

**Piano delle indagini ambientali**

**ELETTRODOTTO A 380 KV IN DOPPIA TERNA VILLANOVA – GISSI  
ED OPERE CONNESSE**

**PIANO DELLE INDAGINI AMBIENTALI**



**Storia delle revisioni**

Rev. n°	Data	Descrizione
00	02/12/2013	Prima emissione
01	17/03/2014	Revisione
02	30/04/2014	Modifica set analitico, inserimento SIR, aggiornamento

Elaborato		Verificato		Approvato
	M. Sala Cesi S.p.A.	L. Di Tullio INGI/SI/SA		N. Rivabene INGI/SI/SA

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA E SCOPI .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>QUADRO NORMATIVO .....</b>	<b>4</b>
2.1	Condizioni di riutilizzo all'interno del sito di produzione di materiali da scavo .....	5
<b>3</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE .....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO.....</b>	<b>9</b>
4.1	Inquadramento geografico.....	9
4.2	Inquadramento geomorfologico.....	9
4.3	Inquadramento geologico .....	9
4.4	Inquadramento idrogeologico.....	11
4.4.1	Ambito fiume Pescara.....	12
4.4.2	Ambito fiume Sangro.....	13
4.4.3	Ambito fiume Sinello .....	13
4.5	Destinazione d'uso delle aree attraversate .....	14
4.6	Anagrafe regionale dei siti a rischio potenziale .....	18
4.6.1	S.I.R. "Chieti Scalo".....	21
<b>5</b>	<b>PIANO DELLE INDAGINI.....</b>	<b>23</b>
5.1	Valutazione delle caratteristiche qualitative delle aree di intervento in rapporto ai limiti stabiliti dal D.Lgs. 152/2006.....	23
5.2	Impostazione metodologica.....	23
5.2.1	Numero e caratteristiche dei punti di indagine.....	23
5.2.2	Frequenza dei prelievi in senso verticale.....	24
5.2.2.1	Rinvenimento di acque di falda.....	24
5.2.3	Localizzazione dei punti di sondaggio .....	24
5.2.4	Parametri da determinare .....	26
5.2.5	Restituzione dei risultati .....	31
5.3	Modalità di indagine in campo .....	31
5.3.1	Esecuzione dei sondaggi geognostici.....	31
5.3.2	Campionamento dei suoli .....	32
5.3.2.1	Prelievo di campioni di terreno mediante sondaggi a carotaggio continuo .....	32
5.3.2.2	Prelievo di campioni di terreno superficiale (top-soil) .....	33
5.3.3	Campionamento delle acque di falda.....	33
<b>6</b>	<b>METODI PER LE ANALISI CHIMICHE DI LABORATORIO.....</b>	<b>35</b>
<b>7</b>	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>36</b>
<b>8</b>	<b>ELENCO DEGLI ELABORATI.....</b>	<b>37</b>

### 1 PREMESSA E SCOPI

La società Terna Rete Italia S.p.A. (di seguito Terna) è la società responsabile in Italia della trasmissione e del dispacciamento dell'energia elettrica sulla rete ad alta e altissima tensione ai sensi del Decreto del Ministero delle Attività Produttive del 20 aprile 2005 (servizio dato in concessione).

Terna, nella sua funzione di Gestore della Rete, ha già individuato i principali interventi di sviluppo da realizzare in Abruzzo al fine di risolvere le attuali criticità del sistema elettrico e quelle che potrebbero presentarsi in futuro. L'intervento principe del Piano di Sviluppo prevede il raddoppio e potenziamento della dorsale medio adriatica mediante realizzazione di un secondo elettrodotto a 380 kV in doppia terna tra le esistenti stazioni di Villanova (Pescara) e Foggia. La prima fase di tale progetto prevede la realizzazione del tratto di elettrodotto a 380 kV in doppia terna "Villanova – Gissi". Tale tratto, che parte dalla stazione elettrica di Villanova, sita nel comune di Cepagatti (Pescara), e termina alla stazione elettrica di Gissi sita nel comune di Gissi (Chieti), si sviluppa su lunghezza di circa 70 km.

Nel presente rapporto è descritto il Piano delle Indagini da mettere in atto per verificare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale dei materiali da scavo derivanti dalle attività di costruzione connesse alla realizzazione dell'elettrodotto "Villanova – Gissi". In particolare, si descrive il Piano di Indagini che si intende mettere in atto in conformità a quanto prescritto dal Decreto 10 agosto 2012 n. 161 e con riferimento ai limiti dettati dal D. Lgs. 152/2006 recante *Norme in materia ambientale*.

Il presente documento è articolato nelle seguenti sezioni:

- descrizione delle opere in progetto,
- sintesi delle caratteristiche ambientali del sito,
- piano delle indagini.

## 2 QUADRO NORMATIVO

Le principali norme di riferimento sulla disciplina dell'utilizzazione dei materiali da scavo sono:

- Decreto Ministeriale 05 febbraio 1998 e s.m.i. – “Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22”. (G.U. Serie Generale n. 88 del 16/04/1998 – Supplemento Ordinario n. 72).
- Decreto Legislativo 03 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. – “Norme in materia ambientale”. (G.U. Serie Generale n. 88 del 14/04/2006 – Supplemento Ordinario n. 96).
- Decreto Ministeriale 10 agosto 2012, n. 161 – “Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo”. (G.U. Serie Generale n. 224 del 25/09/2012 – Supplemento Ordinario n. 186).
- Legge di conversione n. 98 del 09 agosto 2013, con modificazioni, del Decreto Legge 21 giugno 2013, n. 69, recante “Disposizione urgenti per il rilancio dell'economia” (c.d. “Decreto Fare”) (G.U. Serie Generale n.194 del 20/08/2013 – Supplemento Ordinario n. 63).

Con l'entrata in vigore della Legge di conversione n. 98 del 09 agosto 2013, con modificazioni, del Decreto Legge 21 giugno 2013, n. 69 (“Decreto Fare”) (G.U. Serie Generale n.194 del 20/08/2013 - Suppl. Ordinario n. 63), il quadro normativo che ne deriva può essere riassunto come segue:

1. Materiali da scavo provenienti da opere soggette a VIA o ad AIA: si applica il D.M. 161/2012 (art. 41, comma 2 D.L. 69/2013). Il Decreto non si applica alle ipotesi disciplinate dall'art. 109 del D.Lgs. 152/06 (Immersione in mare di materiale derivante da attività di escavo e attività di posa in mare di cavi e condotte), ed a quelle disciplinate dall'art. 185, comma 1, lettera c) del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.;
2. Materiali da scavo provenienti da “piccoli cantieri” (produzione di materiali da scavo < a 6.000 m<sup>3</sup>) o da attività ed opere non soggette a VIA o AIA: si applica l'art. 184-bis (sottoprodotti) del D.Lgs. 152/06, se sono verificate le condizioni di cui all'art. 41-bis del DL n. 69/13.

Si sottolinea che, nel nuovo disposto legislativo (Decreto Fare) è stato introdotto il comma 7 dell'art. 41-bis, che mira a precisare la definizione di “materiali da scavo” dettata dall'art. 1, comma 1, lett. b), del D.M. 161/2012, che integra, a tutti gli effetti, le corrispondenti disposizioni del D.Lgs. 152/06. Nel testo della Parte IV del D.Lgs. 152/06 (relativa ai rifiuti), infatti, non si fa mai riferimento al termine “materiali da scavo”, ma sempre all'espressione “terre e rocce da scavo”.

Secondo la lettera b) del comma 1 dell'art. 1 del D.M. 161/2012, sono materiali da scavo: *“il suolo o sottosuolo, con eventuali presenze di riporto, derivanti dalla realizzazione di un'opera quali, a titolo esemplificativo: scavi in genere (sbancamento, fondazioni, trincee, ecc.); perforazione, trivellazione, palificazione, consolidamento, ecc.; opere infrastrutturali in generale (galleria, diga, strada, ecc.); rimozione e livellamento di opere in terra; materiali litoidi in genere e comunque tutte le altre plausibili frazioni granulometriche provenienti da escavazioni effettuate negli alvei, sia dei corpi idrici superficiali che del reticolo idrico scolante, in zone golenali dei corsi d'acqua, spiagge, fondali lacustri e marini; residui di lavorazione di materiali lapidei (marmi, graniti, pietre, ecc.) anche non connessi alla realizzazione di un'opera e non contenenti sostanze pericolose (quali ad esempio flocculanti con acrilamide o poliacrilamide)”*.

La stessa lettera b) dispone, altresì, che: *“i materiali da scavo possono contenere, sempreché la composizione media dell'intera massa non presenti concentrazioni di inquinanti superiori ai limiti massimi previsti dal presente Regolamento, anche i seguenti materiali: calcestruzzo, bentonite, polivinilcloruro (PVC), vetroresina, miscele cementizie e additivi per scavo meccanizzato”*.

Inoltre, secondo quanto dettato dall'art. 41 (comma 3, lettera a) del D.L. 69/2013 (Decreto Fare) le matrici materiali di riporto sono *“costituite da una miscela eterogenea di materiale di origine antropica, quali residui e scarti di produzione e di consumo, e di terreno, che compone un orizzonte stratigrafico specifico rispetto alle caratteristiche geologiche e stratigrafiche naturali del terreno in un determinato sito, e utilizzate per la realizzazione di riempimenti, di rilevati e di reinterri.”*

### 2.1 Condizioni di riutilizzo all'interno del sito di produzione di materiali da scavo

La Legge 2/2009, recependo le indicazioni della Direttiva 2008/98/CE, ha inserito all'interno dell'art. 185 del D.lgs. 152/2006, che reca l'elenco dei materiali esclusi dall'ambito di applicazione della Parte IV del suddetto decreto legislativo, "il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso dell'attività di costruzione, ove sia certo che il materiale sarà utilizzato a fini di costruzione allo stato naturale nello stesso sito in cui è stato scavato".

Pertanto, le terre e rocce da scavo sono da considerarsi escluse dal campo di applicazione della Parte IV del Codice Ambientale nel caso si verificano contemporaneamente tre condizioni:

1. presenza di suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale;
2. materiale escavato nel corso di attività di costruzione;
3. materiale utilizzato a fini di costruzione allo stato naturale nello stesso sito.

La piena validità di tale esclusione è stata confermata dal MATTM (con la nota prot. 0036288 - 14/11/2012 - ST), secondo cui "Il DM 161/12 non tratta quindi il materiale riutilizzato nello stesso sito in cui è prodotto".

Risulta importante tenere presenti, ai fini dell'applicazione dell'art. 185, le modifiche introdotte dall'art. 41, comma 3 del D.L. 69/2013, così come convertito nella legge 98/2013, all'art. 3 del D.L. 2/2012 convertito nella legge 28/2012; tali modifiche riguardano, in particolare, il comportamento da tenere in presenza di materiali di riporto, con obbligo di effettuare il test di cessione effettuato sui materiali granulari, ai sensi dell'art. 9 del D.M. 05 febbraio 1998 (norma UNI10802-2004) (Allegato 2), per escludere rischi di contaminazione delle acque sotterranee. Ove si dimostri la conformità dei materiali ai limiti del test di cessione (Tabella 2, Parte Quarta, Titolo V, Allegato 5 al D.Lgs. 152/06), si deve inoltre rispettare quanto previsto dalla legislazione vigente in materia di bonifica di siti contaminati.

Qualora si rilevi il superamento di uno o più limiti di cui alle colonne A e B Tabella 1 allegato 5, al Titolo V parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i., è fatta salva la possibilità del proponente di dimostrare, anche avvalendosi di analisi e studi pregressi già valutati dagli Enti, che tali superamenti sono dovuti a caratteristiche naturali del terreno o da fenomeni naturali e che di conseguenza le concentrazioni misurate sono relative a valori di fondo naturale. In tale ipotesi, l'utilizzo dei materiali da scavo sarà consentito nell'ambito dello stesso sito di produzione o in altro sito diverso rispetto a quello di produzione, solo a condizione che non vi sia un peggioramento della qualità del sito di destinazione e che tale sito sia nel medesimo ambito territoriale di quello di produzione per il quale è stato verificato che il superamento dei limiti è dovuto a fondo naturale.

Qualora infine si rilevi il superamento di uno o più limiti di cui alle colonne A e B Tabella 1 allegato 5, al Titolo V parte IV del D.lgs. 152/2006 e s.m.i. e non risulti possibile dimostrare che le concentrazioni misurate siano relative a valori di fondo naturale, si rientra nell'ambito di applicazione del D.M. 161/2012.

### 3 DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE

Ai sensi della Legge 23 agosto 2004 n. 239, al fine di garantire la sicurezza del sistema energetico e di promuovere la concorrenza nei mercati dell'energia elettrica, la costruzione e l'esercizio degli elettrodotti facenti parte della rete nazionale di trasporto dell'energia elettrica sono attività di preminente interesse statale e sono soggetti a un'autorizzazione unica, rilasciata dal Ministero dello Sviluppo Economico di concerto con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e previa intesa con la Regione o le Regioni interessate, la quale sostituisce autorizzazioni, concessioni, nulla osta e atti di assenso comunque denominati previsti dalle norme vigenti, costituendo titolo a costruire e ad esercire tali infrastrutture in conformità al progetto approvato.

L'autorizzazione alla costruzione e l'esercizio del un nuovo elettrodotto a 380 kV in doppia terna tra la stazione elettrica di Villanova e la stazione elettrica di Gissi ("Villanova – Gissi") è stato autorizzato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con Determina del 13/09/2011 (U.prot. DVA\_DEC-2011-0000510).

L'area d'intervento è ubicata lungo un tragitto che si estende tra le Provincie di Chieti e Pescara. I territori coinvolti appartengono ai comuni di Atesa, Bucchianico, Casacanditella, Casalanguida, Casalcontrada, Castel Frentano, Cepagatti, Chieti, Fara Filiorum Petri, Filetto, Gissi, Guardiagrele, Lanciano, Orsogna, Paglieta, Sant'Eusanio del Sangro.

Per la realizzazione del progetto saranno necessari anche interventi sull'elettrodotto esistente a 380 kV "Villanova-Gissi" mediante sia modifiche puntuali su alcuni sostegni che lo spostamento dell'asse della linea per una lunghezza di circa 4 km. I tratti di intervento sull'elettrodotto esistente sono tre e sono localizzati nei comuni di Cepagatti, Bucchianico, Fara Filiorum Petri, Casacanditella e Filetto.

Al fine di consentire il collegamento del nuovo elettrodotto alle due stazioni elettriche di Villanova e di Gissi verranno predisposti all'interno delle stesse nuovi stalli di arrivo linea; inoltre, per permettere un futuro nuovo collegamento verso Foggia, nella stazione di Gissi verrà predisposto un ulteriore stallo orientato in questa direzione.

