

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

**PIANO DELLA CARATTERIZZAZIONE PER L'AREA DI IMPRONTA DEI SOSTEGNI N. 11
E N.12**

Storia delle revisioni

| Rev. n° | Data | Descrizione |
|---------|------------|---|
| 00 | 08/07/2014 | Prima emissione |
| 01 | 22/01/2015 | Recepimento prescrizioni CdS del 16/12/2014 |

| Elaborato | | Verificato | Approvato |
|---|------------------------------|----------------------------|---------------------------|
|  | R. Garavaglia CESI S.p.A. | L. Di Tullio ING/SI-SAM | N. Rivabene ING/SI-SAM |

INDICE

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | PREMESSA..... | 3 |
| 2 | DOCUMENTI DI RIFERIMENTO | 4 |
| 3 | DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE | 5 |
| 4 | INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO..... | 8 |
| 4.1 | Inquadramento geografico e geomorfologico..... | 8 |
| 4.2 | Inquadramento geologico..... | 8 |
| 4.2.1 | Assetto generale | 8 |
| 4.2.2 | Assetto locale..... | 9 |
| 4.3 | Inquadramento idrogeologico..... | 9 |
| 4.3.1 | Assetto generale | 9 |
| 4.3.2 | Assetto locale..... | 10 |
| 4.4 | Obiettivi di recupero dell'area in funzione della destinazione d'uso..... | 10 |
| 5 | PIANO DI INVESTIGAZIONE INIZIALE..... | 12 |
| 5.1 | Impostazione metodologica..... | 12 |
| 5.1.1 | Numero e caratteristiche dei punti di indagine..... | 12 |
| 5.1.2 | Frequenza dei prelievi in senso verticale..... | 12 |
| 5.1.3 | Parametri da determinare | 13 |
| 5.1.4 | Restituzione dei risultati | 13 |
| 5.2 | Modalità di indagine in campo..... | 13 |
| 5.2.1 | Esecuzione dei sondaggi geognostici..... | 13 |
| 5.2.2 | Campionamento dei suoli | 15 |
| 6 | METODI PER LE ANALISI CHIMICHE DI LABORATORIO..... | 17 |
| 7 | CONCLUSIONI..... | 19 |

1 PREMESSA

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.

Un tratto del tracciato dell'elettrodotto in progetto ricade all'interno del Sito di Interesse Regionale "Chieti Scalo" come risulta dalla perimetrazione provvisoria approvata con la Deliberazione della Giunta Regionale n. 121 del 01.03.2010.

In questo tratto, è progettata la costruzione di due sostegni, ognuno dei quali prevede la realizzazione delle relative opere di fondazione.

Nel presente rapporto è descritto il Piano di Caratterizzazione che si propone di mettere in atto presso le aree dove verranno realizzate le opere di fondazione dei sostegni dell'elettrodotto "Villanova – Gissi" che ricadono all'interno della perimetrazione del S.I.R. "Chieti Scalo", in conformità al D. Lgs. 152/2006 recante "*Norme in materia ambientale*" e alle prescrizioni formulate da ARTA Abruzzo – Distretto Provinciale di Chieti, con lettera prot. 7991 del 15/12/2014.

Il progetto di Piano della Caratterizzazione elaborato nel presente documento è articolato nelle seguenti sezioni:

- descrizione delle opere in progetto;
- sintesi delle caratteristiche ambientali del sito;
- piano di investigazione iniziale.

2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Regione Abruzzo. *Deliberazione della Giunta Regionale n. 121 del 01.03.2010*. BURA Speciale Ambiente n. 15 del 2 Aprile 2010.

Regione Abruzzo. *Linee guida per le indagini ambientali delle aree ricadenti nel sito di interesse regionale Chieti Scalo*, Allegato alla Deliberazione della Giunta Regionale 01.01.2010, n. 121. BURA n. 15 Speciale Ambiente del 2 Aprile 2010.

Comune di Chieti. *Piano di Caratterizzazione Ambientale "Zone agricole e zone industriali libere individuate nell'Ordinanza sindacale n° 542 del 29.10.2008"*. Luglio 2010.

Comune di Chieti. VII Settore – Servizio Ambiente – *Verbale della Conferenza dei Servizi del 14.10.2014*.

