazione energetica sull'involucro edilizio e utilizzo di impianti ad elevata efficienza]. AGENTI FISICI: - Superamenti dei limiti di esposizione: [Risanamento degli edifici dall'inquinamento di radon indoor attraverso alcuni interventi specifici per il risparmio energetico (sostituzione di materiali da costruzione con materiali naturali, adeguato isolamento delle pareti, etc.)]. RIFIUTI: - Produzione di rifiuti urbani: [Le azioni destinate alla riduzione dei consumi energetici nel settore residenziale attraverso la sostituzione degli infissi, interventi sulle strutture opache dell'involucro edilizio e interventi sugli impianti termici ed elettrici determinano un incremento della produzione di rifiuti urbani connessi alla dismissione dei sistemi a bassa efficienza]. GEOSFERA: - Paesaggio e beni culturali: [Possibile alterazione dei caratteri architettonici degli edifici e dei contesti architettonici di valenza storico-culturale e parallelamente risanamento del patrimonio edilizio esistente]. - Uso del territorio-Consumo del suolo: [Riduzione del consumo del suolo utilizzato per soddisfare la domanda abitativa, preferendo interventi di ristrutturazione di edifici già esistenti]. PERICOLOSITA' DI ORIGINE NATURALI: - Verificare la classificazione vulcanica/sismica/idraulica dell'area soggetta all'intervento. Per gli aspetti ambientali connessi all'utilizzo delle fonti rinnovabili negli edifici, si rimanda alle azioni specifiche che li contemplano.

Azione 1.1.3.7. Interventi su superfici opache orizzontali: soluzioni convenzionali – Isolamento termico	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1. Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.3. Edifici privati (residenziale)
<i>Breve descrizione:</i>	Interventi sull'involucro edilizio (pareti di copertura) in edifici esistenti

	finalizzati a ridurre le dispersioni termiche dall'interno verso l'esterno nel periodo invernale.
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Privati, Istituti Autonomi Case Popolari.
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Ingegneri, Architetti, Geometri (Ordini professionali), cittadini
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/ Termica da fonte rinnovabile [GWh/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [tep/ (a·m²):</i>	1.93*10 ⁻³ (per superfici piane) 1.54*10 ⁻³ (per tetto a falde)
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	-
<i>Strumenti attuativi:</i>	Programmi di sensibilizzazione
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamento Tramite Terzi, Titoli di Efficienza Energetica, Detrazioni Fiscali.
<i>Indicatori di risultato:</i>	Fondi erogati, N. di interventi, Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti, N. procedure di detrazione.
<i>Aspetti ambientali</i>	ATMOSFERA: - Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti] ENERGIA: - Risparmio di energia primaria: [Risparmio di energia primaria grazie ad interventi di riqualificazione energetica sull'involucro edilizio]. RIFIUTI: - Produzione di rifiuti urbani: [Le azioni destinate alla riduzione dei consumi energetici nel settore residenziale attraverso interventi sulle strutture opache dell'involucro edilizio, determinano un incremento della produzione di rifiuti urbani]. GEOSFERA: - Paesaggio e beni culturali: [Possibile alterazione dei caratteri architettonici degli edifici e dei contesti architettonici di valenza storico-culturale e parallelamente risanamento del patrimonio edilizio esistente]. - Uso del territorio-Consumo del suolo: [Riduzione del consumo del suolo utilizzato per soddisfare la domanda abitativa, preferendo interventi di ristrutturazione di edifici già esistenti]

Azione 1.1.3.8. Interventi su superfici opache orizzontali: soluzioni innovative - Tetti verdi	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1. Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.3. Edifici privati (residenziale)
<i>Breve descrizione:</i>	Interventi sull'involucro edilizio nelle parti di copertura di edifici esistenti

	finalizzati a ridurre il fabbisogno per la climatizzazione estiva e contribuire al miglioramento delle condizioni di comfort indoor e dell'ambiente urbano.
<i>Priorità:</i>	Media
<i>Soggetti responsabili:</i>	Privati, Istituti Autonomi Case Popolari
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Ingegneri, Architetti, Geometri (Ordini professionali), cittadini
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GW/h/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [%]:</i>	2-10% rispetto ad un solaio isolato tradizionale in funzione del clima e della tipologia di vegetazione
<i>Potenziale Emissioni Evitate [%]:</i>	2-10% rispetto ad un solaio isolato tradizionale in funzione del clima e della tipologia di vegetazione
<i>Costi (€/m²):</i>	70-120 (costo di installazione in funzione della tipologia)
<i>Strumenti attuativi:</i>	Programmi di sensibilizzazione
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamento Tramite Terzi, Titoli di Efficienza Energetica, Detrazioni Fiscali.
<i>Indicatori di risultato:</i>	Fondi erogati, N. di interventi, Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti, N. procedure di detrazione.
<i>Aspetti ambientali</i>	ATMOSFERA: - Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti. L'utilizzo di tetti verdi garantisce sia la rimozione del particolato e degli inquinanti gassosi per assorbimento e adsorbimento attraverso le foglie, sia la cattura della CO₂ per mezzo del processo di fotosintesi clorofilliana]. - Ondate di calore: [Ricoprire i tetti di vegetazione ha un impatto significativo sul microclima urbano in estate perché permette di contrastare il fenomeno dell'isola di calore urbano grazie all'evapotraspirazione di vapore acqueo] ENERGIA: - Risparmio di energia primaria: [Risparmio di energia primaria grazie ad interventi di riqualificazione energetica sull'involucro edilizio]. GEOSFERA: - Paesaggio e beni culturali: [Possibile alterazione dei caratteri architettonici degli edifici e dei contesti architettonici di valenza storico-culturale]. - Uso del territorio-Consumo del suolo: [Riduzione del consumo del suolo utilizzato per soddisfare la domanda abitativa, preferendo interventi di ristrutturazione di edifici già esistenti] IDROSFERA: - Acque reflue: [I tetti verdi contribuiscono a diminuire il carico delle reti fognarie assorbendo e drenando le acque derivanti dalle precipitazioni meteorologiche]. - Consumi idrici: [I tetti verdi richiedono una corretta irrigazione al

	fine di garantire elevate prestazioni]. BIOSFERA: - Biodiversità- Consistenza del livello di minaccia delle specie animali: [L'utilizzo diffuso di tetti verdi nelle zone urbane favorisce l'insediamento di ecosistemi animali]. RIFIUTI: - Produzione rifiuti: [La sostituzione di coperture tradizionali con tetti verdi determina la necessità di dimissione delle coperture esistenti].
--	---

Azione 1.1.3.9. Interventi su superfici opache orizzontali: soluzioni innovative - Materiali alto-riflettenti	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1. Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.3. Edifici privati (residenziale)
<i>Breve descrizione:</i>	Interventi sull'involucro edilizio nelle parti di copertura in edifici esistenti finalizzati a ridurre il surriscaldamento estivo e il fabbisogno per la climatizzazione estiva migliorando allo stesso tempo le condizioni di comfort termico interno e garantendo un più lento degrado delle strutture edilizie.
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Privati, Istituti Autonomi Case Popolari.
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Ingegneri, Architetti, Geometri (Ordini professionali), privati.
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWh/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [tep/a]:</i>	-
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	-
<i>Strumenti attuativi:</i>	Programmi di sensibilizzazione
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamento Tramite Terzi, Titoli di Efficienza Energetica, Detrazioni Fiscali.
<i>Indicatori di risultato:</i>	Fondi erogati, N. di interventi, Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti, N. procedure di detrazione.
<i>Aspetti ambientali:</i>	ATMOSFERA: - Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti]. - Ondate di calore: [L'utilizzo di materiali alto riflettenti per le coperture degli edifici residenziali consente di contrastare il fenomeno dell'isola di calore urbano grazie all'elevata riflettanza solare ed emittenza termica nell'infrarosso dei materiali utilizzati]. ENERGIA: - Risparmio di energia primaria: [Risparmio di energia primaria

	connessi a una riduzione della richiesta di energia per la climatizzazione estiva]. GEOSFERA: • Paesaggio e beni culturali: [Possibile alterazione dei caratteri architettonici degli edifici e dei contesti architettonici di valenza storico-culturale]. RIFIUTI: • Produzione rifiuti: [La sostituzione di coperture tradizionali con coperture innovative determina la necessità di dimissione delle coperture esistenti].
--	---

Azione 1.1.3.10. Interventi su superfici opache verticali: soluzioni convenzionali – isolamento termico	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1. Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.3. Edifici privati (residenziale)
<i>Breve descrizione:</i>	Interventi sull'involucro edilizio nelle parti di involucro verticale in edifici esistenti finalizzati a ridurre le dispersioni termiche dall'interno verso l'esterno nel periodo invernale (e estivo).
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Privati, Istituti Autonomi Case Popolari.
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Ingegneri, Architetti, Geometri (Ordini professionali), cittadini.
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GW_h/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [tep/ (a·m²)]:</i>	1.17*10 ⁻³ (per muratura a cassa vuota non isolata) 1.93*10 ⁻³ (per muratura in roccia naturale non isolata)
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	-
<i>Strumenti attuativi:</i>	Programmi di sensibilizzazione
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamento Tramite Terzi, Titoli di Efficienza Energetica, Detrazioni Fiscali.
<i>Indicatori di risultato:</i>	Fondi erogati, N. di interventi, Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti, N. procedure di detrazione.
<i>Aspetti ambientali</i>	ATMOSFERA: • Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti] ENERGIA: • Risparmio di energia primaria: [Risparmio di energia primaria grazie ad interventi di riqualificazione energetica sull'involucro edilizio]. RIFIUTI: • Produzione di rifiuti urbani: [Le azioni destinate alla riduzione dei

	consumi energetici nel settore residenziale attraverso interventi sulle strutture opache dell'involucro edilizio determinano un incremento della produzione di rifiuti urbani]. GEOSFERA: • Paesaggio e beni culturali: [Possibile alterazione dei caratteri architettonici degli edifici e dei contesti architettonici di valenza storico-culturale e contestualmente risanamento del patrimonio edilizio esistente].
--	--

Azione 1.1.3.11. Interventi su superfici opache verticali: soluzioni innovative – Materiali a cambiamento di fase (Phase Change Materials PCMs)	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1. Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.3. Edifici privati (residenziale)
<i>Breve descrizione:</i>	Interventi sull'involucro edilizio opaco in edifici esistenti finalizzati a ridurre il surriscaldamento estivo e il fabbisogno per la climatizzazione estiva migliorando allo stesso tempo le condizioni di comfort termico interno
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Privati, Istituti Autonomi Case Popolari.
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Ingegneri, Architetti, Geometri (Ordini professionali), cittadini.
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWh/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [%]:</i>	8-15% del fabbisogno per la climatizzazione estiva rispetto ad un intonaco tradizionale per le pareti a parità di trasmittanza termica
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	-
<i>Strumenti attuativi:</i>	Programmi di sensibilizzazione
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamento Tramite Terzi, Titoli di Efficienza Energetica, Detrazioni Fiscali.
<i>Indicatori di risultato:</i>	Fondi erogati, N. di interventi, Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti, N. procedure di detrazione.
<i>Aspetti ambientali</i>	ATMOSFERA: • Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti]. ENERGIA: • Riduzione consumi di energia primaria: [Riduzione dei consumi di energia primaria grazie ad interventi di riqualificazione energetica sull'involucro edilizio]. RIFIUTI: • Produzione di rifiuti urbani: [La sostituzione di componenti opachi tradizionali con componenti innovativi, determina la necessità di

	dismettere i componenti tradizionali]. GEOSFERA: • Paesaggio e beni culturali: [Possibile alterazione dei caratteri architettonici degli edifici e dei contesti architettonici di valenza storico-culturale]. • Uso del territorio-Consumo del suolo: [Riduzione del consumo del suolo utilizzato per soddisfare la domanda abitativa, preferendo interventi di ristrutturazione di edifici già esistenti].
--	--

Azione 1.1.3.12. Interventi sulle superfici trasparenti	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1. Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.3. Edifici privati (residenziale)
<i>Breve descrizione:</i>	Interventi sull'involucro edilizio trasparente in edifici esistenti consistente nella sostituzione di vetri singoli con doppi vetri al fine di ridurre il fabbisogno energetico per il condizionamento
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Privati, Istituti Autonomi Case Popolari.
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Ingegneri, Architetti, Geometri (Ordini professionali), cittadini.
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWh/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [tep/(a·m²)]:</i>	6.33*10 ⁻³
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	-
<i>Strumenti attuativi:</i>	Programmi di sensibilizzazione
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamento Tramite Terzi, Titoli di Efficienza Energetica, Detrazioni Fiscali.
<i>Indicatori di risultato:</i>	Fondi erogati, N. di interventi, Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti, N. procedure di detrazione.
<i>Aspetti ambientali</i>	ATMOSFERA: • Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti] ENERGIA: • Risparmio di energia primaria: [Risparmio di energia primaria grazie ad interventi di riqualificazione energetica sull'involucro trasparente]. RIFIUTI: • Produzione di rifiuti urbani: [Le azioni destinate alla riduzione dei consumi energetici nel settore residenziale attraverso la sostituzione dei componenti finestrati, determinano un incremento della produzione di rifiuti urbani].

	GEOSFERA: • Paesaggio e beni culturali: [Possibile alterazione dei caratteri architettonici degli edifici e dei contesti architettonici di valenza storico-culturale]. • Uso del territorio-Consumo del suolo: [Riduzione del consumo del suolo utilizzato per soddisfare la domanda abitativa preferendo interventi di ristrutturazione di edifici già esistenti].
--	---

Azione 1.1.3.13. Installazione di impianti solari termici	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1. Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.3. Edifici privati (residenziale)
<i>Breve descrizione:</i>	Installazione di collettori solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria al fine di ridurre le richieste di energia primaria fossile.
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Privati, Istituti Autonomi Case Popolari.
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Ingegneri, Architetti, Geometri (Ordini professionali), cittadini
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [kWh/(a·m²)]:</i>	1160 * * si è ipotizzato un rendimento del generatore di calore circa 0,90.
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [tep/(a·m²)]:</i>	0.110
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	-
<i>Costi (€/m²):</i>	1000
<i>Strumenti attuativi:</i>	Programmi di sensibilizzazione
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamento Tramite Terzi, Titoli di Efficienza Energetica, Detrazioni Fiscali, Conto Termico.
<i>Indicatori di risultato:</i>	Fondi erogati, N. di interventi, Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti, N. procedure di detrazione, Superficie di pannelli solari installata (m²).
<i>Aspetti ambientali</i>	ATMOSFERA: • Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti]. ENERGIA: • Produzione di energia da fonte rinnovabile: [Produzione di energia termica mediante l'impiego di fonti rinnovabili in luogo di fonti fossili utilizzate per l'alimentazione degli impianti convenzionali]. RIFIUTI: • Produzione di rifiuti: [Produzione di rifiuti (talvolta rifiuti speciali) derivanti dalla dismissione degli impianti a fine vita]. IDROSFERA: • Qualità dei corpi idrici- Stato ecologico delle acque superficiali e sotterranee: [Inquinamento delle acque superficiali e sotterranee dovuto ad infiltrazione nel suolo di eventuali prodotti detergenti]

	per la pulizia dei collettori solari, necessaria per garantire delle elevate prestazioni degli stessi]. GEOSFERA: • Paesaggio e beni culturali: [Per la realizzazione degli impianti si terrà conto delle peculiarità territoriali e dei vincoli storico/naturalistici del territorio limitando la visibilità delle superfici riflettenti]. BIOSFERA: • Biodiversità-Consistenza e livello di minaccia per specie animali [I collettori solari possono costituire un disturbo negli equilibri trofici e riproduttivi per le specie avifaunistiche maggiormente sensibili, dovuti prevalentemente alla sottrazione di habitat di specie].
--	---

Azione 1.1.3.14. Installazione di caldaie a condensazione	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1. Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.3. Edifici privati (residenziale)
<i>Breve descrizione:</i>	Sostituzione delle caldaie convenzionali utilizzate per il riscaldamento negli edifici esistenti, con delle caldaie a condensazione di potenza termica non superiore a 35 kW, al fine di ridurre il fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento.
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Privati, Istituti Autonomi Case Popolari.
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Ingegneri, Architetti, Geometri (Ordini professionali), cittadini.
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GW/h/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [tep/ (a·unità)]:</i>	0.175
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	-
<i>Costi (€/unità):</i>	3000
<i>Strumenti attuativi:</i>	Programmi di sensibilizzazione
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamento Tramite Terzi, Titoli di Efficienza Energetica, Detrazioni Fiscali.
<i>Indicatori di risultato:</i>	Fondi erogati, N. di interventi, Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti, N. procedure di detrazione.
<i>Aspetti ambientali</i>	ATMOSFERA: • Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti] ENERGIA: • Risparmio di energia primaria: [Risparmio di energia primaria grazie all'utilizzo di sistemi di conversione energetica ad elevata efficienza]. RIFIUTI:

	• Produzione di rifiuti: [Produzione di rifiuti derivanti dalla dismissione degli impianti tradizionali].
--	---

Azione 1.1.3.15. Installazione di pompe di calore elettriche	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1. Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.3. Edifici privati (residenziale)
<i>Breve descrizione:</i>	Installazione di pompe di calore elettriche in luogo di caldaie a bassa efficienza al fine di ridurre le richieste di energia primaria fossile, legate a utilizzi termici e di acqua calda sanitaria.
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Privati, Istituti Autonomi Case Popolari.
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Ingegneri, Architetti, Geometri (Ordini professionali), privati.
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GW/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [tep/ (a·unità)]:</i>	0.133
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	-
<i>Costi (€/ unità):</i>	13085
<i>Strumenti attuativi:</i>	Programmi di sensibilizzazione
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamento Tramite Terzi, Titoli di Efficienza Energetica, Detrazioni Fiscali, Conto Termico.
<i>Indicatori di risultato:</i>	Fondi erogati, N. di interventi, Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti, N. procedure di detrazione.
<i>Aspetti ambientali</i>	ATMOSFERA: • Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti] • Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti: [Eventuali perdite di gas refrigeranti (fluorurati) con effetti negativi sull'ozono atmosferico e sull'effetto serra]. ENERGIA: • Risparmio energia primaria: [Risparmio di energia primaria grazie all'utilizzo di sistemi di conversione energetica ad elevata efficienza]. RIFIUTI: • Produzione di rifiuti: [Produzione di rifiuti derivanti dalla dismissione degli impianti tradizionali].

Azione 1.1.3.16. Installazione di pompe di calore geotermiche	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1. Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.3. Edifici privati (residenziale)

<i>Breve descrizione:</i>	Installazione di impianti geotermici finalizzati a ridurre le richieste di energia primaria fossile legate a utilizzi termici attraverso lo scambio termico col terreno
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Privati, Istituti Autonomi Case Popolari.
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Ingegneri, Architetti, Geometri (Ordini professionali), privati.
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GW/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [tep/ (a·unità)]:</i>	2.76
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	-
<i>Costi (€/unità):</i>	40000
<i>Strumenti attuativi:</i>	Programmi di sensibilizzazione
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamento Tramite Terzi, Titoli di Efficienza Energetica, Detrazioni Fiscali.
<i>Indicatori di risultato:</i>	Fondi erogati, N. di interventi, Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti, N. procedure di detrazione.
<i>Aspetti ambientali</i>	ATMOSFERA: - Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti]. ENERGIA: - Produzione di energia da fonte rinnovabile: [Produzione di energia termica mediante l'impiego di fonti rinnovabili in luogo di fonti fossili utilizzate per l'alimentazione degli impianti convenzionali]. IDROSFERA - Qualità dei corpi idrici: [Potenziale dispersione nella falda acquifera del fluido termovettore a causa del danneggiamento delle sonde dovuto alla corrosione delle stesse, eventi sismici e di dissesto idrogeologico, interferenza da parte di attività umane]. - Qualità dei corpi idrici: [Possibile contaminazione della falda freatica dovuta agli additivi, lubrificanti e oli idraulici utilizzati durante la fase di perforazione per l'installazione delle sonde geotermiche]. BIOSFERA: - Biodiversità: [Potenziale contaminazione degli ecosistemi a causa degli additivi, lubrificanti e oli idraulici utilizzati durante la fase di perforazione per l'installazione delle sonde]. GEOSFERA: - Contaminazione del suolo: [Possibile contaminazione del suolo dovuta agli additivi, lubrificanti e oli idraulici utilizzati durante la fase di perforazione per l'installazione delle sonde geotermiche]. - Qualità del suolo: [Possibili fenomeni di deriva termica del suolo dovuti allo sbilanciamento dei carichi legati alla cessione o al

	prelievo di energia termica al/dal terreno nei periodi di riscaldamento e raffrescamento].
--	--

Azione 1.1.3.17. Installazione di caldaie a biomassa	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1. Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.3. Edifici privati (residenziale)
<i>Breve descrizione:</i>	Installazione di generatori di calore a biomassa al fine di ridurre le richieste di energia primaria fossile legate a utilizzi termici e di acqua calda sanitaria
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Privati, Istituti Autonomi Case Popolari
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Ingegneri, Architetti, Geometri (Ordini professionali), cittadini
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [kWh/a]:</i>	8897 – 5239 * * calcolato considerando rendimento del generatore 0,85
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [tep/ (a·unità)]:</i>	0.9 - 0.53
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	-
<i>Costi (€/unità):</i>	6100
<i>Strumenti attuativi:</i>	Programmi di sensibilizzazione
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamento Tramite Terzi, Titoli di Efficienza Energetica, Detrazioni Fiscali, Conto Termico.
<i>Indicatori di risultato:</i>	Fondi erogati, N. di interventi, Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti, N. procedure di detrazione.
<i>Aspetti ambientali</i>	ATMOSFERA: - Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti. Inoltre, l'uso energetico delle biomasse vegetali consente di ridurre le emissioni di gas serra in quanto la CO₂ emessa a seguito della produzione di energia dalle biomasse è pressoché pari a quella assorbita durante la crescita delle piante]. - Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Potenziale incremento delle emissioni locali di ossidi di azoto e zolfo, idrocarburi incombusti, monossido di carbonio e PM10]. ENERGIA: - Produzione di energia da fonte rinnovabile: [Produzione di energia termica mediante l'impiego di fonti rinnovabili in luogo di fonti fossili utilizzate per l'alimentazione degli impianti convenzionali]. BIOSFERA: - Biodiversità-Consistenza a livello di minaccia delle specie animali e vegetali: [Interferenza con gli ecosistemi nell'area di approvvigionamento delle materie prime]. - Foreste-superficie forestale: [Potenziale depauperamento delle

	risorse boschive a causa di una gestione non corretta della filiera]. RIFIUTI: • Produzione rifiuti: [Valorizzazione dei residui agro-industriali con conseguente riduzione dei problemi legati allo smaltimento]. GEOSFERA: • Uso del territorio-Uso del suolo: [Opportunità di sviluppo per zone marginali e/o riduzione di surplus agricoli]. • Uso del territorio-Variation di uso del suolo [Sostituzione di colture tradizionali con colture energetiche. Si precisa che i terreni utilizzabili per colture energetiche sono di due tipi: quelli fertili ma eccedentari per quel che riguarda la produzione alimentare e destinati quindi alla messa a riposo forzata e quelli abbondanti per ragioni ambientali, sociali, economiche, strutturali (terreni marginali)]. • Qualità dei suoli-Bilancio dei nutrienti nel suolo: [Potenziale impoverimento della sostanza organica dei suoli per pratiche agricole scorrette]. IDROSFERA: • Stato quantitativo-Consumi idrici: [Consumo di risorse idriche per l'irrigazione di colture energetiche]
--	---

Azione 1.1.3.18. Installazione di sistemi di microgenerazione	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1. Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.3. Edifici privati (residenziale)
<i>Breve descrizione:</i>	Installazione di sistemi cogenerativi di piccola taglia per la produzione congiunta di energia elettrica e termica
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Privati, Istituti Autonomi Case Popolari.
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Ingegneri, Architetti, Geometri (Ordini professionali), privati
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GW/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [%]:</i>	fino al 13% rispetto al sistema tradizionale
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	-
<i>Costi (€/kW_e):</i>	2500
<i>Strumenti attuativi:</i>	Programmi di sensibilizzazione
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamento Tramite Terzi, Titoli di Efficienza Energetica, Detrazioni Fiscali.
<i>Indicatori di risultato:</i>	Fondi erogati, N. di interventi, Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti, N. procedure di detrazione.

<i>Aspetti ambientali</i>	ATMOSFERA: - Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti]. - Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Potenziale incremento delle emissioni locali di ossidi di azoto, idrocarburi incombusti, monossido di carbonio]. ENERGIA: - Risparmio di energia primaria: [Risparmio di energia primaria grazie all'utilizzo di sistemi di conversione energetica ad elevata efficienza]. RIFIUTI: - Produzione di rifiuti urbani: [La sostituzione di impianti a bassa efficienza con sistemi di microgenerazione determina un incremento della produzione di rifiuti talvolta rifiuti speciali].
---------------------------	---

Azione 1.1.3.19. Mappe Energetiche Urbane	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1. Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.3. Edifici privati (residenziale)
<i>Breve descrizione:</i>	Realizzazione di Mappe Energetiche Urbane (MEU) basate su Sistema Informativi Territoriali GIS (Geographical Information System) per l'analisi georeferenziata delle richieste energetiche di edifici aggregati in quartieri e città. Le MEU sono finalizzate a monitorare lo stato qualitativo dell'edilizia esistente ed impostare opportune politiche di riqualificazione energetica su ampia scala, nonché di ubicare correttamente centrali frigo-termo-elettriche, anche alimentate da fonti rinnovabili, e relative reti di teleriscaldamento/raffrescamento a servizio di agglomerati di edifici.
<i>Priorità:</i>	Progetti pilota
<i>Soggetti responsabili:</i>	Amministrazioni Pubbliche
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Ingegneri, Architetti, Amministrazioni Pubbliche
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWh/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [tep/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	N.A.
<i>Costi (M€):</i>	-
<i>Strumenti attuativi:</i>	Delibere regionali
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamenti comunitari
<i>Indicatori di risultato:</i>	N. edifici o estensione delle aree censite
<i>Aspetti ambientali</i>	Un progetto pilota contribuisce alla diffusione di conoscenze di carattere energetico-ambientale, in particolare le Mappe Energetiche Urbane contemplano i seguenti vantaggi/potenzialità: - STRATEGIE DI RIQUALIFICAZIONE

	ENERGETICA: verificare in maniera semplice, veloce ed in tempo reale le caratteristiche degli edifici, con l'individuazione tempestiva dell'unità edilizia critica per la quale eventualmente definire una priorità di intervento; - CONTROLLO DEL TERRITORIO E SOSTENIBILITÀ URBANA: possibilità per le amministrazioni di identificare e controllare strategie di risparmio energetico nonché di informare i cittadini delle prestazioni energetiche del proprio edificio e avviare campagne di responsabilizzazione; - PROGETTAZIONE IMPIANTISTICA EFFICIENTE: progettazione di centrali di produzione distribuita, tramite individuazione di zone caratterizzate da fabbisogni compatibili e profili di utilizzazione che permettano di ottimizzare la progettazione impiantistica.
--	---

Azione 1.1.3.20. Abitazione basata sull'impiego dell'idrogeno	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1. Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.3. Edifici privati (residenziale)
<i>Breve descrizione:</i>	Edificio dotato di sistemi di accumulo dell'energia elettrica prodotta dal suo impianto fotovoltaico mediante la conversione, per via elettrolitica, di acqua in idrogeno e ossigeno, e successivo accumulo dell'idrogeno, per l'utilizzo in un sistema di celle a combustibile in assetto cogenerativo e trigenerativo, in grado di soddisfare le richieste termiche di raffrescamento e riscaldamento, nonché quelle elettriche comprensive di auto elettrica.
<i>Priorità:</i>	Progetto pilota
<i>Soggetti responsabili:</i>	Privati, Istituti Autonomi Case Popolari.
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Ingegneri, Architetti, Geometri (Ordini professionali), cittadini
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWh/a]:</i>	-
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [tep/a]:</i>	-
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	-
<i>Strumenti attuativi:</i>	Programmi di sensibilizzazione
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamento Tramite Terzi, Finanziamenti comunitari.
<i>Indicatori di risultato:</i>	N. di progetti pilota realizzati.
<i>Aspetti ambientali</i>	Un progetto pilota contribuisce alla diffusione di conoscenze di carattere energetico-ambientale e nel caso dell'abitazione basata sull'impiego di idrogeno, esso rappresenta un intervento a carattere fortemente innovativo. GEOSFERA: • Paesaggio e beni culturali: [Per la realizzazione dell'edificio e degli

	impianti si terrà conto delle peculiarità territoriali e dei vincoli storico/naturalistici del territorio].
--	---

Azione 1.1.3.21. Energy Community	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1. Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.3. Edifici privati (residenziale)
<i>Breve descrizione:</i>	Attraverso un uso massiccio di sistemi di ICT, le comunità condividono virtualmente carichi e impianti alimentati da fonti fossile e rinnovabili. L'utilizzo ottimale degli impianti prevede logiche di Energy Management riferite alla comunità di cittadini (Community Energy Management System) con modalità di gestione ottimizzate in termini di impatto economico, energetico ed ambientale e spesso premianti per i comportamenti virtuosi.
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Amministrazioni pubbliche, Enti di ricerca.
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Ingegneri, Architetti, Geometri (Ordini professionali), privati
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GW/h/a]:</i>	-
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [tep/a]:</i>	-
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	-
<i>Strumenti attuativi:</i>	Programmi di sensibilizzazione
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Progetti comunitari, fondi regionali
<i>Indicatori di risultato:</i>	Numero di Energy Community realizzate, Risultati energetici, ambientali ed economici monitorati
<i>Aspetti ambientali</i>	ATMOSFERA: - Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni climalteranti grazie ad un utilizzo più razionale ed efficiente dell'energia "prodotta" e alla riduzione delle perdite del ciclo di trasferimento-utilizzazione dell'energia connessa alla diffusione di sistemi di generazione distribuita]. ENERGIA: - Risparmio di energia primaria: [Risparmio di energia primaria grazie all'utilizzo di sistemi di conversione energetica ad elevata efficienza (alimentati talvolta da fonti rinnovabili) e all'utilizzo ottimizzato dell'energia elettrica/termica prodotta]. RIFIUTI: - Produzione di rifiuti urbani: [La creazione di energy community determina un incremento della produzione di rifiuti (talvolta rifiuti speciali), a causa della dismissione degli impianti obsoleti e/o componenti dell'involucro edilizio].

	AGENTI FISICI: - Sviluppo di linee elettriche: [lo sviluppo di energy community, soprattutto laddove queste necessitino della realizzazione di nuove linee elettriche, potrebbe comportare una maggiore esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici]. GEOSFERA: - Paesaggio e beni culturali: [Potenziale interferenza con il patrimonio artistico architettonico].
--	---

Azione 1.1.3.22. Serre bioclimatiche e sistemi passivi	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1. Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.3. Edifici privati (residenziale)
<i>Breve descrizione:</i>	Le serre e i sistemi passivi per la captazione e lo sfruttamento dell'energia solare realizzati negli edifici di nuova costruzione e negli edifici esistenti possono contribuire alla riduzione del fabbisogno energetico per il riscaldamento.
<i>Priorità:</i>	Media
<i>Soggetti responsabili:</i>	Privati, Istituti Autonomi Case Popolari
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Ingegneri, Architetti, Geometri (Ordini professionali), cittadini
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWh/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [tep/a]:</i>	-
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	-
<i>Strumenti attuativi:</i>	Programmi di sensibilizzazione
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamento Tramite Terzi, Titoli di Efficienza Energetica, Detrazioni Fiscali
<i>Indicatori di risultato:</i>	Fondi erogati, N. di interventi
<i>Aspetti ambientali</i>	ATMOSFERA: - Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti]. ENERGIA: - Risparmio di energia primaria: [Risparmio di energia primaria grazie alla riduzione delle dispersioni termiche e la massimizzazione dei guadagni solari nel periodo di riscaldamento]. GEOSFERA: - Uso del territorio-Paesaggio e beni culturali: [La realizzazione di una serra bioclimatica addossata o integrata all'edificio o in generale l'utilizzo di un sistema solare passivo, comporta un marginale aumento della volumetria degli edifici che può comunque tradursi in un impatto visivo/paesaggistico]. AGENTI FISICI:

	• Superamenti limiti di rumore: [L'adozione di sistemi solari passivi limita le interferenze acustiche fra ambiente interno ed esterno].
Azione 1.1.3.23. Zero E-District e riqualificazione dei borghi storici	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1. Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.3. Edifici privati (residenziale)
<i>Breve descrizione:</i>	Riqualificazione di un quartiere urbano esistente (borghi storici) o la progettazione ex-novo di un'intera area urbana in cui ciascun edificio sia dotato di prestazioni energetiche elevate che congiuntamente all'installazione di impianti a fonte rinnovabile consenta di ottenere un bilancio energetico nullo o positivo. La riqualificazione contemplerà anche l'illuminazione pubblica e prevedrà il diretto coinvolgimento dei privati anche mediante delle incentivazioni alle ristrutturazioni energetiche/ambientali degli edifici di pregio storico
<i>Priorità:</i>	Progetto pilota
<i>Soggetti responsabili:</i>	Regione, Enti locali, Privati, Istituti Autonomi Case Popolari
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Ingegneri, Architetti, Geometri (Ordini professionali), cittadini, uffici tecnici, ESCO.
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWh/a]:</i>	-
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [tep/a]:</i>	-
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	-
<i>Strumenti attuativi:</i>	Programmi di sensibilizzazione, Piani urbani
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamento Tramite Terzi, N. progetti pilota realizzati, Titoli di Efficienza Energetica, Detrazioni Fiscali
<i>Indicatori di risultato:</i>	Fondi erogati, N. di interventi, Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti, N. procedure di detrazione
<i>Aspetti ambientali</i>	Un progetto pilota contribuisce alla diffusione di conoscenze di carattere energetico-ambientale rappresentando un intervento a carattere fortemente innovativo. ATMOSFERA: • Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti]. ENERGIA: • Risparmio di energia primaria: [Risparmio di energia primaria grazie ad interventi di riqualificazione energetica sull'involucro edilizio e utilizzo di impianti ad elevata efficienza o alimentati da fonti rinnovabili]. GEOSFERA: • Uso del territorio-Consumo del suolo: [La scelta di favorire la realizzazione di nuovi edifici ad energia quasi zero comporta un consumo del suolo sfavorendo la limitazione dei livelli di

	urbanizzazione]. • Uso del territorio-Variazione di uso del suolo: [Potenziale recupero/riqualificazione di aree degradate o non utilizzate]. • Paesaggio e beni culturali: [La scelta dei siti di nuova costruzione e dei borghi storici soggetti a riqualificazione, deve contemplare l'esclusione di siti di elevato interesse artistico/monumentale]. BIOSFERA: • Aree protette: [La scelta dei siti di nuova costruzione deve contemplare l'esclusione delle aree protette, Rete natura 2000]. • Aree agricole: [La scelta dei siti di nuova costruzione deve contemplare l'esclusione della superficie territoriale con produzioni agricole di particolare qualità e tipicità].
--	---

Azione 1.1.3.24. Riforestazione urbana	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1. Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.3. Edifici privati (residenziale)
<i>Breve descrizione:</i>	Incrementare il numero di alberi in città ed il verde pubblico determinano vantaggi in termini di sequestrazione della CO ₂ , ombreggiamento e quindi riduzione dell'effetto delle isole di calore, aumento dell'ossigeno presente in atmosfera.
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Amministrazioni pubbliche
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Ingegneri, Architetti, Geometri (Ordini professionali), cittadini .
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWh/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [tep/a]:</i>	-
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	-
<i>Strumenti attuativi:</i>	Piani urbani
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamenti nazionali e comunitari
<i>Indicatori di risultato:</i>	N. di interventi, qualità dell'ambiente urbano
<i>Aspetti ambientali</i>	ATMOSFERA: • Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti grazie alla cattura della CO₂ da parte degli arbusti nel processo di fotosintesi clorofilliana. Aumento dell'ossigeno presente in atmosfera, inoltre le foglie delle piante assorbono e degradano le molecole inquinanti (come monossido di carbonio e ozono) e fungono da filtro per le polveri sottili]. • Clima-Ondate di calore: [La riforestazione contribuisce a regolare gli effetti delle isole di calore urbane attraverso l'aumento

	dell'evapotraspirazione, attenuando così i picchi termici estivi]. GEOSFERA: • Paesaggio: [La riforestazione rappresenta uno strumento di valorizzazione del paesaggio urbano migliorandone la vivibilità]. BIOSFERA: • Biodiversità: [La riforestazione urbana garantisce la tutela e la riqualificazione dell'ecosistema urbano. Gli spazi alberati, possono rappresentare habitat idonei per varie specie animali e vegetali]. • Foreste-Superficie forestale: [Aumento delle aree verdi nel territorio urbano e periurbano]. IDROSFERA: • Acque reflue: [La presenza di arbusti nel territorio urbano favorisce il drenaggio delle acque meteoriche].
--	---

Azione 1.1.3.25. Pedonalizzazione di quartieri	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1. Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.3. Edifici privati (residenziale)
<i>Breve descrizione:</i>	Nell'ottica del contenimento delle emissioni di CO ₂ su scala urbana è possibile pensare alla pedonalizzazione di alcuni quartieri, quali quelli del centro storico, e alla realizzazione di piste ciclabili più sicure per pedoni e veicoli.
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Amministrazioni Pubbliche
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Ingegneri, Architetti, Geometri (Ordini professionali), cittadini
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GW/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [%]:</i>	-
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	-
<i>Strumenti attuativi:</i>	Piani urbani
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamenti nazionali e comunitari
<i>Indicatori di risultato:</i>	N. di interventi, qualità dell'ambiente urbano
<i>Aspetti ambientali:</i>	ATMOSFERA: • Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti]. GEOSFERA: • Paesaggio e beni culturali: [La pedonalizzazione dei centri storici favorisce la tutela del patrimonio artistico/monumentale del

	territorio]. AGENTI FISICI: • Superamenti limite di rumore: [Riduzione dell'inquinamento acustico urbano connesso all'utilizzo di mezzi di trasporto]. GEOSFERA: • Uso del territorio-Variazioni di uso del suolo: [Conversione di strade e stalli in percorsi pedonali]. • Dotazioni infrastrutturali: [La creazione di zone pedonali determina la necessità di dotare il territorio di percorsi stradali alternativi, "infrastrutture pedonali" o piste ciclabili]. SALUTE UMANA: • Esposizione all'inquinamento: [La salute della popolazione trae beneficio dalla creazione di aree pedonali in termini di minor inquinamento atmosferico, con ridotto rischio di sviluppo di patologie, relative, in particolare, all'apparato respiratorio e cardiovascolare].
--	--

Azione 1.1.3.26. Recupero e riqualificazione energetica delle strutture pubbliche in disuso per la creazione di alloggi da destinare all'edilizia residenziale pubblica e sociale	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.1 Edifici ed impianti
<i>Settore specifico:</i>	1.1.3. Edifici privati (residenziale)
<i>Breve descrizione:</i>	Lo scopo di questa azione è promuovere il recupero e la riqualificazione energetica (con interventi sugli involucri e sugli impianti) delle strutture pubbliche in disuso al fine di creare alloggi con elevate prestazioni energetiche da destinare all'edilizia residenziale pubblica e sociale. Tale azione consente di consentire di raggiungere degli obiettivi trasversali: • il recupero e la riqualificazione degli edifici del patrimonio storico-culturale favoriscono una continuità di fruizione di tali strutture nell'ambito di diverse modalità di utilizzo, ostacolando il fenomeno della desertificazione abitativa dei centri storici in favore delle periferie. • La destinazione dei suddetti immobili ad alloggi di edilizia residenziale pubblica e privata può contrastare il fenomeno dell'emergenza abitativa generato congiuntamente da due fattori: - la diminuzione, nell'ultimo ventennio, del numero di nuove costruzioni da destinare agli edifici residenziali; - la riduzione della capacità di reddito della popolazione, a causa delle trasformazioni sociali in atto. • La riqualificazione e valorizzazione delle strutture del patrimonio pubblico in disuso può essere concepita secondo i modelli abitativi del co-housing, dando vita ad insediamenti nei quali coesistono spazi pubblici e privati abitati dai co-housers che condividono beni e servizi. L'utilizzo condiviso di spazi e risorse unitamente ad una riqualificazione degli immobili con interventi sul sistema edifico-impianto finalizzati a rendere nullo o quasi il bilancio energetico

	input-output su base annuale, conduce a benefici in termini di riduzione dei consumi energetici e delle emissioni climalteranti, nonché dei costi di gestione.
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Amministrazioni pubbliche
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Ingegneri, Architetti, Geometri, cittadini
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWh/a]:</i>	-
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [tep/a]:</i>	-
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	-
<i>Strumenti attuativi:</i>	Bandi regionali
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamenti pubblici (Bandi/progetti Regionali, Ministeriali, Europei)
<i>Indicatori di risultato:</i>	N. di edifici riqualificati
<i>Aspetti ambientali</i>	ATMOSFERA: - Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti]. ENERGIA: - Risparmio di energia primaria: [Risparmio di energia primaria grazie all'utilizzo di sistemi di conversione energetica ad elevata efficienza e agli interventi di isolamento termico dell'involucro edilizio]. RIFIUTI: - Produzione di rifiuti urbani: [La riqualificazione delle strutture pubbliche in disuso determina un incremento della produzione di rifiuti talvolta rifiuti speciali, a causa della dismissione degli impianti obsoleti e/o componenti dell'involucro edilizio]. GEOSFERA: - Paesaggio e beni culturali: [Possibile alterazione dei caratteri architettonici degli edifici in contesti di valenza storico-culturale. Risanamento del patrimonio edilizio esistente. Per la realizzazione degli impianti si terrà conto delle peculiarità territoriali e dei vincoli storico/naturalistici del territorio]. - Uso del territorio-Consumo del suolo: [Riduzione del consumo di suolo utilizzato per soddisfare la domanda abitativa, preferendo interventi di ristrutturazione di edifici già esistenti]. Per gli aspetti ambientali connessi all'eventuale utilizzo delle fonti rinnovabili negli edifici si rimanda alle azioni specifiche che li contemplano.

Azione 1.2.1.1. Interventi a supporto dello sviluppo competitivo nel settore delle tecnologie delle fonti rinnovabili	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti

<i>Settore:</i>	1.2. Industria
<i>Settore specifico:</i>	1.2.1. PMI
<i>Breve descrizione:</i>	Questa azione ha l'obiettivo di supportare i progetti di innovazione industriale nel settore delle tecnologie rinnovabili, al fine di promuovere uno sviluppo competitivo e sostenibile e una partecipazione attiva alla domanda del mercato, che sia da traino per la crescita economica del territorio. Tale azione può essere accompagnata anche da un intervento di natura premiale da parte della Regione e degli Enti locali, nel caso di comportamenti aziendali particolarmente attenti alle tematiche energetiche e ambientali.
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Regione
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Enti Locali, PMI, Regione.
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GW/h/a]:</i>	-
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [%]:</i>	-
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	-
<i>Strumenti attuativi:</i>	Bando Regionale
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Fondi FERS (cofinanziamento a fondo perduto), Fondi privati
<i>Indicatori di risultato:</i>	Valore di efficienza dei sistemi, riduzione del costo per kW di potenza installata, N. aziende coinvolte nella partecipazione al bando, N di progetti finanziati.
<i>Aspetti ambientali</i>	Ambiente urbano: governance

Azione 1.2.1.2. Interventi a supporto dello sviluppo competitivo nel settore dell'efficienza energetica	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.2. Industria
<i>Settore specifico:</i>	1.2.1. PMI
<i>Breve descrizione:</i>	Questa azione ha l'obiettivo di supportare i progetti di innovazione industriale nel settore dell'efficienza energetica, al fine di promuovere uno sviluppo competitivo e sostenibile e una partecipazione attiva alla domanda del mercato, che sia da traino per la crescita economica del territorio. Tale azione può essere accompagnata anche da un intervento di natura premiale da parte della Regione e degli Enti locali, nel caso di comportamenti aziendali particolarmente attenti alle tematiche energetiche e ambientali.
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Regione
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Enti Locali, PMI, Regione.
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GW/h/a]:</i>	-
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [%]:</i>	-

<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	-
<i>Strumenti attuativi:</i>	Bando Regionale
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Fondi FERS (cofinanziamento a fondo perduto), Fondi privati
<i>Indicatori di risultato:</i>	Valore di efficienza dei sistemi, riduzione del costo per kW di potenza installata, N. aziende coinvolte nella partecipazione al bando, N di progetti finanziati.
<i>Aspetti ambientali</i>	Ambiente urbano: governance

Azione 1.2.1.3. Interventi a supporto dello sviluppo competitivo nel settore della mobilità sostenibile	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.2. Industria
<i>Settore specifico:</i>	1.2.1. PMI
<i>Breve descrizione:</i>	Questa azione ha l'obiettivo di supportare i progetti di innovazione industriale nel settore della mobilità sostenibile, al fine di promuovere uno sviluppo competitivo e una partecipazione attiva alla domanda del mercato, che sia da traino per la crescita economica del territorio. Tale azione può essere accompagnata anche da un intervento di natura premiale da parte della Regione e degli Enti locali nel caso di comportamenti aziendali particolarmente attenti alle tematiche energetiche e ambientali.
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Regione
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Enti Locali, PMI, Regione.
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWh/a]:</i>	-
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [%]:</i>	-
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	-
<i>Strumenti attuativi:</i>	Bando Regionale
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Fondi FERS (cofinanziamento a fondo perduto), Fondi privati
<i>Indicatori di risultato:</i>	Valore di efficienza dei sistemi, riduzione del costo per kW di potenza installata, N. aziende coinvolte nella partecipazione al bando, N di progetti finanziati
<i>Aspetti ambientali</i>	Ambiente urbano: governance

Azione 1.2.1.4. Efficientamento energetico del processo produttivo	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.2. Industria
<i>Settore specifico:</i>	1.2.1. PMI
<i>Breve descrizione:</i>	Diagnosi energetica ed efficientamento energetico del processo produttivo
<i>Priorità:</i>	Alta

<i>Soggetti responsabili:</i>	Regione
<i>Soggetti coinvolti:</i>	PMI
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWh/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [tep/a]:</i>	-
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	20 (fondi stanziati per questa azione e per la 1.2.1.5 - (POR Campania FESR 2014-20 sull'Asse 4, Obiettivo specifico 4.2)
<i>Strumenti attuativi:</i>	Bando regionale
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	POR FESR 2014/2020
<i>Indicatori di risultato:</i>	Fondi erogati, N. di interventi
<i>Aspetti ambientali</i>	ATMOSFERA: - Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti] ENERGIA: - Risparmio di energia primaria: [Risparmio di energia primaria grazie ad interventi di efficientamento dei processi produttivi].

Azione 1.2.1.5. Efficientamento energetico degli edifici delle unità operative	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.2. Industria
<i>Settore specifico:</i>	1.2.1. PMI
<i>Breve descrizione:</i>	Diagnosi energetica ed efficientamento energetico degli edifici ove sono ubicate le unità operative
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Regione
<i>Soggetti coinvolti:</i>	PMI
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWh/a]:</i>	-
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [tep/a]:</i>	-
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	20 (fondi stanziati per questa azione e per la 1.2.1.4 - POR Campania FESR 2014-20 sull'Asse 4, Obiettivo specifico 4.2)
<i>Strumenti attuativi:</i>	Bando regionale
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	POR FESR 2014/2020
<i>Indicatori di risultato:</i>	Fondi erogati, N. di interventi

<i>Aspetti ambientali</i>	ATMOSFERA: - Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti] ENERGIA: - Risparmio di energia primaria: [Risparmio di energia primaria grazie ad interventi di riqualificazione energetica negli edifici sede delle unità operative]. GEOSFERA: - Paesaggio e beni culturali: [Risanamento del patrimonio edilizio esistente].
---------------------------	--

Azione 1.2.2.1. Pressure Management nei sistemi di distribuzione idrica per la riduzione delle perdite	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.2. Industria
<i>Settore specifico:</i>	1.2.2. GI
<i>Breve descrizione:</i>	Recupero perdite dalle reti di distribuzione idrica: pressure management.
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Regione
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Regione, Amministrazioni locali, Aziende
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/ Termica da fonte rinnovabile [GWh/a]:</i>	-
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [%]:</i>	10
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	0.2 (per installazione)
<i>Strumenti attuativi:</i>	Interventi specialistici per la realizzazione del controllo attivo delle pressioni (Pressure Management) nei sistemi acquedottistici, mediante approcci e dispositivi (valvole di riduzione della pressione, PRVs, distrettualizzazione) per la riduzione delle perdite idriche e dei consumi energetici.
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	FESR e Fondi Regionali
<i>Indicatori di risultato:</i>	N. di interventi effettuati
<i>Aspetti ambientali:</i>	ATMOSFERA: - Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti] ENERGIA: - Risparmio di energia primaria: [Risparmio di energia primaria]. IDROSFERA: - Riduzione consumi idrici da parte delle utenze - Riduzione dello sfruttamento delle acque delle sorgenti

Azione 1.2.2.2. Ottimizzazione energetica del Servizio Idrico Integrato	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.2. Industria
<i>Settore specifico:</i>	1.2.2. GI
<i>Breve descrizione:</i>	Ottimizzazione energetica dei sistemi idrici afferenti al Ciclo Integrato delle Acque.
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Regione
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Regione, Amministrazioni locali, Aziende
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWh/a]:</i>	-
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [%]:</i>	30
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	0.2 (per installazione)
<i>Strumenti attuativi:</i>	Interventi specialistici con l'obiettivo di ridurre i costi energetici del Servizio Idrico Integrato, con particolare attenzione all'ottimizzazione energetica degli impianti elevatori attraverso tecniche di Pump scheduling e sostituzione delle macchine obsolete con pompe a elevata efficienza.
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	FESR e Fondi Regionali
<i>Indicatori di risultato:</i>	N. di interventi; N. di installazioni nuovi impianti
<i>Aspetti ambientali:</i>	ATMOSFERA: - Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti] ENERGIA: - Risparmio di energia primaria: [Risparmio di energia primaria grazie all'utilizzo di sistemi ad elevata efficienza]. - Contenimento dei consumi energetici attraverso tecniche di Pump Scheduling dedicate agli impianti elevatori

Azione 1.2.2.3. Riqualificazione energetica degli agglomerati produttivi inclusi nelle aree di sviluppo industriale	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.2. Industria
<i>Settore specifico:</i>	1.2.2. GI
<i>Breve descrizione:</i>	Tale azione ha lo scopo di supportare le indagini energetico ambientali che permetterebbero sia una stima delle richieste elettriche e termiche degli agglomerati produttivi operanti nelle aree di sviluppo industriale, che di indirizzare interventi per l'uso efficiente dell'energia in un'area caratterizzata da elevata concentrazione territoriale. Gli interventi più significativi riguardano: - adozione di tecnologie efficienti ed impiego di sottoprodotti di alcuni processi industriali; - utilizzo dei processi in cascata e della cogenerazione.

	Entrambi gli interventi permettono il recupero di energia termica all'interno di una singola struttura o tra impianti diversi, attraverso una rete di teleriscaldamento all'interno delle aree interessate. Molti dei vantaggi derivanti dalle soluzioni esposte pur favorendo prevalentemente le singole industrie permettono di migliorare in modo significativo l'attrattività del sistema industriale campano. Si tratta di azioni che si inseriscono in una strategia integrata di sostegno alla crescita delle aree industriali economicamente ed ecologicamente sostenibili, che possano dare vita a modelli integrati competitivi a basso impatto ambientale e con ricadute positive sull'economia del territorio regionale. Si darà priorità agli interventi di riqualificazione energetica realizzati nelle aree ZES (Zone Economiche Speciali), così come definite ed individuate dalla delibera 175 del 28/03/2018 della Giunta Regionale della Campania.
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Regione
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Regione, Amministrazioni locali, Aziende.
Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWh/a]:	-
Potenziale Risparmio di Energia Primaria [%]:	-
Potenziale Emissioni Evitate [t CO ₂ /a]:	-
<i>Costi (M€):</i>	13 (Fondi stanziati- POR Campania FESR 2014-20 sull'Asse 4, Obiettivo specifico 4.2).
<i>Strumenti attuativi:</i>	Bando regionale
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	POR FESR 2014/2020
<i>Indicatori di risultato:</i>	N. di interventi; Fondi erogati.
<i>Aspetti ambientali:</i>	ATMOSFERA: - Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti]. ENERGIA: - Risparmio di energia primaria: [Risparmio di energia primaria grazie ad interventi di riqualificazione energetica degli agglomerati produttivi].

Azione 1.3.1.1. Incremento dei punti di ricarica per i veicoli elettrici	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.3. Trasporto
<i>Settore specifico:</i>	1.3.1. Trasporto pubblico
<i>Breve descrizione:</i>	La diffusione dei veicoli elettrici è strettamente legata alla distribuzione sul territorio delle colonnine di ricarica. Pertanto, coerentemente con le azioni già previste dal Piano Trasporti e Infrastrutture in Campania -2016 (in cui sono stati stanziati 4390208 Euro per l'acquisto e l'installazione di infrastrutture di ricarica per veicoli alimentati ad energia elettrica) e in ottemperanza alle linee di azione della SEN (definite in sinergia con il Decreto Legislativo n. 257 del 16 dicembre 2016) la presente azione mira

	all'incremento dei punti di ricarica per i veicoli elettrici in Campania. Si prevede, entro il 2030, l'installazione di circa 365*colonnine (a ricarica veloce 20kW e ultra-rapida 50-70kW) distribuite sul territorio campano. <i>*Occorre comunque precisare che il numero di colonnine di ricarica sul territorio campano potrebbe essere superiore a quello stimato in quanto esso non tiene conto dei punti di ricarica installati autonomamente da privati.</i>
<i>Priorità:</i>	Media (2030)
<i>Soggetti responsabili:</i>	Enti locali, Regione, Privati (centri commerciali, parcheggi, punti di distribuzione carburanti)
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Enti locali, Regione
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWh/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [%]:</i>	-
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	4.39
<i>Strumenti attuativi:</i>	Bandi Regionali
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamenti pubblici (Bandi/Progetti Regionali, Ministeriali; europei), Fondi privati
<i>Indicatori di risultato:</i>	Monitoraggio dei punti di erogazione installati
<i>Aspetti Ambientali</i>	GEOSFERA: • Paesaggio e beni culturali: [La diffusione capillare di colonnine di ricarica per i veicoli elettrici, se non adeguatamente progettata e realizzata con accuratezza nella localizzazione e le opportune mitigazioni visive, potrebbe comportare un impatto negativo sul paesaggio urbano e in particolare sugli elementi architettonici, monumentali, paesaggistici di pregio]. • Uso del territorio-Consumo del suolo: [Per la diffusione di colonnine di ricarica elettriche è opportuno privilegiare l'ammodernamento di impianti di distribuzione dei carburanti già esistenti piuttosto che l'installazione ex-novo, che comporterebbe un consumo di suolo e il deterioramento della qualità paesistica. Nel caso di nuove installazioni, è preferibile localizzare gli interventi in aree marginali, e degradate o in stato di abbandono all'interno del tessuto urbano, evitandone la localizzazione in aree di pregio agricolo o naturale]. AGENTI FISICI: • Inquinamento elettromagnetico: [Il potenziamento delle infrastrutture elettriche dedicate al trasporto pubblico locale nonché lo sviluppo e il potenziamento di tecnologie di comunicazione elettroniche implica una ricaduta sull'incremento dell'inquinamento elettromagnetico in aree urbane].

<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.3. Trasporto
<i>Settore specifico:</i>	1.3.1. Trasporto pubblico
<i>Breve descrizione:</i>	L'utilizzo di metano, Gas Naturale Liquefatto (GNL) e Gas Naturale Compresso (GNC) come carburanti per l'autotrazione, determina un contenimento delle emissioni di gas serra in modo significativo dato che il loro contenuto di carbonio è più basso di quello dei combustibili comunemente utilizzati nei trasporti (benzina e gasolio). Un ulteriore avanzamento verso una mobilità sostenibile è rappresentato dalla penetrazione del biometano nell'autotrazione*. Secondo quanto previsto dalla Strategia Energetica Nazionale che è in accordo con la Direttiva 2014/94/UE "DAFI" sui combustibili alternativi, recepita in Italia con il D.Lgs. n. 257 del 16 dicembre 2016, l'obiettivo di questa azione è incrementare l'utilizzo di carburanti alternativi (GNL e GNC) nel settore dei trasporti, attraverso l'aumento del numero di infrastrutture idonee alla loro distribuzione. Proporzionando gli obiettivi nazionali dalla SEN su scala regionale, è stato possibile stimare l'installazione di un numero di colonnine di distribuzione pari a 250 per il GNC e 80 per il GNL sul territorio campano al 2030. <i>*per quanto concerne la produzione di biometano da digestione anaerobica della frazione organica dei rifiuti urbana in Campania, si rimanda alla scheda 2.7.1 "Biometano con destinazione trasporti". In particolare, se il biometano da FORSU in Campania fosse usato tutto per l'autotrazione, assumendo che un'auto percorra mediamente 20.000 km annui al 2030, sarebbe possibile alimentare in Campania un parco veicoli di oltre 56.000 autovetture, consentendo di evitare l'emissione di oltre 200.000 tonnellate di CO₂</i>
<i>Priorità:</i>	Media
<i>Soggetti responsabili:</i>	Enti locali, Regione, Punti di distribuzione carburante
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Enti locali, Regione
<i>Potenziiale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GW/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziiale Risparmio di Energia Primaria [%]:</i>	-
<i>Potenziiale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	-
<i>Strumenti attuativi:</i>	Bandi Regionali
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Fondi regionali, fondi privati
<i>Indicatori di risultato:</i>	Monitoraggio dei punti di erogazione installati
<i>Aspetti Ambientali</i>	GEOSFERA: • Paesaggio e beni culturali: [La diffusione capillare di punti di distribuzione di GNL E GNC, se non adeguatamente progettata, potrebbe comportare un impatto negativo sul paesaggio urbano e in particolare sugli elementi architettonici, monumentali, paesaggistici di pregio]. • Uso del territorio-Consumo del suolo: [Per la diffusione dei punti di distribuzione di GNC e GNL è opportuno privilegiare l'ammodernamento di impianti già esistenti piuttosto che l'installazione ex-novo, che comporterebbe un consumo di suolo

	e deterioramento della qualità paesistica. Nel caso di nuove installazioni, è preferibile localizzare gli interventi in aree marginali, aree degradate o in stato di abbandono all'interno del tessuto urbano, evitandone la localizzazione in aree di pregio agricolo o naturale].
--	---

Azione 1.3.1.3. Interventi sull'infrastruttura viaria relativa al trasporto pubblico	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.3. Trasporto
<i>Settore specifico:</i>	1.3.1. Trasporto pubblico
<i>Breve descrizione:</i>	Dal “Piano Direttore della Mobilità Regionale (DGR 306/2016) ed effetti sul Piano Energetico Ambientale Regionale (DGR 363/2017)” si desume che gli interventi sull'infrastruttura viaria relativa al trasporto pubblico che produrranno effetti significativi sul PEAR, sono un sottoinsieme degli interventi complessivi per questa categoria previsti dal Piano Direttore della Mobilità Regionale. Questi interventi incideranno sulla domanda per quanto concerne la scelta del modo di trasporto, ossia determineranno uno shift dai modi “privati” a quelli “collettivi”. In termini di mobilità complessiva, si è ipotizzato che questi interventi non incideranno su altri livelli di scelta degli utenti (scelta della destinazione o scelta di effettuare uno spostamento). In particolare, gli interventi previsti per questa categoria risultano essere 30 e sono elencati nella tabella seguente.

	n.	Categoria	Titolo intervento
	1	4 - SMR – TPL: METRO / TRAM	Capodichino/Di Vittorio (e) - Capodichino/Aeroporto (e) (opere civili)
	2	4 - SMR – TPL: METRO / TRAM	Linea 1 della Metropolitana di Napoli - Tratta Dante (Stazione Esclusa) / Municipio / Garibaldi / Centro Direzionale (stazione esclusa)
	3	4 - SMR – TPL: METRO / TRAM	Linea 1 Metropolitana di Napoli: Tratta Centro Direzionale - Capodichino/Aeroporto (con opere complementari per ottemperanza Prescrizioni delibera CIPE 88/2013)
	4	4 - SMR – TPL: METRO / TRAM	Metropolitana di Napoli linea 6 - 1° e 2° lotto Mostra - Mergellina - Municipio
	5	4 - SMR – TPL: METRO / TRAM	Metropolitana di Napoli linea 6 - Completamento (2° lotto tratta Mostra - Arsenale)
	6	5 - SMR – TPL: FERROVIE REGIONALI. ex MCNE	Tratta Piscinola - Capodichino/Di Vittorio
	7	5 - SMR – TPL: FERROVIE REGIONALI. ex CIRCUMVESUVIANA	Ferrovia Circumvesuviana Raddoppio Tratta Torre Annunziata – Castellammare compresa la riqualificazione delle stazioni di Madonna dei Flagelli, Via Nocera e Castellammare Centro ed opere di completamento (parcheggi di via Nocera e Castellammare)
	8	5 - SMR – TPL: FERROVIE REGIONALI. ex CIRCUMVESUVIANA	Automazione/soppressione Passaggi a livello sulla linea Napoli - Baiano
	9	5 - SMR – TPL: FERROVIE REGIONALI. ex SEPSA	Raddoppio tratta Pisani Quarto Viadotto binario pari
	10	5 - SMR – TPL: FERROVIE REGIONALI. ex SEPSA	Bretella di collegamento da Soccavo a Mostra tra le ferrovie Cumana e Circumflegrea: Tratta Soccavo - Monte S. Angelo (1.o Lotto - 1.o e 2.o stralcio funzionale) e Tratta Monte S. Angelo - Parco San Paolo (1.o Lotto - 1.o e 2.o stralcio funzionale e 2.o lotto funzionale, compresa la realizzazione della Stazione di Parco S. Paolo
	11	5 - SMR – TPL: FERROVIE REGIONALI. ex SEPSA	Bretella di collegamento da Soccavo a Mostra tra le ferrovie Cumana e Circumflegrea: Tratta P.co S. Paolo - Terracina
	12	5 - SMR – TPL: FERROVIE REGIONALI. ex SEPSA	SEPSA - Completamento della nuova Stazione di Baia (1.o Lotto)
	13	5 - SMR – TPL: FERROVIE REGIONALI. ex SEPSA	SEPSA - Completamento della nuova Stazione di Baia
	14	7 - SMR – TPL: FERROVIE NAZIONALI	Linea AV AC Napoli - Bari: completamento e raddoppio Napoli - Cannello
	15	7 - SMR – TPL: FERROVIE NAZIONALI	Linea AV AC Napoli - Bari: completamento e raddoppio Cannello - Frasso Telesino
	16	7 - SMR – TPL: FERROVIE NAZIONALI	Linea AV AC Napoli - Bari: completamento e raddoppio Frasso Telesino - Vitulano (I lotto) (Frasso Telesino-Telese)
	17	7 - SMR – TPL: FERROVIE NAZIONALI	Linea AV AC Napoli - Bari: completamento e raddoppio Frasso Telesino - Vitulano (II lotto) (Telese-S.Lorenzo M.)
	18	7 - SMR – TPL: FERROVIE NAZIONALI	Linea AV AC Napoli - Bari: completamento e raddoppio Frasso Telesino - Vitulano (III lotto) (S.Lorenzo M.-Vitulano)
	19	7 - SMR – TPL: FERROVIE NAZIONALI	Linea AV AC Napoli - Bari: completamento e raddoppio Apice - Orsara (Lotto funzionale Irpinia)
	20	7 - SMR – TPL: FERROVIE NAZIONALI	Stazione di interscambio di "Vesuvio Est" tra la linea a monte del Vesuvio AV/AC e la Circumvesuviana.
	21	7 - SMR – TPL: FERROVIE NAZIONALI	Nuovo hub Pompei e sistemazione esterna
	22	7 - SMR – TPL: FERROVIE NAZIONALI	Completamento metropolitana di Salerno: tratta stadio Arechi - Pontecagnano - Aeroporto
	23	7 - SMR – TPL: FERROVIE NAZIONALI	Battipaglia-Paola-Reggio Calabria adeguamento tecnologico ed infrastruttura (velocizzazione)
	24	7 - SMR – TPL: FERROVIE NAZIONALI	Velocizzazione Tirrenica sud - variante Agropoli
	25	7 - SMR – TPL: FERROVIE NAZIONALI	Elettrificazione, velocizzazione e ammodernamento dell'infrastruttura ferroviaria esistente della linea Salerno - Mercato S.S. - Avellino - Benevento e della tratta Mercato S.S. - Codola - Sarno della rete RFI
	26	7 - SMR – TPL: FERROVIE NAZIONALI	Ripristino della linea Benevento-Pietrelcina e relativa elettrificazione ai fini del collegamento con il polo religioso di Pietrelcina
	27	7 - SMR – TPL: FERROVIE NAZIONALI	Velocizzazione Battipaglia - Potenza
	28	7 - SMR – TPL: FERROVIE NAZIONALI	Realizzazione di un collegamento in sede propria del polo universitario di Fisciano con la tratta Salerno-Avellino della rete FS
	29	7 - SMR – TPL: FERROVIE NAZIONALI	Nuovo collegamento in sede propria tra la stazione AV di Afragola e la rete metropolitana di Napoli - 1° lotto
	30	8 - SMR – TPL: POLI DI INTERSCAMBIO E MATERIALE ROTABILE SU GOMMA	Sistema di trasporto a basso impatto ambientale
Priorità:	Media		
Soggetti responsabili:	Enti locali, Regione, Aziende di trasporto pubblico		
Soggetti coinvolti:	Enti locali, Regione, Privati		
Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWh/a]:	N.A.		
Potenziale Risparmio di Energia Primaria:	La riduzione percentuale del consumo di carburante per gli spostamenti nello scenario di piano rispetto allo scenario di riferimento (stato attuale) è pari a 3.3% che corrisponde ad un consumo evitato di carburante in termini assoluti pari a 61 milioni di litri anno*. * Tale dato include anche la riduzione di consumo di carburante dovuta agli interventi previsti nell'azione 1.3.3.1.		
Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:	Le emissioni evitate di CO ₂ nello scenario di piano rispetto allo scenario di riferimento (stato attuale) sono pari a 142.580 t CO ₂ /anno**. ** Tale dato include anche le emissioni di CO ₂ evitate grazie agli interventi previsti nell'azione 1.3.3.1.		
Costi (M€):	9.386		
Strumenti attuativi:	Bandi regionali		
Modalità di copertura dei costi:	Fondi Regionali, Fondi strutturali e POR, Fondi nazionali, Fondi FSC 2014-2020.		

<i>Indicatori di risultato:</i>	N. interventi realizzati
<i>Aspetti Ambientali</i>	ATMOSFERA: - Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni climalteranti grazie alla riduzione degli spostamenti privati in favore di quelli collettivi]. ENERGIA: - Riduzione consumi combustibili impiegati nella trazione [Riduzione del consumo di carburante grazie allo shift dai modi “privati” a quelli “collettivi”]. GEOSFERA: - Consumo di suolo a causa della realizzazione delle nuove infrastrutture. AGENTI FISICI: - Inquinamento elettromagnetico: [Il potenziamento delle infrastrutture elettriche dedicate al trasporto pubblico locale nonché lo sviluppo e il potenziamento di tecnologie di comunicazione elettroniche implica una ricaduta sull'incremento dell'inquinamento elettromagnetico in aree urbane]

Azione 1.3.1.4. Acquisto di rotabili su ferro	
<i>Macro-obiettivo:</i>	2. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.3. Trasporto
<i>Settore specifico:</i>	1.3.1. Trasporto pubblico
<i>Breve descrizione:</i>	Dal “Piano Direttore della Mobilità Regionale (DGR 306/2016) ed effetti sul Piano Energetico Ambientale Regionale (DGR 363/2017)” si desume che, per quanto concerne il rinnovo del parco rotabili per il trasporto pubblico locale, il quadro degli acquisti prevede: 12 treni Jazz per servizi Trenitalia; 10 treni per la linea 1 della metropolitana di Napoli (stima ACaMIR); 26 treni per le linee dell'EAV (stima ACaMIR). Per quanto riguarda i treni Jazz, essi sono costituiti da elettrotreni ETR 425 che andranno in sostituzione della flotta di automotrici Ale 724 che attualmente operano sulla Linea 2 (Napoli San Giovanni Barra – Pozzuoli Solfatara), sulla relazione Napoli Campi Flegrei – Torre Annunziata – Salerno/Castellammare di Stabia e sulla relazione Napoli Campi Flegrei – Caserta. L'introduzione di questo materiale rotabile più performante ed efficiente dal punto di vista energetico consente una riduzione dei consumi di energia elettrica connessi alla circolazione.
<i>Priorità:</i>	Media (2030)
<i>Soggetti responsabili:</i>	Enti locali, Regione, Aziende di trasporto pubblico
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Enti locali, Regione, Privati
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWh/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Risparmio</i>	102.889.302 (calcolato considerando un rendimento del parco termoelettrico

<i>di Energia Primaria [kWh/anno]:</i>	italiano pari a 0,47)
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	Le emissioni evitate di CO ₂ nello scenario di piano rispetto allo scenario di riferimento (stato attuale) sono pari a 3.951 t CO ₂ /anno
<i>Costi (M€):</i>	-
<i>Strumenti attuativi:</i>	Bandi regionali
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Fondi Regionali, Fondi strutturali e POR, Fondi nazionali, Fondi FSC 2014-2020.
<i>Indicatori di risultato:</i>	N. di rotabili su ferro acquistati
<i>Aspetti Ambientali</i>	ATMOSFERA: - Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni climalteranti grazie alla riduzione del consumo di energia elettrica per i rotabili]. ENERGIA: - Riduzione consumo di energia elettrica per la trazione. AGENTI FISICI: - Riduzione inquinamento acustico del traffico veicolare su gomma evitato.

Azione 1.3.1.5. Acquisto di rotabili su gomma								
<i>Macro-obiettivo:</i>	3. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti							
<i>Settore:</i>	1.3. Trasporto							
<i>Settore specifico:</i>	1.3.1. Trasporto pubblico							
<i>Breve descrizione:</i>	Dal “Piano Direttore della Mobilità Regionale (DGR 306/2016) ed effetti sul Piano Energetico Ambientale Regionale (DGR 363/2017)” si desume che sono previsti interventi per l’ammodernamento del parco mezzi su gomma per il trasporto pubblico locale. Tali interventi sono differenziati in tre linee di intervento dettagliate nella tabella seguente: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoria</th><th>Titolo intervento</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">8 - SMR – TPL: POLI DI INTERSCAMBIO E MATERIALE ROTABILE SU GOMMA</td><td>Acquisto/rifunzionalizzazione di materiale rotabile su gomma destinato al TPL campano per l'adeguamento a standard europei di efficienza, comfort, affidabilità e sicurezza e la diffusione di nuove tecnologie per la sicurezza e l'informazione all'utenza</td></tr> <tr> <td>Acquisto di materiale rotabile su gomma destinato al TPL campano per l'adeguamento a standard europei di efficienza, comfort, affidabilità e sicurezza e la diffusione di nuove tecnologie per la sicurezza e l'informazione all'utenza (n. 25 autobus tra 7,5 e 8,2 metri - Industria Italiana Autobus spa; n. 25 autobus tra 11,8 e 12,2 metri - Irisbus Italia spa e la società Selex)</td></tr> <tr> <td>Acquisto di materiale rotabile su gomma destinato al TPL campano: n. 47 autobus di linea classe I, categoria M3, alimentazione a gasolio euro VI, di lunghezza compresa tra 6,2 e 6,8 metri</td></tr> <tr> <td>Acquisto di materiale rotabile su gomma destinato al TPL campano</td></tr> </tbody> </table>	Categoria	Titolo intervento	8 - SMR – TPL: POLI DI INTERSCAMBIO E MATERIALE ROTABILE SU GOMMA	Acquisto/rifunzionalizzazione di materiale rotabile su gomma destinato al TPL campano per l'adeguamento a standard europei di efficienza, comfort, affidabilità e sicurezza e la diffusione di nuove tecnologie per la sicurezza e l'informazione all'utenza	Acquisto di materiale rotabile su gomma destinato al TPL campano per l'adeguamento a standard europei di efficienza, comfort, affidabilità e sicurezza e la diffusione di nuove tecnologie per la sicurezza e l'informazione all'utenza (n. 25 autobus tra 7,5 e 8,2 metri - Industria Italiana Autobus spa; n. 25 autobus tra 11,8 e 12,2 metri - Irisbus Italia spa e la società Selex)	Acquisto di materiale rotabile su gomma destinato al TPL campano: n. 47 autobus di linea classe I, categoria M3, alimentazione a gasolio euro VI, di lunghezza compresa tra 6,2 e 6,8 metri	Acquisto di materiale rotabile su gomma destinato al TPL campano
Categoria	Titolo intervento							
8 - SMR – TPL: POLI DI INTERSCAMBIO E MATERIALE ROTABILE SU GOMMA	Acquisto/rifunzionalizzazione di materiale rotabile su gomma destinato al TPL campano per l'adeguamento a standard europei di efficienza, comfort, affidabilità e sicurezza e la diffusione di nuove tecnologie per la sicurezza e l'informazione all'utenza							
	Acquisto di materiale rotabile su gomma destinato al TPL campano per l'adeguamento a standard europei di efficienza, comfort, affidabilità e sicurezza e la diffusione di nuove tecnologie per la sicurezza e l'informazione all'utenza (n. 25 autobus tra 7,5 e 8,2 metri - Industria Italiana Autobus spa; n. 25 autobus tra 11,8 e 12,2 metri - Irisbus Italia spa e la società Selex)							
	Acquisto di materiale rotabile su gomma destinato al TPL campano: n. 47 autobus di linea classe I, categoria M3, alimentazione a gasolio euro VI, di lunghezza compresa tra 6,2 e 6,8 metri							
	Acquisto di materiale rotabile su gomma destinato al TPL campano							
<i>Priorità:</i>	Media (2030)							
<i>Soggetti responsabili:</i>	Enti locali, Regione, Aziende di trasporto pubblico							
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Enti locali, Regione, Privati							
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWh/a]:</i>	N.A.							
<i>Potenziale</i>	La riduzione del consumo di carburante è pari a 3.7 milioni di litri all'anno.							

<i>Risparmio di Energia Primaria:</i>	
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	Le emissioni evitate di CO ₂ sono pari a circa 10 tCO ₂ /anno
<i>Costi (M€):</i>	63
<i>Strumenti attuativi:</i>	Bandi regionali
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Fondi Regionali, Fondi strutturali e POR, Fondi nazionali, Fondi FSC 2014-2020.
<i>Indicatori di risultato:</i>	N. di rotabili su gomma acquistati
<i>Aspetti Ambientali</i>	ATMOSFERA: - Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni climalteranti grazie alla riduzione del consumo di combustibili per i rotabili su gomma più performanti]. ENERGIA: - Riduzione consumo di combustibile per la trazione. AGENTI FISICI: - Riduzione inquinamento acustico dei nuovi veicoli su gomma rispetto ai precedenti.

Azione 1.3.1.6. Interventi a supporto della filiera “elettrica” per lo sviluppo di soluzioni a basso impatto ambientale per la green economy nelle smart cities	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.3. Trasporti
<i>Settore specifico:</i>	1.3.1. Trasporto pubblico
<i>Breve descrizione:</i>	Interventi a supporto della filiera “elettrica” per lo sviluppo di soluzioni a basso impatto ambientale per la green economy nelle smart cities
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Regione
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Enti Locali, Aziende di TPL, ESCO
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWh/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [%]:</i>	Stimabile in non meno del 25% del consumo di carburante di un veicolo adibito al TPL per ogni veicolo servito
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	100% delle emissioni medie prodotte da un veicolo adibito al TPL
<i>Costi (M€):</i>	5
<i>Strumenti attuativi:</i>	Bando Regionale
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Fondi FERS (cofinanziamento a fondo perduto), Fondi privati
<i>Indicatori di risultato:</i>	N. di partecipanti al bando, N. di colonnine installate, Incremento del numero di Autobus elettrici circolanti.
<i>Aspetti ambientali</i>	GEOSFERA: Uso del territorio-Consumo del suolo: [Nel caso di nuove installazioni, è preferibile localizzare gli interventi in aree marginali, aree degradate o in stato di abbandono all'interno del tessuto urbano, evitandone la localizzazione in aree di pregio agricolo o

	naturale]. AGENTI FISICI: • Inquinamento elettromagnetico: [Il potenziamento delle infrastrutture elettriche dedicate al trasporto pubblico locale nonché lo sviluppo e il potenziamento di tecnologie di comunicazione elettroniche implica una ricaduta sull'incremento dell'inquinamento elettromagnetico in aree urbane].
--	---

Azione 1.3.1.7. Audit energetico sulle principali aree portuali Campane	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.3. Trasporti
<i>Settore specifico:</i>	1.3.1. Trasporto pubblico
<i>Breve descrizione:</i>	L'azione realizzerà audit energetici delle principali aree portuali della regione Campania. Queste ultime sono ritenute strategiche in relazione agli alti consumi energetici e alle elevate emissioni globali. Per far fronte a quanto detto, risulta evidente l'esigenza di una attenta caratterizzazione delle utenze portuali attraverso la quale determinare le principali attività svolte in modo da determinare non solo i consumi energetici ad essi connessi, ma anche le principali fonti emissive. Tale approccio consentirà di valutare il reale fabbisogno dell'area portuale e di identificare le soluzioni idonee che meglio si adattano alla specifica utenza. Partendo da queste analisi, verranno in seguito progettati e realizzati e monitorati una serie di interventi per la riduzione dei consumi e il miglioramento della qualità dell'aria.
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Enti di ricerca e aziende del settore energetico
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Autorità portuale, Regione, Enti locali
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWb/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [%]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	N.A.
<i>Costi (M€):</i>	-
<i>Strumenti attuativi:</i>	Redazione degli audit da parte degli enti di ricerca e delle aziende coinvolte nel progetto
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Progetti di ricerca regionali
<i>Indicatori di risultato:</i>	N. Report finali di sintesi
<i>Aspetti ambientali:</i>	Ambiente urbano: governance
Azione 1.3.1.8. Interventi per la riduzione dell'impatto ambientale e l'efficientamento energetico delle aree portuali	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.3. Trasporti
<i>Settore specifico:</i>	1.3.1. Trasporto pubblico
<i>Breve descrizione:</i>	L'azione prevede studi di fattibilità e interventi relativi alla realizzazione di interventi per la riduzione dei consumi e il miglioramento della qualità dell'aria nelle principali aree portuali campane. Per migliorare l'efficientamento energetico dei porti e ridurre le emissioni

	è possibile considerare diverse tipologie di interventi quali l'utilizzo delle fonti rinnovabili, il cold ironing, la cogenerazione, l'utilizzo di auto e gru elettriche etc. Tale azione trova riscontro con quanto individuato nel documento di EcoPorts del 2016 <i>"Insight on port environmental performance and its evolution over time"</i>. In tale documento emerge che, tra le 10 priorità ambientali dei porti europei, la prima è rappresentata dalla qualità dell'aria (evidenziando chiaramente l'attenzione rivolta alle problematiche legate alla salute delle persone che lavorano o che vivono in prossimità dei porti) mentre il consumo energetico è al secondo posto.
<i>Priorità:</i>	Alta 2020
<i>Soggetti responsabili:</i>	Enti di ricerca e aziende del settore energetico
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Autorità portuale, Regione, Enti locali
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GW/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [%]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	N.A.
<i>Costi (M€):</i>	-
<i>Strumenti attuativi:</i>	Realizzazione di studi di fattibilità ed elaborati tecnici da parte degli enti di ricerca e delle aziende coinvolte nel progetto
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Progetti di ricerca regionali
<i>Indicatori di risultato:</i>	N. di studi di fattibilità, Riduzione dei consumi e delle emissioni inquinanti degli interventi previsti
<i>Aspetti ambientali:</i>	ATMOSFERA: • Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni climalteranti]. ENERGIA: • Produzione di energia da fonte rinnovabile: [Produzione di energia mediante l'impiego di fonti rinnovabili in luogo di fonti fossili]. • Consumi finali: [Incremento dei consumi finali di energia elettrica] • Risparmio di energia primaria grazie all'impiego di sistemi di conversione energetica più efficienti. SALUTE UMANA: • Esposizione all'inquinamento: [La salute della popolazione trae beneficio dal contenimento delle emissioni delle navi in termini di minor inquinamento atmosferico, con ridotto rischio di sviluppo di patologie, relative in particolare all'apparato respiratorio e cardiovascolare].

Azione 1.3.1.9. Incentivazione a politiche di mobilità sostenibile: rinnovare il parco mezzi pubblici esistente; realizzazione di progetti pilota per la incentivazione all'uso di veicoli a basso impatto ambientale (es. elettrici).

<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.3. Trasporti
<i>Settore specifico:</i>	1.3.1. Trasporto pubblico
<i>Breve descrizione:</i>	L'azione prevede la incentivazione a politiche di mobilità sostenibile, quali il rinnovo del parco mezzi delle pubbliche amministrazioni o la realizzazione di progetti pilota per la incentivazione all'uso di veicoli a basso impatto ambientale (es. elettrici). L'attività prevede quindi la sostituzione di tutti i mezzi con standard inferiore ad EURO 5 con mezzi nuovi. Per la realizzazione di questa azione in particolare, si pensa di operare in sinergia con il piano regionale per il settore trasporti. Inoltre, si pensa di incentivare progetti pilota che prevedano la installazione di stazioni di ricarica per auto e biciclette elettriche collegate a pensiline fotovoltaiche, in spazi pubblici in prossimità di edifici pubblici (es. parcheggi pubblici, scuole, biblioteche, case comunali, etc.) allo scopo di creare una rete di mobilità elettrica di base per gli spostamenti sull'intera area comunale e in zone limitrofe
<i>Priorità:</i>	Media
<i>Soggetti responsabili:</i>	Regione, Enti locali, ecc.
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Dirigenti uffici tecnici e uffici acquisti ente locale
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GW/h/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [%]:</i>	30% di riduzione media delle emissioni per ogni sostituzione di auto pubblica. N.A. l'effetto dovuto all'incremento nell'uso di auto elettriche
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	-
<i>Strumenti attuativi:</i>	Bandi Regionali
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamenti pubblici (Bandi/Progetti Regionali, Ministeriali, Europei)
<i>Indicatori di risultato:</i>	N. rinnovi parco auto comunali; N. progetti pilota; N. centri ricarica elettrica; N. colonnine di ricarica.
<i>Aspetti ambientali</i>	ATMOSFERA: - Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni climalteranti e particolato nelle zone urbane ed extraurbane generate dal traffico veicolare grazie alla promozione dell'utilizzo di veicoli elettrici e di forme di mobilità sostenibile]. ENERGIA: - Consumi finali di energia elettrica: [Incremento del consumo di energia elettrica nel settore dei trasporti a seguito dell'utilizzo di veicoli elettrici] - Riduzione consumi combustibili fossili impiegati nella trazione [soprattutto se l'energia elettrica utilizzata per l'alimentazione dei veicoli elettrici viene prodotta mediante l'impiego di FER] SALUTE UMANA: - Esposizione all'inquinamento: [La salute della popolazione trae

	beneficio dalla mobilità sostenibile in termini di minor inquinamento atmosferico, con ridotto rischio di sviluppo di patologie, relative in particolare all'apparato respiratorio e cardiovascolare]. AGENTI FISICI: • Superamenti limite di rumore: [La maggior silenziosità dei veicoli elettrici migliora in generale l'impatto acustico derivante dal traffico]. • Inquinamento elettromagnetico: [Il potenziamento delle infrastrutture elettriche dedicate al trasporto pubblico locale nonché lo sviluppo e il potenziamento di tecnologie di comunicazione elettroniche implica una ricaduta sull'incremento dell'inquinamento elettromagnetico in aree urbane]. GEOSFERA: • Uso del territorio-Variazioni di uso del suolo: [La creazione dell'infrastrutturazione elettrica determina una variazione nell'uso del suolo].. • Uso del territorio-Consumo di suolo: [La creazione dell'infrastrutturazione elettrica determina il consumo di suolo libero]. • Paesaggi e beni culturali: [La diffusione capillare di stazioni di ricarica per i veicoli elettrici, se non adeguatamente progettata e realizzata con accuratezza nella localizzazione e le opportune mitigazioni visive, potrebbe comportare un impatto negativo sul paesaggio urbano e in particolare sugli elementi architettonici, monumentali o aree di pregio agricolo e naturale] RIFIUTI: • Produzione di rifiuti urbani: [L'incentivazione alla mobilità elettrica con la creazione di infrastrutture dedicate comporta la produzione di rifiuti urbani (talvolta rifiuti speciali) nella fase di realizzazione delle stesse, ma anche per via della dismissione dei vecchi veicoli e delle batterie alla fine delle loro vita utile].
--	--

Azione 1.3.2.1. Incremento dei veicoli ibridi ed elettrici nel parco veicolare privato	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.3. Trasporti
<i>Settore specifico:</i>	1.3.2. Trasporto privato
<i>Breve descrizione:</i>	La diffusione della mobilità elettrica può svolgere un ruolo incisivo per il raggiungimento di benefici dal punto di vista energetico ed ambientale: • l'efficienza complessiva del sistema centrale elettrica + motore elettrico, risulta maggiore del rendimento di un motore endotermico alimentato da combustibili fossili; • la promozione della mobilità elettrica consente di ridurre l'inquinamento da polveri sottili e l'inquinamento acustico nelle aree urbane;

	i benefici dal punto di vista ambientale, derivanti dal passaggio alla mobilità elettrica, potranno essere ancor più sostanziali se si confermerà nei prossimi anni il trend di crescita della penetrazione delle FER nella produzione di energia elettrica. In merito a quest'ultimo punto occorre precisare, infatti, che l'energia elettrica necessaria per l'alimentazione dei veicoli è prodotta nelle centrali del parco elettrico italiano alimentate per il 64% da fonti fossili e per il rimanente 36% da FER. Ne consegue che la produzione di energia elettrica utilizzata per la ricarica delle batterie è responsabile di emissioni di sostanze climalteranti. Pertanto, se da un lato la diffusione dei veicoli elettrici comporta una riduzione dell'utilizzo dei combustibili fossili nel settore dei trasporti, dall'altra, l'incremento dei consumi elettrici, causa un aumento dell'aliquota di combustibili fossili utilizzati nelle centrali termoelettriche. Pertanto, tale azione si propone di incentivare la penetrazione dei veicoli elettrici ed ibridi nel parco veicolare privato campano. In sinergia con le linee d'azione della SEN, che prevedono una diffusione complessiva di tali veicoli in Italia pari a 5.000.000 nel 2030, si ipotizza l'introduzione, nello stesso periodo, di circa 442.000* veicoli elettrici ed ibridi nel parco veicolare privato campano. *La stima è stata effettuata sulla base di quella riportata dalla SEN nelle linee d'azione per le rinnovabili nei trasporti su scala nazionale, proporzionando i dati su scala regionale in funzione del numero di veicoli in Campania nel 2017.
<i>Priorità:</i>	Media (2030)
<i>Soggetti responsabili:</i>	Enti locali, Regione
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Enti locali, Regione, Privati
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GW/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [%]:</i>	-
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	-
<i>Strumenti attuativi:</i>	Bandi Regionali
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamenti pubblici (Bandi/Progetti Regionali, Ministeriali; europei), Fondi privati
<i>Indicatori di risultato:</i>	Numero veicoli elettrici ed ibridi parco veicolare privato
<i>Aspetti Ambientali</i>	ATMOSFERA: - Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni climalteranti e particolato nelle zone urbane ed extraurbane generate dal traffico veicolare grazie alla promozione dell'utilizzo di veicoli elettrici e di forme di mobilità sostenibile]. ENERGIA: - Consumi finali di energia elettrica: [Incremento del consumo di

	energia elettrica nel settore dei trasporti a seguito dell'utilizzo di veicoli elettrici] • Riduzione consumi combustibili fossili impiegati nella trazione [soprattutto se l'energia elettrica utilizzata per l'alimentazione dei veicoli elettrici viene prodotta mediante l'impiego di FER] SALUTE UMANA: • Esposizione all'inquinamento: [La salute della popolazione trae beneficio dalla mobilità sostenibile in termini di minor inquinamento atmosferico, con ridotto rischio di sviluppo di patologie, relative in particolare all'apparato respiratorio e cardiovascolare]. AGENTI FISICI: • Superamenti limite di rumore: [La maggior silenziosità dei veicoli elettrici migliora in generale l'impatto acustico derivante dal traffico]. RIFIUTI: • Produzione di rifiuti urbani: [la diffusione dei veicoli elettrici determina la produzione di rifiuti speciali connessa allo smaltimento delle batterie: pur garantendo una notevole durata e un lento deterioramento delle prestazioni, le batterie costituiscono un rifiuto speciale, per il quale è necessario programmare una specifica filiera di recupero e riciclaggio].
--	--

Azione 1.3.3.1 Interventi sulla rete stradale regionale	
<i>Macro-obiettivo:</i>	1. Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti
<i>Settore:</i>	1.3. Trasporti
<i>Settore specifico:</i>	1.3.3.3. Trasporto pubblico e privato
<i>Breve descrizione:</i>	Dal "Piano Direttore della Mobilità Regionale (DGR 306/2016) ed effetti sul Piano Energetico Ambientale Regionale (DGR 363/2017)" si desume che sono previsti interventi stradali che produrranno effetti significativi sul PEAR. Essi sono un sottoinsieme degli interventi già inclusi nel Piano Direttore della Mobilità Regionale e complessivamente ammontano a 30. In particolare, 23 sono relativi alla viabilità regionale, 6 alla viabilità nazionale e 1 è relativo alla categoria logistica e porti nazionali. Gli interventi sono elencati nella seguente tabella.

	n.	Categoria	Titolo intervento
	1	2 - VIABILITA' REGIONALE	Strada Manna-Camporeale -Faeto 1.o lotto f.le "Manna - svincolo Ariano
	2	2 - VIABILITA' REGIONALE	SS 447 Variante di Pisciotta - collegamento
	3	2 - VIABILITA' REGIONALE	Strada a scorrimento veloce coll. Valle Lauro con autostrada CE - SA (A30 e sistemazione e adeguamento della viabilità secondaria di raccordo con i centri abitati, con le aree industriali e artigianali, sistemazione idrogeologica dell'area attraversata dall'asse principale - 1 lotto
	4	2 - VIABILITA' REGIONALE	Strada a scorrimento veloce per il collegamento di Valle di Lauro con l'autostrada Caserta - Salerno A30 e sistemazione e adeguamento della viabilità secondaria di raccordo con i centri abitati e con le aree industriali e artigianali, nonché sistemazione idrogeologica dell'area attraversata dall'asse principale 2.o lotto
	5	2 - VIABILITA' REGIONALE	Completamento piano viario - Svincolo Via Campana Tangenziale
	6	2 - VIABILITA' REGIONALE	Strada di collegamento fra l'interporto di Marcanise, lo svincolo autostradale sull'A30 e la ex SS 265
	7	2 - VIABILITA' REGIONALE	SSV Fondo Valle Tammaro - S.Croce del Sannio - Castelpagano - Colle S. 1.o e 2.o lotto tratto intermedio (1.o stralcio funzionale)
	8	2 - VIABILITA' REGIONALE	Infrastrutture a servizio dell'area del Consorzio Agroalimentare di Napoli in comune di Volla - 2° lotto
	9	2 - VIABILITA' REGIONALE	Collegamento viario a servizio della nuova base Nato di Giugliano
	10	2 - VIABILITA' REGIONALE	Strada a Scorrimento Veloce Lioni-Grottaminarda per il collegamento dell'autostrada A3 SA-RC (svincolo Contursi) con l'autostrada A16 (svincolo Grottaminarda) - 1° lotto funzionale
	11	2 - VIABILITA' REGIONALE	Strada a Scorrimento Veloce Lioni-Grottaminarda per il collegamento dell'autostrada A3 SA-RC (svincolo Contursi) con l'autostrada A16 (svincolo Grottaminarda) - 2° lotto funzionale "Lioni - S. Angelo L."
	12	2 - VIABILITA' REGIONALE	Collegamento tra Tangenziale di Napoli (via Campana), rete viaria costiera e porto di Pozzuoli
	13	2 - VIABILITA' REGIONALE	Strada a scorrimento veloce per il collegamento del vallo di Lauro con l'autostrada Caserta - Salerno A30 e sistemazione e adeguamento della viabilità secondaria di raccordo con i centri abitati e con le aree industriali e artigianali, nonché sistemazione idrogeologica dell'area attraversata dall'asse principale 3° lotto
	14	2 - VIABILITA' REGIONALE	S.S.V. Fondo Valle Isclero - Lavori di completamento funzionale dell'arteria in direzione Valle Caudina - S.S. n. 7 Appia - 4° lotto (ex 6° lotto). Stralcio di completamento
	15	2 - VIABILITA' REGIONALE	Strada a s.v. "Fondovalle Vitulanese" - Lavori di completamento dell'arteria in direzione "Valle Caudina - SS. 7 Appia" 3° lotto (ex 4° lotto) e bretella di collegamento alla SS. 7 Appia - 1° stralcio funzionale
	16	2 - VIABILITA' REGIONALE	SSV. Fondo Valle Tammaro - S.Croce del Sannio - Castelpagano - Colle S. (1° lotto - 2° stralcio)
	17	2 - VIABILITA' REGIONALE	Asse Valle Caudina - Pianodardine. III Lotto Roccabascerana - Altavilla Irpina
	18	2 - VIABILITA' REGIONALE	Piano Intermodale dell'Area Flegrea. Interventi connessi al piano di allontanamento in caso di emergenza vulcanica - Viabilità costiera Pozzuoli - I stralcio
	19	2 - VIABILITA' REGIONALE	Piano Intermodale dell'Area Flegrea. Interventi connessi al piano di allontanamento in caso di emergenza vulcanica per la popolazione dei comuni di Bacoli e Monte di Procida - I stralcio
	20	2 - VIABILITA' REGIONALE	Variante alla SS 6 "Casilina" di circumsvalazione Vairano Scalo
	21	2 - VIABILITA' REGIONALE	ex SS 87 var - Completamento carreggiata Nord da Frattamaggiore ad Orta di Atella
	22	2 - VIABILITA' REGIONALE	ex SS 447 "Pisciottana" - completamento
	23	2 - VIABILITA' REGIONALE	FondoValle Calore - completamento
	24	3 - VIABILITA' NAZIONALE	SS 212 "della Val Fortore" Lavori di completamento dallo svincolo di S. Marco dei Cavoti a S. Bartolomeo in Galdo - I stralcio
	25	3 - VIABILITA' NAZIONALE	SS 212 "della Val Fortore" Lavori di completamento dallo svincolo di S. Marco dei Cavoti a S. Bartolomeo in Galdo - II stralcio
	26	3 - VIABILITA' NAZIONALE	Raddoppio da due a quattro corsie della variante alla S.S. 268 "del Vesuvio" - II lotto, dal km 23+100 al km 29+300 in corrispondenza dello svincolo di Angri
	27	3 - VIABILITA' NAZIONALE	SS 268 del Vesuvio: Lavori di costruzione del 3° tronco e del nuovo svincolo di Angri di innesto sulla A3 Napoli - Salerno
	28	3 - VIABILITA' NAZIONALE	Strada a scorrimento veloce Caserta - Benevento. I lotto - Collegamento dell'area delle "Forche Caudine" con il corridoio Tirrenico (A30)
	29	3 - VIABILITA' NAZIONALE	Nuovo Svincolo su A1 (Mignano Monte Lungo) del nuovo collegamento Campania - Molise
	30	10 - LOGISTICA. PORTI NAZIONALI	Collegamenti ferroviari e stradali. Sistema dei trasporti Salerno Porta ovest (I e II lotto)
	Gli interventi stradali incideranno sulla domanda di trasporto per quanto concerne la scelta del percorso e non incideranno su altri livelli di scelta degli utenti (scelta del modo, della destinazione o sulla scelta o meno di effettuare uno spostamento).		
Priorità:	Media		
Soggetti responsabili:	Autorità portuale, Regione, Enti locali		
Soggetti coinvolti:	Autorità portuale, Regione, Enti locali, Privati		
Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWb/a]:	N.A.		
Potenziale Risparmio di Energia Primaria [%]:	Il potenziale risparmio di energia primaria derivante da questa azione è già contemplato nel risparmio di energia primaria valutato per l'azione 1.3.1.4. "Interventi sull'infrastruttura viaria relativa al trasporto pubblico"		
Potenziale Emissioni Evitate [t CO ₂ /a]:	Le emissioni di CO ₂ evitate grazie all'attuazione degli interventi previsti da questa azione, sono state già contemplate nelle emissioni evitate valutate per l'azione 1.3.1.4. "Interventi sull'infrastruttura viaria relativa al trasporto pubblico"		

<i>Costi (M€):</i>	1.587
<i>Strumenti attuativi:</i>	Bandi Regionali
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Fondi Regionali, Fondi strutturali e POR, Fondi nazionali, Fondi FSC 2014-2020.
<i>Indicatori di risultato:</i>	N. di interventi realizzati
<i>Aspetti ambientali:</i>	ATMOSFERA: - Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni climalteranti grazie alla riduzione delle percorrenze sulla rete stradale]. ENERGIA: - Riduzione consumi combustibili impiegati nella trazione [Riduzione del consumo di carburante grazie alla diminuzione delle distanze percorse sulla rete stradale dai veicoli pubblici e privati] . Geosfera: - Consumo di suolo a causa della realizzazione delle nuove infrastrutture viarie.

Azione 2.1.1.1. Installazione di impianti solari termici in edifici pubblici (centri sportivi)	
<i>Macro-obiettivo:</i>	2. Fonti rinnovabili
<i>Settore:</i>	2.1. Solare termico
<i>Settore specifico:</i>	2.1.1. Solare termico in edifici pubblici (centri sportivi)
<i>Breve descrizione:</i>	Installazione o revamping di collettori solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria al fine di ridurre i consumi di combustibile fossile
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Pubbliche amministrazioni
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Ingegneri, Architetti, Geometri (Ordini professionali), cittadini, pubbliche amministrazioni
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [kWh/(a·m²)]:</i>	1000
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [tep/(a·m²)]:</i>	0.110
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	0.24
<i>Costi (€/m²):</i>	1000 (500 in caso di revamping)
<i>Strumenti attuativi:</i>	Programmi di sensibilizzazione
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamento Tramite Terzi, Titoli di Efficienza Energetica, Detrazioni Fiscali, Conto Termico
<i>Indicatori di risultato:</i>	Fondi erogati, N. di interventi, Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti, N. procedure di detrazione, Superficie installata
<i>Aspetti ambientali</i>	ATMOSFERA: Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore [Contenimento delle emissioni di sostanze

	climalteranti] ENERGIA: • Produzione di energia da fonte rinnovabile: [Produzione di energia termica mediante l'impiego di fonti rinnovabili in luogo di fonti fossili utilizzate per l'alimentazione degli impianti convenzionali]. RIFIUTI: • Produzione di rifiuti: [Produzione di rifiuti (talvolta rifiuti speciali) derivanti dalla dismissione degli impianti a fine vita]. IDROSFERA: • Qualità dei corpi idrici- Stato ecologico delle acque superficiali e sotterranee: [Inquinamento delle acque superficiali e sotterranee dovuto ad infiltrazione nel suolo di eventuali prodotti detergenti per la pulizia dei collettori solari, necessaria per garantire delle elevate prestazioni degli stessi]. GEOSFERA: • Paesaggio e beni culturali: [Per la realizzazione degli impianti si terrà conto delle peculiarità territoriali e dei vincoli storico/naturalistici del territorio limitando la visibilità delle superfici riflettenti]. BIOSFERA: • Biodiversità-Consistenza e livello di minaccia per specie animali [I collettori solari possono costituire un disturbo negli equilibri trofici e riproduttivi per le specie avifaunistiche maggiormente sensibili, dovuti prevalentemente alla sottrazione di habitat di specie].
--	---

Azione 2.2.1.1. Installazione di impianti solari termici in edifici pubblici	
<i>Macro-obiettivo:</i>	2. Fonti rinnovabili
<i>Settore:</i>	2.2. Solare fotovoltaico
<i>Settore specifico:</i>	2.2.1. Solare fotovoltaico in edifici pubblici
<i>Breve descrizione:</i>	Installazione o revamping di impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica al fine di ridurre i prelievi di energia elettrica prodotta dalla rete pubblica
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Pubbliche amministrazioni
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Ingegneri, Architetti, Geometri (Ordini professionali), cittadini, pubbliche amministrazioni
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/ Termica da fonte rinnovabile $[kWh/(a \cdot m^2)]$:</i>	200
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria $[tep/(a \cdot m^2)]$:</i>	0.037
<i>Potenziale Emissioni Evitate $[t CO_2/a]$:</i>	0.066
<i>Costi $(€/m^2)$:</i>	400 (200 in caso di revamping)

<i>Strumenti attuativi:</i>	Programmi di sensibilizzazione
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Incentivi da nuovo decreto FER 1, Finanziamento Tramite Terzi, Detrazioni Fiscali
<i>Indicatori di risultato:</i>	Fondi erogati, N. di interventi, Potenza installata, N. procedure di detrazione.
<i>Aspetti ambientali</i>	ATMOSFERA: - Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti] ENERGIA: - Produzione di energia da fonte rinnovabile: [Produzione di energia elettrica mediante l'impiego di fonti rinnovabili]. RIFIUTI: - Produzione di rifiuti: [Produzione di rifiuti (talvolta rifiuti speciali) derivanti dalla dismissione degli impianti a fine vita]. IDROSFERA: - Qualità dei corpi idrici- Stato ecologico delle acque superficiali e sotterranee: [Inquinamento delle acque superficiali e sotterranee dovuto ad infiltrazione nel suolo di eventuali prodotti detergenti per la pulizia dei collettori solari, necessaria per garantire delle elevate prestazioni degli stessi]. GEOSFERA: - Paesaggio e beni culturali: [Per la realizzazione degli impianti si terrà conto delle peculiarità territoriali e dei vincoli storico/naturalistici del territorio limitando la visibilità delle superfici riflettenti]. BIOSFERA: - Biodiversità-Consistenza e livello di minaccia per specie animali [I pannelli fotovoltaici possono costituire un disturbo negli equilibri trofici e riproduttivi per le specie avifaunistiche maggiormente sensibili, dovuti prevalentemente alla sottrazione di habitat di specie].

Azione 2.2.2.1. Installazione di impianti solari termici in aree industriali e aree “brownfield”	
<i>Macro-obiettivo:</i>	2. Fonti rinnovabili
<i>Settore:</i>	2.2. Solare fotovoltaico
<i>Settore specifico:</i>	2.2.2. Solare fotovoltaico in aree industriali e aree “brownfield”
<i>Breve descrizione:</i>	Installazione o revamping di impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica al fine di ridurre i prelievi di energia elettrica prodotta dalla rete pubblica
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Regione, Pubbliche amministrazioni, ASI, soggetti privati (imprenditori)
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Ingegneri, Architetti, Geometri (Ordini professionali), cittadini, pubbliche

	amministrazioni, soggetti privati (imprenditori), ASI
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [kWh]/(a·m²):</i>	200
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [tep]/(a·m²):</i>	0.037
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂]/a]:</i>	0.066
<i>Costi (€/m²):</i>	400 (200 in caso di revamping)
<i>Strumenti attuativi:</i>	Programmi di sensibilizzazione
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Incentivi da nuovo decreto FER 1, Finanziamento Tramite Terzi, Detrazioni Fiscali
<i>Indicatori di risultato:</i>	Fondi erogati, N. di interventi, Potenza installata, N. procedure di detrazione
<i>Aspetti ambientali</i>	ATMOSFERA: - Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti] ENERGIA: - Produzione di energia da fonte rinnovabile: [Produzione di energia elettrica mediante l'impiego di fonti rinnovabili]. RIFIUTI: - Produzione di rifiuti: [Produzione di rifiuti (talvolta rifiuti speciali) derivanti dalla dismissione degli impianti a fine vita]. IDROSFERA: - Qualità dei corpi idrici- Stato ecologico delle acque superficiali e sotterranee: [Inquinamento delle acque superficiali e sotterranee dovuto ad infiltrazione nel suolo di eventuali prodotti detergenti per la pulizia dei collettori solari, necessaria per garantire delle elevate prestazioni degli stessi]. GEOSFERA: - Contaminazione del suolo: [Rischio di inquinamento dovuto all'infiltrazione nel suolo di detergenti chimici utilizzati per la pulizia dei pannelli fotovoltaici, necessaria per garantire elevati rendimenti energetici]. - Paesaggio e beni culturali: [Per la realizzazione degli impianti si terrà conto delle peculiarità territoriali e dei vincoli storico/naturalistici del territorio limitando la visibilità delle superfici riflettenti]. BIOSFERA: - Biodiversità-Consistenza e livello di minaccia per specie animali [I pannelli fotovoltaici possono costituire un disturbo negli equilibri trofici e riproduttivi per le specie avifaunistiche maggiormente sensibili, dovuti prevalentemente alla sottrazione di habitat di specie].

Azione 2.3.1.1. Produzione idroelettrica in piccola scala da sistemi idrici in pressione	
<i>Macro-obiettivo:</i>	2. Fonti rinnovabili
<i>Settore:</i>	2.3. Idroelettrico
<i>Settore specifico:</i>	2.3.1. Mini-idroelettrico
<i>Breve descrizione:</i>	Produzione idroelettrica in piccola scala da sistemi idrici in pressione mediante turbine a reazione e Pumps As Turbines (PATs)
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Regione
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Regione, Amministrazioni locali, Aziende
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GW/h/a]:</i>	0.2 (per installazione)
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [%]:</i>	-
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	0.2 (per installazione)
<i>Strumenti attuativi:</i>	Revisione e semplificazione della normativa vigente a sostegno della microgenerazione distribuita nei sistemi idrici a pressione. Interventi specialistici per la valutazione del potenziale di produzione almeno dei gestori regionali di maggiore dimensione
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	FESR e Fondi Regionali
<i>Indicatori di risultato:</i>	N. di nuovi impianti (turbine a reazione e PATs); incremento della produzione idroelettrica a scala regionale
<i>Aspetti ambientali</i>	ATMOSFERA: - Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni climalteranti grazie al minor uso di combustibili fossili]. ENERGIA: - Produzione di energia da fonte rinnovabile: [Produzione di energia mediante l'impiego di fonti rinnovabili in luogo di fonti fossili]. IDROSFERA: - Stato quantitativo-Perdite idriche: [Riduzione delle perdite idriche grazie all'installazione delle turbine a reazione PATs nella rete di distribuzione]. GEOSFERA: - Uso del territorio-Consumo di suolo: [La realizzazione di manufatti antropici quali, tubature ed edifici che ospitano le turbine e gli altri elementi della centrale idroelettrica determinano un'occupazione di suolo libero]. - Paesaggio e beni culturali: [La realizzazione di manufatti antropici quali, tubature ed edifici che ospitano le turbine e gli altri elementi della centrale idroelettrica riduce la naturalità di contesti con elevato pregio paesaggistico]. AGENTI FISICI: - Superamenti limiti di rumore: [Gli impianti e le relative componenti accessorie sono fonti di rumori].

	Inquinamento elettromagnetico: [Potenziale incremento dell'inquinamento elettromagnetico causato dalla creazione e/o potenziamento delle infrastrutture di distribuzione dell'energia elettrica nelle zone limitrofe all'impianto].
--	---

Azione 2.3.1.2. Recupero, potenziamento e ammodernamento del parco idroelettrico esistente ad acqua fluente	
<i>Macro-obiettivo:</i>	2. Fonti rinnovabili
<i>Settore:</i>	2.3. Idroelettrico
<i>Settore specifico:</i>	2.3.1. Mini-idroelettrico
<i>Breve descrizione:</i>	Recupero, potenziamento e ammodernamento del parco idroelettrico esistente ad acqua fluente
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Regione
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Enti Locali, MPMI, GI, EPR, Università
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GW/a]:</i>	7.5-15
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [%]:</i>	-
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	15
<i>Strumenti attuativi:</i>	Bando Regionale
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Fondi FERS (cofinanziamento a fondo perduto), Fondi privati
<i>Indicatori di risultato:</i>	N. di impianti recuperati, potenziati e ammodernati; incremento della produzione idroelettrica a scala regionale
<i>Aspetti ambientali</i>	ATMOSFERA: - Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti]. ENERGIA: - Produzione di energia da fonte rinnovabile: [Produzione di energia mediante l'impiego di fonti rinnovabili in luogo di fonti fossili]. IDROSFERA: - Qualità dei corpi idrici: [Gli impianti ad acqua fluente possono provocare una riduzione della portata d'acqua in alcuni tratti fluviali in vista di nuove captazioni] BIODIVERSITA': - Consistenza a livello di minaccia per le specie vegetali: [l'acqua scorrendo in condotti artificiali potrebbe perdere le capacità di fitodepurazione per la vegetazione ripariale e perifluviale compromesse anche dalla ridotta portata dei fiumi]. - Consistenza a livello di minaccia per le specie animali: [La ridotta portata dei fiumi in alcuni tratti provoca un deterioramento degli habitat delle specie dell'ittiofauna]. AGENTI FISICI:

	• Superamenti limiti di rumore: [Il potenziamento e l'ammodernamento degli impianti con tecnologie innovative potrebbe avere effetti positivi sulle fonti di rumori]. • Inquinamento elettromagnetico: [Gli impianti e le relative componenti accessorie ammodernate e potenziante sono potenziali fonti di generazione di campi elettromagnetici].
--	--

Azione 2.4.1.1. Repowering impianti eolici esistenti	
<i>Macro-obiettivo:</i>	2. Fonti rinnovabili
<i>Settore:</i>	2.4. Eolico
<i>Settore specifico:</i>	2.4.1.1. Impianti eolici di grossa taglia
<i>Breve descrizione:</i>	Ottimizzazione tecnologica ed ambientale degli impianti eolici esistenti di grossa taglia che hanno concluso il proprio ciclo produttivo con l'obiettivo di realizzare impianti ad elevata efficienza energetica e con un ridotto impatto paesaggistico ed ambientale. Con il "repowering" si favoriscono politiche di sfoltimento delle pale (riduzione dell'effetto selva) e riduzione delle torri a favore di un incremento della potenza installata e della produzione di energia elettrica.
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Regione
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Enti Locali, GI, Regione.
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWh/a]:</i>	Incremento della potenza installata pari a 50-100 MW, corrispondenti a una maggior produzione elettrica dell'ordine di 75-150 GWh/anno.
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [%]:</i>	-
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	-
<i>Strumenti attuativi:</i>	Bando Regionale
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Fondi FERS
<i>Indicatori di risultato:</i>	N. di impianti recuperati, potenziati e ammodernati.
<i>Aspetti ambientali</i>	ATMOSFERA: • Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti]. ENERGIA: • Produzione di energia da fonte rinnovabile: [Produzione di energia mediante l'impiego di fonti rinnovabili in luogo di fonti fossili]. RIFIUTI: • Produzione di rifiuti urbani: [Le azioni destinate all'ammodernamento degli impianti eolici esistenti possono determinare un incremento della produzione di rifiuti]. AGENTI FISICI: • Superamenti limiti di rumore: [Il potenziamento e

	l'ammodernamento degli impianti con tecnologie innovative potrebbe avere effetti positivi sulle fonti di rumori]. • Inquinamento elettromagnetico: [Gli impianti e le relative componenti accessorie ammodernate e potenziante sono potenziali fonti di generazione di campi elettromagnetici]. GEOSFERA: • Uso del territorio: [La riduzione del numero di torri comporta un diminuzione dell'impatto visivo degli impianti]. • Consumo di suolo: [Il repowering di impianti esistenti consente di ridurre il consumo di suolo derivante dall'installazione di impianti ex-novo].
--	---

Azione 2.5.1.1. Utilizzo sostenibile della risorsa geotermica a media entalpia	
<i>Macro-obiettivo:</i>	2. Fonti rinnovabili
<i>Settore:</i>	2.5. Geotermia
<i>Settore specifico:</i>	2.5.1. Produzione/distribuzione di energia elettrica, termica e frigorifera
<i>Breve descrizione:</i>	Realizzazione di un sistema pilota per la produzione di energia elettrica da fonti a media temperatura in zone vulcaniche e non della Regione, individuate sulla base di specifiche analisi di sostenibilità della risorsa da sviluppare nel breve termine, e la definizione della normativa regionale per la concessione dell'autorizzazione all'utilizzo delle risorse geotermiche. Il sistema pilota sarà utilizzato per il monitoraggio di sistemi che utilizzano risorse geotermiche e per l'utilizzo innovativo della risorsa termica non convertita in reti di teleriscaldamento / teleraffreddamento e o in applicazioni industriali.
<i>Priorità:</i>	Progetto pilota
<i>Soggetti responsabili:</i>	Enti locali, Regione
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Università, Centri di ricerca, Enti locali, Regione
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWh/a]:</i>	Potenza nominale 10 MWel (10 impianti da 1 MWel)* Energia Elettrica: 60 GWh/anno Energia Termica: 400 GWh/anno * rendimento medio del 13%, 6000 h/a
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [tep/a]:</i>	49400
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	117.6
<i>Costi (M€):</i>	Fortemente "site specific". Costo medio specifico per ORC in campo geotermico: 3500 €/kW Costo specifico di perforazione di 1000 €/m per 500 m Costo manutenzione: 5.00% del costo complessivo Costo totale: 42 M€
<i>Strumenti attuativi:</i>	Definizione di accordi volontari settoriali con le società di servizi energetici o con i distributori di energia in virtù della possibilità che gli interventi siano sostenuti dall'emissione dei titoli di efficienza energetica
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamento Tramite Terzi o attraverso progetti di ricerca regionali.
<i>Indicatori di risultato:</i>	Fondi erogati, N. Progetti pilota, Potenza installata.
<i>Aspetti ambientali</i>	ATMOSFERA: • Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti

	per macrosettore: [Le emissioni climalteranti ed inquinanti derivanti dagli impianti geotermoelettrici dipendono dalle caratteristiche del fluido geotermico (specifico di ciascun impianto), ma, per unità di energia prodotta, risultano inferiori a quelle derivanti da impianti alimentati con combustibili fossili] ENERGIA: • Produzione di energia da fonte rinnovabile: [Produzione di energia mediante l'impiego di fonti rinnovabili in luogo di fonti fossili]. GEOSFERA: • Uso del territorio-Consumo di suolo: [La realizzazione di impianti geotermoelettrici comporta un consumo di suolo non trascurabile in quanto gli impianti sono costituiti da un'edificazione industriale di dimensioni significative] • Paesaggio e beni culturali: [La realizzazione di impianti geotermoelettrici comporta un considerevole impatto paesaggistico, soprattutto se gli stessi sono realizzati in ambienti naturali di elevato pregio]. IDROSFERA • Qualità dei corpi idrici: [Potenziale dispersione nella falda acquifera del fluido termovettore a causa del danneggiamento delle sonde dovuto alla corrosione delle stesse, eventi sismici e di dissesto idrogeologico, interferenza da parte di attività umane]. • Qualità dei corpi idrici: [Possibile contaminazione della falda freatica dovuta agli additivi, lubrificanti e oli idraulici utilizzati durante la fase di perforazione per l'installazione delle sonde geotermiche].
--	---

Azione 2.5.1.2. Sfruttamento della risorsa geotermica a bassa entalpia con pompe di calore geotermiche	
<i>Macro-obiettivo:</i>	2. Fonti rinnovabili
<i>Settore:</i>	2.5. Geotermia
<i>Settore specifico:</i>	2.5.1. Produzione/distribuzione di energia elettrica, termica e frigorifera
<i>Breve descrizione:</i>	Implementazione di sistemi a pompe di calore accoppiate con il terreno, che consentono di sfruttare forme di energia rinnovabile e comportano un basso impatto ambientale per il condizionamento degli ambienti. Assieme all'energia del sole, anche l'energia termica/frigorifera contenuta nel terreno offre possibilità tecnologiche percorribili anche in impianti di piccola e media scala. La climatizzazione mediante pompa di calore risulta essere conveniente, sia dal punto di vista energetico che ambientale, rispetto molte altre soluzioni tecnologiche esistenti basate su fonti fossili, soprattutto per quanto riguarda il funzionamento in riscaldamento. Il sottosuolo garantisce temperature progressivamente maggiori man mano che si procede in profondità, con una variabilità estremamente ridotta nell'arco dell'anno. Verrà promosso l'utilizzo di questa tipologia di impianti, attraverso il cofinanziamento di due impianti pilota e la promozione dei relativi risultati.

	Quest'azione verrà combinata con la definizione di procedure semplificate per l'autorizzazione della realizzazione di sistemi di geoscambio nel territorio regionale, che è obiettivo di altra azione prevista nel piano.
<i>Priorità:</i>	Progetto pilota
<i>Soggetti responsabili:</i>	Enti locali, Regione
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Università, Centri di ricerca, Enti locali, Regione
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWh/a]:</i>	-
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [tep/a]:</i>	-
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	-
<i>Strumenti attuativi:</i>	Bandi per il cofinanziamento dei progetti di ricerca, sviluppo e realizzazione di impianti innovativi basati su pompe di calore accoppiate con il terreno. Definizione con le società di servizi energetici o con i distributori di energia in virtù della possibilità che gli interventi siano sostenuti dall'emissione dei titoli di efficienza energetica
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamento Tramite Terzi, Titoli di Efficienza Energetica.
<i>Indicatori di risultato:</i>	Fondi erogati, Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti.
<i>Aspetti ambientali</i>	ATMOSFERA: - Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni di sostanze climalteranti]. ENERGIA: - Produzione di energia da fonte rinnovabile: [Produzione di energia termica mediante l'impiego di fonti rinnovabili in luogo di fonti fossili utilizzate per l'alimentazione degli impianti convenzionali]. IDROSFERA - Qualità dei corpi idrici: [Potenziale dispersione nella falda acquifera del fluido termovettore a causa del danneggiamento delle sonde dovuto alla corrosione delle stesse, eventi sismici e di dissesto idrogeologico, interferenza da parte di attività umane]. - Qualità dei corpi idrici: [Possibile contaminazione della falda freatica dovuta agli additivi, lubrificanti e oli idraulici utilizzati durante la fase di perforazione per l'installazione delle sonde geotermiche]. BIOSFERA: - Biodiversità: [Potenziale contaminazione degli ecosistemi a causa degli additivi, lubrificanti e oli idraulici utilizzati durante la fase di perforazione per l'installazione delle sonde] GEOSFERA: - Contaminazione del suolo: [Possibile contaminazione del suolo]

	dovuta agli additivi, lubrificanti e oli idraulici utilizzati durante la fase di perforazione per l'installazione delle sonde geotermiche]. Qualità del suolo: [Possibili fenomeni di deriva termica del suolo, legata allo sbilanciamento dei carichi legati alla cessione o al prelievo di energia termica al/dal terreno nei periodi di riscaldamento e raffreddamento].
--	--

Azione 2.6.1.1. Interventi a supporto della valorizzazione della filiera del biogas	
<i>Macro-obiettivo:</i>	2. Fonti rinnovabili
<i>Settore:</i>	2.6. Biomasse, biogas
<i>Settore specifico:</i>	2.6.1. Biomasse usi elettrici
<i>Breve descrizione:</i>	Interventi a supporto della valorizzazione della filiera del biogas
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Regione
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Enti Locali, MPMI, GI, EPR, Università
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWh/a]:</i>	651
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [%]:</i>	-
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	30
<i>Strumenti attuativi:</i>	Privilegiare tipologie di colture a basso fabbisogno idrico e a limitato fabbisogno di pesticidi e fertilizzanti
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Fondi FERS (cofinanziamento a fondo perduto), Fondi privati
<i>Indicatori di risultato:</i>	Numero di prototipi realizzati, TRL raggiunto nei progetti, efficienza dei sistemi prodotti, N. di brevetti depositati sulle attività finanziate dal progetto, N. di giovani ricercatori coinvolti nei progetti di ricerca, N. di persone assunte nel sistema di ricerca e produttivo campano ad un anno dalla fine del progetto, N. di partecipanti al bando, Potenza installata
<i>Aspetti ambientali</i>	BIOSFERA: - Biodiversità-Consistenza a livello di minaccia delle specie animali e vegetali: [Interferenza con gli ecosistemi nell'area di approvvigionamento delle materie prime]. - Foreste-superficie forestale: [Potenziale depauperamento delle risorse boschive a causa di una gestione non corretta della filiera]. GEOSFERA: - Uso del territorio-Uso del suolo: [Opportunità di sviluppo per zone marginali e/o riduzione di surplus agricoli]. - Uso del territorio-Variation di uso del suolo [Sostituzione di colture tradizionali con colture energetiche. E' opportuno precisare che i terreni utilizzabili per colture energetiche sono di due tipi: quelli fertili ma eccedentari per quel che riguarda la produzione alimentare e destinati quindi alla messa a riposo forzata e quelli abbondanti per ragioni ambientali, sociali,

	economiche, strutturali (terreni marginali)]. - Qualità dei suoli-Bilancio dei nutrienti nel suolo: [Potenziale impoverimento della sostanza organica dei suoli per pratiche agronomiche scorrette]. IDROSFERA: - Stato quantitativo-Consumi idrici: [Consumo di risorse idriche per l'irrigazione di colture energetiche]. - Stato qualitativo: [Lo sviluppo di specifiche colture energetiche caratterizzate da scarse esigenze di fertilizzazione utilizzo di pesticidi, potrebbe influire positivamente sull'inquinamento dei terreni e delle falde acquifere].
--	--

Azione 2.6.2.1. Interventi a supporto della valorizzazione della filiera del biogas	
<i>Macro-obiettivo:</i>	2. Fonti rinnovabili
<i>Settore:</i>	2.6. Biomasse, biogas
<i>Settore specifico:</i>	2.6.2. Biomasse usi termici
<i>Breve descrizione:</i>	Interventi a supporto della valorizzazione della filiera del biogas
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Regione
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Enti Locali, MPMI, GI, EPR, Università
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GW_h/a]:</i>	674
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [%]:</i>	-
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	30
<i>Strumenti attuativi:</i>	Privilegiare tipologie di colture a basso fabbisogno idrico e a limitato fabbisogno di pesticidi e fertilizzanti
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Fondi FERS (cofinanziamento a fondo perduto), Fondi privati
<i>Indicatori di risultato:</i>	Numero di prototipi realizzati, TRL raggiunto nei progetti, efficienza dei sistemi prodotti, N. di brevetti depositati sulle attività finanziate dal progetto, N. di giovani ricercatori coinvolti nei progetti di ricerca, N. di persone assunte nel sistema di ricerca e produttivo campano ad un anno dalla fine del progetto, N. di partecipanti al bando, Potenza installata
<i>Aspetti ambientali</i>	BIOSFERA: - Biodiversità-Consistenza a livello di minaccia delle specie animali e vegetali: [Interferenza con gli ecosistemi nell'area di approvvigionamento delle materie prime]. - Foreste-superficie forestale: [Potenziale depauperamento delle risorse boschive a causa di una gestione non corretta della filiera]. GEOSFERA: - Uso del territorio-Uso del suolo: [Opportunità di sviluppo per zone marginali e/o riduzione di surplus agricoli].

	• Uso del territorio-Variazione di uso del suolo [Sostituzione di colture tradizionali con colture energetiche. E' opportuni precisare che i terreni utilizzabili per colture energetiche sono di due tipi: quelli fertili ma eccedentari per quel che riguarda la produzione alimentare e destinati quindi alla messa a riposo forzata e quelli abbondanti per ragioni ambientali, sociali, economiche, strutturali (terreni marginali)]. • Qualità dei suoli-Bilancio dei nutrienti nel suolo: [Potenziale impoverimento della sostanza organica dei suoli per pratiche agronomiche scorrette]. IDROSFERA: • Stato quantitativo-Consumi idrici: [Consumo di risorse idriche per l'irrigazione di colture energetiche]. • Stato qualitativo: [Lo sviluppo di specifiche colture energetiche caratterizzate da scarse esigenze di fertilizzazione utilizzo di pesticidi, potrebbe influire positivamente sull'inquinamento dei terreni e delle falde acquifere].
--	---

Azione 2.7.1.1. Produzione di biometano da digestione anaerobica della frazione organica dei rifiuti urbani	
<i>Macro-obiettivo:</i>	2. Fonti rinnovabili
<i>Settore:</i>	2.7. Rifiuti
<i>Settore specifico:</i>	2.7.1. Biometano con destinazione trasporti
<i>Breve descrizione:</i>	Realizzazione di impianti per la digestione anaerobica della frazione organica dei rifiuti urbani e la produzione di biometano per trasporti, nonché di compost
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Regione
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Enti Locali, MPMI, GI, EPR, Università
<i>Potenziale Produzione di biometano per uso trasporti da fonte rinnovabile [GWb/a]:</i>	400 (circa 40 milioni di Sm ³ /anno di biometano)
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [tep/a]:</i>	34000
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	100000
<i>Costi (M€):</i>	222
<i>Strumenti attuativi:</i>	Piano rifiuti
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Piano rifiuti
<i>Indicatori di risultato:</i>	Numero di impianti realizzati, Nuova capacità di trattamento autorizzata/installata, Quantità annua di rifiuti trattata, Quantità annua di biometano prodotto, Potenza installata.
<i>Aspetti ambientali</i>	ATMOSFERA: • Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [Contenimento delle emissioni climalteranti

	grazie al minor utilizzo di combustibili fossili. Inoltre, il recupero energetico della frazione organica dei RU consente di ridurre le emissioni di gas serra, in quanto la CO₂ emessa a seguito dell'utilizzo del biometano è inferiore a quella che sarebbe emessa in caso di smaltimento tradizionale e utilizzo di combustibili fossili nei trasporti] ENERGIA: • Produzione di energia da fonte rinnovabile: [Produzione di energia mediante l'impiego di fonti rinnovabili in luogo di fonti fossili]. BIOSFERA: • Biodiversità-Consistenza a livello di minaccia delle specie animali e vegetali: [Interferenza con gli ecosistemi nell'area di realizzazione degli impianti]. RIFIUTI: • Produzione rifiuti: [Adozione delle opportune procedure di gestione del digestato prodotto nell'ambito dei processi di digestione anaerobica e degli altri rifiuti prodotti dagli impianti di trattamento] GEOSFERA: • Uso del territorio-Uso del suolo: [Opportunità di sviluppo per zone industriali] • Uso del territorio-Consumo del suolo: [la realizzazione degli impianti determina un consumo di suolo]
--	--

Azione 3.1.1.1. Interventi per lo smart metering finalizzato alla gestione in real time dei nodi critici della rete	
<i>Macro-obiettivo:</i>	3. Infrastrutture energetiche
<i>Settore:</i>	3.1. Reti elettriche
<i>Settore specifico:</i>	3.1.1. Trasporto
<i>Breve descrizione:</i>	Interventi per lo smart metering finalizzato alla gestione in real time dei nodi critici della rete
<i>Priorità:</i>	Media
<i>Soggetti responsabili:</i>	Regione Campania
<i>Soggetti coinvolti:</i>	ESCO, TERNA, Università, Centri di Ricerca
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GW/a]:</i>	-
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [%]:</i>	-
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	4
<i>Strumenti attuativi:</i>	Bando Regionale
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Fondi FERS (cofinanziamento a fondo perduto)
<i>Indicatori di risultato:</i>	N. di partecipanti al bando, N. progetti realizzati, N. di giovani ricercatori coinvolti nei progetti di ricerca, N. di persone assunte nel sistema

	produttivo campano a sei mesi dalla fine del progetto, ...
<i>Aspetti ambientali</i>	SALUTE UMANA: • Esposizione all'inquinamento: [Potenziale impatto negativo sulla salute della popolazione esposta a radiofrequenze]. AGENTI FISICI: • Inquinamento elettromagnetico: [Potenziale incremento dell'esposizione a radiofrequenze].

Azione 3.1.2.1. Interventi a supporto dello sviluppo di sistemi di regolazione della tensione sulle reti in presenza di FER	
<i>Macro-obiettivo:</i>	3. Infrastrutture energetiche
<i>Settore:</i>	3.1. Reti elettriche
<i>Settore specifico:</i>	3.1.2. Distribuzione
<i>Breve descrizione:</i>	Interventi a supporto dello sviluppo di sistemi di regolazione della tensione sulle reti in presenza di FER
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Regione Campania
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Società distributrici dell'energia elettrica, Università, Centri di Ricerca
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWb/a]:</i>	-
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [%]:</i>	-
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	8
<i>Strumenti attuativi:</i>	Bando Regionale
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Fondi FERS (cofinanziamento a fondo perduto)
<i>Indicatori di risultato:</i>	N. di partecipanti al bando, N. progetti finanziati, N. di giovani ricercatori coinvolti nei progetti di ricerca, N. di persone assunte nel sistema produttivo campano a sei mesi dalla fine del progetto, ...
<i>Aspetti ambientali:</i>	Ambiente urbano: governance

Azione 3.1.2.2. Interventi per lo smart metering finalizzato alla gestione in real time dei nodi critici della rete	
<i>Macro-obiettivo:</i>	3. Infrastrutture energetiche
<i>Settore:</i>	3.1. Reti elettriche
<i>Settore specifico:</i>	3.1.2. Distribuzione
<i>Breve descrizione:</i>	Interventi per lo smart metering finalizzato alla gestione in real time dei nodi critici della rete
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Regione Campania
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Società distributrici dell'energia elettrica, Public utilities, Università, Centri di Ricerca
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte</i>	N. A.

<i>rinnovabile [GWh/a]:</i>	
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [%]:</i>	-
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	8
<i>Strumenti attuativi:</i>	Bando Regionale
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Fondi FERS (cofinanziamento a fondo perduto)
<i>Indicatori di risultato:</i>	N. di partecipanti al bando, N. di giovani ricercatori coinvolti nei progetti di ricerca, N. di persone assunte nel sistema produttivo campano a sei mesi dalla fine del progetto, ...
<i>Aspetti ambientali</i>	SALUTE UMANA: - Esposizione all'inquinamento: [Potenziale impatto negativo sulla salute della popolazione esposta a radiofrequenze]. AGENTI FISICI: - Inquinamento elettromagnetico: [Potenziale incremento dell'esposizione a radiofrequenze].

Azione 3.2.1.1: Realizzazione di una “dorsale” per allacciamenti ai Comuni dell’area del Cilento	
<i>Macro-obiettivo:</i>	3. Infrastrutture energetiche
<i>Settore:</i>	3.2. Reti Gas
<i>Settore specifico:</i>	3.2.1. Distribuzione
<i>Breve descrizione:</i>	L’obiettivo è consentire all’intera area di superare un gap con il resto della regione notevolmente penalizzante. Lo sviluppo del Cilento passa anche attraverso la realizzazione di quelle infrastrutture che sono indispensabili per assicurare i servizi essenziali ai cittadini e consentire alle aziende di investire sul territorio. L’azione prevede la realizzazione dell’infrastruttura di distribuzione del Gas naturale per 64 comuni dell’area del Cilento. L’obiettivo è servire con il metano circa 34000 famiglie. Nelle aree interne è prevista la realizzazione di una rete di 21 milioni di euro per portare il metano dal Diano a Piaggine. Il progetto prevede un tronco Rivello - Vibonati di 25 chilometri a cura della Snam Rete Gas spa (già realizzato) e un tronco da Vibonati a Futani di circa 35 km (già approvato).
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Regione, Privati (Snam rete Gas)
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Regione, Privati (Snam rete Gas)
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWh/a]:</i>	N.A.

<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [%]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	N.A.
<i>Costi (M€):</i>	50
<i>Strumenti attuativi:</i>	-
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Fondo di Sviluppo e Coesione 2014/2020 e compreso nel “Patto per lo Sviluppo della Regione Campania”
<i>Indicatori di risultato:</i>	Monitoraggio delle fasi di costruzione dell’infrastruttura
Aspetti Ambientali	ATMOSFERA: - Qualità dell’aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore: [possibili centrali di depressurizzazione, con ciminiere per smaltire i fumi della combustione]. GEOSFERA: - Paesaggio e beni culturali: [L’infrastruttura può creare eventuali alterazioni del paesaggio specie ove è prevista la localizzazione di centrali di pressurizzazione]. - Uso del territorio-Consumo del suolo: [Consumo del suolo relativo all’installazione dell’infrastruttura]. BIOSFERA: - Biodiversità- Consistenza del livello di minaccia delle specie animali: [la biodiversità potrebbe essere messa a rischio nelle fasi di costruzione dell’infrastruttura soprattutto nelle zone afferenti al parco regionale del vallo di Diano]. RIFIUTI: - Produzione rifiuti: [i rifiuti sono relativi alla fase di costruzione dell’opera (materiali di risulta)].

Azione 3.3.1.1. Reti di teleriscaldamento/ teleraffrescamento	
<i>Macro-obiettivo:</i>	3. Infrastrutture energetiche
<i>Settore:</i>	3.3. TLR
<i>Settore specifico:</i>	3.3.1. Reti Urbane
<i>Breve descrizione:</i>	Realizzazione di un sistema di TLR/TLF costituito da una rete di tubazioni nelle quali fluisce fluido caldo/freddo a servizio degli edifici di un quartiere o di una zona di specifico interesse. La rete di ultima generazione è predisposta per essere alimentata da fonti rinnovabili, con fluido distribuito a bassa temperatura. L’individuazione delle aree più idonee alla realizzazione delle reti è legata alle caratteristiche delle zone climatiche, alla densità abitativa, alla disponibilità di fonti rinnovabili sul territorio. Le reti sono costituite da una centrale termica o da un numero distribuito

	di unità di produzione del calore/freddo. L'utilizzo di acqua a bassa temperatura (reti di quarta generazione) comporta basse perdite energetiche e la possibilità di utilizzare materiali plastici meno costosi dell'acciaio e meno esposti a fenomeni di corrosione. L'applicazione dei sistemi di TLR e TRF è legata alle caratteristiche delle zone climatiche ed in particolare le zone con climi temperati come quello campano, ovvero quelli caratterizzati da carichi estivi confrontabili con quelli invernali, risultano particolarmente idonee allo sviluppo di tale tecnologia. Per quanto riguarda i sistemi di raffrescamento distrettuale le configurazioni impiantistiche prevede l'installazione di chiller ad adsorbimento presso ogni utenza alimentati con il calore della rete, ovvero l'utilizzo di gruppo frigo centralizzati per il raffreddamento dell'acqua.
<i>Priorità:</i>	Media
<i>Soggetti responsabili:</i>	Enti locali, Regione
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Università, Centri di ricerca, Enti locali, Regione
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GW_h/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [%]:</i>	-
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	-
<i>Strumenti attuativi:</i>	Definizione di accordi volontari settoriali con le società di servizi energetici o con i distributori di energia in virtù della possibilità che gli interventi siano sostenuti dall'emissione dei titoli di efficienza energetica
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamento Tramite Terzi, Titoli di Efficienza Energetica.
<i>Indicatori di risultato:</i>	N. reti realizzate, Fondi erogati, Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti.
<i>Aspetti ambientali</i>	ATMOSFERA: - Qualità dell'aria e Clima- Emissioni di inquinanti e climalteranti per macrosettore [Migliore qualità dell'aria soprattutto nei territori più densamente popolati grazie alla riduzione degli impianti termici civili ad uso di singole abitazioni. Riduzione delle emissioni climalteranti grazie alla diffusione di sistemi di conversione energetica alimentati da FER che interagiscono con le reti e ad un utilizzo ottimizzato delle risorse energetiche]. ENERGIA: - Produzione di energia da fonte rinnovabile: [Produzione di energia mediante l'impiego di fonti rinnovabili in luogo di fonti fossili]. - Risparmio di energia primaria: [Risparmio di energia primaria grazie ad un impiego più efficiente delle risorse energetiche]. GEOSFERA - Uso del territorio-Consumo di suolo: [Potenziale consumo di suolo per la realizzazione di nuovi impianti di produzione di energia]. - Uso del territorio-uso del suolo: [Effetti positivi qualora si scelga di installare i nuovi impianti in ambiti non utilizzati o degradati per

	favorirne il recupero]. • Variazioni di uso di suolo: Paesaggio e beni culturali: [Nuovi impianti per la produzione di energia potrebbero avere un impatto negativo sulla componente paesistica, in particolar modo nelle aree di pregio e valenza naturalistica, storico/monumentale. Gli scavi e la posa in opera delle tubature per la creazione delle reti potrebbero compromettere aree rilevanti dal punto di vista naturalistico e/o archeologico. Al contrario è possibile riconvertire le superfici presenti sui tetti degli edifici, vista l'eliminazione delle canne fumarie] • Miglioramento dell'estetica degli edifici grazie all'eliminazione delle unità esterne dei sistemi di condizionamento RIFIUTI: • Produzione di rifiuti urbani: [Maggiore produzione di rifiuti (anche speciali), pericolosi e non pericolosi, legati allo smaltimento degli impianti decentralizzati]. BIOSFERA: • Biodiversità: [La realizzazione di reti di teleriscaldamento e teleraffreddamento potrebbe comportare effetti negativi per la fauna del territorio a seguito della o modifica degli habitat delle specie]. AGENTI FISICI: • Superamenti limiti di rumore [La creazione di impianti di produzione centralizzata potrebbe essere una fonte di rumore nel territorio]. PERICOLOSITA' DI ORIGINE NATURALE • [Verificare la classificazione vulcanica/sismica/idraulica dell'area soggetta all'intervento].
--	---

Azione 4.1.1.1. Interventi di disseminazione, coinvolgimento, informazione, formazione per Enti Locali.	
<i>Macro-obiettivo:</i>	4. Azioni trasversali
<i>Settore:</i>	4.1. Formazione e informazione
<i>Settore specifico:</i>	4.1.1. Formazione ed Informazione per Enti Locali, esperti del settore e privati
<i>Breve descrizione:</i>	In questa azione si pensa al finanziamento di azioni di formazione per tecnici, esperti del settore e personale degli Enti Locali e azioni utili ad informare ed aumentare la consapevolezza dei cittadini sull'importanza dell'uso razionale dell'energia e sulla riduzione dei consumi energetici. Inoltre, si prevede la creazione, su base di distretti territoriali, di "Sportello/Osservatori per l'Energia" che abbiano il compito di informare e dare supporto a cittadini e stakeholder, diffondere informazioni su bandi, finanziamenti ed incentivi attivi, dare consulenza di audit energetici, aggiornare la banca dati della Regione Campania con le informazioni e le iniziative intraprese nei PAES e nel PEAR.
<i>Priorità:</i>	Alta

<i>Soggetti responsabili:</i>	Regione, Enti locali, ecc.
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Cittadini, Stakeholders.
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GW/h/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [%]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	N.A.
<i>Costi (M€):</i>	-
<i>Strumenti attuativi:</i>	Bandi Regionali
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamenti pubblici (Regionali, Ministeriali, Europei).
<i>Indicatori di risultato:</i>	N. Sportelli attivati, N. interventi formativi attuati. Costo interventi finanziati. N. contatti agli sportelli, personale formato
<i>Aspetti ambientali:</i>	Ambiente urbano: governance

Azione 4.1.1.2. Campagna di sensibilizzazione nel settore domestico	
<i>Macro-obiettivo:</i>	4. Azioni trasversali
<i>Settore:</i>	4.1. Formazione e informazione
<i>Settore specifico:</i>	4.1.1. Formazione ed Informazione per Enti Locali, esperti del settore e privati
<i>Breve descrizione:</i>	Opuscoli informativi che conterranno sezioni esplicitamente dedicate a come risparmiare energia (negli impianti termici, nell'illuminazione, e negli elettrodomestici), e sulle tecnologie di sfruttamento di fonti rinnovabili e più in generale sulla certificazione energetica degli edifici.
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Amministrazioni pubbliche
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Cittadini
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GW/h/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [tep/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	N.A.
<i>Costi (M€):</i>	-
<i>Strumenti attuativi:</i>	Programmi di sensibilizzazione
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	-
<i>Indicatori di risultato:</i>	-
<i>Aspetti ambientali</i>	Ambiente urbano: governance

Azione 4.1.1.3. Campagna di formazione rivolta agli Ingegneri, agli Architetti ai Periti ed ai Geometri	
<i>Macro-obiettivo:</i>	4. Azioni trasversali
<i>Settore:</i>	4.1. Formazione e informazione
<i>Settore specifico:</i>	4.1.1. Formazione ed Informazione per Enti Locali, esperti del settore e privati

<i>Breve descrizione:</i>	Formazione e aggiornamento professionale degli operatori coinvolti nella gestione delle risorse energetiche su alcuni elementi, quali: • l'aggiornamento normativo in materia energetica/ambientale; • le possibilità di finanziamento con particolare riferimento a quelli regionali; • le tecnologie di risparmio energetico e di sfruttamento di fonti rinnovabili.
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Ordini professionali
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Ingegneri, Architetti, Geometri, Periti
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWh/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [tep/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	N.A.
<i>Costi (M€):</i>	-
<i>Strumenti attuativi:</i>	Corsi di formazione e aggiornamento
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	-
<i>Indicatori di risultato:</i>	N. corsi, N. iscritti
<i>Aspetti ambientali</i>	Ambiente urbano: governance

Azione 4.1.1.4. Protocollo di intesa con gli Ordini Professionali	
<i>Macro-obiettivo:</i>	4. Azioni trasversali
<i>Settore:</i>	4.1. Formazione e informazione
<i>Settore specifico:</i>	4.1.1. Formazione ed Informazione per Enti Locali, esperti del settore e privati
<i>Breve descrizione:</i>	Protocollo di intesa tra l'Amministrazione regionale e gli Ordini Professionali (Ingegneri, Architetti, Geometri, Periti) sia per promuovere presso i proprio iscritti le iniziative regionali sull'uso razionale dell'energia in campo residenziale che per acquisire pareri e osservazioni sulle politiche di intervento.
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Amministrazioni pubbliche, Ordini professionali
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Ingegneri, Architetti, Geometri, Periti (Ordini professionali), Amministrazioni Pubbliche
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWh/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [tep/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	N.A.
<i>Costi (M€):</i>	-

<i>Strumenti attuativi:</i>	Protocolli d'intesa
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	-
<i>Indicatori di risultato:</i>	N. protocolli
<i>Aspetti ambientali</i>	Ambiente urbano: governance

Azione 4.1.1.5. Attività formativa post lauream e corsi di formazione permanente	
<i>Macro-obiettivo:</i>	4. Azioni trasversali
<i>Settore:</i>	4.1. Formazione e informazione
<i>Settore specifico:</i>	4.1.1. Formazione ed Informazione per Enti Locali, esperti del settore e privati
<i>Breve descrizione:</i>	Supporto all'attivazione di progetti finalizzati all'attività formativa post lauream e corsi di formazione permanente per giovani residenti nella regione Campania su tematiche relative all'uso efficiente dell'energia, le tecnologie di sfruttamento delle fonti rinnovabili e la mobilità sostenibile. Infatti crescente è la domanda di formazione sui molteplici aspetti energetici, economici ed ambientali per lo sviluppo di professionalità in ambito industriale, in enti pubblici, in società di servizi (ESCO), nonché in attività professionali. Operatori di industrie e società di servizi concorrono alla crescente domanda di riconversione professionale verso temi innovativi con promettenti ricadute professionali. Per le attività di docenza l'azione potrebbe avvalersi delle competenze delle università campane, dei centri di ricerca qualificati nel settore nonché delle aziende con specifiche competenze nella filiera energetica.
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Regione Campania
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Università, centri di ricerca, Industrie del settore energetico, ESCO.
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GW/a]:</i>	-
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [%]:</i>	-
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	-
<i>Strumenti attuativi:</i>	Bando Regionale
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Fondi FERS (cofinanziamento a fondo perduto)
<i>Indicatori di risultato:</i>	N. di partecipanti al bando, N. di giovani coinvolti nei progetti di formazione, N. di persone assunte nel sistema produttivo campano a sei mesi dalla fine del progetto.
<i>Aspetti ambientali</i>	Ambiente urbano: governance

Azione 4.2.1.1. Azioni di supporto agli Enti Locali per l'attuazione delle misure dei PAES e la realizzazione dei Piani di Azione per L'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC)	
<i>Macro-obiettivo:</i>	4. Azioni trasversali
<i>Settore:</i>	4.2. Sostegno agli Enti Locali
<i>Settore specifico:</i>	4.2.1. Strumenti di pianificazione e programmazione energetico-ambientale
<i>Breve descrizione:</i>	L'azione prevede il supporto agli Enti Locali per: i) l'attuazione delle

	misure dei Piani di Azione per l'Energia Sostenibile già approvati dai Comuni; ii) l'estensione della pianificazione ai Piani di Azione per l'Energia e il Clima (PAESC), che prevedono la introduzione delle misure di adattamento ai cambiamenti climatici, come prevista dalle Direttive UE.
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Regione, Enti locali, ecc.
<i>Soggetti coinvolti:</i>	ESCO (società servizi energetici)
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GW/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [%]:</i>	Dalla analisi dei Piani di Azione per l'Energia Sostenibile relativa a circa 250 comuni della Campania e presenti sul sito della Unione Europea (www.pattodeisindaci.eu), si ottiene un consumo energetico medio per comune pari a circa 280 MWh. Se si suppone di avere, a seguito delle azioni previste dai piani, un risparmio medio del 27% (calcolato come valore medio dei risparmi indicati all'interno dei suddetti PAES) e se si suppone di poter attuare le misure previste sul 25% dei consumi e su metà dei comuni di partenza (125), è possibile stimare un risparmio complessivo pari a circa 205 ktep, cioè su un arco di 5 anni circa 41 ktep ad anno.
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	Totale circa 1.180.000 t CO _{2eq} Per anno (su 5 anni): circa 230.000 t CO _{2eq}
<i>Costi (M€):</i>	-
<i>Strumenti attuativi:</i>	Bandi Regionali
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamenti pubblici (Regionali, Ministeriali, Europei).
<i>Indicatori di risultato:</i>	N. interventi attuati. Costo interventi finanziati. N nuovi PAESC realizzati
<i>Aspetti ambientali:</i>	Ambiente urbano: governance

Azione 4.2.1.2. Green Public Procurement, gestione contratti di acquisto	
<i>Macro-obiettivo:</i>	4. Azioni trasversali
<i>Settore:</i>	4.2. Sostegno agli Enti Locali
<i>Settore specifico:</i>	4.2.1. Strumenti di pianificazione e programmazione energetico-ambientale
<i>Breve descrizione:</i>	Il GPP (Green Public Procurement) è uno strumento di politica ambientale volontario, definito dalla Commissione Europea come l'approccio in base al quale le Amministrazioni Pubbliche integrano i criteri ambientali in tutte le fasi del processo di acquisto, incoraggiando la diffusione di tecnologie ambientali e lo sviluppo di prodotti validi sotto il profilo ambientale, attraverso la ricerca e la scelta dei risultati e delle soluzioni che hanno il minore impatto possibile sull'ambiente lungo l'intero ciclo di vita. In tal modo, si riducono le emissioni di gas climalteranti e la produzione di rifiuti e di sostanze pericolose. L'azione si pone come obiettivo di stimolare le autorità pubbliche ad intraprendere azioni di GPP, mediante la razionalizzazione negli acquisti e nei consumi, e ad incrementare la qualità ambientale delle proprie forniture ed affidamenti, impegnando almeno il 50% delle spese di fornitura in acquisti verdi. Inoltre, si pensa di valorizzare gli interventi realizzati e di dare supporto nell'iter burocratico necessario all'ottenimento di TEE - Titoli di Efficienza Energetica (certificati bianchi).

<i>Priorità:</i>	Media
<i>Soggetti responsabili:</i>	Regione, Enti locali, ecc.
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Dirigente settore appalti e contratti, Settore appalti e contratti, ESCo e/o società di gestione dei servizi energetici
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWh/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [%]:</i>	Si può ipotizzare un 15% di risparmio nei consumi elettrici delle strutture pubbliche grazie ad acquisti “verdi” e ai titoli efficienza energetica
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	-
<i>Strumenti attuativi:</i>	Bando regionale
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamenti pubblici (Bandi/Progetti Regionali, Ministeriali, Europei)
<i>Indicatori di risultato:</i>	Numero contratti “verdi”, N. acquisti “verdi”. N. titoli efficienza energetica
<i>Aspetti ambientali:</i>	Ambiente urbano: governance

Azione 4.2.1.3. Catasto energetico degli edifici	
<i>Macro-obiettivo:</i>	4. Azioni trasversali
<i>Settore:</i>	4.2. Sostegno agli Enti Locali
<i>Settore specifico:</i>	4.2.1. Strumenti di pianificazione e programmazione energetico-ambientale
<i>Breve descrizione:</i>	La realizzazione di un Catasto energetico degli edifici è finalizzata all’acquisizione continua di molteplici informazioni che riguardano il sistema edificio-impianto, nonché la loro contestualizzazione nell’area geografica. Persegue, inoltre, l’obiettivo primario di adeguarsi agli obblighi vigenti e di dotarsi di strumenti di supporto alla pianificazione energetica in ambito residenziale caratterizzata da una spiccata dinamicità del contesto tecnologico e normativo.
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Privati, Istituti Autonomi Case Popolari
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Ingegneri, Architetti, Geometri (Ordini professionali), cittadini
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWh/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [tep/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	N.A.
<i>Costi (M€):</i>	-
<i>Strumenti attuativi:</i>	Delibere regionali
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	-
<i>Indicatori di risultato:</i>	N. di edifici censiti, Report periodici dei principali indicatori caratterizzanti il sistema edificio-impianto.
<i>Aspetti ambientali</i>	Ambiente urbano: governance. La creazione di un catasto energetico degli edifici consente di fotografare il reale stato energetico dei singoli edifici, consentendo di individuare quelli maggiormente critici e per i quali è

	prioritario eseguire degli interventi di riqualificazione, inoltre consente di sensibilizzare gli utenti finali, in materia di miglioramento dell'efficienza energetica, risparmio energetico e riduzione delle emissioni climalteranti in atmosfera.
--	---

4.2.1.4. Adeguamento normativo regionale sull'utilizzo della risorsa geotermica	
<i>Macro-obiettivo:</i>	4. Azioni trasversali
<i>Settore:</i>	4.1. Sostegno agli Enti locali
<i>Settore specifico:</i>	4.2.1. Strumenti di pianificazione e programmazione energetico-ambientale
<i>Breve descrizione:</i>	Sviluppo di un quadro normativo Regionale per promuovere l'utilizzo sostenibile della risorsa geotermica, come definito dalla normativa nazionale. Il D.Lgs. 11 febbraio 2010 n. 22, e s.m.i., definisce nell'ambito delle applicazioni geotermiche inequivocabilmente le piccole utilizzazioni locali di calore geotermico, ovvero bassa entalpia (effettuate tramite l'installazione di sonde geotermiche che scambiano calore con il sottosuolo senza effettuare il prelievo o reimmissione nel sottosuolo di acque calde o fluidi geotermici.), e quelle che prevedono l'utilizzo di risorsa geotermica a media ed alta entalpia per la produzione di energia elettrica. Tale decreto chiarisce inoltre che sono le Regioni, o Enti da esse delegate, le autorità competenti per le funzioni amministrative e di vigilanza per le utilizzazioni geotermiche sopra citate. Alle Regioni è inoltre affidato la definizione di una specifica disciplina applicativa, con previsione di procedure semplificate per l'utilizzazione della risorsa geotermica a bassa-media entalpia. Lo sviluppo del quadro normativo Regionale dovrebbe definire le aree più adatte allo sfruttamento tecnologico della geotermia, le modalità e i vincoli di ispezione, progettazione e realizzazione e più in generale le problematiche che caratterizzano tale risorsa (perforazione, contaminanti del fluido geotermico, emungimento, reiniezione, ecc.). -Definizione di linee guida per la valutazione della sostenibilità di impianti per l'utilizzo sostenibile dell'energia geotermica nel territorio Regionale, anche sulla base di studi pilota effettuati in collaborazione con Università e Centri di Ricerca Regionali. L'adeguamento normativo permetterebbe lo sviluppo della risorsa geotermica regionale attraverso l'utilizzo di pompe di calore geotermiche, reti di teleriscaldamento e teleraffrescamento basate su tale fonte nonché la diffusione di centrali per la produzione di energia elettrica di piccola taglia basate sulla tecnologia Organic Rankine Cycle (ORC).
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Enti locali, Regione
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Università, Centri di ricerca, Enti locali, Regione
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GW/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [%]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	N.A.
<i>Costi (M€):</i>	-

<i>Strumenti attuativi:</i>	Definizione della disciplina Regionale per l'utilizzo sostenibile delle risorse geotermiche della Regione Campania, con previsione di procedure semplificate.
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Progetti di ricerca regionali
<i>Indicatori di risultato:</i>	N. Normativa adeguata
<i>Aspetti ambientali:</i>	Ambiente urbano: governance

Azione 4.2.1.5. Supporto alle tecniche di gestione innovative premianti per la collettività	
<i>Macro-obiettivo:</i>	4. Azioni trasversali
<i>Settore:</i>	4.1. Sostegno agli Enti locali
<i>Settore specifico:</i>	4.2.1. Strumenti di pianificazione e programmazione energetico-ambientale
<i>Breve descrizione:</i>	Gli impianti di conversione energetica convenzionali e quelli di sfruttamento di fonti energetiche rinnovabili in virtù degli impatti ambientali indotti (quali quello acustico e paesaggistico) sempre più spesso sono soggetti ad elevate problematiche di accettabilità sociale da parte delle popolazioni residenti che spesso bloccano la realizzazione degli interventi. Questa azione si pone come obiettivo l'analisi e il supporto alle iniziative che individuino forme di finanziamento e gestione degli impianti di sfruttamento delle fonti rinnovabili premianti per la collettività nonché il coinvolgimento diretto delle comunità in fase di scelta e di gestione degli interventi. Infatti in tutto il mondo ed anche in Italia è ormai consolidato lo sviluppo di tecniche quali le cooperative o l'emissione di BOC (Buoni Ordinari Comunali) che permettano ai cittadini dei territori di pertinenza ricadute economiche dirette in fase di sfruttamento delle fonti energetiche del loro territorio.
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Enti locali, Regione
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Enti locali, Regione, cittadini
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GW/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [%]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	N.A.
<i>Costi (M€):</i>	-
<i>Strumenti attuativi:</i>	
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamento pubblico
<i>Indicatori di risultato:</i>	N. di cooperative create, N. di BOC emessi
<i>Aspetti ambientali:</i>	Ambiente urbano: governance

Azione 4.2.1.6. Semplificazione normativa e sostegno alla microgenerazione distribuita nel settore minieolico	
<i>Macro-obiettivo:</i>	4. Azioni trasversali
<i>Settore:</i>	4.2. Sostegno agli Enti Locali
<i>Settore specifico:</i>	4.2.1. Strumenti di pianificazione e programmazione energetico-ambientale

<i>Breve descrizione:</i>	Nell'ottica del contenimento delle emissioni di CO ₂ su scala urbana è possibile pensare alla pedonalizzazione di alcuni quartieri, quali quelli del centro storico, e alla realizzazione di piste ciclabili più sicure per pedoni e veicoli.
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Regione
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Regione, Amministrazioni locali, Aziende
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GW/h/a]:</i>	2
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [%]:</i>	-
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	0.10
<i>Strumenti attuativi:</i>	Revisione normativa vigente e semplificazione per tecnologia e taglia. Individuazione delle criticità tramite indagine esplorativa sugli operatori del settore
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Fondi Regionali
<i>Indicatori di risultato:</i>	Nuova normativa e numero di installazioni nuovi impianti
<i>Aspetti ambientali</i>	Ambiente urbano: governance

Azione 4.2.1.7. Semplificazione normativa e sostegno alla microgenerazione distribuita nel settore mini-idroelettrico	
<i>Macro-obiettivo:</i>	4. Azione trasversale
<i>Settore:</i>	4.2. Sostegno agli Enti Locali
<i>Settore specifico:</i>	4.2.1. Strumenti di pianificazione e programmazione energetico-ambientale
<i>Breve descrizione:</i>	Semplificazione normativa e sostegno alla microgenerazione distribuita anche da acqua fluente
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Regione
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Regione, Amministrazioni locali, Aziende
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GW/h/a]:</i>	1
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [%]:</i>	-
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	-
<i>Costi (M€):</i>	0.2
<i>Strumenti attuativi:</i>	Revisione normativa vigente e semplificazione per tecnologia e taglia. Individuazione delle criticità autorizzative tramite indagine esplorativa sugli enti coinvolti nella gestione delle acque
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	FESR e Fondi Regionali
<i>Indicatori di risultato:</i>	n. di installazioni nuovi impianti
<i>Aspetti ambientali</i>	Ambiente urbano: governance

Azione 4.2.1.8. Struttura di coordinamento regionale	
<i>Macro-obiettivo:</i>	4. Azioni trasversali
<i>Settore:</i>	4.2. Sostegno agli Enti Locali
<i>Settore specifico:</i>	4.2.1. Strumenti di pianificazione e programmazione energetico-ambientale
<i>Breve descrizione:</i>	Tale azione nasce dalla necessità di contemplare i molteplici vincoli della complessa normativa nazionale in campo energetico-ambientale e, aspetto determinante, di uniformare le scelte dei singoli Comuni ed enti territoriali alla legislazione regionale e quindi ai suoi obiettivi in tema di innovazione energetica e di sfruttamento delle energie rinnovabili. Inoltre, si intende orientare lo sviluppo del territorio verso obiettivi di risparmio energetico e di maggiore sostenibilità promuovendo le scelte tecniche più innovative in termini di contenimento dei consumi energetici e delle emissioni climalteranti. A tal fine, la creazione di una struttura di coordinamento regionale sarà finalizzata a: • supportare i Comuni e gli Enti locali della Regione, anche attraverso la realizzazione di Linee Guida, nell'adeguamento delle normative di carattere energetico-ambientale, quali ad esempio i regolamenti edilizi; • implementare, in ambito pubblico, un sistema di monitoraggio, controllo e gestione (Energy Management System, supportato da "Smart Technologies"), dei consumi energetici, delle strategie di efficienza energetica e della "produzione" di energia da fonte convenzionale e rinnovabile; • fornire servizi, informazioni e consulenza sulle opportunità di risparmio energetico, sulle forme di finanziamento dei relativi impianti, sulla normativa tecnica e sulla legislazione in materia di energia ed ambiente; • promuovere l'integrazione tra il piano energetico ambientale ed i molteplici strumenti di pianificazione territoriale regionale con ricadute energetico-ambientali, quali il Piano dei Rifiuti e quello dei Trasporti.
<i>Priorità:</i>	Alta
<i>Soggetti responsabili:</i>	Regione, Enti locali, Università, ecc.
<i>Soggetti coinvolti:</i>	• Amministrazioni pubbliche • Aziende, professionisti e associazioni di categoria, cittadini. • ESCo o società di gestione dei servizi energetici per progetti pilota. • Ordini professionali.
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GWh/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [%]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	N.A.
<i>Costi (M€):</i>	-
<i>Strumenti attuativi:</i>	Delibere regionali

<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamento pubblico
<i>Indicatori di risultato:</i>	N. linee guida e regolamenti approvati, N. Sistemi implementati in Enti Locali, Implementazione Database
<i>Aspetti ambientali:</i>	Ambiente urbano: governance

Azione 4.2.1.9. Uso dei sistemi agro forestali pubblici per la produzione di energia da biomassa e recupero crediti di CO2	
<i>Macro-obiettivo:</i>	4. Azioni trasversali
<i>Settore:</i>	4.2. Sostegno agli Enti Locali
<i>Settore specifico:</i>	4.2.1. Strumenti di pianificazione e programmazione energetico-ambientale
<i>Breve descrizione:</i>	Il mercato dei crediti di carbonio rappresenta oggi un'importante realtà economica per privati, aziende e istituzioni che hanno bisogno di compensare le proprie emissioni di CO₂. Un credito di carbonio è infatti generato da attività, tra cui la gestione del verde urbano, che assorbono CO₂ o evitano emissioni di gas a effetto serra. All'interno del mercato possono operare soggetti (pubblici e privati) che vendono crediti di carbonio e soggetti che invece vogliono acquistarli per compensare le proprie emissioni. L'azione prevede la realizzazione delle seguenti fasi: • Modellizzazione dei flussi di carbonio, per quantificare il carbonio contenuto nella biomassa, nel suolo e nei prodotti legnosi e per stimare gli scambi di carbonio tra l'atmosfera e le diverse tipologie di popolamenti arborei comunali; • Elaborazione di stime decennali delle variazioni di stock di carbonio totale sulla base di diverse politiche gestionali del patrimonio agricolo (gestione conservativa, aumento o riduzione dei volumi di taglio ecc.); • Valutazioni sulla convenienza economica, in relazione alle diverse ipotesi gestionali descritte in precedenza, in presenza di un mercato delle quote di emissione; • Collocamento dei crediti sui mercati di emissioni.
<i>Priorità:</i>	Bassa
<i>Soggetti responsabili:</i>	Regione, Enti locali, ecc.
<i>Soggetti coinvolti:</i>	Enti locali, Regione.
<i>Potenziale Produzione di Energia Elettrica/Termica da fonte rinnovabile [GW/a]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Risparmio di Energia Primaria [%]:</i>	N.A.
<i>Potenziale Emissioni Evitate [t CO₂/a]:</i>	N.A.
<i>Costi (M€):</i>	-
<i>Strumenti attuativi:</i>	Bandi Regionali
<i>Modalità di copertura dei costi:</i>	Finanziamento regionale
<i>Indicatori di risultato:</i>	N° progetti di recupero crediti CO ₂ realizzati per Enti, Numero crediti di CO ₂ collocati e incassi relativi
<i>Aspetti ambientali:</i>	Ambiente urbano: governance

6.3 Conclusioni

Il PEAR intende fondarsi su misure concrete, in parte già avviate, e realizzabili nel breve/medio periodo, al fine di raggiungere traguardi molto più ambiziosi di quelli già raggiunti. Infatti, come evidenziato nel Capitolo 1, la Campania ha già contribuito al raggiungimento degli obiettivi fissati per il burden sharing.

Pertanto, la mancata adozione delle azioni individuate nel presente piano determinerebbe comunque nell'immediato il soddisfacimento degli adempimenti richiesti alla Regione in materia di sfruttamento delle fonti rinnovabili e contenimento dei consumi energetici.

Invece, l'alternativa proposta con l'adozione del piano e delle conseguenti azioni precedentemente elencate, permetterebbe di dare ancor maggiore impulso alle politiche regionali nel settore dello sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili, dell'efficienza energetica, dell'innovazione ed ottimizzazione delle reti energetiche, della creazione di "smart cities and community", nonché in materia di trasporti e rifiuti. Conseguentemente, la riduzione dei consumi finali e primari da fonti fossili e il contenimento delle emissioni di gas clima-alternati permetterebbe alla Regione Campania di raggiungere ben più ambiziosi quali quelli definiti dall'UE per il 2030.

Con riferimento all'orizzonte quinquennale prossimo, 2019/2024, nella tabella successiva vengono quantificati gli obiettivi energetico-ambientale perseguibili dal Piano. E' evidente che nella valutazione finale, si dovrà anche tener conto degli eventuali incrementi di consumi energetici legati ad un incremento del PIL regionale.

Indicatore Prioritario di prestazione [unità di misura]	Obiettivo al 2024*
O1: Produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile [GWh]	+30%
O2: Percentuale Burden Sharing [%]	+15%
O3: Riduzione dei consumi grazie ad interventi di efficienza energetica [GWh]	-15%
O4: Emissioni di gas serra per macrosettore (pubblico, residenziale, industriale, trasporti)	-15%

*riferito al 2017 per O1, O2, O3 ed al 2015 per O4.

Si fa notare che il raggiungimento di tali obiettivi per il 2024, considerando che essi vengono raggiunti a partire dai dati già molto positivi al 2017 (anno di riferimento), porterebbe la Regione Campania ad avvicinare di molto anche agli obiettivi previsti dalla UE al 2030 e quindi poter pianificare delle successive azioni nell'ottica di superarli e avviarsi verso il percorso di decarbonizzazione nei successivi

decenni. Il piano energetico ambientale oltre alle prioritarie finalità precedentemente riportate, intende promuovere gli interventi sia nel settore dell'edilizia privata che nella Pubblica Amministrazione (edifici, scuole, impianti idrici e depurazione,..), incentivare l'adozione di strumenti locali di pianificazione energetica (come i PAES) e quindi contribuire alla deburocratizzazione ed alla razionalizzazione degli strumenti di regolamentazione locale in materia energetica-ambientale. Particolare attenzione è poi riposta al contenimento dell'impatto ambientale nella produzione di energia da fonti rinnovabili (FER - fotovoltaico, solare termico, eolico, biomassa...), anche grazie ad interventi di re-powering degli impianti esistenti.

Lo sviluppo delle reti di trasporto e distribuzione di energia consente una modernizzazione delle infrastrutture che renderebbe disponibili ulteriori margini di sviluppo delle installazioni di impianti di sfruttamento da fonti energetiche non fossili e quindi la piena fruizione delle disponibilità di fonti energetiche rinnovabili della Regione.

Infine, è importante sottolineare che il PEAR, solo per la parte relativa alla realizzazione degli impianti per la produzione da FER, è in grado di generare, secondo gli scenari delineati, investimenti privati da 5.3 a 7.2 miliardi di Euro a cui aggiungere gli investimenti per le reti infrastrutturali di trasporto, per la distribuzione ed il trasporto di energia e per l'efficientamento energetico dell'edilizia privata e pubblica.