Come riportato al Paragrafo 3.5.1 dello Studio di Impatto Ambientale, l'uscita della linea in semplice terna (palificata come doppia terna ottimizzata) è prevista sul lato sud-est della stazione di Villanova, verso il confine con il territorio del comune di Chieti, che viene raggiunto dopo circa 1'700 m di percorso. In questo tratto, tutto nell'ambito del comune di Cepagatti, si attraversano due aree industriali e di tessuto residenziale discontinuo ed infine l'autostrada A25. Raggiunto il confine con il comune di Chieti, il tracciato prosegue in affiancamento all'autostrada, mantenendosi quanto più possibile tra quest'ultima ed il fiume Pescara, attraversandolo quando lo spazio non risulta sufficiente o si incontrano ostacoli che impediscono il transito. Lungo il percorso sono previsti il passaggio ai confini di aree per usi industriali e civili e l'attraversamento della linea 150 kV n. 844 Alanno – Chieti Z.I.. Al termine di questo tratto di circa 5'900 m, che si sviluppa a cavallo dei confini tra i comuni di Cepagatti e di Chieti, il percorso devia verso destra per attraversare, in sottopasso, la linea esistente a 380 kV "Villanova-Gissi", rientrando nel territorio del comune di Cepagatti, che abbandonerà definitivamente dopo 2 km.

Subito dopo il sottopasso, che verrà eseguito in semplice terna, l'elettrodotto in progetto proseguirà in doppia terna fino in prossimità dell'arrivo alla stazione di Gissi. Oltre all'attraversamento della linea a 380 kV esistente, in questo tratto sono previsti gli attraversamenti del fiume Pescara e dell'autostrada A25.

Nel comune di Chieti il tracciato attraversa nuovamente l'autostrada e poi, in prossimità della frazione Brecciarola, la ferrovia Sulmona – Pescara e la Strada Statale Tiburtina, per poi sovrappassare la linea a 150 kV n. 855 Alanno – Chieti Scalo e uscire definitivamente dal comune di Chieti dopo circa 1'550 m.

Subito dopo il sovrappasso con la linea 150 kV, il percorso devia bruscamente a destra per affiancare, per circa 600 m, la linea stessa, entrando così nel territorio del comune di Casalcontrada.

Terminato il parallelismo, l'elettrodotto si dirige prima verso sud, passando nel varco di circa 120 m disponibile tra due aree ad uso civile ed attraversando la linea 150 kV n. F86 Pescara FS – Torre dei Passeri, per poi piegare prima verso est, quindi sud-est e nuovamente est, fino ad uscire da Casalcontrada e raggiungere, dopo quasi 5 km, in avvicinamento la linea esistente 380 kV, Villanova – Gissi.

Il giro articolato compiuto dal tracciato dall'attraversamento dell'esistente linea 380 kV fino al suo nuovo avvicinamento si è reso necessario per usufruire dei pochissimi varchi esistenti nell'edificato, particolarmente fitto lungo le principali strade di collegamento e sulle creste delle colline.

L'andamento altimetrico, che fin dalla partenza risulta praticamente pianeggiante, inizia a diventare mosso e prevalentemente collinoso lungo questo percorso di avvicinamento alla linea esistente a 380 kV, poco prima di abbandonare il territorio del comune di Casalcontrada. Questa caratteristica verrà mantenuta praticamente fino al termine del tracciato, salvo un tratto di circa 4,5 km a cavallo del confine tra i comuni di Lanciano e di Paglieta.

Allontanandosi poi dalla linea esistente a 380 kV, il tracciato prosegue cercando comunque un percorso il più possibile parallelo alla infrastruttura esistente attraverso i territori dei comuni di Bucchianico, Fara Filiorum Petri e Casacanditella. Le distanze tra i due impianti risultano variabili a causa della diffusa presenza di edificato.

Completato il percorso nei comuni di Bucchianico, Fara Filiorum Petri e Casacanditella, per uno sviluppo totale di circa 10,4 km, il nuovo elettrodotto si allontana nuovamente dalla linea esistente, sempre per problemi legati alla presenza di aree edificate, e si dirige verso sud nel comune di Filetto con un percorso praticamente parallelo al confine con il comune di San Martino sulla Marrucina, mantenendosi sempre all'interno del territorio di Filetto per evitare la posa in opera di sostegni lungo il lato ovest del torrente Dendalo, dove sono presenti terreni fortemente instabili per una frana in corso. Abbandonato il parallelismo con il torrente e prima di uscire dal territorio di Filetto, è attraversata per circa 200 m un'area per "usi industriali di espansione".

Completato, dopo circa 6,8 km, il percorso nel comune di Filetto, si transita per circa 550 m lungo il confine tra i comuni di Guardiagrele e di Orsogna, attraversando la strada che collega i due centri, per penetrare poi nel territorio di Guardiagrele e dirigersi quindi verso est, per raggiungere l'unico varco disponibile per l'attraversamento della Strada Statale n. 652, nel comune di Paglieta. Prima di raggiungere il varco si attraversano per circa 17,1 km i territori dei comuni di Guardiagrele, Sant'Eusanio, Castel Frentano e Lanciano, incontrando nuovamente, nel comune di Castel Frentano, ed attraversando in sovrappasso l'elettrodotto esistente a 380 kV "Villanova – Gissi".

Subito dopo l'attraversamento della Strada Statale n. 652, il tracciato cambia direzione puntando verso sud. Dopo il transito per circa 9,8 km, sul territorio di Paglieta, il tracciato incontra la linea 150 kV n. 894 Atessa Z.I. – Gissi. Proseguendo sempre nel comune di Atessa, dopo circa 5,7 km, viene effettuata una deviazione verso sud-est per dirigersi direttamente verso la stazione di Gissi. Completato l'attraversamento di Atessa e attraversato il territorio di Casalanguida si raggiunge, dopo altri 5,8 km circa, il territorio del comune di Gissi, dove si transita ad una distanza di circa 70 m da un insediamento abitativo rado.

Il tracciato prosegue per circa 1'700 m su palificazione in doppia terna, per poi sdoppiarsi in due percorsi in semplice terna. La terna lato ovest si attesta ed esce dai nuovi portali della stazione di Gissi, raggiunge quindi il sostegno n. 1Gissi per poi attestarsi sul sostegno capolinea per doppia terna n. 139. L'altro tracciato si attesta sul sostegno n. 138/B, passando sul lato est della stazione, per poi completarsi in corrispondenza del sostegno capolinea per doppia terna (sostegno n. 139) dove si ricongiungono le due terne, per poi proseguire in futuro verso Foggia.

La realizzazione di un elettrodotto aereo è suddivisibile in tre fasi principali:

1. esecuzione delle fondazioni dei sostegni;
2. montaggio dei sostegni;
3. messa in opera dei conduttori e delle corde di guardia.

Solo la prima fase comporta movimenti di terra che, a seconda del tipo di fondazione da realizzare, risultano diversi, come diverse sono anche le attività esecutive da compiere in sito.

Si sottolinea che, per l'esecuzione dei lavori, non saranno utilizzate tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da contaminare le rocce e terre.

Sarà oggetto delle indagini l'intero tratto di elettrodotto aereo di nuova realizzazione, compreso tra la stazione elettrica di Villanova e la stazione elettrica di Gissi ("Villanova – Gissi"). **La lunghezza complessiva di tale tratto è pari a circa 70 km, e si prevede la realizzazione di 151 nuovi sostegni.**

La localizzazione planimetrica del tracciato dell'elettrodotto aereo di nuova realizzazione è riportata nella seguente Figura 3-1 e in maggior dettaglio nella corografia che costituisce la Tavola 1.

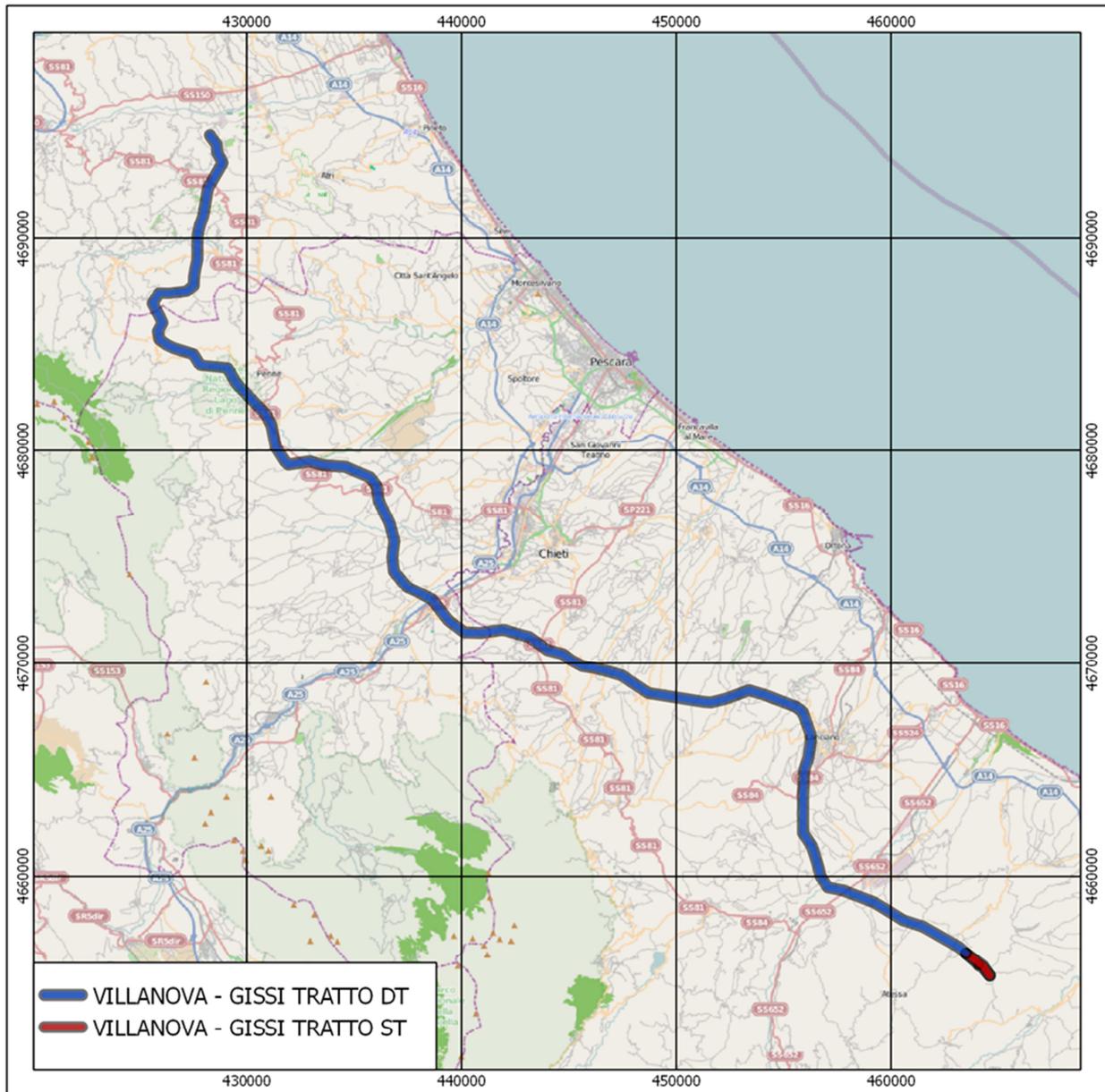


Figura 3-1 – Localizzazione del tracciato dell'elettrodotto di nuova realizzazione Villanova-Gissi (Base cartografica: OpenStreetMap, SdR: WGS84-UTM33N)

## 4 INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO

### 4.1 Inquadramento geografico

L'area d'intervento è ubicata lungo un tragitto che si estende tra le Province di Chieti e Pescara, attraverso una lunghezza complessiva di tale tratto è pari a circa 70 km. I territori coinvolti appartengono ai comuni di Atesa, Bucchianico, Casacanditella, Casalanguida, Casalıncontrada, Castel Frentano, Cepagatti, Chieti, Fara Filiorum Petri, Filetto, Gissi, Guardiagrele, Lanciano, Orsogna, Paglieta, Sant'Eusanio del Sangro.

Lo sviluppo planimetrico del tracciato del nuovo elettrodotto aereo in progetto è riportato nella Figura 3-1 e in maggior dettaglio nella corografia che costituisce la Tavola 1.

### 4.2 Inquadramento geomorfologico

Il tracciato dell'elettrodotto si snoda quasi per intero nel territorio della provincia di Chieti attraversando diversi comuni, e nel settore terminale, più settentrionale, in quello della provincia di Pescara ed interessa la porzione di territorio del comune di Cepagatti (PE) nella piana del fiume Pescara.

A partire dal settore più meridionale il tracciato inizia nella piana del fiume Sinello nel cui ambito si inserisce la centrale turbogas a ciclo combinato nel comune di Gissi (CH) in località Piano dell'Ospedale, e prosegue verso nord attraversando il sistema collinare meno pronunciato situato a ridosso della fascia costiera abruzzese fino alla piana del fiume Sangro; da prima con una direttrice SE-NW e ESE-WSW e nell'ultimo tratto N-S. Tale ambito territoriale è caratterizzato da rilievi collinari poco elevati e versanti con pendenze di degradazione che dolcemente si raccordano con il fondo valle dei fossi. Quest'ultimi risultano sempre di basso ordine gerarchico con sistemi vallivi poco aperti e poco incassati, ad eccezione del fiume Osento che risulta più organizzato e gerarchizzato con una valle più aperta delimitata da versanti poco acclivi che raccordano i top collinari con il fondo valle.

Nella fascia di territorio in cui confinano i comuni di Atesa, Paglieta, Lanciano e Mozzagrogna il tracciato si sviluppa in ambito della ampia piana del fiume Sangro con pendenze di degradazione pianeggianti o sub-pianeggianti debolmente inclinate verso l'asta del fiume.

Dalla piana del fiume Sangro il tracciato prosegue verso nord nell'ambito della fascia pedemontana del sistema montuoso della dorsale della Maiella. Tale fascia fisiografica è caratterizzata da rilievi collinari con gradiente topografico più elevato rispetto al sistema collinare rivierasco raggiungendo quote di 500-600 m s.l.m.. In questo settore il territorio è marcato ed inciso da numerosi fossi a carattere torrentizio con portate anche cospicue quando attive; per il loro potere erosivo e la conseguente capacità di modellazione del territorio particolarmente attiva in epoche passate hanno delineato valli incise e poco aperte spesso accentuate da sistemi di calanchi. In tale ambito territoriale si inseriscono il settore più elevato delle valli dei fiumi Foro ed Alento.