Protocollo di Intesa tra Terna Rete Italia S.p.A. e il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – *Protocollo da adottare per la realizzazione di infrastrutture elettriche ricomprese nei siti di interesse nazionale* del 27.03.2014.

Technosoil – *Elettrodotto a 380 kV in doppia terna "Villanova-Gissi" ed opere connesse - Relazione geologica* – aprile 2014.

Parere ARTA prot. 7991 del 15/12/2014.

Comune di Chieti. VII Settore – Servizio Ambiente – *Verbale della Conferenza dei Servizi del 16.12.2014*.

3 DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE

Ai sensi della Legge 23 agosto 2004 n. 239 e s.m.i., 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.

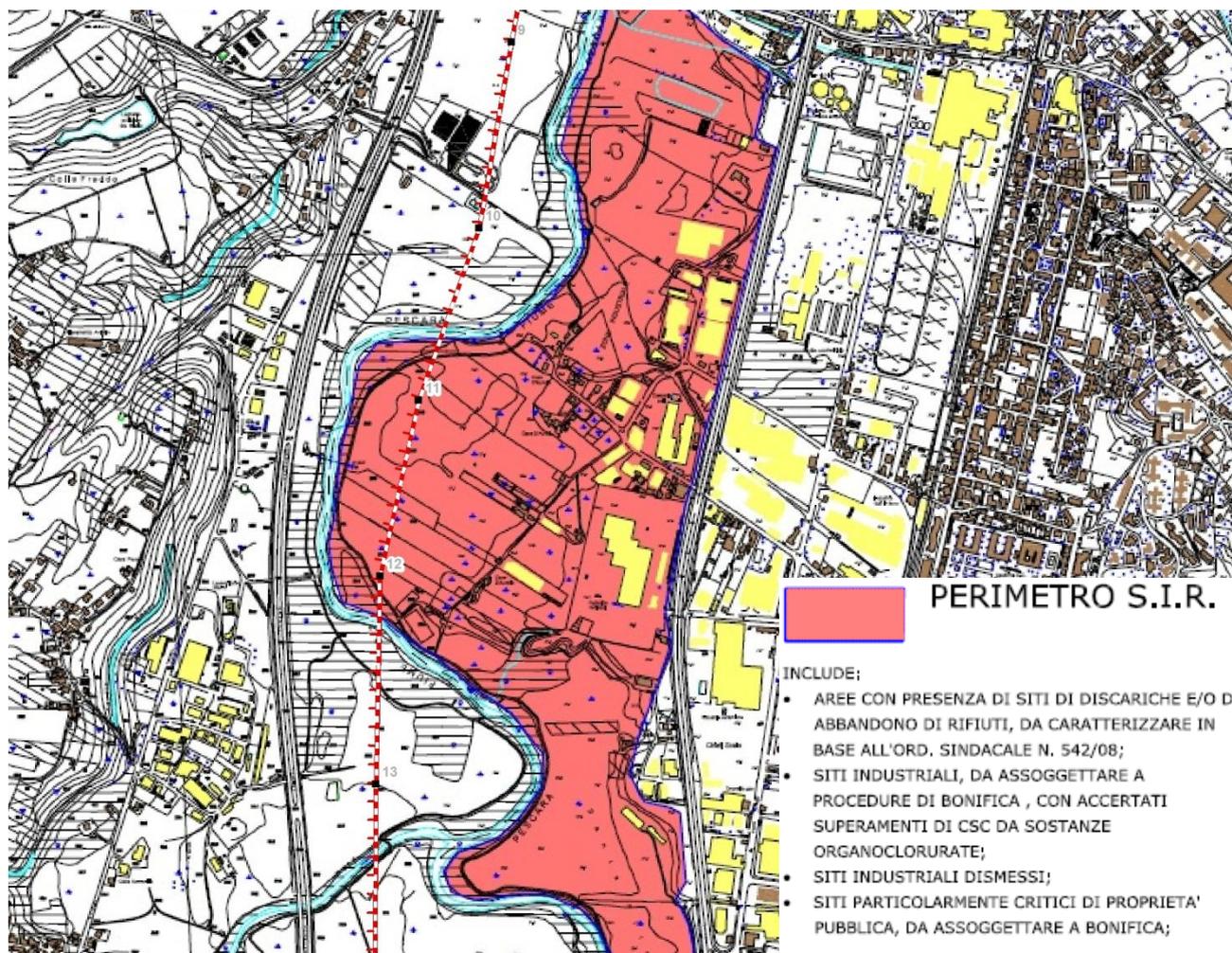
L'autorizzazione alla costruzione e l'esercizio del nuovo elettrodotto a 380 kV in doppia terna tra la stazione elettrica di Villanova e la stazione elettrica di Gissi ("Villanova – Gissi") è stato autorizzato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con Determina del 13/09/2011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

L'area d'intervento è ubicata lungo un tracciato che si estende tra le Province 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.

Due dei nuovi sostegni previsti, identificati rispettivamente con i numeri 11 e 12, ricadono all'interno della nuova perimetrazione del Sito di Interesse Regionale "Chieti Scalo", nel territorio del comune di Chieti, come illustrato nella Figura seguente e, con maggior dettaglio, nella corografia di Tavola 1.



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

Figura 1 – Ubicazione dei sostegni n. 11 e n. 12 in relazione alla perimetrazione del SIR “Chieti scalo”

Ciascuno dei nuovi sostegni sarà dotato delle relative opere di fondazione. La fondazione è la struttura interrata atta a trasferire i carichi strutturali (compressione e trazione) dal sostegno al sottosuolo. L'opera di fondazione dei sostegni in oggetto consiste in un plinto di calcestruzzo armato, costituito da un parallelepipedo superiore a sezione quadrata (lato 6.80 m e altezza 2,00 m, che sporge dal piano campagna di 0,50 m, per il sostegno n. 11, lato 6.80 m e altezza 1,00 m, che sporge dal piano campagna di 0,30 m, per il sostegno n. 12), e da una soletta inferiore, pure essa a base quadrata (lato 9,80 m e altezza 1,50 m per il sostegno n. 11; lato 8,80 m e altezza 1,20 m per il sostegno n. 12); pertanto il plinto di fondazione ha altezza complessiva di 3,50 m, è infisso nel terreno per un'altezza di 3,00 m, per il sostegno n. 11, ha altezza complessiva di 2,20 m è infisso nel terreno per un'altezza di 1,90 m, per il sostegno n. 12 e insiste su un sottostante strato di calcestruzzo magro di spessore 0,10 m.

Per la costruzione di ciascun plinto, verrà eseguito uno scavo delle dimensioni approssimative di metri 10x10 e profondità di 3.1 m da p.c. per il sostegno 11 e 2.0 m da p.c. per il sostegno 12. La superficie totale di scavo sarà di poco superiore ai 100 m² e verrà rimosso in totale un **volume** di circa 300 m³.

Per la realizzazione delle fondazioni saranno allestiti due "microcantieri"; le aree dei microcantieri saranno circostanti il sostegno e copriranno una superficie massima di circa 900 m² (30 m x 30 m).

Le aree di microcantiere saranno adibite alle attività lavorative, utilizzando di volta in volta i macchinari pertinenti.

L'accesso ai microcantieri avverrà attraverso una pista di cantiere che sarà realizzata, ove necessario, attraverso la posa di materiale inerte, previa stesa di uno strato di TNT. Non è previsto alcuno scotico all'esterno delle aree di scavo delle fondazioni.

I materiali escavati verranno considerati rifiuti e saranno caratterizzati, gestiti e smaltiti in conformità alla normativa vigente.

Il reinterro degli scavi, per i volumi necessari, verrà effettuato con materiale proveniente da cava, di qualità e caratteristiche idonei.

4 INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO

Per le informazioni relative all'assetto idrogeologico a scala regionale si è fatto riferimento al documento *Comune di Chieti – Piano di Caratterizzazione Ambientale* del Luglio 2010.

4.1 Inquadramento geografico e geomorfologico

L'area del S.I.R. "Chieti Scalo" è posta ad ovest del centro urbano di Chieti, in destra idrografica del fiume Pescara, che nel tratto in questione definisce anche il confine amministrativo del capoluogo.

Dal punto di vista morfologico l'area è caratterizzata dalla presenza del corso del fiume Pescara, che nel tratto in questione si caratterizza per un andamento tipicamente meandriforme, dalla piana alluvionale recente e dalla successione di terrazzi che si raccordano, verso est, con i depositi detritici e le pendici collinari.

L'ambito geografico di riferimento è quello della media collina retro - costiera adriatica con quote comprese tra 15 ÷ 30 m s.l.m. (area di piana alluvionale) e quota massima di circa 260 m s.l.m.

L'area di intervento è inserita nella cosiddetta "Porzione Sud" del S.I.R., zona ubicata a SW dell'area industriale situata tra via Mammarella e via Penne, nel senso N-S, e tra l'Asse Attrezzato e l'asta fluviale del Pescara, nel senso E-W.

La morfologia di superficie è caratterizzata da superfici per lo più pianeggianti, poste alla quota di circa 25-30 metri s.l.m. e degradanti verso l'asse del fiume Pescara, che nel tratto in questione presenta sponde poco acclivi.

La collocazione geografica dell'area di intervento è mostrata nella Figura 1.

I centri geometrici dei due sostegni n° 11 e 12 sono individuati dalle coordinate riportate nella tabella seguente.

| sostegno | Coordinate UTM WGS84 Fuso 33 | |
|----------|------------------------------|-------------|
| | Est [m] | Nord [m] |
| 11 | 426822 | 4687456 |
| 12 | 425923 | 4687415 |

Tabella 1 – Coordinate dei sostegni in progetto

4.2 Inquadramento geologico

4.2.1 Assetto generale

L'area posta ad ovest del centro urbano di Chieti, in coincidenza della zona industriale di Chieti Scalo, è caratterizzata dal punto di vista geologico-strutturale, dalle prevalenti successioni del complesso Postorogeno Quaternario e dai Depositi dell'Avanfossa Plio-Pleistocenici.

L'area del S.I.R. "Chieti Scalo" ha uno sviluppo lungo l'asse N-S di circa 5.0 Km, mentre in senso E-O le dimensioni maggiori raggiungono la larghezza di 0.5 Km; si tratta quindi di una superficie vasta, caratterizzata da una eterogenea distribuzione dei litotipi.

A partire dai dati presentati dal Settore Ambiente del Comune di Chieti circa la stratigrafia dell'area, in prima approssimazione è possibile affermare che, al di sopra dei termini a prevalenza argillosa Plio–Pleistocenici (argille grigio - azzurre) che costituiscono il basamento, anche dal punto di vista idrogeologico, si sviluppa una potente successione continentale Olocenica costituita dai depositi alluvionali variamente terrazzati del fiume Pescara e dei suoi maggiori affluenti.

Tale deposito appare costituito da una eterogenea alternanza di litotipi a prevalenza limo–sabbiosa e argilloso–sabbiosa, variamente intercalate con livelli di torbe e sacche grossolane di tipo ghiaioso – sabbioso.

Una descrizione più dettagliata della successione qui sopra descritta è inserita nel *Piano di Caratterizzazione Ambientale* redatto dal Comune di Chieti, al quale si è fatto riferimento per la stesura di questo capitolo.

4.2.2 Assetto locale

La successione litostratigrafica delle aree dei due sostegni, desunta dalle stratigrafie dei sondaggi eseguiti per scopi di caratterizzazione geotecnica (riportate nell'Allegato 1), comprende i seguenti elementi (dall'alto verso il basso):

Area del sostegno n° 11 (sondaggio S5)

- 0 ÷ 4.1 m da p.c.: materiale di riporto
- 4.1 ÷ 7.2 m da p.c.: ghiaia grossolana in matrice limoso-sabbiosa
- 7.2 ÷ 11.2 m da p.c.: limo argilloso
- 11.2 ÷ 15.0 m da p.c.: ghiaia grossolana in matrice limoso-sabbiosa
- oltre 15.0 m da p.c.: argille grigio-azzurre

Area del sostegno n° 12 (sondaggio P12)

- 0 ÷ 1.6 m da p.c.: materiale di riporto
- 1.6 ÷ 3.5 m da p.c.: limo sabbioso
- 3.5 ÷ 6.3 m da p.c.: ghiaia eterometrica
- 6.3 ÷ 10.5 m da p.c.: limo argilloso molto consistente
- 10.5 ÷ 16.4 m da p.c.: ghiaia medio grossolana sabbiosa debolmente limosa
- oltre 16.4 m da p.c.: limo argilloso sabbioso.

4.3 Inquadramento idrogeologico

4.3.1 Assetto generale

Il corpo idrico sotterraneo compreso nel deposito alluvionale del basso corso dell'Aterno–Pescara risulta costituito per lo più da depositi alluvionali di fondo valle e terrazzati. Questi depositi sono caratterizzati da alternanze irregolari di sabbie, limi e ciottoli aventi generalmente forma lenticolare (Pliocene-Olocene); in

essi è possibile riconoscere 4 ordini di terrazzi che affiorano, ai margini dei depositi recenti, a quota più elevata.

Nell'area del S.I.R. "Chieti Scalo", lo spessore dei depositi alluvionali risulta compreso tra 30 e 40 m.

In ragione della sostanziale eterogeneità dei diversi litotipi che costituiscono l'acquifero, la circolazione idrica sotterranea si realizza secondo "falde sovrapposte" (appartenenti, quasi sempre, ad un'unica circolazione), in relazione alla permeabilità differenziata presente all'interno dello stesso volume idrogeologico.

All'interno dei depositi alluvionali di fondo valle della Piana del Pescara, si possono distinguere, quanto meno in prima approssimazione, una circolazione idrica superficiale ed una profonda. Le due falde risultano generalmente separate da livelli argillosi e/o limosi che presentano, a tratti, soluzioni di continuità.

Nell'area del S.I.R. "Chieti Scalo", questo orizzonte di separazione è probabilmente continuo.

Dall'andamento morfologico della superficie piezometrica si evidenzia che il fiume drena generalmente la falda, eccettuate alcune zone nelle quali sono presenti paleo-meandri che consentono l'inversione dei flussi sotterranei.

4.3.2 Assetto locale

Nel corso dei sondaggi geotecnici, nel punto del sostegno 12 (stratigrafia di sondaggio S5) è stata rilevata la presenza di acqua di falda a circa 3.2 m dal p.c..

Questa falda, di tipo freatico, è ospitata nel primo orizzonte ghiaioso presente nella successione stratigrafica tra 4 e 7 metri da p.c., ed è delimitata inferiormente dallo strato limoso argilloso che si estende tra 7 e 11 metri da p.c..

Alla base di questo strato, un secondo orizzonte di ghiaie grossolane ospita una seconda falda.

Lo stesso schema lito-stratigrafico viene riportato anche per il punto del sostegno 11.

In entrambe le aree, sembra quindi possibile confermare l'esistenza di due falde sovrapposte, delimitate da livelli di bassa permeabilità.

4.4 Obiettivi di recupero dell'area in funzione della destinazione d'uso

La normativa di riferimento per la bonifica dei terreni contaminati a livello nazionale è costituita dai disposti del Titolo V della Parte IV del D.lgs.152/2006.

Tale Decreto 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, il cui superamento richiede un'analisi di rischio sito-specifica. I valori di CSC per le sostanze presenti nel suolo e sottosuolo si differenziano in base alla destinazione d'uso e sono indicati nell'allegato 5 tabella 1 allo stesso d.lgs.152/2006:

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

Lo strumento urbanistico in vigore nell'area oggetto dello studio è costituito dal 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.

Le due aree di indagine sono ricomprese nelle seguenti particelle catastali:

- sostegno 11 - Foglio 27 Particelle 78, 77 e 4048;
- sostegno 12 - Foglio 27 Particelle 4, 182 e 5

Entrambe le aree vengono classificate come "Aree Agricole".

Considerati gli strumenti urbanistici vigenti, i valori limiti di riferimento nel caso in esame sono quelli relativi alla destinazione d'uso agricola o residenziale, elencati nella **colonna A** della Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo IV del D. Lgs: 152/06.

5 PIANO DI INVESTIGAZIONE INIZIALE

Il Piano di investigazione iniziale è finalizzato a verificare le caratteristiche chimiche dei terreni in rapporto ai limiti previsti dalla normativa.

In considerazione delle caratteristiche degli interventi in progetto, della limitata profondità di scavo prevista in rapporto ai livelli piezometrici rilevati, si prevede di focalizzare le indagini esclusivamente sul suolo insaturo, escludendo la componente idrica sotterranea.

5.1 Impostazione metodologica

5.1.1 Numero e caratteristiche dei punti di indagine

Tenendo conto delle prescrizioni formulate da Arta Abruzzo (prot 7991 del 15/12/2014), per ciascuna area di scavo (micro-cantiere) saranno realizzate 3 stazioni di campionamento.

Le posizioni indicative previste per i punti di indagine sono indicate nella Tavola 2.

- Un punto di campionamento coinciderà con il centro geometrico degli scavi per la realizzazione delle fondazioni di ciascun sondaggio, alle coordinate elencate nella Tabella 1;
- Gli altri due punti di campionamento saranno posizionati all'esterno dell'area di scavo, nella fascia perimetrale che sarà interessata dal micro-cantiere, a circa 18 m dal punto centrale e in direzione opposta.

L'ubicazione definitiva dei punti sarà verificata in sede di cantiere, con l'identificazione di tutti i possibili ostacoli presenti nell'area interessata e in funzione della situazione logistica.

I sondaggi saranno approfonditi fino alla profondità massima di scavo prevista aumentata di 0.5 m come da prescrizioni Arta Abruzzo (sostegno 11: 3.0 m + 0.5 m = 3.5 m; sostegno 12: 2.0 m + 0.5 m = 2.5 m).

I sondaggi verranno eseguiti per mezzo di trivellazioni meccaniche eseguite a rotazione con carotaggio continuo a secco.

5.1.2 Frequenza dei prelievi in senso verticale

In accordo con le prescrizioni di Arta Abruzzo, per ogni punto di campionamento saranno prelevati 3 campioni:

- Top-soil;
- Campione caratterizzante il primo metro;
- Campione di fondo scavo.

I campioni di top-soil interesseranno uno spessore di terreno di 0.1 m. I restanti campioni interesseranno uno spessore di 1 m.

In fase operativa, l'intervallo di campionamento potrà essere adattato in funzione della sequenza stratigrafica riscontrata in modo 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.

Ai campioni previsti sarà possibile aggiungerne altri a giudizio, in particolare nel caso in cui si manifestino evidenze visive o organolettiche di alterazione, contaminazione o presenza di materiali estranei, oppure in strati di terreno al letto di accumuli di sostanze di rifiuto (se si dovessero riscontrare), ecc..

5.1.3 Parametri da determinare

Per quanto riguarda la scelta delle sostanze indicatrici, nei campioni di terreno, che verranno raccolti in fase di realizzazione del Piano di Indagine, saranno determinati i seguenti parametri analitici:

- Composti Inorganici: As, Cd, Cr tot, Cr VI, Ni, Pb, Cu, (parametri 2, 4, 6, 7, 9, 10, 11 della Tab. 1, Allegato 5 al Titolo V della Parte IV, D.lgs. 152/2006)
- Composti organo stannici
- Aromatici (parametri da 19 a 24)
- Alifatici Clorurati Cancerogeni (parametri da 39 a 46)
- Alifatici Clorurati non Cancerogeni (parametri da 47 a 53)
- Alifatici Alogenati Cancerogeni (parametri da 54 a 57)
- Idrocarburi (parametri da 94 a 95)
- MetilTerButilEtere (MTBE)
- Amianto
- Contenuto di acqua
- Scheletro (frazione >2 mm).

5.1.4 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, 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. 152/06, nei referti analitici verrà riportata la concentrazione riferita al peso totale (comprensivo dello scheletro maggiore di 2 mm e privo della frazione maggiore di 2 cm, da scartare in campo).

5.2 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.

5.2.1 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 o collegamento di livelli di falda a diverso grado di inquinamento).

Tutto il materiale carotato 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).

Per le perforazioni saranno impiegate attrezzature del tipo a rotazione, con caratteristiche idonee all'esecuzione di perforazioni del diametro di almeno 200 mm e della profondità prevista, sia in materiale lapideo che non lapideo.

I carotaggi saranno eseguiti 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 (es. trovanti), 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 a quello 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 cassette catalogatrici in materiale plastico distinte per ciascun sondaggio, nelle quali verranno riportati chiaramente e in modo indelebile i dati di identificazione del sondaggio 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.

Di ogni sondaggio 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 fori dei sondaggi verranno chiusi in sicurezza mediante miscela cemento-bentonite per tutta la profondità, in modo da evitare la creazione di vie preferenziali per la migrazione dell'acqua di falda e di eventuali contaminanti.

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

5.2.2 Campionamento dei suoli

Per quanto concerne le modalità e le procedure di campionamento dei terreni, saranno seguite le indicazioni fornite dal D.Lgs. 152/2006 e contenute nelle *Linee guida per le indagini ambientali delle aree ricadenti nel sito di interesse regionale Chieti Scalo* preparate dalla Regione Abruzzo.

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. Come anticipato, 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.

Nello scegliere la profondità esatta alla quale prelevare il campione di terreno, si darà preferenza ai livelli di terreno a granulometria fine, in quanto questi trattengono maggiormente le sostanze contaminanti eventualmente presenti.

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 dovrà essere rigorosamente mantenuta la pulizia delle attrezzature e dei dispositivi di prelievo, che deve essere eseguita con mezzi o solventi compatibili con i materiali e le sostanze di 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, 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 di analisi incaricato da Terna Rete Italia S.p.A.;
2. uno destinato all'archiviazione, a disposizione dell'Ente di Controllo, per eventuali futuri approfondimenti analitici, da custodire a cura Terna Rete Italia S.p.A..

Un terzo eventuale replicato, quando richiesto, verrà confezionato in contraddittorio solo alla presenza dell'Ente di Controllo.

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

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

6 METODI PER LE ANALISI CHIMICHE DI LABORATORIO

Le analisi chimiche verranno effettuate adottando metodiche analitiche ufficiali UNICHIM, CNR-IRSA e EPA o comunque in linea con le indicazioni del D.Lgs. 152/2006, anche per quanto attiene i limiti inferiori di rilevabilità. Nella Tabella seguente i metodi analitici che si adotteranno per le determinazioni quantitative sui campioni di terreno.

| Parametro | Metodo analitico di riferimento | Unità di misura | CSC siti ad uso verde | Limite di rilevabilità |
|--|--|-----------------|-----------------------|------------------------|
| Composti inorganici | | | | |
| Arsenico | DM 13/09/99 SO 185 GU n° 248 del 21/10/99 Met XI.1 + EPA 6010C 2007 | mg/kg | 20 | 2 |
| Cadmio | DM 13/09/99 SO 185 GU n° 248 del 21/10/99 Met XI.1 + EPA 6010C 2007 | mg/kg | 2 | 0,2 |
| Cromo totale | DM 13/09/99 SO 185 GU n° 248 del 21/10/99 Met XI.1 + EPA 6010C 2007 | mg/kg | 150 | 1 |
| Cromo VI | UNI EN 15192:2007 | mg/kg | 2 | 0,2 |
| Nichel | DM 13/09/99 SO 185 GU n° 248 del 21/10/99 Met XI.1 + EPA 6010C 2007 | mg/kg | 120 | 5 |
| Piombo | DM 13/09/99 SO 185 GU n° 248 del 21/10/99 Met XI.1 + EPA 6010C 2007 ISO 17294:2004 | mg/kg | 100 | 10 |
| Rame | DM 13/09/99 SO 185 GU n° 248 del 21/10/99 Met XI.1 + EPA 6010C 2007 | mg/kg | 120 | 5 |
| Composti organo stannici | Metodo ICRAM App.1 2001 – 2003 | mg/kg | - | 0,01 |
| Aromatici | | | | |
| Benzene | EPA 5035A:2002 + EPA 8260C:2006 | mg/kg | 0,1 | 0,01 |
| Etilbenzene | EPA 5035A:2002 + EPA 8260C:2006 | mg/kg | 0,5 | 0,01 |
| Stirene | EPA 5035A:2002 + EPA 8260C:2006 | mg/kg | 0,5 | 0,01 |
| Toluene | EPA 5035A:2002 + EPA 8260C:2006 | mg/kg | 0,5 | 0,01 |
| