



Società del Gruppo Hera  
Herambiente Servizi Industriali s.r.l.

*Impianto di depurazione delle acque  
reflue e trattamento rifiuti  
a servizio del Consorzio per lo Sviluppo  
Industriale di Isernia-Venafro  
Pozzilli (IS)*

Autorizzazione Integrata Ambientale  
Provvedimento n. 17 del 05/08/2015 e ss.mm.ii.

Proposta di realizzazione e monitoraggio  
suolo e sottosuolo (acque sotterranee)

**ELABORATO 1**  
Relazione tecnica

<b>Approvato</b>	R. Boschi			 <p>Studio Tecnico Di Crescenzo Viale Benedetto Croce 147/23 66100 CHIETI (CH) Tel e fax +39 0871 270045 ✉ email generale: <a href="mailto:info@studiodicrescenzo.it">info@studiodicrescenzo.it</a> 🌐 <a href="http://www.studiodicrescenzo.it">http://www.studiodicrescenzo.it</a> ✉ posta certificata: <a href="mailto:carmineluca.dicrescenzo@ingpec.eu">carmineluca.dicrescenzo@ingpec.eu</a></p>
<b>Controllato</b>	L. Iannucci A. Veratelli			
<b>Redatto</b>	C.L. Di Crescenzo			
<b>Cod. Doc.</b> HASI s.r.l.	CO 01 IS AA 00 DT RS 01.00	<b>Cod. Doc.</b>		
<b>Rev. 1</b>	<b>Data</b>	15/02/2023	<b>Pagine</b> 1 di 26	

## SOMMARIO

<b>A</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>B</b>	<b>INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO .....</b>	<b>5</b>
	B.1 INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO E GEOMORFOLOGICO .....	5
	B.2 GEOMORFOLOGIA.....	6
	B.3 STRATIGRAFIA.....	6
	B.4 IDROGEOLOGIA.....	6
	B.5 GEOLOGIA.....	9
	<i>B.5.1 GHIAIE CON SABBIA.....</i>	<i>11</i>
	<i>B.5.2 SABBIE LIMOSE.....</i>	<i>11</i>
	<i>B.5.3 ARGILLE LIMO-SABBIOSE.....</i>	<i>12</i>
<b>C</b>	<b>PROPOSTA DI INDIVIDUAZIONE DEI PIEZOMETRI.....</b>	<b>15</b>
	C.1 PROPOSTA DI REALIZZAZIONE PIEZOMETRI .....	16
<b>D</b>	<b>PROPOSTA DI MONITORAGGIO DEI PIEZOMETRI .....</b>	<b>17</b>
	D.1 PROFILO ANALITICO E FREQUENZA DI CONTROLLO ACQUE SOTTERRANEE ....	17
	D.2 FREQUENZA DI CAMPIONAMENTO E ANALISI.....	20
<b>E</b>	<b>PROPOSTA DI INDIVIDUAZIONE DEI PUNTI DI CAMPIONAMENTO SUOLO .....</b>	<b>20</b>
<b>F</b>	<b>PROFILO ANALITICO E FREQUENZA CAMPIONAMENTO SUOLO E SOTTOSUOLO.....</b>	<b>22</b>
	F.1 PROFILO ANALITICO .....	22
	F.2 FREQUENZA DI CAMPIONAMENTO.....	26
<b>G</b>	<b>GESTIONE DELLE NON CONFORMITA' .....</b>	<b>26</b>

CO 01 IS AA 00 DT RS 01.00	Relazione tecnica	00	14/12/2022	2 di 26
<b>Cod.</b>	<b>Documento</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

**A PREMESSA**

La società a responsabilità limitata HERAMBIENTE Servizi Industriali, di seguito solo HASI, è concessionaria e gestore, in qualità di società mandataria dell'ATI WASTE RECYCLING S.p.A., fusa per incorporazione in HASI dal 01/07/2019, e CO.GE.M. S.r.l., dell'installazione IED di depurazione acque reflue e trattamento rifiuti liquidi di proprietà del Consorzio per lo Sviluppo Industriale di Isernia Venafro.

L'installazione IED è sita nel comune di Pozzilli (IS), alla zona industriale viale delle industrie, SNC. Nella figura che segue si riporta l'ortofoto dell'installazione.



**Figura A.1 – Orto foto dell'installazione IED**

L'installazione è stata autorizzata dalla regione Molise, Autorità Competente AIA, con giusta D.D. nr. 17 del 05/08/2015 e ss.mm.ii.

Allegata all'AIA citata è presente la relazione istruttoria di Arpa Molise che contiene, al proprio interno, anche le prescrizioni relative al Piano di Monitoraggio e Controllo.

CO 01 IS AA 00 DT RS 01.00	Relazione tecnica	00	14/12/2022	3 di 26
<b>Cod.</b>	<b>Documento</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

REGIONE MOLISE GIUNTA REGIONALE  
 Protocollo Arrivo N. 33762/2023 del 22-02-2023  
 Allegato 2 - Class. 0 - Copia Del Documento Firmato Digitalmente

A seguito dell’emanazione delle “LINEE GUIDA SULLE MODALITÀ DI CONTROLLO E CAMPIONAMENTO DELLE ACQUE SOTTERRANEE E DEL SUOLO DA ADOTTARE PRESSO LE INSTALLAZIONI SOGGETTE AD AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE (AIA)” approvate dalla regione Molise giusta Deliberazione della Giunta Regionale Molise nr. 471 del 13/12/2022 in ordine all’art. 29-sexies, comma 6-bis, del decreto legislativo n. 152/2006 e ss.mm.ii., si rende necessaria una revisione al documento già trasmesso all’Autorità Competente.

In accordo con quanto previsto dalle linee guida citate saranno realizzati, se autorizzati dall’Autorità Competente, saranno realizzati tre piezometri non allineati, dei quali uno ubicato a monte idrogeologico delle potenziali fonti di contaminazione individuato come l’areale dell’intera installazione due a valle.

Per la componente suolo, in accordo con le linee guida regionali, saranno effettuati tre campionamenti.

Il presente elaborato, dunque, propone dei punti di realizzazione dei piezometri, dei campionamenti superficiali del suolo e il profilo analitico ritenuto dallo gestore applicabile, ai monitoraggi di specie.

REGIONE MOLISE GIUNTA REGIONALE  
Protocollo Arrivo N. 33762/2023 del 22-02-2023  
Allegato 2 - Class. 0 - Copia Del Documento Firmato Digitalmente

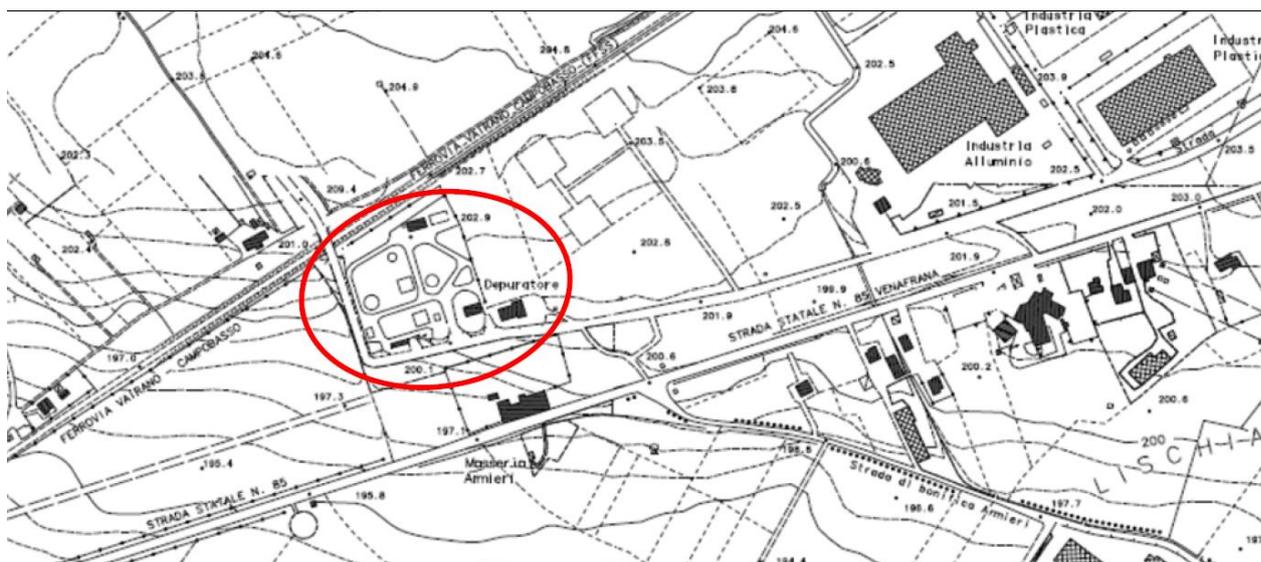
CO 01 IS AA 00 DT RS 01.00	Relazione tecnica	00	14/12/2022	4 di 26
<b>Cod.</b>	<b>Documento</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

## B INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO

Per l'inquadramento geologico, geomorfologico e idrogeologico del sito dell'installazione, per la redazione del presente paragrafo, viene evidenziata una sintesi dello studio geologi redatto dal dott. Vincenzo Marra redatto per la realizzazione di uno scolmatore di piena per la gestione delle acque di prima pioggia, a servizio dell'impianto di depurazione dell'installazione e da altri studi geologici condotti in zone limitrofe.

### B.1 INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO E GEOMORFOLOGICO

Il territorio dell'area industriale di Pozzilli (IS) ricade nel Foglio n. 161 "Isernia" della Carta Topografica d'Italia (scala 1:100.000, edita dall'I.G.M.) e negli elementi n. 404052, 404063, 404091 e 404104 della Carta Tecnica Regionale alla scala 1:5.000, edita dalla Regione Molise, di cui in se ne riporta il relativo stralcio (fuori scala) con indicazione della zona di intervento.



**Figura B.1 – Stralcio carta tecnica regionale Molise**

L'area di interesse è ubicata tra il settore orientale dei Monti di Venafro e quello occidentale dei Monti del Matese, nell'ambito del bacino idrografico del Fiume Volturno. L'area industriale è collocata nella piana alluvionale del fiume Volturno.

L'andamento plano-altimetrico del territorio è fortemente influenzato dalla natura dei terreni affioranti. Il rilievo risulta quindi presentare pendenze nulle o quasi da correlare alle litofacies terrigene che costituiscono la successione litostratigrafica presente nell'area. L'area di interesse si pone ad una quota di circa 201,00 m s.l.m. L'area industriale si sviluppa su uno dei terrazzi alluvionali del fiume Volturno.

CO 01 IS AA 00 DT RS 01.00	Relazione tecnica	00	14/12/2022	5 di 26
<b>Cod.</b>	<b>Documento</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

## **B.2 GEOMORFOLOGIA**

Per quanto riguarda l'assetto morfologico delle aree circostanti e in particolare l'area industriale di Pozzilli (foglio I.G.M. in scala 1:50.000, Isernia n. 404), si è potuto constatare che la morfologia è stata determinata dal fiume Volturno che ha inciso i terreni circostanti.

La morfologia si presenta nel suo complesso piatta, localmente delineata e rigata dalle incisioni di alcuni valloni, infatti si riscontrano pendenze inferiori al 10%.

Considerato che le pendenze sono nulle o quasi la zona di imposta del nostro intervento non presenta alcun problema di instabilità.

L'area di interesse progettuale è ubicata a sud-ovest del Nucleo Industriale di Pozzilli, ad una quota altimetrica di circa 200 m s.l.m..

## **B.3 STRATIGRAFIA**

Il rilevamento di superficie ha consentito di accertare che l'area di interesse progettuale è estesamente caratterizzata da un substrato riferibile ai termini della *facies fluviolacustre* i quali solo nella parte occidentale risultano in parte sovrastati ed inglobanti un orizzonte di travertino di spessore ridotto e non quantificabile. Nelle sezioni allegate è evidenziata la stratigrafia dell'area su cui verrà realizzato il collettore fognario.

## **B.4 IDROGEOLOGIA**

Per quanto attiene agli aspetti del substrato, le formazioni sopracitate assumono caratteristiche idrogeologiche variabili in relazione alla natura chimico-fisica, all'assorbimento granulometrico ed al grado di agglutinamento dei granuli.

Le stesse, infatti, caratterizzate da elevata permeabilità primaria per porosità in corrispondenza dei livelli a prevalente granulometria grossolana e da permeabilità medio-bassa in corrispondenza dei livelli a granulometria più fine.

Nella carta dei complessi idrogeologici sono evidenziate le caratteristiche idrogeologiche dei terreni presenti, associando i termini presenti in funzione del grado di permeabilità.

Le ghiaie e le calcareniti presentano una permeabilità elevata, le sabbie limose hanno una permeabilità media, infine le argille limo-sabbiose e le argille sabbiose presentano una permeabilità bassa. La falda nella zona si presenta ha profondità che vanno da circa 7-8 metri a 14-15 metri dal piano campagna.

CO 01 IS AA 00 DT RS 01.00	Relazione tecnica	00	14/12/2022	6 di 26
<b>Cod.</b>	<b>Documento</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

Il Piano di Tutela delle Acque (art.121 D.Lgs 15/2006) del Dipartimento Servizio Tutela Ambientale e dell'Arpa Molise, caratterizza la zona con la presenza del corso d'acqua del fiume Volturno, che scorre con direzione circa NE-SW a circa 1 km a SE dell'installazione e da una fitta rete drenante costituita da corsi d'acqua perenni e non.

Gli altri elementi secondari del reticolo idrografico della zona sono il Canale Triverno, che ha origine in località Santa Lucia Capo d'Acqua e si immette nel Volturno poco ad est di Mulino Triverno.

Nella figura che segue sono riportate le linee di scorrimento delle falde acquifere tratte dallo schema geologico con elementi di idrologia redatto da Arpa Molise per il PTA prima citato.

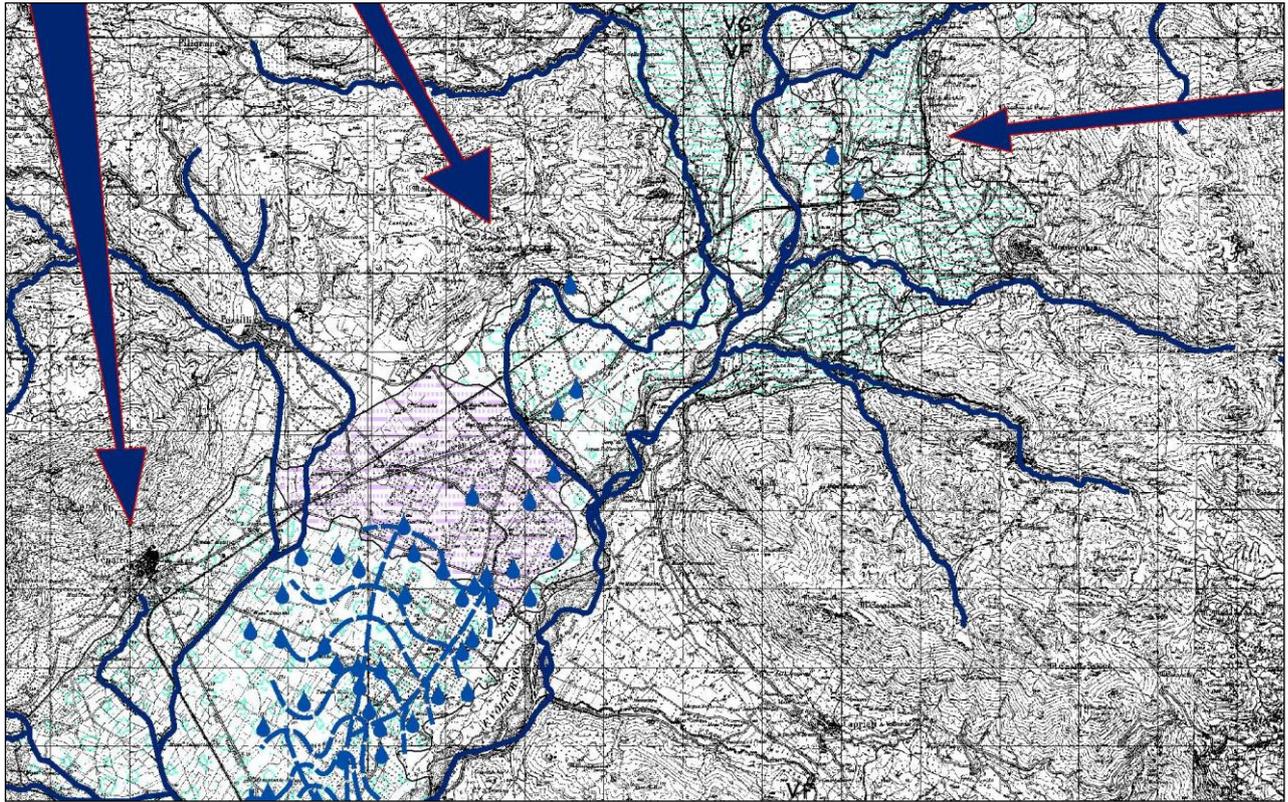
L'area di alimentazione coincide con la superficie stessa dell'acquifero e con una estesa porzione dei Massicci carbonatici che, laddove bordano la piana, sono in parziale comunicazione idraulica con la stessa, travasando parte delle acque sotterranee drenate.

In relazione alle caratteristiche geologico-strutturali e della circolazione idrica sotterranea il Complesso Idrogeologico prevalente (Fig. B.2) è stato ascritto alla categoria "AV", in particolare alla categoria degli "acquiferi complessi a livelli sovrapposti: falda freatica superficiale e livelli confinati profondi interconnessi" (AV 2.2) (Piano di Tutela delle Acque, Regione Molise, 2016).

La circolazione idrica sotterranea si esplica essenzialmente all'interno di un acquifero freatico con falda multistrato; la falda più superficiale, a bassa soggiacenza, è rappresentata da una piezometria che defluisce da nord-est verso sud-ovest, nella parte di monte del corpo idrico e da nord a sud nella zona di Venafro - Sesto Campano.

Tra i fattori che determinano le dinamiche di circolazione idrica sotterranea, sicuramente, il corso d'acqua del Volturno un ruolo di primissimo piano in quanto si osservano diffuse interconnessioni tra le acque superficiali e quelle di falda.

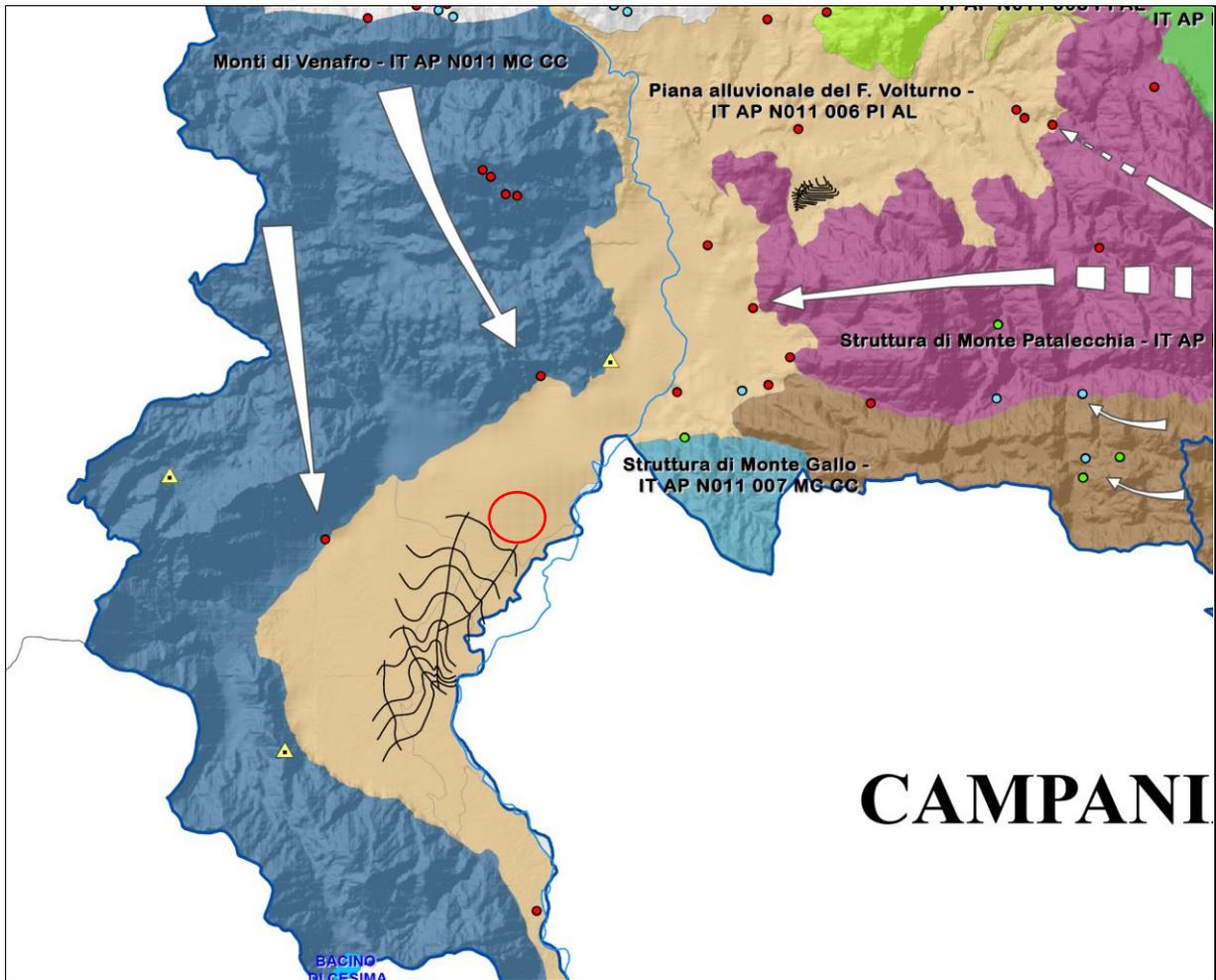
CO 01 IS AA 00 DT RS 01.00	Relazione tecnica	00	14/12/2022	7 di 26
<b>Cod.</b>	<b>Documento</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



**Figura B.2 - Schema Geologico con elementi di Idrogeologia - ARPA MOLISE - Complesso Idrogeologico AV- Alluvioni vallive - Sub-Complesso AV 2 - Depositi delle vallate appenniniche Tipologia AV 2.2 - Acquifero complesso a livelli sovrapposti: falda freatica superficiale e livelli confinati profondi interconnessi.**

REGIONE MOLISE GIUNTA REGIONALE  
Protocollo Arrivo N. 33762/2023 del 22-02-2023  
Allegato 2 - Class. 0 - Copia Del Documento Firmato Digitalmente

CO 01 IS AA 00 DT RS 01.00	Relazione tecnica	00	14/12/2022	8 di 26
<b>Cod.</b>	<b>Documento</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



**Figura B.3 – Stralcio tavola T3 del Piano di Tutela delle Acque della regione Molise – Caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei.**

## **B.5 GEOLOGIA**

L'area oggetto di studio si colloca all'interno di una complessa struttura, nota in letteratura con il nome di Bacino molisano.

Molti autori hanno tentato di dare un modello di evoluzione tettono-sedimentaria per questa parte dell'Appennino centromeridionale.

Il complesso assetto tettonico dell'Appennino è schematizzabile attraverso la giustapposizione di due grandi archi: un arco settentrionale (dal Monferrato fino al Lazio-Abruzzo) e uno meridionale (riconoscibile fino in Sicilia) che si differenziano per direzioni di movimento, entità dei raccorciamenti, velocità di deformazione e stili deformativi.

Gli andamenti delle strutture, superficiali e profondi, mostrano orientazioni diverse anche all'interno dei singoli segmenti di arco (circa N-S nel settore della Marsica e della Maiella, NW-SE nel Molise). La giunzione tra i due archi maggiori si realizzerebbe lungo la cosiddetta linea Ortona-Roccamonfina.

CO 01 IS AA 00 DT RS 01.00	Relazione tecnica	00	14/12/2022	9 di 26
<b>Cod.</b>	<b>Documento</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

La deposizione delle successioni carbonatiche mesocenozoiche presenti in questo settore appenninico avviene su un segmento di crosta continentale, presumibilmente disarticolato in blocchi variamente assottigliati. Lo sviluppo del ciclo sedimentario si verifica, a partire dal Trias medio, durante una fase di rifting continentale avanzato con la diffusione di facies di piattaforme ristretta-evaporitica. In questa regione è stata riconosciuta una originaria distribuzione paleogeografica complessa degli ambienti deposizionali che ha dato luogo allo sviluppo di sequenze di facies diverse. Da est verso ovest, da SE verso NW e da sud verso nord si osserva la generale transizione da domini di piattaforma carbonatica verso domini di scarpata-bacino.

La geologia riguardante i terreni interessati si inquadra nei processi tettonico-sedimentari che hanno interessato estesamente la regione.

I termini litologici presenti nella zona appartengono alla cosiddetta "facies molisana" e sono per lo più sedimenti prevalentemente terrigeni che appartengono alla depressione molisano-sannitica.

Le caratteristiche fisico-meccaniche di tali materiali, consentono di resistere alle sollecitazioni degli agenti esogeni ed a tutti gli interventi antropici che tendono a modificare sostanzialmente l'assetto morfologico iniziale dell'area.

La geologia dell'area si identifica con l'affioramento di formazioni calcareo-dolomitiche dell'Appennino Campano, riconducibili ad un dominio marino con facies sedimentaria prevalentemente carbonatica di ambiente neritico operatasi principalmente durante il Miocene.

Nel Pliocene medio l'architettura della catena appenninica era praticamente simile a quella attuale, le grandi fasi tettonogenetiche con la presa di posizione attuale delle Unità Strutturali erano compiute.

I movimenti che seguono sono prevalentemente verticali, tendenti cioè alla surrezione della catena già formatasi.

Si giunge così al Pleistocene, durante il quale i corsi d'acqua riattivano un energico processo erosivo, con trasporto e sedimentazione dei vari materiali lungo i fondovalle, allo scopo di ripristinare l'antico profilo d'equilibrio.

Il processo, di evidente tipo continentale, prosegue nell'Olocene con il colmamento di bacini lacustri preesistenti e con la formazione di conoidi in corrispondenza dello sfocio nelle valli.

Ed è in questo "ambiente" geologico che vengono a trovarsi i terreni costituenti l'area di interesse, per i quali è possibile operare la seguente distinzione:

- Ghiaie con sabbia
- Sabbie limose
- Argille limo-sabbiose

CO 01 IS AA 00 DT RS 01.00	Relazione tecnica	00	14/12/2022	10 di 26
<b>Cod.</b>	<b>Documento</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

### B.5.1 GHIAIE CON SABBIA

Sono costituite in assoluta prevalenza da ghiaia e ciottolame i cui elementi (calcarei e/o calcarenitici) sono generalmente a reciproco contatto, i vuoti sono riempiti di materiale a grana fine prevalentemente sabbioso, localmente sabbio-limoso.

Inglobati si trovano a vari livelli e con spessori variabili da 20 a 100 cm lenti di travertino.

Le sabbie costituiscono, talora, strati e lenti di modesto spessore in seno al complesso delle ghiaie, costituiscono parte del fondovalle pianeggiante e non risultano in genere interessate dalle piene ordinarie del Volturno.

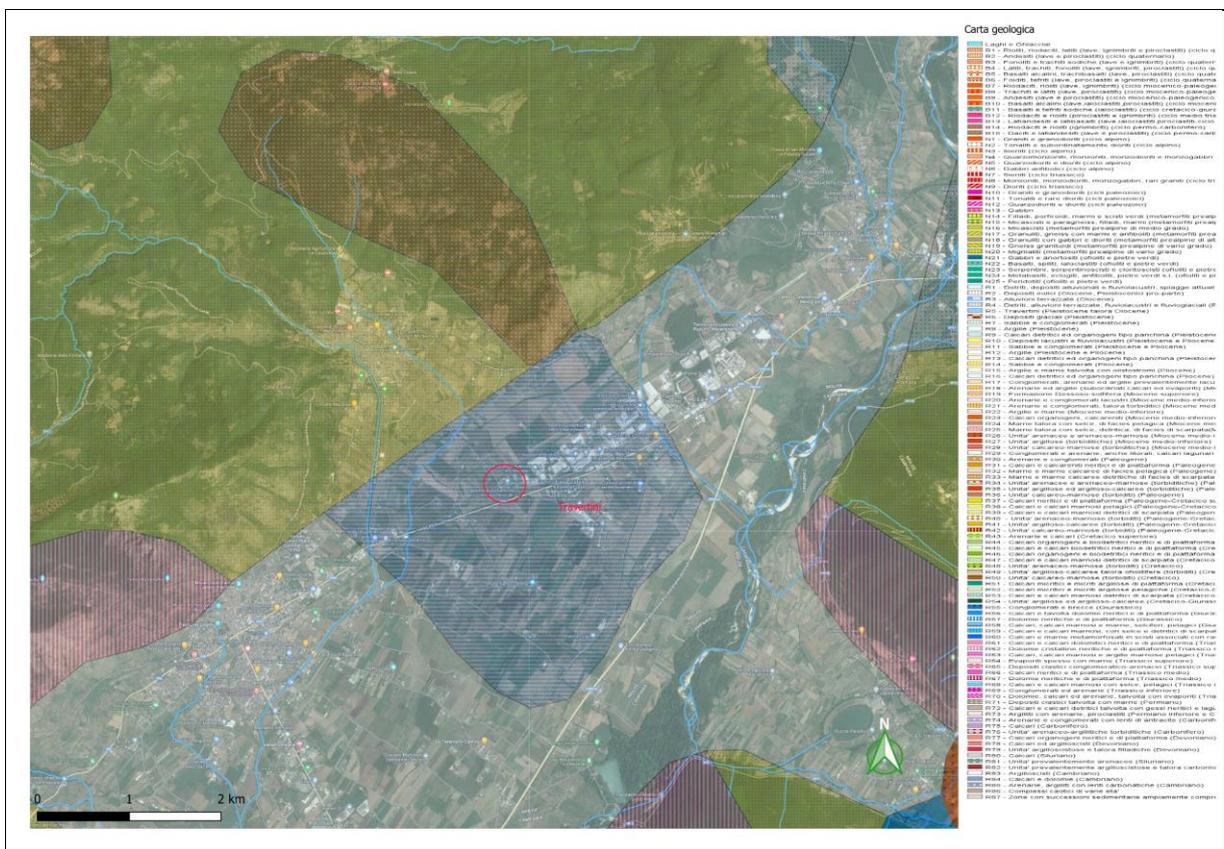


Figura B.4 – Carta geologica d'Italia (ISPRA)<sup>1</sup>.

### B.5.2 SABBIE LIMOSE

Costituiti da sabbie, argille, argille sabbiose e/o limose, quasi sempre ricche di ciottoli e frammenti lapidei, talora sono presenti straterelli di tipo arenaceo.

Le caratteristiche tecniche di questi sedimenti dipendono dal loro contenuto in acqua e dalla forma e disposizione degli inclusi lapidei.

<sup>1</sup> [http://wms.pcn.minambiente.it/ogc?map=/ms\\_ogc/WMS\\_v1.3/Vettoriali/Carta\\_geologica.map](http://wms.pcn.minambiente.it/ogc?map=/ms_ogc/WMS_v1.3/Vettoriali/Carta_geologica.map)

CO 01 IS AA 00 DT RS 01.00	Relazione tecnica	00	14/12/2022	11 di 26
<b>Cod.</b>	<b>Documento</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

### **B.5.3 ARGILLE LIMO-SABBIOSE**

Sono generalmente costituiti da limo argilloso con elementi lapidei a spigoli vivi di dimensioni variabili, inglobati in una matrice limo-argillosa, localmente sabbiosa.

Tali depositi hanno, in generale, le caratteristiche litologiche e tecniche simili a quelle dei materiali descritti in precedenza, se ne differenziano per le condizioni morfologiche di deposito.

Allo stato attuale possono considerarsi in genere stabilizzate.

L'area industriale di Pozzilli è ubicata nel settore di pianura alluvionale del Fiume Volturno e pertanto la relativa carta geologico-tecnica mostra solamente due litologie riferibili ai terreni di copertura di età quaternaria.

I caratteri litologici e tessiturali dei terreni di copertura possono essere così sinteticamente schematizzati.

Depositi fluvio-palustri (SM): sabbie medio-grossolane con ghiaie eterometriche generalmente da subarrotondate ad arrotondate, in matrice limoso-argillosa di natura residuale e vulcanoclastica, costituenti la parte alta della successione stratigrafica del terrazzo alluvionale più alto del Fiume Volturno. Localmente interdigitate a livelli argilloso-limosi palustri, a paleosuoli, a livelli sabbioso-limosi di natura vulcanoclastica, a livelli sabbiosi fitoclastici e a livelli di travertino fitoclastico. Presentano un grado di addensamento variabile da poco a moderatamente addensato. I dati di letteratura disponibili (Brancaccio et al, 2000 e Galli&Naso, 2009) mostrano che le SM presentano notevoli spessori che possono superare anche i 200 m, e che la successione è costituita da una parte alta di ambienti fluvio-palustri e di una parte bassa di argille lacuo-palustri di età Pleistocene medio. Sia nella parte alta che in quella inferiore sono presenti livelli metrici e deca metrici di travertini.

CO 01 IS AA 00 DT RS 01.00	Relazione tecnica	00	14/12/2022	12 di 26
<b>Cod.</b>	<b>Documento</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



### Legenda

#### Terreni di copertura

- GM Ghiaie limose, miscela di ghiaia, sabbia e limo
- SM Sabbie limose, miscela di sabbia e limo

#### Elementi tettonico strutturali

- ┆┆┆ Faglia diretta attiva (presunta)

#### Elementi geologici e idrogeologici

- Sondaggio che non ha raggiunto il substrato rigido

**Figura B.5 – Stralcio carta geologico-technica (Microzonazione sismica Regione Molise).**

CO 01 IS AA 00 DT RS 01.00	Relazione tecnica	00	14/12/2022	13 di 26
<b>Cod.</b>	<b>Documento</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

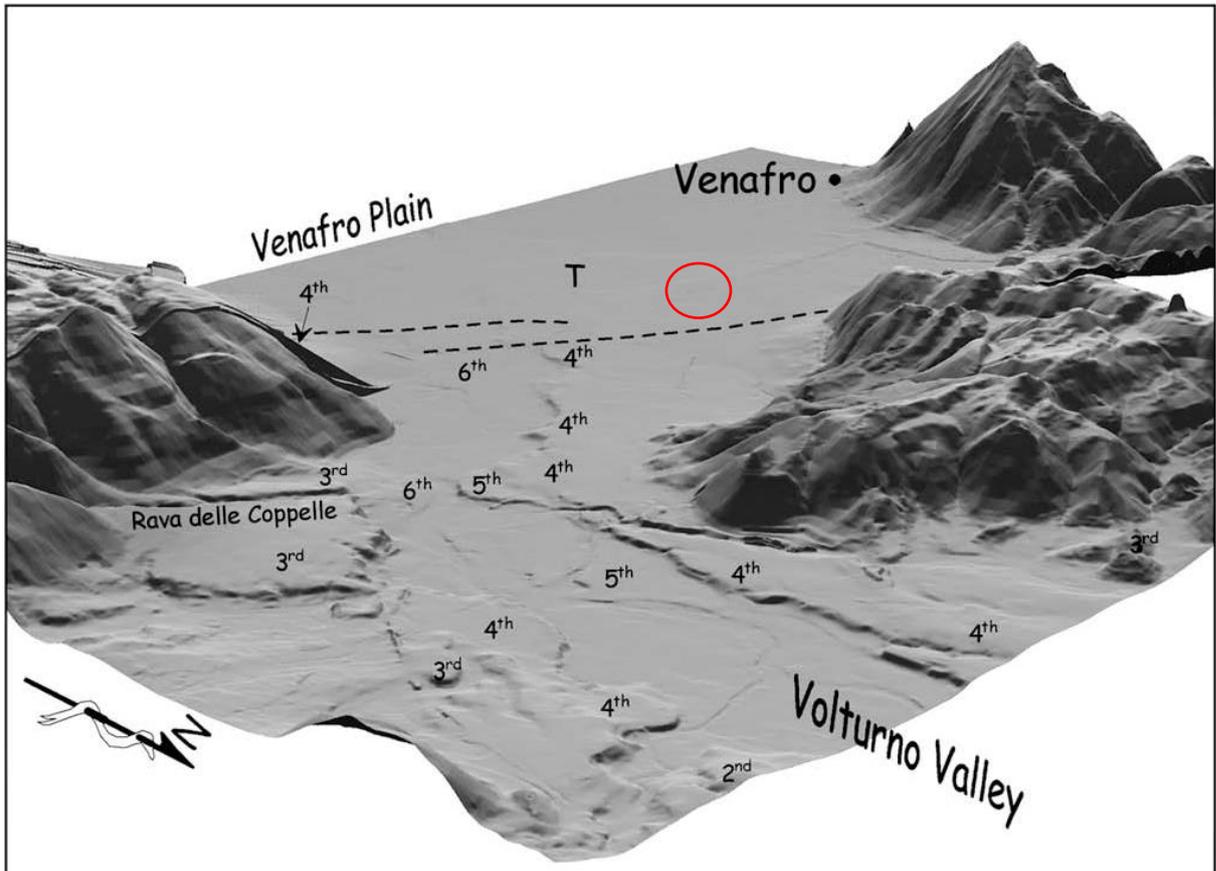


Figura B.6 - Vista tridimensionale da NE della valle del Volturno e della piana di Venafro (Galli e Naso, 2009). Il modello digitale del terreno è stato ricostruito dalla digitalizzazione delle isoipse a scala 1:5.000. Si notino la scomparsa dei terrazzi oltre la AIF (line tratteggiate) e la piana di Venafro sovralluvionata e piatta. T indica la placca di travertino sul blocco ribassato. Il cerchio rosso identifica qualitativamente l'ubicazione dell'area d'indagine del presente studio.

REGIONE MOLISE GIUNTA REGIONALE  
 Protocollo Arriwo N. 33762/2023 del 22-02-2023  
 Allegato 2 - Class. 0 - Copia Del Documento Firmato Digitalmente

CO 01 IS AA 00 DT RS 01.00	Relazione tecnica	00	14/12/2022	14 di 26
<b>Cod.</b>	<b>Documento</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

## C PROPOSTA DI INDIVIDUAZIONE DEI PIEZOMETRI

Per quanto riguarda l'individuazione della rete finalizzata al monitoraggio delle acque sotterranee, i piezometri ipotizzati saranno tre e, in base alle considerazioni precedentemente riportate relative all'assetto geologico/idrogeologico del sito in esame, si propone di procedere con la perforazione e l'allestimento di n. 1 piezometro a monte rispetto alla direttrice di flusso della falda sotterranea individuata e di n. 2 piezometri a valle della stessa.

Nella figura che segue sono indicati i posizionamenti suggeriti per i tre piezometri, uno dei quali, (denominato P0), verrà posizionato a monte idrogeologico rispetto all'installazione e i restanti due (denominati P1 e P2) a valle idrogeologica dello stesso, conformemente alla direzione del flusso idrico sotterraneo individuata ai precedenti paragrafi. La collocazione qui riportata è indicativa, le esatte ubicazioni saranno rilevate a seguito delle perforazioni e successivamente trasmesse agli Enti Competenti. Si specifica che i piezometri saranno tutti ubicati all'interno dell'area dell'installazione gestita da HASI di proprietà del Consorzio per lo Sviluppo Industriale di Isernia – Venafro.



Figura C.1 - Individuazione punti per la realizzazione dei piezometri.

CO 01 IS AA 00 DT RS 01.00	Relazione tecnica	00	14/12/2022	15 di 26
<b>Cod.</b>	<b>Documento</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

## **C.1 PROPOSTA DI REALIZZAZIONE PIEZOMETRI**

Considerato che la falda idrica sotterranea è stata rinvenuta da circa 7-8 a 14-15 m dal piano campagna si propone di procedere con l'esecuzione di n. 3 sondaggi mediante perforazione a carotaggio continuo fino alla profondità di 20 m da p.c. successivamente attrezzati a piezometri (P1, P2, P0).

L'ampiezza del tratto fenestrato verrà definita in campo, sulla base delle stratigrafie rilevate in fase esecutiva.

L'esatta collocazione dei punti, le stratigrafie rilevate e lo schema costruttivo dei piezometri saranno trasmessi dal gestore all'Autorità Competente successivamente al termine delle operazioni di realizzazione.

CO 01 IS AA 00 DT RS 01.00	Relazione tecnica	00	14/12/2022	16 di 26
<b>Cod.</b>	<b>Documento</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

## D PROPOSTA DI MONITORAGGIO DEI PIEZOMETRI

### D.1 PROFILO ANALITICO E FREQUENZA DI CONTROLLO ACQUE SOTTERRANEE

Il gestore in accordo con quanto previsto dal punto 2.2 dell'allegato alla linea guida regionale, in funzione della prima caratterizzazione, applicherà il profilo analitico di cui alla tabella 2, dell'Allegato 5, del Titolo V alla Parte Quarta del decreto legislativo n. 152/2006 e ss.mm.ii che si riporta di seguito. I parametri potranno essere raffinati da Arpa Molise prima dell'inizio dei campionamenti, tenendo conto anche della conoscenza ambientale del sito e del territorio circostante. A tale scopo il gestore propone, sin da ora, un'ulteriore tabella (cfr. Tabella D.1.2) del profilo analitico raffinato.

**Tabella D.1.1 – Profilo analitico completo per la matrice acque sotterranee.**

Nr.	SOSTANZE	Valore limite (µl)
<i>METALLI</i>		
1	Alluminio	200
2	Antimonio	5
3	Argento	10
4	Arsenico	10
5	Berillio	4
6	Cadmio	5
7	Cobalto	50
8	Cromo totale	50
9	Cromo (VI)	5
10	Ferro	200
11	Mercurio	1
12	Nichel	20
13	Piombo	10
14	Rame	1000
15	Selenio	10
16	Manganese	50
17	Tallio	2
18	Zinco	3000
<i>INQUINANTI INORGANICI</i>		
19	Boro	1000
20	Cianuri liberi	50
21	Fluoruri	1500
22	Nitriti	500
23	Solfati (mg/L)	250
<i>COMPOSTI ORGANICI AROMATICI</i>		
24	Benzene	1
25	Etilbenzene	50
26	Stirene	25
27	Toluene	15
28	para-Xilene	10
<i>POLICLICI AROMATICI</i>		
29	Benzo(a) antracene	0,1
30	Benzo (a) pirene	0,01
31	Benzo (b) fluorantene	0,1

CO 01 IS AA 00 DT RS 01.00	Relazione tecnica	00	14/12/2022	17 di 26
<b>Cod.</b>	<b>Documento</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

Nr.	SOSTANZE	Valore limite (µ/l)
32	Benzo (k,) fluorantene	0,05
33	Benzo (g, h, i) perilene	0,01
34	Crisene	5
35	Dibenzo (a, h) antracene	0,01
36	Indeno (1,2,3 - c, d) pirene	0,1
37	Pirene	50
38	Sommatoria (31, 32, 33, 36 )	0,1
<b>ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI</b>		
39	Clorometano	1,5
40	Triclorometano	0,15
41	Cloruro di Vinile	0,5
42	1,2-Dicloroetano	3
43	1,1 Dicloroetilene	0,05
44	Tricloroetilene	1,5
45	Tetracloroetilene	1,1
46	Esaclorobutadiene	0,15
47	Sommatoria organoalogenati	10
<b>ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI</b>		
48	1,1 - Dicloroetano	810
49	1,2-Dicloroetilene	60
50	1,2-Dicloropropano	0,15
51	1,1,2 - Tricloroetano	0,2
52	1,2,3 - Tricloropropano	0,001
53	1,1,2,2, - Tetracloroetano	0,05
<b>ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI</b>		
54	Tribromometano	0,3
55	1,2-Dibromoetano	0,001
56	Dibromoclorometano	0,13
57	Bromodiclorometano	0,17
<b>NITROBENZENI</b>		
58	Nitrobenzene	3,5
59	1,2 - Dinitrobenzene	15
60	1,3 - Dinitrobenzene	3,7
61	Cloronitrobenzeni (ognuno)	0,5
<b>CLOROBENZENI</b>		
62	Monoclorobenzene	40
63	1,2 Diclorobenzene	270
64	1,4 Diclorobenzene	0,5
65	1,2,4 Triclorobenzene	190
66	1,2,4,5 Tetraclorobenzene	1,8
67	Pentaclorobenzene	5
68	Esaclorobenzene	0,01
<b>FENOLI E CLOROFENOLI</b>		
69	2-clorofenolo	180
70	2,4 Diclorofenolo	110
71	2,4,6 Triclorofenolo	5
72	Pentaclorofenolo	0,5
<b>AMMINE AROMATICHE</b>		
73	Anilina	10
74	Difenilamina	910
75	p-toluidina	0,35
<b>FITOFARMACI</b>		
76	Alaclor	0,1
77	Aldrin	0,03
78	Atrazina	0,3

CO 01 IS AA 00 DT RS 01.00	Relazione tecnica	00	14/12/2022	18 di 26
<b>Cod.</b>	<b>Documento</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

Nr.	SOSTANZE	Valore limite (µl)
79	alfa - esacloroesano	0,1
80	beta - esacloroesano	0,1
81	Gamma - esacloroesano (lindano)	0,1
82	Clordano	0,1
83	DDD, DDT, DDE	0,1
84	Dieldrin	0,03
85	Endrin	0,1
86	Sommatoria fitofarmaci	0,5
<i>DIOSSINE E FURANI</i>		
87	Sommatoria PCDD, PCDF (conversione TEF)	4 x 10 <sup>-6</sup>
<i>ALTRE SOSTANZE</i>		
88	PCB	0,01
89	Acrilammide	0,1
90	Idrocarburi totali (espressi come n-esano)	350
91	Acido para - ftalico	37.000
92	Amianto (fibre A > 10 mm) (*)	da definire

**Tabella D.1.2 – Profilo analitico raffinato proposto dal gestore per la matrice acque sotterranee.**

Nr.	SOSTANZE	Valore limite (µl)
<i>METALLI</i>		
1	Alluminio	200
2	Antimonio	5
4	Arsenico	10
5	Berillio	4
6	Cadmio	5
7	Cobalto	50
8	Cromo totale	50
9	Cromo (VI)	5
10	Ferro	200
11	Mercurio	1
12	Nichel	20
13	Piombo	10
14	Rame	1000
15	Selenio	10
16	Manganese	50
17	Tallio	2
18	Zinco	3000
<i>INQUINANTI INORGANICI</i>		
19	Boro	1000
21	Fluoruri	1500
22	Nitriti	500
23	Solfati (mg/L)	250
<i>ALTRE SOSTANZE</i>		
90	Idrocarburi totali (espressi come n-esano)	350

CO 01 IS AA 00 DT RS 01.00	Relazione tecnica	00	14/12/2022	19 di 26
<b>Cod.</b>	<b>Documento</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

I metalli saranno determinati sul campione filtrato 0,45 µm e successivamente acidificato.

Le metodiche analitiche saranno comunicate preventivamente dal gestore in funzione del laboratorio che sarà incaricato, In tutti i casi saranno incaricati laboratorio accreditati e le metodiche analitiche che saranno utilizzate saranno, in ordine di preferenza, CNR-IRSA, ISPRA, UNI, EN, ISO. Le analisi chimiche saranno condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute, tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite.

## **D.2 FREQUENZA DI CAMPIONAMENTO E ANALISI**

Il gestore, come previsto dall'art. 29-sexies, comma 6-bis, del D.Lgs. 152/06 e al punto 4.8.b della linea guida regionale, eseguirà il **primo campionamento entro quattro mesi dall'approvazione del presente elaborato** e successivamente con **frequenza quinquennale**.

## **E PROPOSTA DI INDIVIDUAZIONE DEI PUNTI DI CAMPIONAMENTO SUOLO**

In accordo con quanto espresso in premessa il gestore individua i tre punti di campionamento della componente superficiale del suolo come riportato nella figura che segue. I punti di campionamento sono stati individuati tenendo conto della dimensione e delle condizioni caratteristiche del sito e delle attività dell'installazione.

CO 01 IS AA 00 DT RS 01.00	Relazione tecnica	00	14/12/2022	20 di 26
<b>Cod.</b>	<b>Documento</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	



**Figura E.1 – Individuazione punti di campionamento superficiale della matrice suolo.**

Il monitoraggio del suolo che il gestore implementerà risulta essere la prima caratterizzazione. In accordo con le linee guida regionale sarà utilizzata la strategia di campionamento di cui all'Allegato 2, alla Parte Quarta, del decreto legislativo n. 152/2006. In ciascun punto di prelievo i campioni saranno formati tre campioni come di seguito distinti:

- campione 1 (da 0 a -1 m dal piano campagna);
- campione 2 (1 m che comprenda la zona di frangia capillare);
- campione 3 (1 m nella zona intermedia tra i due campioni precedenti).

Il campione sarà formato immediatamente a seguito dell'estrusione del materiale dal carotiere in quantità significative e rappresentative. Un apposito campione sarà prelevato nel caso in cui si debba provvedere alla classificazione granulometrica del terreno. Le procedure di campionamento prevederanno lo scarto in campo del materiale grossolano (> 2 cm). Le analisi chimiche saranno essere effettuate sulla frazione granulometrica < 2 mm del materiale campionato. La concentrazione di contaminante sarà riferita alla massa totale dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro.

CO 01 IS AA 00 DT RS 01.00	Relazione tecnica	00	14/12/2022	21 di 26
<b>Cod.</b>	<b>Documento</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

## F PROFILO ANALITICO E FREQUENZA CAMPIONAMENTO SUOLO E SOTTOSUOLO

### F.1 PROFILO ANALITICO

Come per il profilo analitico della componente acque sotterranee (sottosuolo), il gestore adotterà il profilo completo di cui alla Tabella 1, dell'Allegato 5, del Titolo V alla Parte quarta del decreto legislativo n. 152/2006 e ss.mm.ii. che si riporta di seguito, con riferimento, per i valori limite, a quelli della colonna B ossia "siti ad uso commerciale/industriale". I parametri potranno essere raffinati da Arpa Molise prima dell'inizio dei campionamenti, tenendo conto anche della conoscenza ambientale del sito e del territorio circostante. A tale scopo il gestore propone, sin da ora, un'ulteriore tabella (cfr. Tabella F.1.2) del profilo analitico raffinato.

**Tabella F.1.1 – Profilo analitico completo per la matrice suolo/sottosuolo.**

Nr.	SOSTANZE	Valore limite Siti ad uso Commerciale e Industriale (mg kg <sup>-1</sup> espressi come ss)
<i>COMPOSTI INORGANICI</i>		
1	Antimonio	30
2	Arsenico	50
3	Berillio	10
4	Cadmio	15
5	Cobalto	250
6	Cromo totale	800
7	Cromo VI	15
8	Mercurio	5
9	Nichel	500
10	Piombo	1.000
11	Rame	600
12	Selenio	15
13	Stagno	350
14	Tallio	10
15	Vanadio	250
16	Zinco	1.500
17	Cianuri (liberi)	100
18	Fluoruri	2.000
<i>AROMATICI</i>		
19	Benzene	2
20	Etilbenzene	50
21	Stirene	50
22	Toluene	50
23	Xilene	50

CO 01 IS AA 00 DT RS 01.00	Relazione tecnica	00	14/12/2022	22 di 26
<b>Cod.</b>	<b>Documento</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

Nr.	SOSTANZE	Valore limite Siti ad uso Commerciale e Industriale (mg kg <sup>-1</sup> espressi come ss)
24	Sommatoria organici aromatici (da 20 a 23)	100
<i>AROMATICI POLICICLICI(1)</i>		
25	Benzo(a)antracene	10
26	Benzo(a)pirene	10
27	Benzo(b)fluorantene	10
28	Benzo(k,)fluorantene	10
29	Benzo(g, h, i,)terilene	10
30	Crisene	50
31	Dibenzo(a,e)pirene	10
32	Dibenzo(a,l)pirene	10
33	Dibenzo(a,i)pirene	10
34	Dibenzo(a,h)pirene.	10
35	Dibenzo(a,h)antracene	10
36	Indenopirene	5
37	Pirene	50
38	Sommatoria policiclici aromatici (da 25 a 34)	100
<i>ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI (1)</i>		
39	Clorometano	5
40	Diclorometano	5
41	Triclorometano	5
42	Cloruro di Vinile	0.1
43	1,2-Dicloroetano	5
44	1,1 Dicloroetilene	1
45	Tricloroetilene	10
46	Tetracloroetilene (PCE)	20
<i>ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI (1)</i>		
47	1,1-Dicloroetano	30
48	1,2-Dicloroetilene	15
49	1,1,1-Tricloroetano	50
50	1,2-Dicloropropano	5
51	1,1,2-Tricloroetano	15
52	1,2,3-Tricloropropano	10
53	1,1,2,2-Tetracloroetano	10
<i>ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI (1)</i>		
54	Tribromometano(bromoformio)	10
55	1,2-Dibromoetano	0,1
56	Dibromoclorometano	10
57	Bromodiclorometano	10
<b>NITROBENZENI</b>		
58	Nitrobenzene	30
59	1,2-Dinitrobenzene	25
60	1,3-Dinitrobenzene	25
61	Cloronitrobenzeni	10
<i>CLOROBENZENI (1)</i>		

CO 01 IS AA 00 DT RS 01.00	Relazione tecnica	00	14/12/2022	23 di 26
<b>Cod.</b>	<b>Documento</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

Nr.	SOSTANZE	Valore limite Siti ad uso Commerciale e Industriale (mg kg <sup>-1</sup> espressi come ss)
62	Monoclorobenzene	50
63	Diclorobenzeni non cancerogeni (1,2-diclorobenzene)	50
64	Diclorobenzeni cancerogeni (1,4 - diclorobenzene)	10
65	1,2,4 -triclorobenzene	50
66	1,2,4,5-tetracloro-benzene	25
67	Pentaclorobenzene	50
68	Esaclorobenzene	5
<i>FENOLI NON CLORURATI (1)</i>		
70	Metilfenolo(o-, m-, p-)	25
71	Fenolo	60
<i>FENOLI CLORURATI (1)</i>		
72	2-clorofenolo	25
73	2,4-diclorofenolo	50
74	2,4,6 - triclorofenolo	5
75	Pentaclorofenolo	5
<i>AMMINE AROMATICHE (1)</i>		
76	Anilina	5
77	o-Anisidina	10
78	m,p-Anisidina	10
79	Difenilamina	10
80	p-Toluidina	5
81	Sommatoria Ammine Aromatiche (da 73 a 77)	25
<i>FITOFARMACI</i>		
82	Alaclor	1
83	Aldrin	0,1
84	Atrazina	1
85	α-esacloroetano	0,1
86	β-esacloroetano	0,5
87	γ-esacloroetano (Lindano)	0,5
88	Clordano	0,1
89	DDD, DDT, DDE	0,1
90	Dieldrin	0,1
91	Endrin	2
<i>DIOSSINE E FURANI</i>		
92	Sommatoria PCDD, PCDF (conversione T.E.)	1x10 <sup>-4</sup>
93	PCB	5
<i>IDROCARBURI</i>		
94	Idrocarburi Leggeri C inferiore o uguale a 12	250
95	Idrocarburi pesanti C superiore a 12	750

CO 01 IS AA 00 DT RS 01.00	Relazione tecnica	00	14/12/2022	24 di 26
<b>Cod.</b>	<b>Documento</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	

Nr.	SOSTANZE	Valore limite Siti ad uso Commerciale e Industriale (mg kg <sup>-1</sup> espressi come ss)
<i>ALTRE SOSTANZE</i>		
96	Amianto	1.000 (*)
97	Esteri dell'acido ftalico (ognuno)	60

(1) In Tabella sono selezionate, per ogni categoria chimica, alcune sostanze frequentemente rilevate nei siti contaminati. Per le sostanze non esplicitamente indicate in Tabella i valori di concentrazione limite accettabili sono ricavati adottando quelli indicati per la sostanza tossicologicamente più affine.

(\*) Corrisponde al limite di rilevabilità della tecnica analitica (diffrazione a raggi X oppure I.R. - Trasformata di Fourier)

**Tabella F.1.2 – Profilo analitico raffinato proposto dal gestore per la matrice suolo/sottosuolo.**

Nr.	SOSTANZE	Valore limite Siti ad uso Commerciale e Industriale (mg kg <sup>-1</sup> espressi come ss)
<i>COMPOSTI INORGANICI</i>		
1	Antimonio	30
2	Arsenico	50
3	Berillio	10
4	Cadmio	15
5	Cobalto	250
6	Cromo totale	800
7	Cromo VI	15
8	Mercurio	5
9	Nichel	500
10	Piombo	1.000
11	Rame	600
12	Selenio	15
13	Stagno	350
14	Tallio	10
15	Vanadio	250
16	Zinco	1.500
17	Cianuri (liberi)	100
18	Fluoruri	2.000
<i>FENOLI NON CLORURATI (1)</i>		
70	Metilfenolo(o-, m-, p-)	25
71	Fenolo	60
<i>IDROCARBURI</i>		
94	Idrocarburi Leggeri C inferiore o uguale a 12	250
95	Idrocarburi pesanti C superiore a 12	750

Le metodiche analitiche saranno comunicate preventivamente dal gestore in funzione del laboratorio che sarà incaricato, In tutti i casi saranno incaricati laboratorio accreditati e le metodiche analitiche che saranno utilizzate saranno, in ordine di preferenza, CNR-IRSA, ISPRA, UNI, EN, ISO. Le analisi chimiche saranno condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute, tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite.

## **F.2 FREQUENZA DI CAMPIONAMENTO**

Il gestore, come previsto dall'art. 29-sexies, comma 6-bis, del D.Lgs. 152/06 e al punto 4.8.b della linea guida regionale, eseguirà il **primo campionamento entro quattro mesi dall'approvazione del presente elaborato** e successivamente con **frequenza decennale**.

## **G GESTIONE DELLE NON CONFORMITA'**

Nel caso in cui, nelle risultanze dei monitoraggi delle due matrici, fosse superato uno o più valori delle CSC, il gestore notizierà immediatamente, entro le 48 ore dal ricevimento del rapporto di prova relativo, l'Autorità Competente e l'Arpa Molise.

Il gestore ripeterà, nel più breve tempo possibile, un nuovo campionamento nel piezometro o nel terreno superficiale, in cui vi sia stata rilevata la criticità limitatamente al parametro o ai parametri oggetto di superamento.

In caso in cui tutte le risultanze analitiche confermino il NON superamento il gestore ne darà comunicazione all'Autorità Competente e l'Arpa Molise e riprenderà le frequenze di monitoraggio precedentemente indicate.

CO 01 IS AA 00 DT RS 01.00	Relazione tecnica	00	14/12/2022	26 di 26
<b>Cod.</b>	<b>Documento</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	