Dal comune di Casalıncontrada, verso nord, la morfologia del territorio diviene meno incisa e si raccorda con l'ampia piana del fiume Pescara in cui si snoda il tratto terminale del tracciato fino alla centrale di Villanova nel comune di Cepagatti e dove si inserisce la stazione da realizzare.

### 4.3 Inquadramento geologico

Il tracciato dell'elettrodotto a partire dalla piana del fiume Sinello fino al sistema vallivo del fiume Pescara si sviluppa in ambiti geologici diversi marcati da una litologia dei depositi e formazioni variabili.

Le formazioni che caratterizzano il territorio in cui si sviluppa il tracciato risultano appartenenti ad un dominio di avanfossa miocenico e pleistocenico a prevalente componente pelitica, anche se appartenenti ad unità diverse. In corrispondenza del fondo valle dei fiumi attraversati dall'elettrodotto, i termini di avanfossa risultano ricoperti da depositi più recenti messi in posto dai corsi d'acqua.

Nel tratto più meridionale, nel sistema collinare compreso tra le valli dei fiumi Sangro e Sinello, le formazioni geologiche risultano appartenenti alle unità mioceniche molisane sovrascorse verso est, rappresentate dalla formazione del vallone Ferrato e da lembi delle argille varicolori.

La formazione del Vallone Ferrato è caratterizzata da associazioni, in strati alternati, di marne, marne argillose, argilliti marnose grigie ed arenarie, con accentuata prevalenza in genere dei termini marnoso-argillosi su quelli arenacei.

Gli strati marnoso-argillosi hanno spessore di 10-20 cm e sono molto spesso caratterizzati da fitta stratificazione interna e, specie le marne argillose, da marcata suddivisione in scaglie minute.

Nei livelli argillitici sono frequenti piccole lenti e sottili veli di sabbia a grana fine o finissima del tutto sciolta, specie nella porzione più alta della successione.

Gli strati arenacei sono in genere non molto spessi, hanno grana medio-fine e sono più o meno suddivisi da sistemi di fratture disposti nella gran parte dei casi con giacitura perpendicolare a quella della stratificazione. La frequenza e lo spessore degli strati arenacei varia notevolmente da zona a zona, anche a brevi distanze, e sono in linea di massima più elevati nella porzione basale della successione.

La formazione delle argille varicolori, anche se non rientra fra le formazioni propriamente flyschoidi, presenta spesso carattere torbiditici. Le argille varicolori o argille scagliose presentano una struttura caotica dovuta al miscuglio disordinato e variamente colorato di argille a struttura scagliosa di origine tettonica, e di inclusi lapidei di varia natura. Da quanto osservabile in corrispondenza delle erosioni torrentizie, che scoprono ampie sezioni geologiche, sotto il profilo litologico, la formazione delle argille varicolori è costituita da fitte alternanze di argilliti e di argilliti marnose di colore grigio scuro, verdastro e rossastro, fittamente laminate e suddivise in minutissime scaglie rigide, delimitate da superfici lucenti, con più o meno frequenti intercalazioni, a seconda dei luoghi, di calcari e calcareniti. Alla struttura primaria (stratificazione) si sovrappongono strutture secondarie conseguenti ai meccanismi di messa in posto ed agli sforzi tettonici subiti (fratturazione, scagliosità).

La struttura d'assieme che ne deriva varia sensibilmente in rapporto alle dimensioni del volume esaminato. Alla scala del decimetro, le argilliti presentano sempre struttura a scaglie appiattite delimitate da superfici lucenti, di dimensioni variabili da qualche centimetro all'ordine del millimetro. Alla scala del metro si nota una più o meno ordinata disposizione delle parti costituenti, con isorientazione delle scaglie nella frazione argillitica e continuità negli strati lapidei intercalati. Questi ultimi, di spessore compreso tra il centimetro ed il decimetro, appaiono sempre attraversati da fratture ravvicinate, prevalentemente disposte in senso perpendicolare alla stratificazione, che suddividono la roccia in poliedri di dimensioni dell'ordine del decimetro. Alla scala di affioramento, l'ordine strutturale spesso si riduce sensibilmente, anche su brevi distanze, per effetto di numerose pieghe a stretto raggio accompagnate da rotture a scorrimenti lungo gli strati e spesso la formazione presenta una struttura d'assieme disordinata, fino a caotica.

La formazione nella porzione superficiale, per azione degli agenti esogeni, presenta uno stato di alterazione, per cui le unità sia coesive che litoidi si presentano spesso degradate ed allentate. L'unità rappresenta una sedimentazione fine di ambiente pelagico, a cui si accompagnano in via del tutto subordinata strati lapidei, che testimoniano un ridotto ed intermittente apporto torbiditico. L'assetto strutturale della formazione è essenzialmente imputabile ad una tettonica di trasporto orogenico; l'unità ha subito traslazioni orizzontali di notevole entità e si mostra intensamente fratturata e tettonizzata.

Le due formazioni descritte passano verso settentrione a termini di bacino satellite rappresentate dalla successione di Casalanguida-Colle Cenere e dalla formazione delle Argille di Fara. Queste ultime formazioni, anche se a prevalente componente pelitica, presentano facies calcarenitiche e sabbie giallastre, che conferiscono una maggior resistenza all'erosione e delineano puntualmente versanti anche molto acclivi. Dalla valle del fiume Sangro fino a quella del Pescara, il tracciato si snoda sui termini dell'avanfossa periadriatica formata da materiali terrigeni a grana finissima a vario tenore sabbioso, noti in letteratura come Argille grigio-azzurre attribuite al Plio Pleistocene.

In continuità stratigrafica con le Argille siltose grigio-azzurre si associano materiali sabbioso-arenacei-conglomeratici, di ambiente di sedimentazione da marino a continentale, a testimonianza del progressivo ritiro del mare dalla zona tra la fine del Pliocene e l'inizio del Quaternario; ciclo regressivo che termina con il deposito di una Unità conglomeratica presente in corrispondenza dei top collinari.

L'assetto dell'avanfossa periadriatica risulta meno disturbata rispetto ai precedenti; essa prevalentemente ha subito notevoli fenomeni di subsidenza e si presenta come una monoclinale di poco immergente verso nord-est.

Successivamente, nel Quaternario più antico, e cioè, dal momento del definitivo ritiro del mare dall'area, con lo sviluppo della rete idrografica, le formazioni di avanfossa sopra descritte subiscono un modellamento superficiale da parte dei corsi d'acqua, da agenti meteorici chimico-fisici e dalla gravità, delineando la messa in posto di depositi alluvionali terrazzati, depositi alluvionali recenti e dei depositi eluvio-colluviali. In tale periodo i fiumi presenti nel tratto di territorio abruzzese attraversato, oltre ad incidere le formazioni sopra descritte, con delimitazione delle valli fluviali, sulle formazioni stesse, hanno depositato materiali alluvionali oggi in parte reincisi che costituiscono antichi terrazzati. Questi ultimi, in virtù del bacino idrografico sotteso e della vicinanza dei termini di piattaforma affioranti nella dorsale della Maiella, risultano caratterizzati da episodi ghiaiosi e sabbiosi a vario grado di addensamento, che allo stato attuale si rinvengono come lembi sospesi e isolati sui fianchi dei corsi fluviali. Ai depositi granulari risultano associati, con geometrie estremamente variabili, materiali a granulometria fine.

L'alterna successione di episodi di erosione e di deposito da parte dei corsi d'acqua ha causato la formazione di morfo sculture a forma di ripiani definite dai Terrazzi fluviali. Questi ultimi rappresentano antichi letti abbandonati dai fiumi, in seguito ad una fase erosiva, che ha provocato l'approfondimento dell'alveo, che si viene a trovare ad una quota più bassa, lasciando sulla sponda una spianata orlata da una scarpata.

In linea generale lungo il tracciato, in ambito collinare si rinvencono formazioni a litologia limo argillosa con una consistenza più o meno marnosa in dipendenza della latitudine. Le formazioni di base risultano ricoperte da orizzonti di coltre eluviali ed in qualche caso eluvio-colluviale. In corrispondenza del fondo valle è possibile rinvenire depositi ghiaioso-sabbiosi associati a materiali fini a geometrie estremamente discontinua.

#### 4.4 Inquadramento idrogeologico

In generale, i terreni sono caratterizzati da buoni valori di permeabilità in corrispondenza delle piane fluviali, in cui si rilevano depositi granulari con buone caratteristiche di porosità che determinano la presenza di una falda acquifera.

In ambito collinare, la litologia dei terreni risulta limo-argillosa con permeabilità piuttosto bassa e quindi non consente la formazione di un acquifero. Per tale ragione la presenza di falda risulta limitata alle unità caratterizzate da un aumento della frazione sabbiosa, ma questi fenomeni risultano piuttosto discontinui e rilevabili localmente in corrispondenza di alcune culminazioni collinari, in particolar modo nel tratto di tracciato più settentrionale, prima della piana del fiume Pescara.

L'assetto idrogeologico delle aree collinari a ridosso della linea di costa e di quelle della fascia pedemontana della dorsale morfologica della Maiella è condizionato dalla scarsa permeabilità delle unità pelitiche argillose e argilloso-marnosa e degli orizzonti delle coltri eluvio e colluviali che le ricoprono; per cui ne deriva un assetto idrogeologico delle aree caratterizzato nulli o scarsi deflussi sotterranei.

I termini delle formazioni di base, caratterizzate da granulometrie argilloso-limose con sabbia in subordinate, non favoriscono una un'infiltrazione di acqua nel sottosuolo; la circolazione idrica risulta limitata alle intercalazioni sabbiose presenti al loro interno.

La porzione di coltre, in virtù del diverso grado di alterazione con la profondità e di rimaneggiamento per fenomeni di soliflusso, presenta una circolazione variabile negli orizzonti che la costituiscono.

La porzione colluviale, rimaneggiata, anche se, in linea generale, predilige un drenaggio superficiale sotto forma di un ruscellamento prevalentemente concentrato (come confermato dalla morfologia della zona marcata da fossi e linee di impluvio), l'allentamento dei legami interparticellari favoriscono un ridotto assorbimento delle acque di precipitazione meteorica, legati a fenomeni di percolazione più che ad una vera e propria circolazione idrica per porosità. In tali orizzonti, la percolazione delle acque creano, più che una vera e propria falda acquifera, fenomeni di saturazione nei periodi piovosi.

Le coltri eluviali per la loro bassa permeabilità impediscono il deflusso sotterraneo delle acque; tuttavia al loro interno possono essere sede di circolazioni diffuse per percolazione, favorendo livelli idrici in corrispondenza delle intercalazioni a permeabilità relativa più elevata. Infatti, i livelli sabbiosi, contenuti al loro interno, fungono da serbatoio per le acque di percolazione, generando degli effimeri livelli idrici sospesi e sorretti dai livelli argillosi impermeabili sottostanti. Per cui l'assetto idrogeologico dei versanti collinari caratterizzati da terreni a forte componente limo-argillosa e in minor misura sabbiosa, non creano una vera e propria circolazione idrica sotterranea che può alimentare una falda acquifera e tanto meno non si rilevano emergenze idriche.

Le piccole venute a giorno di acqua che si possono avere in queste unità, dove la superficie topografica intaglia le unità più impermeabili, sono classificabili come dei luoghi di convergenza delle acque di dispersione corticale. Nella fascia pedemontana della Maiella, sui crinali collinari, dove affiorano lembi dell'associazione di sabbiosa della formazione di Mutignano, in corrispondenza del contatto con l'associazione pelitica sottostante si rilevano emergenze idriche di modesto carico idrico direttamente collegate alle acque che afferiscono sui lembi discontinui sabbiosi presenti ai top collinari. Le aree di progetto risultano poste sempre a quota più bassa del contatto tra le due associazioni litostratigrafiche. Pertanto in ambito collinare non si riscontra la presenza di acqua nel sottosuolo, ma solo fenomeni di percolazione che saturano i terreni di coltre colluviali con potenziali riattivazione o innesco di fenomeni di deformazioni lente superficiali (soliflusso), che generalmente coinvolgono i primi 2.0 m di terreno più superficiale.

In corrispondenza delle piane fluviali si rilevano complessi idrogeologici rappresentati da depositi granulari con buone caratteristiche di porosità, caratterizzati da buoni valori di permeabilità, per cui rappresentano un acquifero con una falda acquifera.

I principali ambiti fluviali attraversati dall'elettrodotto sono i fiumi abruzzesi Pescara, Sangro e Sinello, la cui struttura idrogeologica è dettagliata nei paragrafi seguenti.

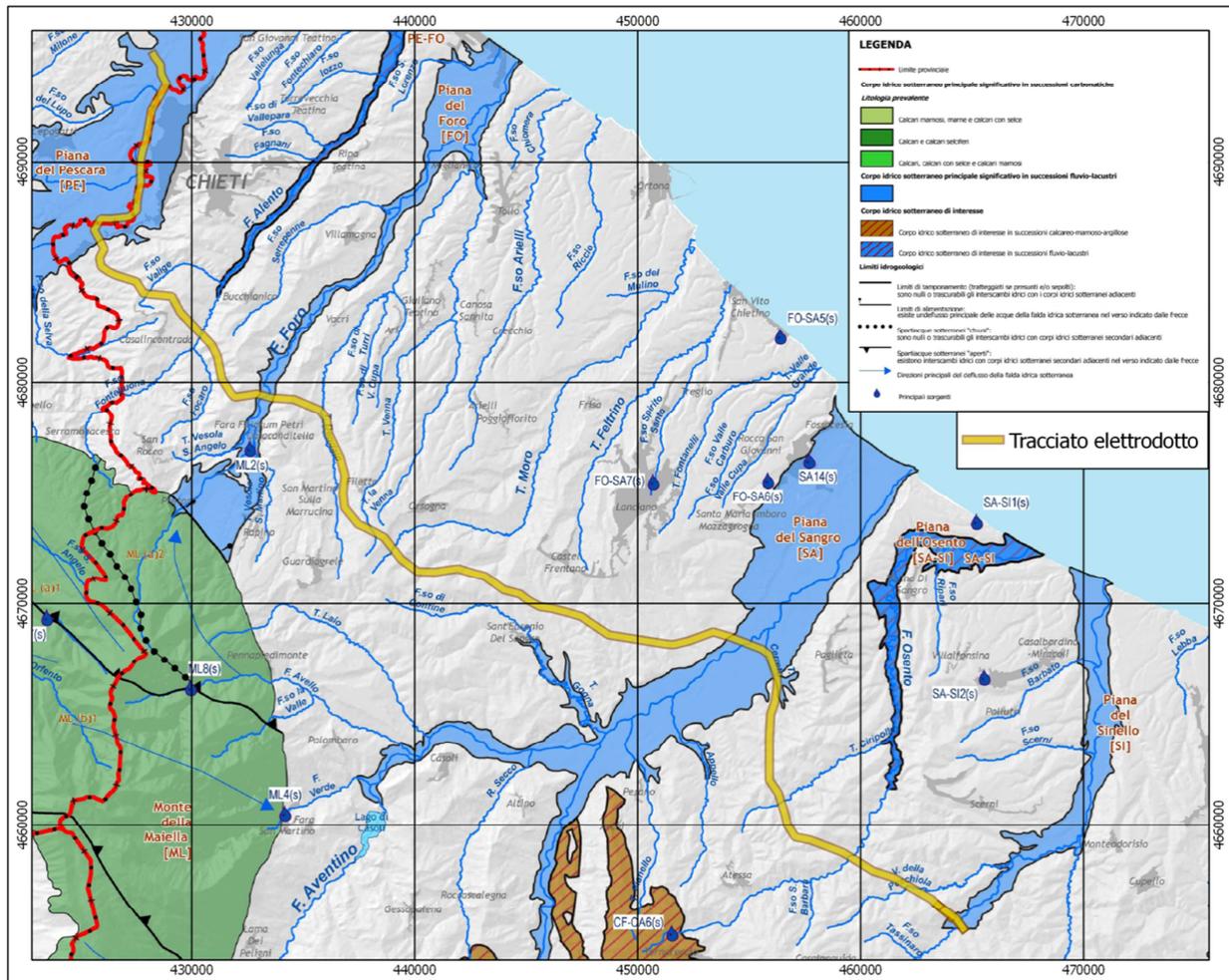


Figura 4-1 – Carta idrogeologica dell'area interessata dal progetto, con sovrapposizione del percorso del nuovo elettrodotto (SdR: WGS84-UTM33N)

#### 4.4.1 Ambito fiume Pescara

Nell'area la costituzione dei terreni affioranti mostra caratteristiche idrogeologiche molto variabili, in relazione alla eterogeneità dei tipi litologici presenti.

L'area in progetto si inserisce in corrispondenza della zona di fondovalle nell'area di Chieti Scalo con una permeabilità dei terreni variabile da elevata a media in dipendenza della litologia. Nel dettaglio, l'assetto idrogeologico dei materiali fluviali, presenti nel sottosuolo dell'area di progetto, rappresentati dai depositi a prevalente frazione ghiaiosa, risultano permeabili in tutta la loro massa in maniera più o meno uniforme e consentono un buon deflusso sotterraneo per la loro discreta permeabilità. Le unità, infatti, per le loro caratteristiche tessiturali lasciano soluzioni di continuità tra le singole particelle dello scheletro solido e presentano una porosità primaria con valori di permeabilità  $K$  compresi tra  $10^{-4}$ - $10^{-6}$  m/sec.

L'unità sottostante rappresentata limi-argillosi, i materiali risultano caratterizzati da un basso grado di consolidazione e risultano con valori di saturazione piuttosto elevati. La permeabilità dell'unità risulta variabile in dipendenza del contenuto della frazione sabbiosa con un coefficiente di permeabilità compreso tra  $10^{-4}$ - $10^{-7}$  m/sec. In tali condizioni l'acqua di circolazione sotterranea avviene con meccanismi lenti o molto lenti, per percolazione ed impregna il sedimento. Segue a profondità di circa 30.0 m un orizzonte ghiaioso che marca il passaggio alla formazione di base delle argille pleistoceniche che rappresentano l'acquicluda alla circolazione idrica sotterranea.

Sulla base degli elementi geologici descritti precedentemente, è possibile definire la struttura idrogeologica dell'area con un acquifero contenuto in corrispondenza del fondo valle del Pescara. Dal punto di vista delle permeabilità è possibile distinguere una unità superiore con depositi fluviali ghiaiosi, ed una unità inferiore limo-argillosa sottoconsolidata, con una permeabilità più bassa. Il livello di base, impermeabile, alla circolazione idrica risulta a profondità di circa 30.0-35.0 m. Per cui i materiali fluviali costituiscono un complesso acquifero con una trasmissività variabile al suo interno. Per quanto concerne l'estensione dell'acquifero discontinuo, risulta notevole, in quanto si estende su tutta la piana del Pescara e non risulta in comunicazione con le formazioni argillose pleistoceniche dei rilievi circostanti la stessa piana. Ne consegue che dal punto di vista idrogeologico l'acquifero discontinuo, nel tratto di progetto risulta isolato da condizioni al contorno di flusso nullo. Per cui la sua alimentazione è riferibile alle acque meteoriche afferenti alla superficie dell'acquifero stesso. Per cui le unità fluviali nel complesso rappresentano un acquifero e contengono una falda acquifera le cui oscillazioni risultano legate al livello del pelo libero del fiume Pescara. Nella piana alluvionale del fiume Pescara la falda risulta a profondità variabile da 5 a 7 m nei terrazzi in cui sono ubicati i sostegni.

I sostegni che ricadono nell'ambito fiume Pescara sono numerati da 1 a 23.

#### **4.4.2 Ambito fiume Sangro**

La costituzione del sottosuolo dell'area mostra caratteristiche idrogeologiche molto variabili, in relazione all'eterogeneità dei tipi litologici presenti.

I materiali fluviali presenti nel fondo valle del fiume Sangro, rappresentati dai depositi di terrazzo e della piana attuale a prevalente frazione ghiaiosa, risultano permeabili in tutta la loro massa in maniera più o meno uniforme e consentono un buon deflusso sotterraneo per la loro discreta permeabilità.

Le unità, infatti, per le loro caratteristiche tessiturali, lasciano soluzioni di continuità tra le singole particelle dello scheletro solido e presentano una porosità primaria con valori di permeabilità  $K$  compresi tra  $10^{-4}$ - $10^{-6}$  m/sec. Ne consegue che le unità fluviali del fondo valle rappresentano per le loro caratteristiche un buon acquifero in grado di ospitare una falda acquifera. Al loro interno, le intercalazioni a maggior componente limosa, a permeabilità relativa più bassa localmente, possono fungere da acquicludi momentanei e sorreggere faldine sospese all'interno dell'acquifero.

La formazione sottostante delle argille, a componente pelitica, a granulometria da fine a finissima, per il suo bassissimo grado di permeabilità rappresenta il substrato impermeabile ( $K$   $10^{-9}$ - $10^{-10}$  m/sec) e funge da acquiclude alla circolazione idrica sotterranea.

Le discontinuità strutturali, per le caratteristiche del materiale stesso, risultano chiuse per elasticità e la circolazione avviene per percolazione, in corrispondenza dei livelletti sabbiosi che marcano la stratificazione e portano alla formazione di vene di acque di scarso potenziale idrico. Lo schema idrogeologico della zona che ne consegue è caratterizzato da materiale alluvionale ghiaioso che funge da acquifero e che contiene una falda acquifera, sorretta da un acquiclude rappresentato dalla formazione di base delle argille marnose.

Nella piana del fiume Sangro la superficie piezometrica risulta a circa 7 – 10 m dal piano campagna nell'area degli interventi.

I sostegni che ricadono nell'ambito del fiume Sangro sono numerati da 100 a 106.

#### **4.4.3 Ambito fiume Sinello**

L'idrogeologia del bacino del fiume Sinello, per la litologia dei terreni che costituiscono il territorio su cui si sviluppa, risulta piuttosto semplificata. Infatti la natura prevalentemente pelitica delle formazioni geologiche affioranti non permettono circolazioni idriche sotterranee rilevanti. Le uniche unità che per caratteristiche litologiche e per fatturazione risultano con caratteristiche tali da rappresentare un acquifero risultano limitati alla dorsale di Castel Fraiano in corrispondenza della zona di testata del bacino dove la presenza di unità calcaree favoriscono flussi idrici sotterranei anche se discontinui e coincidenti con zone di fatturazione e con le discontinuità stratigrafiche rappresentati dai piani di strato. Ulteriore acquifero è rilevabile nel tratto del Basso Sinello in corrispondenza dei terrazzi fluviali dove la litologia ghiaiosa, permeabile per porosità primaria permettono flussi idrici sotterranei.

L'area interessata dal progetto dell'elettrodotto si inserisce nel Basso corso del Sinello dove si rinvengono i sistemi di terrazzo del corso d'acqua, in corrispondenza del fondovalle e chiusi dai vicini fianchi vallivi a litologia argillosa.

Nell'area della piana del Sinello, l'assetto litologico della zona, caratterizzato da depositi fluviali terrazzati sovrastanti il substrato delle argille scagliose, favorisce un deflusso idrico sotterraneo che si svolge nei materiali alluvionali, sostenuto dalle argille basali impermeabili. I depositi alluvionali, infatti, presentano una

permeabilità per porosità primaria da media (in corrispondenza dei termini limoso sabbiosi più superficiali) ad elevata (nel banco ghiaioso sottostante) che riducono bruscamente ed in alcuni casi annullano il deflusso idrico superficiale. Spostandoci verso l'asta fluviale, i materiali di terrazzo risultano formati esclusivamente da depositi ghiaiosi con buona permeabilità primaria.

Nella piana del fiume Sinello la superficie piezometrica nell'area interessata risulta variabile da 4 a 6 m. I sostegni che ricadono nell'ambito del fiume Sinello sono identificati come 1Gissi e 138B.

### 4.5 Destinazione d'uso delle aree attraversate

La parte IV del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. definisce, in relazione alla specifica destinazione d'uso del sito, due livelli di concentrazione soglia di contaminazione (CSC) per gli inquinanti organici ed inorganici nel terreno. I valori di CSC per le sostanze presenti nel suolo e sottosuolo si differenziano dunque in base alla destinazione d'uso e sono indicati nell'allegato 5 tabella 1 dello stesso D.Lgs. 152/2006:

- verde pubblico, verde privato e residenziale (colonna A),
- industriale e commerciale (colonna B).

Gli strumenti urbanistici vigenti nell'area oggetto di studio sono costituiti da:

- Piano Regolatore Generale del Comune di Cepagatti, approvato con Delibera di C.C. n. 42 del 31/10/2008
- Piano Regolatore Generale del Comune di Chieti del 1974 e Variante Generale al PRG, approvata con Delibera del Consiglio Comunale n. 586 del 14/7/2008
- Piano Regolatore Generale del Comune di Casalincontrada con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 33 del 22/11/2003
- Piano Regolatore Generale del Comune di Bucchianico e Variante al PRG adottata con Deliberazione Consiliare n. 52 del 23/10/2008 definitivamente approvata con Deliberazione di C.C. n. 21 del 28/6/2010
- Piano Regolatore Generale del Comune di Fara Filiorum Petri, approvato con Delibera del Consiglio Comunale n. 11 del 26/03/2009
- Piano Regolatore Generale del Comune di Casacanditella, approvato dal Consiglio Provinciale della Provincia di Chieti con Delibera n. 5/6 del 27/01/2000 e pubblicato sul B.U.R.A. n. 28 del 08/11/2000
- Piano Regolatore Generale del Comune di Filetto, approvato con Delibera del Consiglio Comunale n. 23 del 31/10/2002
- Piano Regolatore Generale del Comune di Orsogna, approvato con Delibera del Consiglio Comunale n. 18 del 26/04/2004. È stata inoltre adottata una variante con Delibera C.C. n. 3 del 09/02/2009
- Piano Regolatore Generale del Comune di Guardiagrele, in fase di aggiornamento; attualmente è in vigore il Piano approvato con Delibera del Consiglio Provinciale n. 41/14 del 29/04/1992
- Piano Regolatore Generale del Comune di Sant'Eusanio del Sangro, approvato con Delibera del Consiglio Comunale n. 38/2000
- Piano Regolatore Generale del Comune di Castel Frentano, con Variante approvata con Delibera di C.C. n. 21 del 21/04/2009
- Piano Regolatore Generale del Comune di Lanciano, adottato con Delibera del Consiglio Comunale n. 76 del 22/12/2008
- Piano Regolatore Generale del Comune di Paglieta

- Piano Regolatore Generale del Comune di Atessa, con Variante adottata con Delibera di Consiglio Comunale n. 41 del 11/04/2007 ed ora in fase di recepimento delle osservazioni dei cittadini.
- Piano Regolatore Generale del Comune di Casalanguida, approvato con Delibera del Consiglio Provinciale n. 32/2 in data 13/11/2001
- Piano Regolatore Generale del Comune di Gissi, con Variante al Piano Regolatore Esecutivo approvata con Delibera Comunale n. 7 del 26/02/2001

Nella Tavola 2 si riporta un'elaborazione delle informazioni estratte dagli elaborati cartografici dei Piani Regolatori dei comuni attraversati dal tracciato dell'elettrodotto oggetto di studio; da essa si evince che la gran parte del tracciato ricade in aree associabili a destinazioni d'uso di verde pubblico, privato e residenziale.

Considerati gli strumenti urbanistici vigenti, nella seguente Tabella 4-1 si riporta, per ciascuna area di realizzazione dei nuovi sostegni dell'elettrodotto, la relativa destinazione d'uso e, in funzione di questa, la relativa colonna della Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V della parte IV al D.lgs.152/06 dei valori limite di riferimento (CSC).

*Tabella 4-1 – Destinazione d'uso delle aree sottese ai sostegni dell'elettrodotto*

ID Sostegno	Destinazione d'uso	Colonna di riferimento (Tab. 1, All. 5, Titolo V, parte IV al D.lgs.152/06)
1	Zone per servizi pubblici e di interesse generale	A
2	Aree industriali/artigianali di espansione	B
3	Aree agricole	A
4	Aree agricole	A
5	Aree agricole - Aree e fasce di rispetto	A
6	Aree agricole - Aree e fasce di rispetto	A
7	Aree agricole - Aree e fasce di rispetto	A
8	Aree agricole - Aree e fasce di rispetto	A
9	Aree agricole - Aree e fasce di rispetto	A
10	Zone per servizi pubblici e di interesse generale - Aree e fasce di rispetto	A
11	Aree agricole	A
12	Aree agricole	A
13	Aree agricole - Aree e fasce di rispetto	A
14	Aree agricole - Aree e fasce di rispetto	A
15	Aree agricole	A
16	Aree agricole	A
17	Aree agricole	A
18	Aree agricole - Aree e fasce di rispetto	A
18 Nuovo	Aree agricole	A
19	Aree agricole - Aree e fasce di rispetto	A
20	Aree agricole - Aree e fasce di rispetto	A
21	Aree agricole - Aree e fasce di rispetto	A
22	Aree agricole	A
23	Aree agricole	A
24	Aree agricole	A
25	Aree agricole	A
26	Aree agricole	A
26 bis Nuovo a bandiera	Aree agricole per la salvaguardia paesistico ambientale	A
27	Aree agricole	A
27 bis Nuovo a bandiera	Aree agricole per la salvaguardia paesistico ambientale	A
27 Nuovo a bandiera	Aree agricole per la salvaguardia paesistico ambientale	A
28	Aree agricole	A
31	Aree agricole	A
32	Aree agricole	A

ID Sostegno	Destinazione d'uso	Colonna di riferimento (Tab. 1, All. 5, Titolo V, parte IV al D.lgs.152/06)
33	Aree agricole	A
33/1	Aree agricole	A
34	Aree agricole	A
36	Aree agricole	A
37	Aree agricole per la salvaguardia paesistico ambientale	A
38	Aree agricole per la salvaguardia paesistico ambientale	A
39	Aree agricole per la salvaguardia paesistico ambientale	A
39 Nuovo	Aree agricole	A
40	Aree agricole per la salvaguardia paesistico ambientale	A
40 Nuovo	Aree agricole	A
41	Aree agricole	A
41 Nuovo	Aree agricole	A
42	Aree agricole - Bellezze panoramiche	A
43	Aree agricole - Bellezze panoramiche	A
43 Nuovo	Aree agricole	A
44	Aree agricole - Bellezze panoramiche	A
44 Nuovo	Aree agricole	A
45	Aree agricole - Bellezze panoramiche	A
45 Nuovo	Aree agricole	A
46	Aree agricole - Bellezze panoramiche	A
48	Aree agricole	A
49	Aree agricole	A
50	Aree agricole	A
51	Aree agricole	A
52	Aree agricole	A
53	Aree agricole	A
54	Aree agricole	A
56	Aree agricole	A
57	Aree agricole	A
58	Aree agricole	A
59	Aree agricole	A
60	Aree agricole	A
61	Aree agricole	A
62	Aree agricole	A
63	Aree agricole	A
64	Aree agricole	A
65	Aree agricole	A
66	Aree agricole	A
67	Aree agricole - Bellezze panoramiche	A
68	Aree agricole	A
69	Aree agricole	A
70	Aree agricole	A
71	Aree agricole	A
72	Aree agricole	A
72/1	Aree agricole	A
73	Aree agricole	A
73/1	Aree agricole	A
73/2	Aree agricole	A
74	Aree agricole	A
75	Aree agricole	A
76	Aree agricole	A
77	Aree agricole	A
78	Aree agricole	A
79	Aree agricole	A
80	Aree agricole	A
81	Aree agricole	A
82	Aree agricole	A
83	Aree agricole	A
84	Aree agricole - Fascia di rispetto di fiumi, torrenti, corsi d'acqua	A

ID Sostegno	Destinazione d'uso	Colonna di riferimento (Tab. 1, All. 5, Titolo V, parte IV al D.lgs.152/06)
85	Aree agricole - Fascia di rispetto di fiumi, torrenti, corsi d'acqua	A
86	Aree agricole - Fascia di rispetto di fiumi, torrenti, corsi d'acqua	A
87	Aree agricole - Zone a bosco	A
88	Aree agricole - Zone a bosco	A
89	Aree agricole - Zone a bosco	A
90	Aree agricole - Zone a bosco	A
91	Aree agricole - Zone a bosco	A
92	Aree agricole	A
93	Aree agricole	A
94	Aree agricole	A
95	Aree agricole	A
95/1	Aree agricole	A
96	Aree agricole	A
96/1	Aree agricole per la salvaguardia paesistico ambientale	A
97	Aree agricole - Aree e fasce di rispetto	A
98	Aree industriali/artigianali di espansione	B
99	Aree industriali/artigianali	B
100	Aree industriali/artigianali	B
101	Aree agricole per la salvaguardia paesistico ambientale	A
102	Aree agricole - Fascia di rispetto di fiumi, torrenti, corsi d'acqua	A
103	Aree agricole	A
104	Aree agricole	A
105	Aree agricole	A
106	Aree agricole	A
107	Aree agricole	A
108	Aree agricole	A
109	Aree agricole	A
110	Aree agricole	A
111	Aree agricole	A
112	Aree agricole	A
113	Aree agricole	A
114	Aree agricole - Zone di attenzione geologica	A
115	Aree agricole per la salvaguardia paesistico ambientale	A
116	Aree agricole per la salvaguardia paesistico ambientale	A
117	Aree agricole	A
118	Aree agricole	A
119	Aree agricole	A
120	Aree agricole - Zone di attenzione geologica	A
121	Aree agricole	A
122	Aree agricole per la salvaguardia paesistico ambientale	A
123	Aree agricole - Zone di attenzione geologica	A
125	Aree agricole - Zone di attenzione geologica	A
126	Aree agricole	A
127	Aree agricole	A
128	Aree agricole per la salvaguardia paesistico ambientale - Zone di attenzione geologica	A
129	Aree agricole	A
130	Aree agricole	A
131	Aree agricole	A
132	Aree agricole	A
133	Aree agricole	A
135	Aree agricole	A
136	Aree agricole	A
137A	Aree agricole	A
137B	Aree agricole	A
138A	Aree agricole	A
138B	Aree industriali/artigianali	B
139	Aree agricole	A
1Gissi	Aree industriali/artigianali	B

### 4.6 Anagrafe regionale dei siti a rischio potenziale

L'Agenzia Regionale per la Tutela dell'Ambiente (ARTA) svolge, in modo sistematico e sotto incarico della Regione Abruzzo, attività di controllo sui siti contaminati. Il primo censimento a livello regionale dei siti contaminati è stato recepito dalla Regione con la D.G.R. del 27/12/2006 n. 1529, in cui è stata pubblicata la "Anagrafe regionale dei siti a rischio potenziale". L'ultimo aggiornamento attualmente vigente dell'Anagrafe, continuamente revisionato e periodicamente recepito dalla Regione, è stato recepito con la D.G.R. del 3/3/2014 n. 137. Le informazioni su siti contaminati e potenzialmente contaminati sono contenute in un database informatizzato e georeferenziato gestito dall'ARTA, le cui informazioni sono organizzate in schede inerenti:

- Siti industriali dimessi,
- Siti oggetto di discarica R.S.U. dismessa,
- Abbandono incontrollato di rifiuti,
- Siti potenzialmente contaminati ex artt. 242-244 del D.Lgs. 152/06.

Gli elenchi dell'anagrafe secondo l'ultimo recepimento regionale vengono resi pubblici sul sito <http://www.artaabruzzo.it/siti-contaminati.php>, rendendo disponibile in forma tabellare per ciascun sito l'informazione relativa a codice identificativo, denominazione, località e coordinate geografiche<sup>1</sup>.

La possibile interferenza tra i siti censiti in anagrafe e le aree interessate dal progetto è nel seguito valutata sulla base delle informazioni geografiche disponibili. Poiché l'escavazione di terreno è prevista solo in corrispondenza delle aree di realizzazione dei sostegni dell'elettrodotto, queste ultime possono essere considerate le uniche in cui detta interferenza può realizzarsi. Data la piccola estensione delle aree di escavazione per la realizzazione dei sostegni (pochi metri quadri di estensione superficiale), vista la ridotta estensione dei relativi microcantieri (circa 30mx30 m) e non disponendo della perimetrazione specifica per i siti censiti in anagrafe (che consentirebbe l'eventuale individuazione dei sostegni ricadenti all'interno di questi), l'analisi di interferenza è stata eseguita cautelativamente considerando un buffer di 200 metri intorno alle aree di realizzazione dei sostegni.

Dall'analisi è risultata una potenziale interferenza relativa ai sostegni 11, 16, 17 e 74. Nello specifico:

- il sostegno 11 è localizzato a circa 180 m dal punto di abbandono incontrollato di rifiuti identificato con id. CH404955, denominazione Via Penne Zona Canosa, località Via Penne - Zona Canosa - Chieti Scalo, comune di Chieti, coordinate WGS84 42°21'49.8"N 14°07'16.8"E (vedere Figura 4-2);
- il sostegno 16 è localizzato a circa 110 m dal punto di abbandono incontrollato di rifiuti identificato con id. PE400104, denominazione Via Elsa Morante - Ponte delle Fascine, località Sponda fiume Pescara, comune di Cepagatti, coordinate WGS84 42°20'32.09"N 14°07'08.61"E, e a circa 150 m dal punto di abbandono incontrollato di rifiuti identificato con id. PE400031, denominazione Ponte delle Fascine, località Villareia, comune di Cepagatti, coordinate WGS84 42°20'31"N 14°07'08"E (vedere Figura 4-3);
- il sostegno 17 è localizzato a circa 170 m dal sito potenzialmente contaminato (individuato ai sensi degli artt. 242-244 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.) identificato con id. CH900049, denominazione Eoadriatica - Secit srl, località Via Tirino 15 - 66100 Chieti Scalo (CH), comune di Chieti, coordinate WGS84 42°20'25,9"N 14°07'15,6"E (vedere Figura 4-3);
- il sostegno 74 è localizzato a circa 100 m dal punto di abbandono incontrollato di rifiuti identificato con id. CH404967, denominazione Cenericcio, località Cenericcio, comune di Guardiagrele, coordinate WGS84 42°11'54.7"N 14°16'0.4"E (vedere Figura 4-4).

Di seguito è mostrata la localizzazione geografica di ciascuna delle potenziali interferenze individuate.

<sup>1</sup> Ad eccezione di codice identificativo e Comune, per alcuni siti le altre informazioni talora sono mancanti.





**Legenda**

**Tracciato elettrodotto**

-  Villanova - Gissi tratto DT
-  Villanova - Gissi tratto ST
-  Demolizione Villanova - Gissi DT/ST esistente
-  Variante Villanova - Gissi DT/ST esistente

**Sostegni**

-  Da demolire
-  Nuovo

-  Buffer di 200 m attorno al sostegno

-  Abbandono di rifiuti

-  Sito contaminato

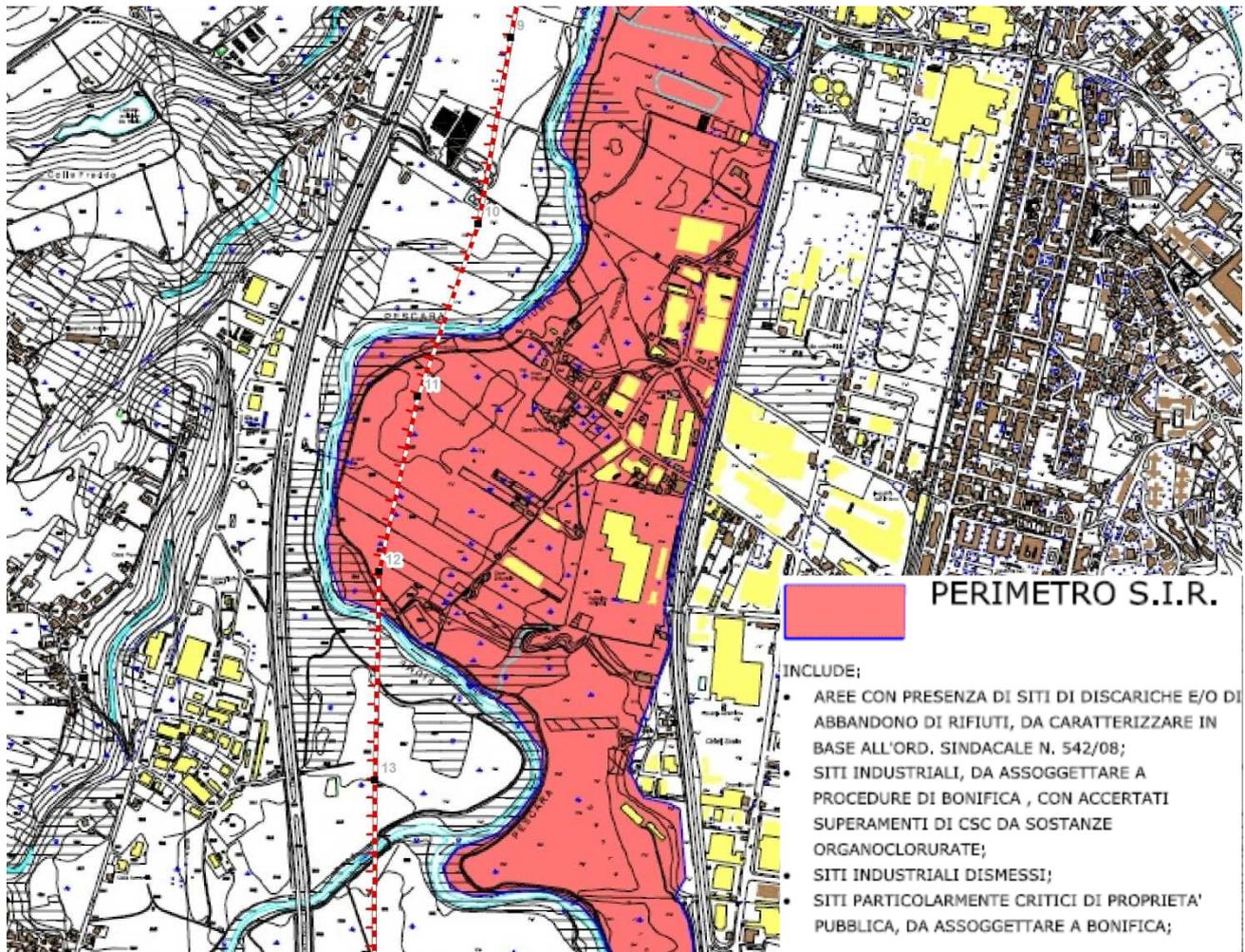
Figura 4-3 - Possibili interferenze con siti potenzialmente contaminati intorno ai sostegni 16 e 17



Vista la natura dell'area, viene escluso a priori il riutilizzo all'interno del sito di produzione di materiali da scavo ivi prodotti; si prevede dunque il loro conferimento in discarica autorizzata in conformità alle normative vigenti.

Si specifica inoltre che, come indicato dalle *Linee guida per le indagini ambientali delle aree ricadenti nel sito d'interesse regionale "Chieti Scalo"* (DGR 01.01.2010, n. 121 - BURA n. 15 Speciale Ambiente del 2.04.2010) le operazioni di scavo previste nelle aree in oggetto dovranno adottare una serie di precauzioni/attività, come:

- misure di protezione per i lavoratori con specifico riferimento ai potenziali contaminati presenti nel sito;
- particolari accorgimenti, nell'esecuzione degli scavi, per impedire il rischio di dispersioni di polveri.



Elaborazione Cesi sulla base dell'Al. alla DGR 121 del 1 marzo 2010

Figura 4-5 – Perimetrazione del SIR Chieti scalo in corrispondenza dei sostegni n. 11 e n. 12

## 5 PIANO DELLE INDAGINI

Il presente capitolo illustra e dettaglia le attività d'indagine che si propone di eseguire al fine di ottenere una caratterizzazione delle aree oggetto degli interventi previsti.

Data la limitata profondità degli scavi per la realizzazione dell'opera, e di conseguenza dei sondaggi previsti, e alla luce delle informazioni idrogeologiche illustrate nei paragrafi precedenti, è ragionevole ipotizzare che la falda superficiale non verrà intercettata. Pertanto le indagini riguarderanno unicamente la matrice terreno.

### 5.1 Valutazione delle caratteristiche qualitative delle aree di intervento in rapporto ai limiti stabiliti dal D.Lgs. 152/2006

Lo scopo principale dell'attività è la verifica dello stato di qualità dei terreni nelle aree destinate alla realizzazione degli interventi, mediante indagini dirette comprendenti il prelievo e l'analisi chimica di campioni di suolo e il confronto dei dati analitici con i limiti previsti dal D.Lgs. 152/2006, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica del sito.

Le attività di caratterizzazione saranno eseguite in accordo con i criteri indicati nel D.Lgs. 152/2006 e nel documento APAT "Manuale per le indagini ambientali nei siti contaminati. APAT. Manuali e Linee Guida 43/2006.", nonché nel rispetto di quanto riportato agli allegati 2 e 4 del Decreto 161/2012.

I punti di indagine sono stati ubicati in modo da consentire un'adeguata caratterizzazione dei terreni delle aree di intervento, tenendo conto della posizione dei lavori in progetto e della profondità di scavo.

Per quanto concerne le analisi chimiche, si prenderà in considerazione un set di composti inorganici e organici tale da consentire di accertare in modo adeguato lo stato di qualità dei suoli. Le analisi chimiche saranno eseguite adottando metodiche analitiche ufficialmente riconosciute.

### 5.2 Impostazione metodologica

#### 5.2.1 Numero e caratteristiche dei punti di indagine

Al fine di prelevare un numero di campioni di terreno sufficientemente rappresentativo del materiale da scavo prodotto durante la realizzazione dell'opera, vista la natura prevalentemente agricola delle aree attraversate dal tracciato dell'elettrodotto, il Piano delle indagini propone una densità di sondaggio variabile indicativamente in funzione della tipologia delle aree attraversate, come di seguito specificato:

- in aree ad uso agricolo, un sondaggio ogni due aree adiacenti di realizzazione dei nuovi sostegni;
- in aree ad uso industriale o adiacenti a zone conosciute di potenziale rischio, un sondaggio in corrispondenza di ciascun punto di realizzazione dei nuovi sostegni.

Si specifica che nella selezione dei punti di sondaggio, si è seguito un criterio di continuità geografica lungo il tracciato per assicurare una rappresentatività uniforme del campionamento. Inoltre, nel caso di interesse tra sostegni adiacenti sostanzialmente inferiore rispetto all'interesse medio (indicativamente inferiore a 200 m contro un interesse medio di circa 400-500 m), si è assunta una rappresentatività di campionamento estesa a più di due aree di realizzazione dei nuovi sostegni.

Sulla base dei criteri sopra esposti, si prevede complessivamente la realizzazione di n. **75 sondaggi a carotaggio continuo**. In aggiunta ai sondaggi geognostici verranno eseguiti inoltre n. 8 campionamenti di suolo superficiale (top-soil) in aree non pavimentate/ricoperte, destinati alla determinazione di diossine e furani, localizzati prevalentemente nelle aree industriali (vedere Tabella 5-1).

Si specifica che nel caso la realizzazione delle fondazioni sia del tipo a piedini separati (ad esempio per sostegni di tipo a traliccio), il sondaggio sarà realizzato nel punto centrale dell'area di appoggio del sostegno in modo da mantenere una rappresentatività media dell'intera area.

I sondaggi saranno realizzati con la tecnica di perforazione per rotazione a secco con carotaggio continuo. La profondità di ciascun sondaggio sarà tale da raggiungere la massima profondità di scavo prevista da progetto per la realizzazione delle fondazioni di ciascun sostegno.

Nella planimetria di Tavola 3 sono riportate le posizioni indicative previste per i punti di indagine.

### 5.2.2 Frequenza dei prelievi in senso verticale

In corrispondenza di ogni sondaggio si prevede il prelievo di almeno 3 campioni, nel modo di seguito specificato:

- 1) un campione rappresentativo del primo metro di profondità;
- 2) un campione rappresentativo della zona intermedia tra il primo metro e il fondo scavo;
- 3) un campione nella zona di fondo scavo.

Vista la tipologia di fondazioni previste dal progetto, la zona di fondo scavo può essere assunta indicativamente alla profondità di 4 metri da p.c.. Profondità superiori potrebbero essere raggiunte per fondazioni per cui si prevedono attività di trivellazione per ancoraggi profondi con l'utilizzo di miscele bentonitiche, per le quali è previsto il conferimento a discarica del materiale di risulta e non il riutilizzo.

Per scavi superficiali, di profondità inferiore a 2 metri, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche possono essere almeno due: uno per ciascun metro di profondità.

In aggiunta al set minimo di campioni previsti, si dovranno prevedere opportuni campioni supplementari in modo da:

- mantenere la rappresentatività di ogni orizzonte stratigrafico individuato;
- includere sempre le eventuali evidenze organolettiche di potenziale contaminazione.

Prima di definire le precise profondità di prelievo sarà dunque necessario esaminare preventivamente il rilievo stratigrafico di massima, allo scopo di evidenziare le variazioni fra gli strati della sezione da campionare. Si porrà cura a che ogni campione sia rappresentativo di una e una sola unità litologica, evitando di mescolare nello stesso campione materiale proveniente da strati di natura diversa.

#### 5.2.2.1 Rinvenimento di acque di falda

Nel caso durante l'esecuzione delle perforazioni geognostiche si riscontri la presenza di acque di falda a profondità tale da interferire con la massima profondità degli scavi necessari per la realizzazione delle opere a progetto, occorre prelevare, oltre a quanto già previsto in zona insatura, un campione supplementare di terreno della zona satura.

Inoltre occorre allestire il sondaggio a piezometro per il tempo necessario ad effettuare un prelievo statico tramite bailer o dinamico mediante l'utilizzo di una pompa sommersa. Si specifica infatti che, vista la natura dell'opera e la mancata proprietà da parte del proponente dei terreni asserviti, gli eventuali piezometri realizzati non potrebbero essere perimetrati e non se ne potrebbe garantire l'inaccessibilità da parte di terzi, con potenziali conseguenze, colpose o dolose, per l'integrità della falda. L'eventuale realizzazione del piezometro sarà dunque seguita, a valle del campionamento, dal ripristino delle condizioni pregresse.

### 5.2.3 Localizzazione dei punti di sondaggio

Nella seguente Tabella 5-1 viene specificata, per ciascun punto di sondaggio, il sostegno interessato, la localizzazione geografica e la relativa destinazione d'uso. La profondità di realizzazione del sondaggio e il numero di campioni minimo da prelevare lungo la verticale saranno determinati in base ai criteri riportati al paragrafo 5.2.2.

Tabella 5-1 –Punti di sondaggio

ID sondaggio	ID sostegno	Colonna di riferimento (Tab. 1, All. 5, Titolo V, parte IV al D.lgs.152/06)	Coordinate WGS84-UTM33	
			Est	Nord
S01	2	B	428'605	4'694'387
S02	4	A	428'873	4'693'511
S03	6	A	428'411	4'692'711
S04	8	A	428'126	4'691'934
S05	10	A	427'974	4'691'052
S06	11	A	427'816	4'690'607
S07	12	A	427'713	4'690'138
S08	14	A	427'707	4'689'005

ID sondaggio	ID sostegno	Colonna di riferimento (Tab. 1, All. 5, Titolo V, parte IV al D.lgs.152/06)	Coordinate WGS84-UTM33	
			Est	Nord
S09	16	A	427'548	4'688'199
S10	17	A	427'533	4'687'796
S11	19	A	426'822	4'687'456
S12	21	A	425'923	4'687'415
S13	23	A	425'812	4'686'552
S14	25	A	426'074	4'686'012
S15	27	A	425'934	4'685'231
S16	27 Nuovo a bandiera	A	429'424	4'683'749
S17	31	A	426'611	4'684'824
S18	33	A	427'513	4'684'545
S19	34	A	427'846	4'684'012
S20	37	A	429'109	4'683'883
S21	39	A	429'483	4'683'176
S22	40 Nuovo	A	434'010	4'679'472
S23	41	A	430'165	4'682'455
S24	43	A	430'889	4'681'689
S25	45	A	431'301	4'680'419
S26	48	A	431'781	4'679'487
S27	50	A	432'232	4'679'382
S28	52	A	433'591	4'679'300
S29	54	A	434'576	4'679'237
S30	56	A	435'278	4'678'941
S31	58	A	436'040	4'678'360
S32	60	A	436'145	4'677'657
S33	62	A	436'448	4'677'028
S34	64	A	436'773	4'676'151
S35	66	A	436'843	4'675'525
S36	68	A	436'810	4'674'732
S37	70	A	437'156	4'673'968
S38	72	A	437'839	4'673'419
S39	73	A	438'635	4'672'991
S40	73/2	A	439'247	4'672'197
S41	74	A	439'390	4'672'011
S42	76	A	440'927	4'671'424
S43	78	A	441'968	4'671'573
S44	80	A	443'147	4'671'235
S45	82	A	444'008	4'670'617
S46	84	A	445'124	4'670'131
S47	86	A	446'190	4'669'775
S48	88	A	447'494	4'669'415
S49	90	A	448'146	4'668'963
S50	92	A	449'282	4'668'501
S51	94	A	450'392	4'668'322
S52	95/1	A	451'616	4'668'154
S53	96/1	A	452'642	4'668'449
S54	98	B	453'388	4'668'727
S55	99	B	453'714	4'668'630
S56	100	B	454'134	4'668'505
S57	102	A	455'053	4'668'150
S58	104	A	455'892	4'667'703
S59	106	A	456'240	4'666'707
S60	108	A	456'202	4'665'879
S61	110	A	455'964	4'665'006
S62	112	A	455'905	4'663'936
S63	114	A	455'905	4'662'988
S64	116	A	455'904	4'662'027
S65	118	A	456'530	4'660'732
S66	120	A	456'721	4'659'999

ID sondaggio	ID sostegno	Colonna di riferimento (Tab. 1, All. 5, Titolo V, parte IV al D.lgs.152/06)	Coordinate WGS84-UTM33	
			Est	Nord
S67	122	A	457'746	4'659'317
S68	125	A	458'844	4'658'895
S69	127	A	459'836	4'658'371
S70	129	A	460'561	4'657'916
S71	131	A	461'490	4'657'615
S72	133	A	462'548	4'657'009
S73	136	A	463'494	4'656'355
S74	138B	B	464'289	4'655'778
S75	139	A	464'600	4'655'321
TS01	2	B	428'605	4'694'387
TS02	16	A	427'548	4'688'199
TS03	17	A	427'533	4'687'796
TS04	74	A	439'390	4'672'011
TS05	98	B	453'388	4'668'727
TS06	99	B	453'714	4'668'630
TS07	100	B	454'134	4'668'505
TS08	138B	B	464'289	4'655'778

## 5.2.4 Parametri da determinare

Fermo restando che la lista delle sostanze da ricercare può essere modificata ed estesa in accordo con l'Autorità competente, in considerazione delle attività antropiche pregresse, una proposta di parametri analitici da determinare per i campioni di terreno è derivabile dalla Tabella 4.1 dell'All. 4 al D.M. 161/12.

Si propone dunque la determinazione su tutti i campioni di terreno insaturo superficiale e profondo, o saturo nel caso di rinvenimento di falda a profondità tale da interferire con la massima profondità degli scavi necessari per la realizzazione delle opere a progetto, dei seguenti parametri analitici:

- **Composti Inorganici:**
  - Arsenico [As] (parametro 2 della Tab. 1, All. 5 al Titolo V della Parte IV, D.Lgs. 152/2006)
  - Cadmio [Cd] (parametro 4)
  - Cobalto [Co] (parametro 5)
  - Cromo totale [Cr tot] (parametro 6)
  - Cromo esavalente [Cr VI] (parametro 7)
  - Mercurio [Hg] (parametro 8)
  - Nichel [Ni] (parametro 9)
  - Piombo [Pb] (parametro 10)
  - Rame [Cu] (parametro 11)
  - Zinco [Zn] (parametro 16)
- **Fitofarmaci** (parametri da 82 a 91)
- **Idrocarburi leggeri C<sub>≤</sub>12** (parametro 94)
- **Idrocarburi pesanti C<sub>></sub>12** (parametro 95)
- **Amianto** (parametro 96)
- Contenuto di acqua
- Scheletro (frazione >2 mm)

Ai parametri sopraelencati, considerando che le aree di scavo si collocano sempre a distanze superiori a 20 m da infrastrutture viarie di grande comunicazione, si propone di aggiungere ulteriori parametri analitici solo per i sondaggi ricadenti in aree a destinazione d'uso commerciale/industriale (identificati alla Tabella 5-1 dalle sigle **S01, S54, S55, S56, S74**), di seguito specificati:

- **Aromatici** [BTEX+Stirene] (parametri da 19 a 24)
- **Aromatici Policiclici** [IPA] (parametri da 25 a 38)
- **Alifatici clorurati cancerogeni** (parametri da 39 a 46)
- **Alifatici clorurati non cancerogeni** (parametri da 47 a 53)

Nei campioni di top-soil andranno ricercati i seguenti parametri analitici:

- **Diossine e furani** (parametri da 92 a 93)
- Contenuto di acqua

- Scheletro (frazione >2 mm)

Nel caso di rinvenimento di falda a profondità tale da interferire con la massima profondità degli scavi necessari per la realizzazione delle opere a progetto, andranno ricercati nei campioni di acque i seguenti parametri analitici:

- in aree agricole (tutti i sondaggi ad eccezione di S01-S54-S55-S56-S74):

- Metalli: Al, Sb, Ag, As, Be, Cd, Co, Cr tot, Cr(VI), Fe, Hg, Ni, Pb, Cu, Se, Mn, Tl, Zn (parametri da 1 a 18 della Tab. 2, Allegato 5 alla Parte Quarta, D.lgs: 152/2006)
- Fitofarmaci (parametri da 76 a 86)
- Idrocarburi totali (espressi come n-esano) (parametro 90)
- pH (\*)
- Conducibilità elettrica (\*)
- Ossigeno disciolto (\*)
- Potenziale di ossidoriduzione (\*)
- Temperatura (\*)

(\*) *misura elettrometrica al momento del prelievo.*

- in aree industriali (sondaggi S01-S54-S55-S56-S74):

- Metalli: Al, Sb, Ag, As, Be, Cd, Co, Cr tot, Cr(VI), Fe, Hg, Ni, Pb, Cu, Se, Mn, Tl, Zn (parametri da 1 a 18 della Tab. 2, Allegato 5 alla Parte Quarta, D.lgs: 152/2006)
- Composti organici aromatici (parametri da 24 a 28)
- Policiclici aromatici (parametri da 29 a 38)
- Alifatici clorurati cancerogeni (parametri da 39 a 47)
- Alifatici clorurati non cancerogeni (parametri da 48 a 53)
- Alifatici alogenati cancerogeni (parametri da 54 a 57)
- Idrocarburi totali (espressi come n-esano) (parametro 90)
- pH (\*)
- Conducibilità elettrica (\*)
- Ossigeno disciolto (\*)
- Potenziale di ossidoriduzione (\*)
- Temperatura (\*)

(\*) *misura elettrometrica al momento del prelievo.*

Nella Tabella 5-2 sono riportate, per ciascun parametro analitico da determinare sui campioni di terreno, le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) di cui alle colonne A e B Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, Parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i., con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica.

*Tabella 5-2 -Parametri analitici proposti per i terreni e relative CSC*

Set analitico	Concentrazione Soglia di Contaminazione (Tab. 1, All. 5, Titolo V, Parte IV del D.Lgs. 152/06)		
	ID	A	B
		Siti ad uso Verde pubblico privato e residenziale (mg·Kg <sup>-1</sup> espressi come SS)	Siti ad uso Commerciale e Industriale (mg·Kg <sup>-1</sup> espressi come SS)
<b>Composti Inorganici:</b>			
- As (arsenico)	2	20	50
- Cd (cadmio)	4	2	15
- Co (cobalto)	5	20	250
- Cr tot (cromo totale)	6	150	800
- Cr VI (cromo VI)	7	2	15
- Hg (mercurio)	8	1	5
- Ni (nichel)	9	120	500
- Pb (piombo)	10	100	1'000
- Cu (rame)	11	120	600
- Zn (zinco)	16	150	1'500
<b>Aromatici (BTEX+Stirene): <sup>(1)</sup></b>			
- Benzene	19	0.1	2
- Etilbenzene	20	0.5	50
- Stirene	21	0.5	50
- Toluene	22	0.5	50
- Xilene	23	0.5	50
- Sommatoria organici aromatici (da 20 a 23)	24	1	100
<b>Aromatici policiclici (IPA): <sup>(1)</sup></b>			
- Benzo(a)antracene	25	0.5	10
- Benzo(a)pirene	26	0.1	10
- Benzo(b)fluorantene	27	0.5	10
- Benzo(k,)fluorantene	28	0.5	10
- Benzo(g, h, i,)terilene	29	0.1	10
- Crisene	30	5	50
- Dibenzo(a,e)pirene	31	0.1	10
- Dibenzo(a,l)pirene	32	0.1	10
- Dibenzo(a,i)pirene	33	0.1	10
- Dibenzo(a,h)pirene.	34	0.1	10
- Dibenzo(a,h)antracene	35	0.1	10
- Indenopirene	36	0.1	5
- Pirene	37	5	50
- Sommatoria policiclici aromatici (da 25 a 34)	38	10	100
<b>Alifatici clorurati cancerogeni: <sup>(1)</sup></b>			
- Clorometano	39	0.1	5
- Diclorometano	40	0.1	5
- Triclorometano	41	0.1	5
- Cloruro di Vinile	42	0.01	0.1
- 1,2-Dicloroetano	43	0.2	5
- 1,1 Dicloroetilene	44	0.1	1
- Tricloroetilene	45	1	10
- Tetracloroetilene (PCE)	46	0.5	20
<b>Alifatici clorurati non cancerogeni: <sup>(1)</sup></b>			
- 1,1-Dicloroetano	47	0.5	30
- 1,2-Dicloroetilene	48	0.3	15
- 1,1,1-Tricloroetano	49	0.5	50
- 1,2-Dicloropropano	50	0.3	5

- 1,1,2-Tricloroetano	51	0.5	15
- 1,2,3-Tricloropropano	52	1	10
- 1,1,1,2-Tetracloroetano	53	0.5	10
<b>Fitofarmaci:</b>			
- Alaclor	82	0.01	1
- Aldrin	83	0.01	0.1
- Atrazina	84	0.01	1
- α-esacloroetano	85	0.01	0.1
- β-esacloroetano	86	0.01	0.5
- γ-esacloroetano (Lindano)	87	0.01	0.5
- Clordano	88	0.01	0.1
- DDD, DDT, DDE	89	0.01	0.1
- Dieldrin	90	0.01	0.1
- Endrin	91	0.01	2
<b>Diossine e furani: <sup>(2)</sup></b>			
- Sommatoria PCDD, PCDF (conversione T.E.)	92	10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-4</sup>
- PCB	93	0.06	5
<b>Idrocarburi leggeri C≤12</b>	94	10	250
<b>Idrocarburi pesanti C&gt;12</b>	95	50	750
<b>Amianto</b>	96	1'000	1'000
<sup>(1)</sup> da determinare solo sui sondaggi S01, S54, S55, S56, S74			
<sup>(2)</sup> da determinare solo sui campioni di Top-Soil			

Tabella 5-3 -Parametri analitici proposti per le acque e relative CSC

Set analitico	Concentrazione Soglia di Contaminazione (Tab. 2, All. 5, Titolo V, Parte IV del D.Lgs. 152/06)	
	ID	Valore limite (µ/l)
<b>Metalli:</b>		
- Alluminio	1	200
- Antimonio	2	5
- Argento	3	10
- Arsenico	4	10
- Berillio	5	4
- Cadmio	6	5
- Cobalto	7	50
- Cromo totale	8	50
- Cromo (VI)	9	5
- Ferro	10	200
- Mercurio	11	1
- Nichel	12	20
- Piombo	13	10
- Rame	14	1000
- Selenio	15	10
- Manganese	16	50
- Tallio	17	2
- Zinco	18	3000
<b>Composti organici aromatici:</b>		
- Benzene	24	1
- Etilbenzene	25	50
- Stirene	26	25
- Toluene	27	15

- para-Xilene	28	10
<b>Policiclici aromatici:</b>		
- Benzo(a) antracene	29	0.1
- Benzo (a) pirene	30	0.01
- Benzo (b) fluorantene	31	0.1
- Benzo (k,) fluorantene	32	0.05
- Benzo (g, h, i) perilene	33	0.01
- Crisene	34	5
- Dibenzo (a, h) antracene	35	0.01
- Indeno (1,2,3 - c, d) pirene	36	0.1
- Pirene	37	50
- Sommatoria (31, 32, 33, 36)	38	0.1
<b>Alifatici clorurati cancerogeni:</b>		
- Clorometano	39	1.5
- Triclorometano	40	0.15
- Cloruro di Vinile	41	0.5
- 1,2-Dicloroetano	42	3
- 1,1 Dicloroetilene	43	0.05
- Tricloroetilene	44	1.5
- Tetracloroetilene	45	1.1
- Esaclorobutadiene	46	0.15
- Sommatoria organoalogenati	47	10
<b>Alifatici clorurati non cancerogeni:</b>		
- 1,1 - Dicloroetano	48	810
- 1,2-Dicloroetilene	49	60
- 1,2-Dicloropropano	50	0.15
- 1,1,2 - Tricloroetano	51	0.2
- 1,2,3 - Tricloropropano	52	0.001
- 1,1,2,2, - Tetracloroetano	53	0.05
<b>Alifatici alogenati cancerogeni:</b>		
- Tribromometano	54	0.3
- 1,2-Dibromoetano	55	0.001
- Dibromoclorometano	56	0.13
- Bromodiclorometano	57	0.17
<b>Fitofarmaci:</b>		
- Alaclor	76	0.1
- Aldrin	77	0.03
- Atrazina	78	0.3
- alfa - esacloroesano	79	0.1
- beta - esacloroesano	80	0.1
- Gamma – esacloroesano (lindano)	81	0.1
- Clordano	82	0.1
- DDD, DDT, DDE	83	0.1
- Dieldrin	84	0.03
- Endrin	85	0.1
- Sommatoria fitofarmaci	86	0.5
<b>Idrocarburi totali (espressi come n-esano)</b>	<b>90</b>	<b>350</b>

Qualora durante le operazioni di campionamento si riscontri la presenza di materiale di riporto, non essendo nota l'origine dei materiali inerti che lo costituiscono, la caratterizzazione ambientale, dovrà prevedere:

- l'ubicazione dei campionamenti in modo tale da poter caratterizzare ogni porzione di suolo interessata dai riporti, data la possibile eterogeneità verticale ed orizzontale degli stessi;
- la valutazione della percentuale in massa degli elementi di origine antropica.

Per rientrare all'interno delle procedure di caratterizzazione ambientale dei materiali di scavo previste dall'Allegato 4 al Decreto 161/2012, la percentuale in massa del materiale di origine antropica contenuta nel terreno non deve essere maggiore del 20%.

Inoltre, nel caso di presenza di materiale di riporto, si dovrà provvedere al prelievo di un campione di terreno tal quale al fine di effettuare il test di cessione sui materiali granulari, ai sensi dell'art. 9 del D.M. 05 febbraio 1998 (norma UNI10802-2004) (Allegato 2), con preparazione dell'eluato a 24h secondo DM 27/09/2010. Le analisi e le relative metodologie da eseguire su tali campioni dovranno preventivamente essere concordati con l'Autorità competente.

### **5.2.5 Restituzione dei risultati**

Le analisi sui campioni di terreno, ad eccezione delle determinazioni sui composti volatili, verranno condotte sulla frazione secca passante il vaglio dei 2 mm. Relativamente alle sostanze volatili (Idrocarburi C<sub>≤</sub>12, Aromatici, Alifatici clorurati cancerogeni, Alifatici clorurati non cancerogeni - Tabella 5-2), data la particolarità delle sostanze, non può essere eseguita la setacciatura e l'analisi, pertanto, dovrà essere condotta sul campione tal quale.

Ai fini del confronto con i valori delle CSC previsti dal D.lgs. 152/2006, nei referti analitici verrà riportata la concentrazione riferita al totale (comprensivo dello scheletro maggiore di 2 mm e privo della frazione maggiore di 2 cm, da scartare in campo).

Considerati gli strumenti urbanistici vigenti, i valori limite di riferimento sono quelli relativi alla specifica destinazione d'uso di ciascun punto di sondaggio (Tabella 5-1), elencati nella **colonna A o B della Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/06**.

### **5.3 Modalità di indagine in campo**

Per quanto concerne le modalità di esecuzione delle indagini e le procedure di campionamento dei terreni e delle acque di falda, in ogni fase saranno seguite le indicazioni fornite dal D.Lgs. 152/2006 e s.m.i..

#### **5.3.1 Esecuzione dei sondaggi geognostici**

Le operazioni di sondaggio saranno eseguite rispettando alcuni criteri di base essenziali al fine di rappresentare correttamente la situazione esistente in sito, in particolare:

- le perforazioni saranno condotte in modo da garantire il campionamento in continuo di tutti i litotipi, garantendo il minimo disturbo del suolo e del sottosuolo;
- durante le operazioni di perforazione, l'utilizzo delle attrezzature impiegate, la velocità di rotazione e quindi di avanzamento delle aste e la loro pressione sul terreno sarà tale da evitare fenomeni di attrito e di surriscaldamento, il dilavamento, la contaminazione e quindi l'alterazione della composizione chimica e biologica del materiale prelevato;
- la ricostruzione stratigrafica e la profondità di prelievo nel suolo sarà determinata con la massima accuratezza possibile, non peggiore di 0,1 metri;
- il campione prelevato sarà conservato con tutti gli accorgimenti necessari per ridurre al minimo ogni possibile alterazione;
- nell'esecuzione dei sondaggi, sarà adottata ogni cautela al fine di non provocare la diffusione di inquinanti a seguito di eventi accidentali ed evitare fenomeni di contaminazione indotta, generata dall'attività di perforazione (trascinamento in profondità del potenziale inquinante).

Nel corso degli interventi di prelievo dei campioni, tutto il materiale estratto sarà esaminato e tutti gli elementi che lo caratterizzano saranno riportati su un apposito rapporto; in particolare, sarà segnalata la presenza nei campioni di contaminazioni evidenti (evidenze organolettiche).

I carotaggi saranno eseguiti a rotazione a secco, evitando l'utilizzo di fluidi e quindi l'alterazione delle caratteristiche chimiche dei materiali da campionare. Solo in casi di assoluta necessità, ad es. consistenza dei terreni in grado di impedire l'avanzamento (trovanti, strati rocciosi), sarà consentita la circolazione temporanea ad acqua pulita, sino al superamento dell'ostacolo. Si riprenderà, quindi, la procedura a secco.

Le corone e gli utensili per la perforazione a carotaggio saranno scelti di volta in volta in base alle necessità evidenziatesi, e saranno impiegati rivestimenti e corone non verniciate.

Al fine di evitare il trascinamento in profondità di contaminanti di superficie, oltre che per evitare franamenti delle pareti del foro nei tratti non lapidei, la perforazione sarà eseguita impiegando una tubazione metallica provvisoria di rivestimento. Tale tubazione provvisoria, avente un diametro adeguato al diametro dell'utensile di perforazione, sarà infissa dopo ogni manovra fino alla profondità ritenuta necessaria per evitare franamenti. Saranno adottate modalità di infissione tali che il disturbo arrecato al terreno sia contenuto nei limiti minimi.

Prima di ogni sondaggio, le attrezzature saranno lavate con acqua in pressione e/o vapore acqueo per evitare contaminazioni artefatte.

Prima e durante ogni operazione saranno messi in atto accorgimenti di carattere generale per evitare l'immissione nel sottosuolo di composti estranei, quali:

- la rimozione dei lubrificanti dalle zone filettate;
- l'eliminazione di gocciolamenti di oli dalle parti idrauliche;
- la pulizia dei contenitori per l'acqua;
- la pulizia di tutte le parti delle attrezzature tra un campione e l'altro.

Il materiale, raccolto dopo ogni manovra, sarà estruso senza l'utilizzo di fluidi e quindi disposto in un recipiente che permetta la deposizione delle carote prelevate senza disturbarne la disposizione stratigrafica. Sarà utilizzato un recipiente di materiale inerte (PVC), idoneo ad evitare la contaminazione dei campioni prelevati. Per evitare la contaminazione tra i diversi prelievi, il recipiente per la deposizione delle carote sarà lavato, decontaminato e asciugato tra una deposizione e l'altra. Il materiale estruso sarà riposto nel recipiente in modo da poter ricostruire la colonna stratigrafica del terreno perforato.

Ad ogni manovra sarà annotata la descrizione del materiale recuperato, indicando colore, granulometria, stato di addensamento, composizione litologica, ecc., riportando i dati in un apposito modulo. Tutti i campioni estratti saranno sistemati, nell'ordine di estrazione, in adatte cassette catalogatrici distinte per ciascun sondaggio, nelle quali verranno riportati chiaramente e in modo indelebile i dati di identificazione del perforo e dei campioni contenuti e, per ogni scomparto, le quote di inizio e termine del campione contenuto.

Ciascuna cassetta catalogatrice sarà fotografata completa delle relative indicazioni grafiche di identificazione. Le foto saranno eseguite prima che la perdita di umidità abbia provocato l'alterazione del colore dei campioni estratti. Per ogni perforo verrà compilata la stratigrafia del sondaggio stesso secondo le usuali norme AGI. Le cassette verranno trasferite presso un deposito in luogo chiuso, e ivi conservate per rimanere a disposizione del Committente. Al termine delle operazioni, i perfori dei sondaggi verranno chiusi in sicurezza mediante miscela cemento-bentonite per tutta la profondità.

Tutte le attività di perforazione saranno eseguite in campo sotto la costante supervisione di un geologo.

### **5.3.2 Campionamento dei suoli**

#### **5.3.2.1 Prelievo di campioni di terreno mediante sondaggi a carotaggio continuo**

Per ogni posizione di prelievo, prima di definire le precise profondità di prelievo, dovrà preventivamente essere esaminato il rilievo stratigrafico di massima, allo scopo di evidenziare le variazioni fra gli strati della sezione da campionare.

Si dovrà porre cura a che ogni campione sia rappresentativo di una e una sola unità litologica, evitando di mescolare nello stesso campione materiale proveniente da strati di natura diversa o materiale del riporto con terreno naturale.

Ogni campione di terreno prelevato e sottoposto alle analisi sarà costituito da un campione rappresentativo dell'intervallo di profondità scelto. A tal fine il campione sarà composto da più spezzoni di carota rappresentativi dell'orizzonte individuato al fine di considerare una rappresentatività media. Invece i campioni volti all'individuazione di eventuali contaminazioni ambientali (come nel caso di evidenze organolettiche) dovranno essere prelevati con il criterio puntuale.

Il prelievo dei campioni verrà eseguito immediatamente dopo la deposizione della carota nella cassetta catalogatrice. I campioni saranno riposti in appositi contenitori, sigillati e univocamente siglati.

In tutte le operazioni di prelievo si dovrà mantenere la pulizia delle attrezzature e dei dispositivi di prelievo, eseguita con mezzi o solventi compatibili con i materiali e le sostanze d'interesse, in modo da evitare fenomeni di contaminazione incrociata o perdita di rappresentatività del campione.

Gli incrementi di terreno prelevati verranno trattati e confezionati in campo a seconda della natura e delle particolari necessità imposte dai parametri analitici da determinare.

Il prelievo degli incrementi di terreno e ogni altra operazione ausiliaria (separazione del materiale estraneo, omogeneizzazione, suddivisione in aliquote, ecc.) dovranno essere eseguite seguendo le indicazioni contenute nell'Allegato 2 al Titolo V della Parte IV del D.Lgs. 152/06 e in accordo con la Procedura ISO 10381-2:2002 *Soil Quality - Sampling - Guidance on sampling of techniques*, nonché con le linee guida del Manuale UNICHIM n° 196/2 Suoli e falde contaminati – Campionamento e analisi.

Particolare cura sarà posta al prelievo delle aliquote destinate alla determinazione dei composti organici volatili (Idrocarburi C<sub>≤12</sub>, Aromatici, Alifatici clorurati cancerogeni, Alifatici clorurati non cancerogeni -

Tabella 5-2), che saranno prelevati, per mezzo di un sub-campionatore, nel più breve tempo possibile dopo la disposizione delle carote nelle cassette catalogatrici e immediatamente sigillati in apposite fiale dotate di sottotappo in teflon, in accordo con la procedura EPA SW846 - Method 5035A-97 *Closed-System Purge-and-Trap and Extraction for Volatile Organics in Soil and Waste Samples*. Le aliquote destinate alla determinazione dei composti organici volatili saranno formate come campioni puntuali, estratte da una stessa porzione di materiale, generalmente collocata al centro dell'intervallo campionato.

Per le determinazioni diverse da quella dei composti organici volatili, il materiale prelevato sarà preparato scartando in campo i ciottoli ed il materiale grossolano di diametro superiore a circa 2 cm, quindi sottoponendo il materiale a quartatura/omogeneizzazione e suddividendolo infine in due replicati, dei quali:

1. uno destinato alle determinazioni quantitative eseguite dal laboratorio analitico di parte;
2. uno destinato all'archiviazione, per eventuali futuri approfondimenti analitici, da custodire a cura di Terna.

Si ricorda che, nel caso di rinvenimento di materiale di riporto, si dovrà provvedere al prelievo di un campione di terreno "tal quale".

Per l'aliquota destinata alla determinazione dei composti volatili, non viene prevista la preparazione di un doppio replicato.

La quantità di terreno da prevedere per la formazione di ciascuna aliquote, sia destinata alle determinazioni dei composti volatili che non volatili, dovrà essere concordata col laboratorio analitico di parte.

Le aliquote ottenute saranno immediatamente poste in refrigeratore alla temperatura di 4 °C e così mantenute durante tutto il periodo di trasporto e conservazione, fino al momento dell'analisi di laboratorio.

### **5.3.2.2 Prelievo di campioni di terreno superficiale (top-soil)**

Il prelievo dei campioni di terreno superficiale sarà eseguito per mezzo di saggi, della profondità massima di 10 cm circa, eseguiti con utensili manuali. Per ogni punto di indagine, il campione sarà formato con il materiale raccolto all'interno di un'area quadrata di circa 1 metro di lato. Dal materiale raccolto verrà eliminata l'eventuale cortina erbosa e il materiale grossolano di diametro superiore a circa 2 cm; il materiale risultante per ognuno dei punti di indagine sarà omogeneizzato e suddiviso mediante le usuali tecniche di quartatura/omogeneizzazione, suddividendolo infine in replicati come descritto nel paragrafo precedente.

### **5.3.3 Campionamento delle acque di falda**

Nel caso di rinvenimento di falda a profondità tale da interferire con la massima profondità degli scavi necessari per la realizzazione delle opere a progetto, il prelievo dei campioni dovrà essere preceduto da una fase di spurgo fino ad ottenimento di acqua chiara e comunque, dopo aver estratto volumi d'acqua pari almeno 3 volte il volume dei piezometri; le acque dovranno essere filtrate (0,45 µm) e acidificate in campo esclusivamente per l'aliquote riservata all'analisi dei metalli. In ogni caso per il campionamento si terrà conto di alcune raccomandazioni previste per un campionamento significativo:

- basse portate (< 0,5 l/min) durante lo spurgo e il successivo campionamento in modo da ottenere il minimo abbassamento nel livello del piezometro e al fine di ridurre i fenomeni di modificazione chimico-fisica delle acque, quali trascinarsi di colloidali presenti nell'acquifero o reazioni di ossidoriduzione;
- l'aspirazione della pompa sarà posizionato nel punto di campionamento desiderato.

Presso tutti i piezometri sarà verificata l'assenza di un'eventuale fase organica surnatante al di sopra del livello dell'acqua. Per la caratterizzazione di sostanze eventualmente presenti in fase di galleggiamento sulla superficie della falda, si dovrà prevedere un campionamento con strumenti posizionati in modo da permettere il prelievo del liquido galleggiante in superficie ed evitare diluizioni con acqua proveniente da maggiore profondità.

I campioni di acque sotterranee prelevati verranno immediatamente trattati e confezionati in campo a seconda della natura e delle particolari necessità imposte dai parametri analitici da determinare. I metodi di conservazione devono essere tali da mantenere la "qualità chimica" del campione stesso. Ogni campione

prelevato potrà pertanto essere suddiviso in più aliquote, a seconda delle diverse necessità di stabilizzazione e di conservazione ed in funzione delle necessità tecniche analitiche.

Il prelievo degli incrementi di acque sotterranee e ogni altra operazione ausiliaria (filtrazione, aggiunta di reattivi, conservazione, ecc.) verranno eseguite seguendo le indicazioni contenute nell'Allegato 2 al Titolo V della Parte IV del D.lgs.152/06 e in accordo con la Procedura ISO 5667-11:1993(E) *Water Quality - Sampling - Guidance on sampling of groundwaters*.

Nell'eventualità si riscontrasse la presenza di più falde sovrapposte, si realizzeranno specifici accorgimenti necessari per impedire la messa in comunicazione tra falda superficiale e profonda (una delle metodologie adottabili consiste nella perforazione a distruzione di nucleo per i primi 8-10 m con diametro di 200 mm, cementazione e riperforazione successiva dopo qualche giorno con diametro più piccolo, fino alla quota preventivata per intercettare l'acquifero profondo).

Si aggiunge che, qualora le future attività di scavo dovessero interessare direttamente la falda individuata in fase di indagini ambientali, si dovrà porre particolare attenzione al fine di adottare tutti gli accorgimenti necessari per non aumentare i livelli di inquinamento delle matrici ambientali interessate, e in modo specifico delle acque sotterranee. In particolare, dovranno essere adottate le necessarie misure di sicurezza delle pareti di scavo (ad es. mediante opere di confinamento), e le acque affioranti nel fondo scavo dovranno essere aggettate e gestite nel rispetto delle vigenti norme di settore secondo indicazioni e prescrizioni dell'ARPA/APPA di competenza.

### 6 METODI PER LE ANALISI CHIMICHE DI LABORATORIO

Ai fini di ottenere l'obiettivo di ricostruire il profilo verticale della concentrazione degli inquinanti nel terreno, i campioni da portare in laboratorio dovranno essere privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio dovranno essere condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione dovrà essere determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro.

Per le analisi dovranno essere adottate metodiche analitiche ufficiali UNICHIM, CNR-IRSA e EPA o comunque in linea con le indicazioni del Allegato 2 al Titolo V della Parte quarta del D.lgs. 152/2006 "Criteri generali per la caratterizzazione dei siti contaminati". In particolare, le analisi chimiche dovranno essere condotte adottando metodologie tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite.

L'elenco dei parametri analitici per i campioni di terreno è definito al par. 5.2.4.

## 7 CONCLUSIONI

Nel presente rapporto è descritto il Piano delle Indagini da mettere in atto per verificare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale dei materiali da scavo derivanti dalle attività di costruzione connesse alla realizzazione dell'elettrodotto "Villanova – Gissi".

Il Piano delle Indagini è relativo alla realizzazione del tratto di elettrodotto a 380 kV in doppia terna "Villanova – Gissi", che parte dalla stazione elettrica di Villanova, sita nel comune di Cepagatti (Pescara), e termina alla stazione elettrica di Gissi sita nel comune di Gissi (Chieti), con uno sviluppo complessivo di circa 70 km. Viene quindi presentato il Piano delle Indagini che si intende mettere in atto per verificare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale dei materiali da scavo derivanti dalle attività di costruzione connesse alla realizzazione dell'elettrodotto, in conformità a quanto prescritto dal Decreto 10 agosto 2012 n. 161 e con riferimento ai limiti dettati dal D. Lgs. 152/2006 recante Norme in materia ambientale.

Le fondazioni dei sostegni saranno realizzate con pali trivellati, micropali o fondazioni a platee. I pali trivellati e i micropali avranno dato di fondazione profondo circa 2.5 – 3.5 m; le fondazioni realizzate a platee tradizionali, comunque previste in numero limitato, avranno una profondità di scavo che sarà definita in una fase successiva di progettazione e costituirà specifica tecnica per la fase esecutiva dell'opera.

Il tracciato si articola prevalentemente all'interno di aree a destinazione d'uso di tipo verde pubblico/residenziale, ad eccezione di 5 sostegni che ricadono in aree ad uso commerciale o industriale.

Sarà oggetto delle indagini l'intero tratto di elettrodotto di nuova realizzazione "Villanova – Gissi". **La lunghezza complessiva di tale tratto è pari a circa 70 km, e richiederà la realizzazione di 151 nuovi sostegni.**

Al fine di prelevare un numero di campioni di terreno sufficientemente rappresentativo del materiale da scavo prodotto durante la realizzazione dell'opera, vista la natura prevalentemente agricola delle aree attraversate dal tracciato dell'elettrodotto, il Piano delle indagini propone una densità di sondaggio variabile indicativamente in funzione della tipologia delle aree attraversate, come di seguito specificato:

- in aree ad uso agricolo, un sondaggio ogni due aree adiacenti di realizzazione dei nuovi sostegni;
- in aree ad uso industriale o adiacenti a zone conosciute di potenziale rischio, un sondaggio in corrispondenza di ciascun punto di realizzazione dei nuovi sostegni.

Si specifica che nella selezione dei punti di sondaggio, si è seguito un criterio di continuità geografica lungo il tracciato per assicurare una rappresentatività uniforme del campionamento. Inoltre, nel caso di interesse tra sostegni adiacenti sostanzialmente inferiore rispetto all'interesse medio (indicativamente inferiore a 200 m contro un interesse medio di circa 400-500 m) si è assunta una rappresentatività di campionamento estesa a più di due aree di realizzazione dei nuovi sostegni.

**Complessivamente si prevede la realizzazione di 75 sondaggi a carotaggio continuo a secco**, spinti fino ad una profondità che, vista la tipologia di fondazioni previste dal progetto, può essere assunta indicativamente di 4 metri da p.c.. Sono previsti inoltre **n. 8 campionamenti di suolo superficiale** (top soil) in aree non pavimentate/ricoperte. Nel caso durante l'esecuzione delle perforazioni geognostiche si riscontri la presenza di acque di falda a profondità tale da interferire con la massima profondità degli scavi necessari per la realizzazione delle opere a progetto, si prevede il campionamento supplementare di un campione di terreno nella zona satura e un campione delle acque di falda.

Lungo la verticale di ogni punto di sondaggio si prevede il prelievo di **almeno 3 campioni di terreno per sondaggi di profondità superiore a 2 m, e di almeno 2 campioni per sondaggi di al più 2 m.**

### 8 ELENCO DEGLI ELABORATI

<b>Codice</b>	<b>Titolo</b>	<b>Scala</b>	<b>N° Fogli</b>
DEER11004CSA00336_00	Tavola 1 - Corografia	1:75.000	1
DEER11004CSA00336_01	Tavola 2 - Strumenti urbanistici locali	1:10.000	7
DEER11004CSA00336_02	Tavola 3 - Ubicazione dei punti di indagine	1:10.000	7