

COMUNE DI AVELLINO

PROVINCIA DI AVELLINO



PROGETTO ESECUTIVO

Progetto di messa in sicurezza Operativa e Bonifica localizzata del sito STIR

-Attuazione del D.D. Regione Campania n. 99 del 16/11/2016 - Prot 2016 0767486-

Progetto sottoposto a validazione ai sensi de

IL COMMITTENTE:



I Progettisti:

Ing. Francesco INFANTINO

Dott. Geol. Gerardo GRELE

II RUP:

Dott.ssa Patrizia PONTILLO

RELAZIONE GENERALE

(Integrazione Verbale Prot. 2017. 0426134 del 20/06/2017 - Regione Campania)

Avellino, SETTEMBRE 2018

ELABORATO
- A.01 -

Rev. 02

NOVEMBRE 2019

PREMESSA.....	2
ELENCO ELABORATI	4
2. DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE ATTUALI DEL SITO E DELL'IMPIANTO IN ESSERE.....	11
3. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	13
4. ASSETTO IDROGEOLOGICO E IDROGRAFICO	14
4.1 Assetto idrologico generale	14
4.2 Reticolo Idrografico Significativo	15
4.2.1 Caratteristiche idrografiche di Bacino (Fiume Sabato)	15
4.2.2 Idrologia locale	15
4.3 Modello idrogeologico locale	17
4.4 Modello idrogeologico locale e gestione delle acque meteoriche.....	20
5. TIPOLOGIA GENERALE DELL'INTERVENTO E DESCRIZIONE DELLE OPERE	21
5.1 Opere da realizzare	22
5.1.1 Realizzazione piazzola per l'istallazione dell'impianto di demanganizzazione /deferrizzazione.....	22
5.1.2 Vasca disconnessione e ripartizione.....	22
5.1.3 Diaframma drenante.....	22
5.1.4 Diaframma impermeabile.....	23
5.1.5 Pozzi	24
CONCLUSIONI	28

PREMESSA

In ottemperanza a quanto disposto dal D.D. Regione Campania n. 99 del 16/11/2016 - Prot 2016 0767486 (Allegato 3): " ... *che la Società IrpiniAmbiente provveda alla messa in sicurezza operativa del sito con la previsione di cinturare lo stesso rispetto all'afflusso delle acque sotterranee risultate contaminate provenienti dall'esterno e nel riportare a valori di CSC nei punti di conformità gli analiti (Manganese e Tetraclorometano) che hanno superato le CSR...*" la suddetta Società IrpiniAmbiente Spa ha provveduto alla stesura di un progetto esecutivo di Messa in Sicurezza Operativa e di Bonifica Localizzata in ottemperanza alle disposizioni del D.Lgs 152/2006, Art. 242, Comma da 5 a 13 .

Il progetto esecutivo in parola riguarda la realizzazione di:

1. opere sotterranea verticali che vadano a sbarrare e/o deviare il deflusso delle acque esterne definite quali contaminanti dal suddetto Decreto Regionale;
2. opere di drenaggio e di convogliamento delle acque di circolazione idrica sotterranea interne all'area STIR;
3. opere ed apparati per la decontaminazione da manganese delle suddette acque atte a riportare condizioni di accettabilità operativa delle aree interne al sito (concentrazioni minori delle CSR) oltre che ad assicurare l'emissione all'esterno delle stesse in condizione di non-contaminazione (concentrazioni minori delle CSC). Fermo restando, per queste ultime, la possibile rimodulazione dei tenori di fondo da parte degli Enti preposti, così come suggerito dalla nota del I.S.S prot.6328 del 2 marzo 2017 e disposto dal D.Lgs. 4/2008.

Per quanto attiene alle concentrazioni di Tetraclometano, queste sono state rilevate quali eccedenti le CSR (Concentrazioni Soglie di Rischio) in area esterna al sito STIR di proprietà dell'IrpiniAmbiente Spa e quindi per il sito in questione tale contaminazione è considerata, nelle fasi operative del seguente progetto esecutivo, in relazione alle disposizioni del D.Lgs 152/2006, Art. 242, Comma 5.

Si precisa che l'impianto e lo schema progettuale della fase esecutiva non può essere variato o modificato rispetto agli stessi relativi al progetto esecutivo. A riguardo, si ricorda che il progetto esecutivo è il risultato di un iter procedurale previsto dalla 152/2006 art.242. Tale iter, difatti,

prevede di tenere in debito conto le osservazioni e le richieste degli enti preposti fino a definire la collegiale validazione del progetto stesso.

A riguardo, la norma prevede che gli elaborati che hanno portato alla validazione del progetto definitivo, quindi, l'impianto e lo schema dello stesso vanno a costituire parte integrante della documentazione progettuale nella fase esecutiva. E' a tali elaborati, frutto di concertazione, che il progetto esecutivo deve far riferimento per il contenuto informativo (indagini e prove) riguardante le caratteristiche fisiche ed idrauliche delle matrici contaminate o a rischio, nonché per le scelte progettuali e per le modalità esecutive delle opere.

Gli interventi di messa in sicurezza e di bonifica parziale dell'area, quindi, consisteranno in una serie di operazioni di carattere strutturale di monitoraggio e di controllo che si svilupperanno mediante un ordine procedimentale, dettato anche dalle normative vigenti in materia e contenute nel progetto. Gli interventi adottati avranno, quindi, lo scopo di isolare il sito STIR dalla fonte dell'inquinamento esterno, e il ripristino ambientale della stessa area STIR.

ELENCO ELABORATI

A.

STUDIO GENERALE DEL PROGETTO:

A-00

ELENCO ELABORATI

A-01

RELAZIONE GENERALE

A-02

RELAZIONE TECNICO SPECIALISTICA

A-03

PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO

A-04

PIANO DI UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

A-05

INTERVENTI DI MITIGAZIONE CRITICITA' AMBIENTALI

A-06

RELAZIONE IMPIANTO ELETTRICO E SCHEMI

B.

STUDIO GEOLOGICO

B-01

RELAZIONE GEOLOGICA

B-02

CARTA DELLE INDAGINI

B-03

CARTA GEOLITOLOGICA

B-04

CARTA IDROGEOLOGICA

B-05

INDAGINI E PROVE

B-06

INDAGINI GEOFISICHE

C.

STUDIO DELLO STATO DI PROGETTO

C-01

INQUADRAMENTO CARTOGRAFICO

C-02

PLANIMETRIA GENERALE DEGLI INTERVENTI

C-03

PLANIMETRIA GENERALE IMPIANTI

C-04

PARTICOLARI COSTRUTTIVI DELLE OPERE

C-05

PARTICOLARI APPARATI TRATTAMENTO E SCARICO

C-06

SCHEMA DI FUNZIONAMENTO IMPIANTO PUMP AND TREAT

C-07

PLANIMETRIA GENERALE INDAGINI PROPEDEUTICHE

C-08	<i>PUNTI DI MONITORAGGIO E CONTROLLO</i>
C-09	<i>CALCOLO STRUTTURALE PLATEA E POZZETTO VDR</i>
C-10	<i>ARMATURE PLATEA</i>
C-11	<i>ARMATURE POZZETTO VDR</i>
C-12	<i>ASSETTO IDROGEOLOGICO ANTE OPERAM</i>
C-13	<i>ASSETTO IDROGEOLOGICO FASE DI ESERCIZIO E POST OPERAM</i>
C-14	<i>IMPIANTO ELETTRICO</i>

D. **STUDIO ECONOMICO DEL PROGETTO**

D-01	<i>ELENCO PREZZI UNITARI</i>
D-02	<i>ANALISI NUOVI PREZZI</i>
D-03	<i>COMPUTO METRICO ESTIMATIVO</i>
D-04	<i>QUADRO ECONOMICO</i>
D-05	<i>CRONOPROGRAMMA</i>
D-06	<i>CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO</i>
D-07	<i>SCHEMA CONTRATTO DI APPALTO</i>
D-08	<i>STIMA INCIDENZA MANODOPERA</i>

E. **STUDIO DELLA SICUREZZA**

E-01	<i>PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO</i>
E-02	<i>STIMA DEGLI ONERI DI SICUREZZA (GENERALI+SPECIFICI)</i>

F. **STUDIO DELLA MANUTENZIONE**

F-01	<i>PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA</i>
-------------	---

G. **ALLEGATI**

ALL - 01	<i>PIANO DI CARATTERIZZAZIONE APPROVATO CON D.D. 99 DEL 16/11/2016</i>
-----------------	--

ALL - 02

*VERBALE CONFERENZA DEI SERVIZI DI APPROVAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO. D.D. 72
DEL 23/11/2017*

ALL - 03

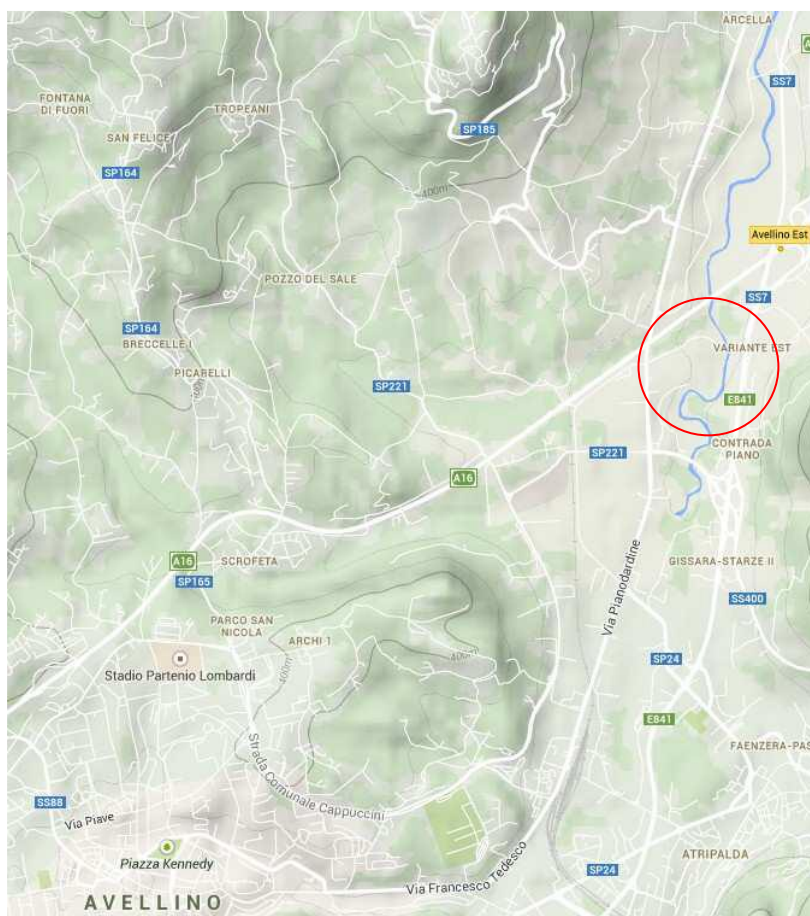
ELABORATI AUTORIZZAZIONE ALLO SCARICO

1. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il sito dell'impianto STIR di Pianodardine si colloca nel territorio comunale di Avellino, sulla sinistra idrografica del Fiume Sabato ed interessa la particella 1259 del Foglio 8 della Cartografia catastale del Comune di Avellino. Il Comune di Avellino Confina a nord con Capriglia Irpina, Grottolella, Ospedaletto d'Alpinolo, Summonte e Montefredane, a est con Manocalzati, Atripalda, Aiello del Sabato, a sud con Contrada e a ovest con Mercogliano e Monteforte Irpino

In particolare la località del sito è Pianodardine e si trova ad ovest del confine occidentale del Comune di Manocalzati. Altre aree urbane limitrofe sono la frazione S. Barbato di Manocalzati, la frazione Arcella di Montefredane nonché i comuni di Avellino ed Atripalda.

Il sito che si colloca in una vallata fluviale a ridosso della quale si elevano rilievi di tipo collinare, è delimitato da altri due corsi d'acqua, il rio Vergine a sud ed il Rio Noci a Nord.



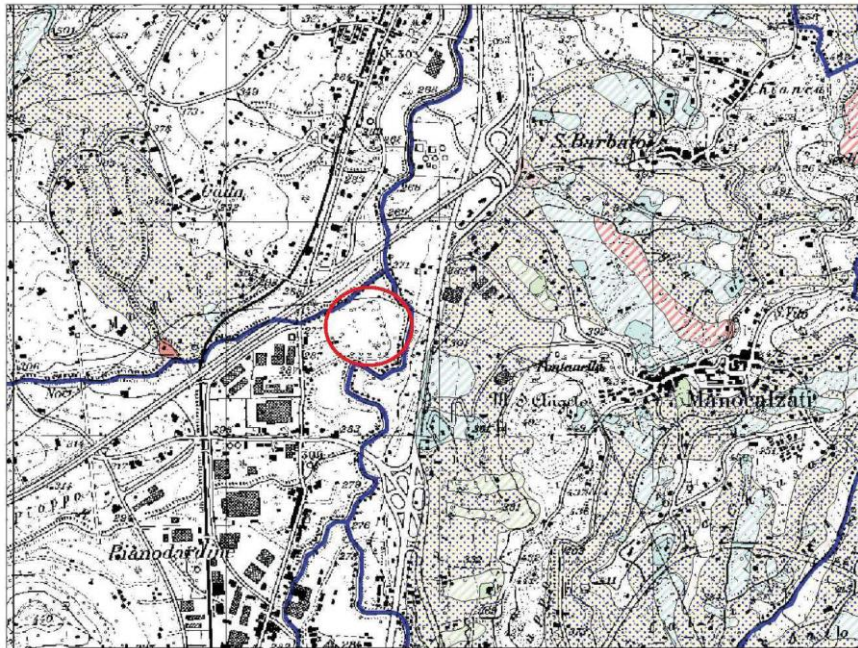
Carta del rilievo del territorio comunale di Avellino con ubicazione del sito STIR

1.1 Vincoli e prescrizioni

L'area oggetto dell'intervento ricade in Zona ASI di Pianodardine AV quindi è sottoposta sia a vincoli locali, sia a vincoli, prescrizioni e/o nulla osta stabiliti e/o programmati per l'intera area industriale.

Allo stato attuale si evince che, per quanto attiene al:

1- Rischio Idrogeologico, dalla consultazione della cartografia tematica del PAI – Autorità di Bacino Liri – Garigliano – Volturno, il sito dell'impianto STIR di Pianodardine **non rientra nelle perimetrazioni del rischio frana.**



Stralcio della Carta degli scenari di rischio da frana del PAI dell'Autorità di Bacino
Liri – Garigliano – Volturno

Legenda



AREA A RISCHIO MOLTO ELEVATO - R₄

Nella quale per il livello di rischio presente, sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socio-economiche.
(* Aree a rischio molto elevato ricadenti in zone a Parco)



AREA A RISCHIO ELEVATO - R₃

Nella quale per il livello di rischio presente, sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale.



AREA A RISCHIO MEDIO - R₂

Nella quale per il livello di rischio presente sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche.



AREA A RISCHIO MODERATO - R₁

Nella quale per il livello di rischio presente i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali.



AREA DI ALTA ATTENZIONE - A₄

Area non urbanizzata, potenzialmente interessata da fenomeni di innesco, transito ed invasione di frana a massima intensità attesa alta.



AREA DI MEDIO - ALTA ATTENZIONE - A₃

Area non urbanizzata, ricadente all'interno di una frana attiva a massima intensità attesa media o di una frana quiescente della medesima intensità in un'area classificata ad alto grado di sismicità.



AREA DI MEDIA ATTENZIONE - A₂

Area non urbanizzata, ricadente all'interno di una frana quiescente, a massima intensità attesa media.



AREA DI MODERATA ATTENZIONE - A₁

Area non urbanizzata, ricadente all'interno di una frana a massima intensità attesa bassa.



AREA A RISCHIO POTENZIALMENTE ALTO - R_{Pa}

Area nella quale il livello di rischio, potenzialmente alto, può essere definito solo a seguito di indagini e studi a scala di maggior dettaglio.



AREA DI ATTENZIONE POTENZIALMENTE ALTA - A_{Pa}

Area non urbanizzata, nella quale il livello di attenzione, potenzialmente alto, può essere definito solo a seguito di indagini e studi a scala di maggiore dettaglio.



AREA A RISCHIO POTENZIALMENTE BASSO - R_{Pb}

Area nella quale l'esclusione di un qualsiasi livello di rischio, potenzialmente basso, è subordinata allo svolgimento di indagini e studi a scala di maggior dettaglio.



AREA DI ATTENZIONE POTENZIALMENTE BASSA - A_{Pb}

Area nella quale l'esclusione di un qualsiasi livello di attenzione, potenzialmente basso, è subordinata allo svolgimento di indagini e studi a scala di maggior dettaglio.



Area di possibile ampliamento dei fenomeni franosi cartografati all'interno, ovvero di fenomeni di primo distacco, per la quale si rimanda al D.M. LL.PP. 11/3/88 - C₁

N.B.: Nelle aree a contorno delle frane, quando non è indicato l'ambito morfologico significativo di riferimento, l'area di possibile ampliamento deve essere estesa fino allo spartiacque principale e/o secondario, già riportati nella carta geomorfologica.



Area di versante nella quale non è stato riconosciuto un livello di rischio o di attenzione significativo (applicazione D.M. LL.PP 11/3/88) - C₂

2. DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE ATTUALI DEL SITO E DELL'IMPIANTO IN ESSERE

Allo stato attuale l'insediamento industriale "STIR", sito nel Comune di Avellino nella Z.I. ASI Pianodardine, opera il trattamento meccanico dei rifiuti RSU indifferenziati.

L'impianto progettato per il trattamento di 116100 t/a di rifiuti solidi urbani indifferenziati, è stato autorizzato con provvedimento n. 267 del 31 dicembre 2009 del Commissario Delegato a fronteggiare l'emergenza nel settore dello smaltimento dei rifiuti nella Regione Campania al trattamento di un quantitativo massimo di 464 t/g.

Codice IPPC	Tipologia Impianto	Operazioni svolte e autorizzate (secondo Allegato B e/o C alla parte IV del d.lgs.152/06	Rifiuti NP	Rifiuti P	Rifiuti Urbani
5.3	Stoccaggio/recupero	R3, R13, D15, D14, D8	X	-	X

La condizione dimensionale dell'insediamento industriale è descritta nella seguente tabella:

Superficie totale (mq)	Superficie coperta (mq)	Anno costruzione complesso
50000	10860	2001

L'impianto interessa complessivamente una superficie pari a 50000 mq.

La superficie coperta si estende per circa 10860 mq di questi: 360 mq sono occupati dalla palazzina destinata agli uffici e servizi vari; 4400 mq sono destinati all'edificio di accettazione, selezione e imballaggio/trito-vagliato sfuso; 4400 mq sono afferenti l'edificio (MVS) della stabilizzazione; 1700 riguardano l'edificio della raffinazione.

Tale suddivisione è sintetizzata in tabella:

Area	Superficie utile (mq)
Edificio accettazione/selezione/imballaggio	4400

Edificio stabilizzazione (MVS)	4400
Edificio raffinazione	1700
Uffici e servizi vari	360
TOTALE	10860

Il resto della superficie complessiva è destinata a piazzali e strade interne e all'area a verde per un totale di circa 39000 mq

3. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

L'area oggetto di studio è ubicata nel settore Nord-Est del limite del territorio comunale di Avellino all'interno del comprensorio industriale ASI di Pianodardine, lungo la valle del fiume Sabato impostato, dal punto di vista geologico, lungo una depressione morfostrutturale, allungata in direzione ovest-est.



Ubicazione dell'area STIR nel comprensorio industriale ASI di Pianodardine Avellino

Nello specifico il sito di studio ricade nella sinistra idrografica del fiume Sabato tra le confluenze del vallone Rio Nord e del Vallone del Pioppo, estendendosi su una superficie di circa 61000 mq.

La specifica località del sito è Pianodardine, si trova a circa 1,5 km ad est del centro abitato di Manocalzati e dalla frazione S. Barbato, mentre più distanti sono la frazione Arcella di Montefredane a nord, nonché i comuni di Avellino ed Atripalda a sud. Ricadendo come detto nella piana alluvionale del fiume Sabato, il sito è in corrispondenza di una delle anse meandriche del fiume, ad una quota di quota di circa 275 m. (s.l.m.). Esso quindi viene a ritrovarsi in una particolare posizione morfologica, come si evince dall'allegata carta morfologica, con specifiche caratteristiche dal punto di vista geologico, come nel seguito sarà definito.

4. ASSETTO IDROGEOLOGICO E IDROGRAFICO

4.1 Assetto idrologico generale

L'assetto idrogeologico, e di conseguenza la circolazione idrica del sottosuolo, è il derivato di vari fattori litologici e morfo-strutturali influenzanti le geometrie e i rapporti spaziali degli ammassi, dotati di permeabilità differenziate. In tale ambito, la circolazione idrica sotterranea è sostanzialmente condizionata del deflusso idrico superficiale dato dal F. Sabato e dai suoi tributari sia in destra che in sinistra orografica. Su tali basi, come successivamente sarà illustrato nel dettaglio, le dinamiche di portata idraulica del corso d'acqua, sia a carattere stagionale che episodico (piene o alluvionamenti), influenzano notevolmente i deflussi idrici sotterranei sia in termini di portata freatica sia in termini di direzionalità del deflusso stesso. E' inoltre da sottolineare la peculiare ubicazione del sito STIR anche in ragione di una particolare condizione locale che vede, a fronte di un andamento meandriforme del Fiume Sabato, anche il possibile differente assetto idrodinamico delle falde afferenti alle due opposte sponde. In particolare si evince come a livello locale in destra orografica (sponda opposta STIR) sussiste il rilievo del Monte Sant'Angelo, ricadente nel comune di Manocalzati, caratterizzato da depositi dell'Unità di Altavilla di denominazione CARG: UTA_b e UTA_e; tali unità sono ascrivibili a terreni prevalentemente silicoclastici grossolani e/o sabbiosi con intercalazioni discontinue di materiale limoso argilloso. Tale promontorio, di fatto, determina un acquifero locale la cui apprezzabile produttività è evidenziata da venute idriche a ridosso dell'alveo, sempre in parte destra del Fiume Sabato), spesso captate da vasche o da superficiali pozzi di presa. Ciò implica un sostanziale e perenne carico idraulico che da quel fronte apporta un cospicuo incremento idrico al fiume. Nella tabella sottostante si riporta un estratto: "Risorse Idriche della Provincia di Avellino" (Aquino et al., 2006) redatto dall'Alto Calore Servizi SpA e dai dipartimenti di Scienze della Terra dell'Università di Napoli e del Sannio, dal quale si evince come tali sorgenti affiorano a ridosso della sponda destra del F. Sabato con portate rilevate non superiori ad 1.00 l/s.

Diversamente, nel lato sinistro, ove sono ubicati gli stabilimenti STIR, la zona appare prevalentemente pianeggiante in cui gli apporti idrici al fiume Calore avvengono prevalentemente dai tributari che raccolgono acque di ruscellamento da aree sub-bacinali anche di apprezzabile entità (10-30 kmq); i più produttivi tra questi sono sicuramente il Rio Nocelle ed il Rio Vergine.

I dati, le assunzioni ed i modelli esposti sono riportati in maniera integrale e completa nel Piano di Caratterizzazione (Allegato 3) che è da supporto a codesto progetto esecutivo.

4.2 Reticolo Idrografico Significativo

Il sito dell'impianto STIR di località Pianodardine si colloca sulla sinistra idrografica del Fiume Sabato, affluente sinistro del Fiume Calore Irpino. In particolare, l'area in studio si colloca tra l'incisione fluviale del Rio Noci a Nord e del Rio Vergine a sud, ambedue affluenti in sinistra idrografica del fiume Sabato.

4.2.1 Caratteristiche idrografiche di Bacino (Fiume Sabato)

La zona oggetto dell'intervento si colloca nelle medio-valle del Fiume Sabato e, stando alla sua particolare posizione, essa risulta essere influenzata dalla totalità delle variazioni idrauliche più o meno rilevanti che avvengono nell'intera area bacinale di monte. A tal proposito, si riporta che la valle riferita al comprensorio di Pianodardine (AV) va a definire uno dei primi sostanziali tratti a bassa pendenza del Fiume stesso che attraversa una vasta area, in direzione prevalentemente Sud-Nord, per una lunghezza complessiva di circa 50 Km; in merito all'intera asta idrografica lo STIR si colloca a circa 25-28 Km dalla zona di origine, quindi a metà dell'intero percorso.

L'origine del Sabato è imputabile ad alcune emergenze idriche localizzate nel varco Colla Finestra a 1.010 m s.l.m. ubicato in un settore settentrionale del Monte Accellica a 1.660 m s.l.m.. Il bacino che alimenta il fiume ha forma trapezoidale e ricopre una superficie di circa 460 Km². Lo spartiacque superficiale del suddetto bacino si sviluppa, ad est, lungo la linea di cresta dei Monti Picentini (Monte Accellica 1660m slm, Monte Terminio 1785 m slm, Monte Faggeto 1105m slm), per poi correre lungo le dorsali collinari che si ergono a Nord fino ad arrivare in prossimità del centro urbano della città di Benevento e così immettersi nel Fiume Calore. La pendenza media dell'alveo è di circa 1.5% raggiungendo valori massimi di 3.5% che si rilevano nel tratto di monte e fino all'abitato di Sarno; le pendenze minime sono dell'ordine dello 0.35% circa e caratterizzano il tratto compreso tra gli abitati di Atripalda e Tufo che delimitano a Nord ed a sud l'area oggetto dell'intervento.

4.2.2 Idrologia locale

L'idrologia locale è caratterizzata dal locale andamento del F. Sabato e dalla confluenza di due suoi tributari (torrenti) in sinistra orografica: il Rio Vergine ed il Rio Nocelle; rispettivamente ubicati a Nord ed a Sud dell'area STIR. Per quanto attiene al F. Sabato, questo attraversa l'area in una

condizione di quasi completo incasso con una larghezza media di circa 10-15 metri. Gli argini sono per la quasi totalità il risultato di una persistente e multitemporale sistemazione nonché di interventi di ripristino delle sponde che sul lato destro, ove la morfologia del versante e quindi le spinte dei terrapieni a tergo risultano sostanzialmente le più elevate, sono definite da paratie di pali a tratti facenti funzione di struttura portante di gabbionate a due/tre gradoni. Sul lato sinistro le spinte dei terrapieni sono supportate prevalentemente da gabbionate che in molti casi, date le basse pendenze, assumono esclusivamente compito di difesa di sponda.

Il tratto in questione, come più volte detto, si sviluppa secondo un sistema meandriforme avente un raggio di curvatura variabile presumibilmente in ragione dei litotipi attraversati e degli apporti idrici localizzati (nel caso specifico del Monte S. Angelo di Manocalzati) provenienti dal margine destro. Il raggi di curvatura di tale sistema a meandri si definiscono variabili tra 100 e 200 metri con tratti del singolo meandro variabili tra da 200 a 500 metri. Nella specifica area è inoltre presente un sistema di briglie, in particolare una briglia dell'altezza di circa 1.00- 1.50 metri dalla superficie d'alveo (rilevabile in periodi di magra), nella zona dove il tratto di fiume è attraversato a ponte dal collettore delle acque di depurazione dell'ASI, gestore della zona industriale di Pianodardine. La presenza della suddetta briglia, come ricorrente accade, può determinare un effetto di parziale ricollo della subalvea nello specifico tratto di fiume, influenzando, a vario grado, l'assetto idrogeologico locale; questa condizione sarà meglio discussa e approfondita nei punti seguenti.

Per quanto attiene i due affluenti locali è da evidenziare che tra i due il Rio Vergine assume una condizione di portata perenne che difficilmente arriva ad essere in magra totale anche nei periodi di elevata siccità; esso intercetta le acque zenitali ma anche alcune acque sorgentizie ai piedi del Partenio nel settore afferente al picco di Montevergine; nel periodo di luglio 2015 (vicino al periodo di magra) la luce idraulica in alveo faceva registrare una distanza di circa 5-6 metri. Nell'ultimo tratto, prima di immettersi nel Sabato, il torrente attraversa per una distanza di circa 2 Km l'area industriale ASI di Pianodardine. Nello stesso Luglio 2015, per il Rio Nocelle, che può avere un carattere stagionale presentandosi prevalentemente asciutto nei periodi estivi, lo scrivente ha osservato un flebile rivolo con un flusso prevalentemente in subalvea.

4.3 Modello idrogeologico locale

La coerenza tridimensionale delle elaborazioni planimetriche è stata definita attraverso la costruzione di sezioni a carattere geologico-tecnico ed idrogeologico con la rappresentazione del modello di deflusso nei tratti interessati dalle stesse.

Le condizioni e le dinamiche di sottosuolo definite in tali sezioni, caratterizzate in termini di modello litologico relazionato al modello di circolazione idrica, sono state correlate, desunte ed ottimizzate in relazione ai dati puntuali delle suddette indagini dirette ed indirette eseguite per la stesura del Piano di Caratterizzazione (Allegato 3). Queste ultime si riferiscono ad indagini geoelettriche (resistività e caricabilità) nonché ad indagini di sismica a rifrazione ad onde primarie. Tali correlazioni saranno evidenziate di volta in volta nella seguente trattazione particolareggiata del modello di deflusso locale che risulta essenzialmente composto da una circolazione idrica a quote più elevate, deflusso di monte riguardante il settore ad ovest, e da un deflusso prossimale all'alveo fluviale del F. Sabato e del torrente "Rio Nocelle", deflusso di valle, riguardante la zona sud/sud-est e nord/nord-est del settore STIR.

Andamento del deflusso di monte

Le misure della profondità statica della superficie di falda (profondità piezometrica) è stata eseguita in concomitanza delle operazioni di spurgo propedeutico per il campionamento ambientale nella campagna indagine di Giugno 2015 e come misura prestabilita di ricognizione/monitoraggio di Luglio 2015 per tutti i punti di misura presenti, ovvero per i sondaggi e pozzi eseguiti nelle precedenti campagne indagini. Data una più completa distribuzione areale, proprio questi ultimi sono stati utilizzati per l'analisi di ricostruzione dell'andamento della piezometrica riportata nella carta idrogeologica del Piano di Caratterizzazione (Allegato 3 TAV.4). L'analisi di distribuzione spaziale del dato è stata eseguita in ambiente GIS attraverso la tecnica di interpolazione "Spline" che ha la specifica caratteristica di restare invariato il valore nel punto di misura nell'analisi computazionale. Tale condizione ha permesso di tutelare l'osservazione di specifiche variazioni locali, e le distribuite e numerose misure hanno permesso di definire un quadro sufficientemente accurato degli andamenti sotterranei del deflusso.

L'analisi spaziale (Allegato 3 TAV.4) così realizzata ha evidenziato quote piezometriche che vanno da 276 a 270-269 m. s.l.m. con pendenze medie di circa 3%-4% e con un pendenza massima, osservabile a sud in direzione della porzione di ansa convessa, di circa 8-9%. In tale ambito, la

direzione del deflusso e le modalità di propagazione definiscono una falda freatica di tipo sospesa di normale deflusso che va ad alimentare il sottostante F. Sabato. Tale falda è definita quale "falda di monte". Per tale deflusso, inoltre, è osservabile come le linee di deflusso (vettori rossi - carta idrogeologica ALLEGATO 3 TAV.4), tracciate normali alle piezometriche, convergono verso il piezometro S9 portando un relativo cospicuo quantitativo idrico localizzato. Tale punto si trova nella zona centrale dell'impianto STIR. A fronte di una zona di convergenza sussiste una persistente zona di divergenza che occorre relazionata allo spartiacque sotterraneo caratterizzato dall'andamento del top dello strato argilloso di base. In particolare, nella zona più sommitale di tale tratto, la falda sembra non raggiungere il top delle argille lasciando una limitata porzione asciutta compresa nella parte sud dell'impianto MVS dello STIR; tale condizione occorre ed è quindi ivi accertata, in prossimità del piezometro S8. In merito, lo stesso mostra scarsissime portate evidenziate dai lentissimi recuperi del livello piezometrico statico all'equilibrio a seguito delle operazioni di spurgo; tali tempi sono stati in ogni caso superiori alle 24-48 ore. E' inoltre possibile notare che tale condizione di spartiacque sotterraneo, costituito dal promontorio substratico argilloso-siltitico, estende la sua propaggine fino al corso del F. Sabato seguendo grossomodo l'andamento del collettore di scarico ASI delle acque non depurate. Quindi per tale condizione di morfologia sepolta e limitatamente a tale area, il deflusso idrico sotterraneo risulta principalmente imputabile al transito verticale e sub-verticale delle acque di infiltrazione meteoriche (box4 e box7), quindi maggiormente presente e consistente durante i periodi piovosi. Per quanto concerne le caratteristiche fisiche del modello idrodinamico, questo risulta, per certi aspetti, complesso; per esso, essendo un deflusso prettamente sostenuto dalle argille di base, i carichi idraulici e le velocità di filtrazione sono essenzialmente dipendenti dall'andamento morfologico sepolto di queste ultime. Inoltre, gli orizzonti acquiferi, definiti da alluvioni antiche, depositi piroclastici da caduta e da intercalazioni colluviali, risultano essere caratterizzati da una apprezzabile variazione delle caratteristiche di conducibilità idraulica. Tali variazioni, in relazione anche ai rapporti eteropici latero-verticali tra le varie unità litotecniche, costituiscono prerequisito sostanziale che associa a tale acquifero un assetto di parziale confinamento e comunque non totalmente definibile quale libero o freatico. Tale assetto suggerisce di considerare in maniera cautelativa, nell'analisi di simulazione della possibile diffusione del plume di contaminazione (Allegato 3 TAV. 6), un modello di trasmissività di acquifero confinato caratterizzato da valori nettamente maggiori di trasmissività e quindi con più elevati valori di diffusività della

contaminazione (valori nella carta circolazione idrica sotterranea e rappresentazione dell'analisi di diffusione della contaminazione).

Andamento del deflusso di valle

A valle, l'andamento delle isopiezometriche definisce una condizione di minimo lungo un corsia di drenaggio avente direzione Sud-Nord ma decentrata rispetto all'asta del fiume in quel tratto; tale corsia di drenaggio viene a trovarsi nell'area del piazzale di manovra a valle (piazzole di stoccaggio vetri e metalli) dello STIR. Tale assetto definisce linee di deflusso (vettori blu - carta idrogeologica) quasi trasversali rispetto al deflusso idrico proveniente da monte e sub-parallelo al deflusso orografico del Fiume Sabato. In particolare, come evidenziato anche dalle tomografie geoelettriche, Box3, Box5, Box6 (Allegato A- A3 Piano di Caratterizzazione), esiste una vasta zona umida a bassa resistività che ha inizio poco a sud del sondaggio S2 e a valle del sondaggio S5, implicando che tale deflusso è controllato dalla morfologia del promontorio argilloso che ne sbarra parzialmente il deflusso diretto dalla zona d'ansa frontale ove è ubicato il piezometro S7. Dal punto di vista dell'acquifero, questo risulta costituito principalmente delle alluvioni sabbioso-ghiaiose attuali del F. Sabato. Le prove di emungimento eseguite nei piezometri presenti in tale area hanno mostrato caratteristiche di trasmissività e di produttività nettamente più elevati dei piezometri a monte, eccezion fatta per il piezometro S6; ciò è segno che le portate di emungimento applicate, anche se con gradini di carico propriamente spinti per la tipologia di acquifero, provocavano un richiamo d'acqua dalla subalvea del Fiume.

Data la tipologia di circolazione (falda iporreica) sono ipotizzabili condizioni di carico idraulico non eccessivamente elevate e comunque strettamente correlate alle portate del F. Sabato. In questo caso la trasmissività è maggiormente data dalla maggiore sezione drenate oltre che da una maggiore permeabilità della stessa. Tale assetto idrogeologico definisce senza alcun dubbio una falda di tipo freatica, mentre tutti gli elementi litologico strutturali, i risultati delle misure effettuate, nonché la morfometria del corso d'acqua (meandriforme) suggerisce, per l'acquifero in questione, una condizione di zona iporreica perifluviale o zona iporreica di piana alluvionale. Il passaggio dalla condizione di prominente falda freatica di valle, con deflusso prevalentemente da sud a nord e la minoritaria falda sospesa di monte, con deflusso da ovest ad est, risulta essere variabile in ragione delle portate assunte dal F. Sabato durante l'anno idrologico.

Nello specifico, è possibile una condizione di maggior trasgressività durante i periodi piovosi ma soprattutto durante condizioni di piena autunnali del fiume che essendo dovute alle prime piogge annuali troverebbero la spinta della falda di monte in condizioni di minimo carico idraulico o

comunque non rapidamente rispondente all' incremento di carico da valle dato dall'aumento di portata del fiume. E' ipotizzabile che la condizione di equilibrio di tale linea di miscelazione delle due falde avvenga in prossimità del repentino ribassamento topografico a monte ed a sud del piazzale STIR di valle. A tal proposito, la distribuzione spaziale delle temperature dell'acqua all'interno dei piezometri, con valori puntuali rivelati nei medesimi prima (ante) e dopo (post) le operazioni di spurgo nella campagna di luglio 2015, manifestano caratteristiche termiche delle acque di valle più elevate di quelle di monte (ante) e viceversa (post) ciò a riprova della sussistenza dei due suddetti regimi di deflusso.

4.4 Modello idrogeologico locale e gestione delle acque meteoriche

In relazione al quadro di circolazione idrica superficiale il progetto prevede solo opere di drenaggio e o di emungimento della falda e non vanno in alcun modo a perturbare l'attuale assetto, e quindi la gestione della circolazione delle acque superficiali. Questo è valido anche in relazione a fenomeni di esondazione del vicino F. Sabato, in quanto il setto drenante superficiale a realizzarsi sulla testa del diaframma impermeabile agevola il naturale rientro delle acque esondate verso il fiume.

5. TIPOLOGIA GENERALE DELL'INTERVENTO E DESCRIZIONE DELLE OPERE

Considerando il contesto geologico ed idrogeologico, nonché le condizioni logistiche riferite allo stato di fatto risultato caratterizzato da una sostanziale distribuzione e interconnessione degli impianti STIR, l'opera da realizzarsi consisterà nella costruzione di paratie bentonitiche (diaframma impermeabile) avente una lunghezza complessiva di 770m (420m + 350m), spinta fino ad intercettare il substrato argilloso che risulta avere una profondità media di circa 6 metri nella zona di sponda del Fiume Sabato (a sinistra orografica) ad est dell'area STIR. In relazione al possibile stato di alterazione delle argille del substrato nell'interfaccia con lo strato alluvionale acquifero sovrastante, è stata prevista una profondità di infissione del diaframma impermeabile all'interno delle stesse argille di 3.00 metri. Inoltre, le condizioni idrogeologiche ed idrografiche ascrivibili alla zona d'ansa fluviale in cui ricade l'intero impianto STIR, suggeriscono di non realizzare un'opera di sbarramento a tutta altezza in quanto, eccezionali condizioni di piena del Fiume Sabato o di eventi pluviometrici eccezionali potrebbero comportare l'alluvionamento dell'intera area di piana bordante il fiume stesso, accentuando, in tali casi, l'azione di allagamento delle strutture non permettendo il deflusso delle acque di filtrazione verso il fiume come accade nelle condizioni di naturale evoluzione del fenomeno. Si prevede quindi che, a partire dal piano campagna, per un franco di circa 1.0 - 1.5 metri, l'opera di sbarramento bentonitica sia ultimata da una sezione drenante. Durante le fasi esecutive di bonifica, la stima delle variazioni indotte dall'opera (post-operam) sulla direzionalità del deflusso idrico sotterraneo nonché sull'andamento delle piezometrie è riportato nell'elaborato C-13.

Nelle condizioni normali, quindi ad esclusione dei suddetti casi di alluvionamento dell'area, tale sezione drenante risulta interessare profondità minime mai raggiunte dalla normale risalita stagionale della falda all'interno dell'acquifero alluvionale. L'opera prevede che la raccolta delle acque drenate all'interno dell'area sia demandata ad un pozzo collettore (Pozzo 1), interno alla zona cinturata, da farsi in prossimità del Fiume Sabato antistante al piazzale di valle dello STIR. Tale area viene a trovarsi lungo un'asta drenante alimentata sia dalla falda dovuta all'intrusione del Fiume, sia dalla falda di monte proveniente dall'area ASI. Il pozzo immette le acque di raccolta preventivamente trattate (fase operativa di decontaminazione) e non trattate (fase operativa di post-decontaminazione) nel sottostante Fiume Sabato tramite apposita tubazione con un sistema di sfioro di troppo pieno che immette il flusso preventivamente in una vasca di disconnessione e ripartizione (VDR). Tale sistema permetterà il controllo del chimismo delle acque di transito oltre che a regimentarne il flusso nelle fasi di decontaminazione e di post-decontaminazione. Al

suddetto pozzo colleghino due bracci drenanti realizzati come paratie drenanti (diaframma drenante) aventi una lunghezza complessiva di 300m., che permetteranno la raccolta delle acque in accumulo alle spalle della barriera drenante. La barriera drenante interessa la parte di valle antistante il Fiume Sabato e coinvolge solo lo strato alluvionale per una profondità non superiore ai 6.00 metri.

Le acque raccolte sono trattate per la decontaminazione da manganese e ferro da un apposito impianto a filtri catalitici che è organizzato in un più articolato sistema di reti di flusso e nodi di scambio riportato in progetto quale sistema Pump and Treat che sarà di seguito discusso in dettaglio anche in relazione alle dovute verifiche idrauliche.

5.1 Opere da realizzare

Di seguito saranno descritte le opere strutturali da realizzarsi al netto dell'impianto di trattamento di demanganizzazione/deferrizzazione al quale sarà dedicata una descrizione particolareggiata, riguardante anche le modalità di interconnessione di tale impianto con le suddette opere, nel punto 6 di questa relazione.

5.1.1 Realizzazione piazzola per l'installazione dell'impianto di demanganizzazione/deferrizzazione

L'opera consisterà nella realizzazione di una piazzola in c.a. con armatura a doppia maglia le cui caratteristiche tipologiche e le quantità sono riportate nei disegni e nelle documentazioni di calcolo e verifica. La platea avrà dimensioni di 8.00 mt di lunghezza, 3.00 mt di larghezza e spessore pari a 40 cm.

5.1.2 Vasca disconnessione e ripartizione

La vasca di disconnessione e ripartizione delle acque, sarà realizzata in prossimità del pozzo P1. La stessa sarà realizzata in c.a. e divisa in n. 2 camere interne di cui una utilizzata per l'installazione della valvola di apertura e chiusura dello scarico del pozzo P1, mentre l'altra completamente isolata ed impermeabilizzata servirà per eventuali campionamenti ed analisi.

5.1.3 Diaframma drenante

Il diaframma drenante sarà realizzato a valle del sito, mediante una sequenza di perforazioni eseguite con trivella meccanica del diametro di 50 cm e profondità di 5,0 m, riempimento con ghiaia e ghiaietto 2-7 cm arrotondato di natura calcarea, deve essere sempre garantita una

pendenza minima del fondo dello scavo non inferiore al 2% evitando quindi tratti piani o in contropendenza. E' da considerare che sussiste già una naturale condizione di declivio topografico verso il pozzo1 che si trova ubicato alle quote più basse anche rispetto al naturale deflusso delle acque sotterranee (elaborato C-12 e C-13).

Metodologia di scavo	Scavo a rotazione o roto-percussione eseguito con trivella meccanica con avanzamento a secco ovvero senza circolazione di fluidi.
Diametro di scavo	Sezione di scavo 50/60 cm
Profondità di scavo	Altezza media di scavo 5,00 mt dal piano campagna
Riempimento	Ghiaia calibrata cm 2 – 7
Prescrizioni	Il riempimento con ghiaia calibrata verrà effettuato fino alla profondità di – 0.50m dal piano campagna onde consentire la stesa del tessuto non tessuto (TNT) ed il riempimento con terreno vegetale precedentemente accantonato fino a completo riempimento al p.c..

5.1.4 Diaframma impermeabile

A valle del diaframma drenante sarà realizzato un diaframma impermeabile mediante la realizzazione di pali bentonitici secanti con un ricoprimento pari a $\frac{1}{4}$ del diametro. La perforazione è eseguita con trivella meccanica del diametro di 60 cm e profondità media pari a 10,0 m, fino al raggiungimento del sottostante substrato argilloso impermeabile. Il foro verrà riempito con una miscela di acqua, cemento e bentonite. Degli ultimi 2 mt dal piano campagna, 1,30 mt sarà riempimento con ghiaia e ghiaietto 2-7 cm arrotondato di natura calcarea sul quale verrà posto un TNT dello spessore di 2mm mentre gli ultimi 70 cm verranno riempiti di terreno vegetale per il ripristino ambientale dei luoghi.

Metodologia di scavo	Scavo a rotazione o a roto-percussione eseguito con trivella meccanica senza circolazione di fluido. Per la stabilità del foro è contemplato il possibile contemporaneo utilizzo della miscela cemento-bentonite di posa in opera del diaframma.
Diametro di scavo	Sezione di scavo 60/70 cm
Profondità di scavo	Altezza media di scavo 10,00 mt dal piano campagna

Riempimento	Miscela di acqua e bentonite
Prescrizioni	Il riempimento dello scavo con miscela di acqua cemento-bentonite verrà effettuato fino alla quota di – 2.00m da piano campagna. Dei 2.00 m rimanenti, 1.50 m verrà riempito con ghiaia calibrata cm 2 – 7, onde consentire la stesa del tessuto non tessuto (TNT) ed il riempimento con terreno vegetale precedentemente accantonato i restanti 50 cm di scavo.

5.1.5 Pozzi

Le operazioni di perforazione dei nuovi pozzi prevedono il trasporto sul sito della macchina di perforazione, delle attrezzature e dei materiali e la preparazione del cantiere. I pozzi saranno realizzati mediante il sistema a rotazione senza circolazione di fluidi e con diverso diametro di perforazione a seconda del pozzo da realizzare. Al termine della perforazione e sulla base della stratigrafia rilevata il Direttore dei Lavori definirà la quota precisa cui posizionare i filtri nonché le caratteristiche definitive del materiale drenante, fermo restando che tali scelte rimangano osservanti delle soluzioni progettuali di seguito riportate. Alla posa della colonna e dei filtri seguirà la posa del materiale drenante, costituito da ghiaietto preferibilmente siliceo selezionato secondo le indicazioni di seguito riportate.

E' da evidenziare che tenuto conto delle prossime opere e infrastrutture afferenti all'impianto STIR, i regimi di emungimento ai pozzi, anche in relazione alla tipologia di intervento di trattamento chimico-fisici a medio/lungo termine e non di approvvigionamento idrico, saranno definiti per limitati valori di depressione della piezometrica. Tali valori assunti, e di seguito riportati, saranno considerati quali condizione progettuale invariante e massima per i successivi calcoli e verifiche idrauliche.

- Pozzo 1 (collettore generale a valle)

Il pozzo viene a trovarsi in prossimità dell'attuale piezometro #7 (ex pozzo a valle 1). In questo punto, da misure freaticometriche, eseguite durante le campagne indagini per il Piano di Caratterizzazione, il livello statico di falda dal piano campagna è risultato di 3.85m e di 4.47m relativamente ai mesi di Giugno e Luglio 2016. In considerazione di tale assetto, una soggiacenza statica della falda di 4.00 metri è assunta di riferimento per le opere idrauliche di drenaggio, di

sollevamento e di scarico delle acque trattate e da trattare nelle condizioni di esercizio relative sia della fase di trattamento e bonifica (pump and treat) sia alla successiva fase post-depurazione a regime di normalità controllata. Nella specifica zona, il rispetto del non superamento di tale quota da parte livello di falda *post operam*, garantirà la non evenienza di condizioni di sommersione degli apparati sotterranei o in fossa dell'impianto STIR a monte.

Scheda tecnica Pozzo 1

Metodologia di scavo	Scavo a rotazione eseguito con trivella meccanica
Diametro di scavo	Sezione di scavo 120 cm
Profondità di scavo	Altezza di scavo 15,00 mt dal piano campagna
Colonna pozzo e filtro	Tubo cieco e tubo filtro in acciaio del tipo Jhonson o similari di diametro esterno 800 /1000 mm
Protezione della testa del pozzo	Griglia in ferro zincato a caldo per la protezione anticaduta. La griglia deve essere apribile per tutta la sua interezza e munita di apposita chiusura a lucchetto.
Pre-filtro	Materiale drenante costituito da ghiaietto calibrato 1– 3 cm come riempimento intercapedine tra scavo e posa della colonna pozzo.
Emungimento	Elettropompa singola per acqua calda e refrigerata, esecuzione monoblocco in linea con rotore immerso, 2800 g/min, caratteristica variabile, temperatura d'impiego -10/+110°C, PN 6, grado di protezione IP 55, fornita e posta in opera. Sono compresi i raccordi a tre pezzi, oppure controflange con guarnizioni e bulloni. Sono esclusi i collegamenti elettrici. Portata min/med/max Q(mc/h) a garantire una prevalenza corrispondente non inferiore a: H(bar). Diametro nominale: DN(mm) Q = 0,0/25,0/50,0 H =1,13/0,95/0,62 DN = 80-100 mm
Max depressione indotta (carico idraulico) dal livello statico medio.	h=1.50m
Tubazione di mandata all'impianto di depurazione	Tubazione in polietilene PE 100 diametro 80 mm

- Pozzo 2 (pozzo bonifica settore ante-ansa)

Il pozzo, posizionato a ridosso del sondaggio S7 è destinato esclusivamente alla bonifica del settore ante-ansa (parte frontale dell'ansa) che come riportato, dal Piano di Caratterizzazione e dal Modello Concettuale, risulta per la quasi totalità idraulicamente scollegato dalla circolazione idrica sotterranea della zona a valle ove drena il Pozzo 1. In tale contesto l'area di azione del pozzo in questione risulta limitata e quindi con portate emunte inferiori rispetto al Pozzo 1. Con le stesse procedure di analisi riportate per il Pozzo 1 si sono state ricavate le portate di progetto e il raggio di influenza assumendo un depressione stazionaria all'emungimento di 0.50 metri.

Scheda tecnica Pozzo 2

Metodologia di scavo	Scavo a rotazione eseguito con trivella meccanica
Diametro di scavo	Sezione di scavo 60 cm
Profondità di scavo	Altezza di scavo 20,00 mt dal piano campagna
Colonna pozzo e filtro	Tubo e tubo filtro in acciaio del tipo Jhonson diametro esterno 400 mm
Pre-filtro	Materiale drenante costituito da ghiaietto calibrato 1– 3 cm come riempimento intercapedine tra scavo e posa della colonna pozzo.
Protezione della testa del pozzo	Griglia in ferro zincato a caldo per la protezione anticaduta. La griglia deve essere apribile per tutta la sua interezza e munita di apposita chiusura a lucchetto.
Emungimento	Elettropompa singola per acqua calda e refrigerata, esecuzione monoblocco in linea con rotore immerso, 2800 g/min, caratteristica variabile, temperatura d'impiego -10/+110°C, PN 6, grado di protezione IP 55, fornita e posta in opera. Sono compresi i raccordi a tre pezzi, oppure controflange con guarnizioni e bulloni. Sono esclusi i collegamenti elettrici. Portata min/med/max Q(mc/h) con una prevalenza corrispondente non inferiore a:H(bar). Diametro nominale: DN(mm) Q = 0,0/25,0/50,0 H =1,13/0,95/0,62 DN = 80 mm
Tubazione di mandata al pozzo 1	Tubazione in polietilene PE 100 diametro 80 mm
Max depressione	h=0.50

indotta (carico idraulico) dal livello statico medio.	
--	--

- Pozzo 3

Il pozzo, è destinato esclusivamente al pompaggio dell'acqua utilizzata per l'impianto di diluizione del settore ante-ansa (parte frontale dell'ansa) le cui acque drenate dal Pozzo 2 saranno convogliate al pozzo 1 tramite apposita tubazione in polietilene PE 100 diametro 180 mm.

Scheda tecnica Pozzo 3

Metodologia di scavo	Scavo a rotazione eseguito con trivella meccanica
Diametro di scavo	Sezione di scavo 60/70 cm
Profondità di scavo	Altezza di scavo 10,00 mt dal piano campagna
Colonna pozzo	Tubo e tubo filtro in acciaio del tipo Jhonson diametro esterno 500 mm
Pre-filtro	Materiale drenante costituito da ghiaietto calibrato 1– 3 cm come riempimento intercapedine tra scavo e posa della colonna pozzo.
Protezione della testa del pozzo	Griglia in ferro zincato a caldo per la protezione anticaduta. La griglia deve essere apribile per tutta la sua interezza e munita di apposita chiusura a lucchetto.
Emungimento	Elettropompa singola per acqua calda e refrigerata, esecuzione monoblocco in linea con rotore immerso, 2800 g/min, caratteristica variabile, temperatura d'impiego -10/+110°C, PN 6, grado di protezione IP 55, fornita e posta in opera. Sono compresi i raccordi a tre pezzi, oppure controflange con guarnizioni e bulloni. Sono esclusi i collegamenti elettrici. Portata min/med/max Q(mc/h) garantite con prevalenza non inferiore a: H(bar). Diametro nominale: DN(mm) Q = 0,0/25,0/50,0 H =1,13/0,95/0,62 DN = 60-80mm
Tubazione di mandata all'impianto di diluizione	Tubazione in acciaio saldato.

CONCLUSIONI

L'opera oggetto del progetto esecutivo di cui tratta la suesposta relazione, che assieme ad altri specifici elaborati e tavole, è descritta in ogni suo aspetto tecnico, economico, normativo ed amministrativo. Tale elaborato ha riguardato l'ingegnerizzazione delle soluzioni progettuali adottate e validate nella fase di progetto definitivo in ragione delle osservanze emerse dalla conferenza dei servizi a cui fa riferimento il quanto disposto dal D.D. Regione Campania n. 99 del 16/11/2016 - Prot. 2016 0767486 (Allegato 3) alla quale parteciparono tutti gli Enti Preposti. Nello specifico ed in relazione a quanto disposto dal suddetto decreto, il progetto esecutivo, che è a valle dell'intero iter progettuale, ha prodotto elaborati particolari, specifici e dettagliati nonché i relativi e dovuti calcoli e le verifiche sulla stabilità e l'efficienza delle opere ma anche delle azioni operative nella fattispecie a:

1. difesa nei confronti del protrarsi della contaminazione in essere dal Fiume verso le aree interne;
2. bonifica delle aree risultate contaminate e asservite all'impianto STIR;
3. controllo e monitoraggio delle varie fasi di realizzazione dell'opera nonché delle condizioni di efficienza in fase di esercizio, oltre che di tutela delle risorse idriche superficiali e sotterranee.

Tanto si doveva ad espletamento dell'incarico ricevuto.

Avellino, Settembre 2018

I Progettisti

Dott. Ing. Francesco INFANTINO

Dott. Geol. Gerardo GRELLI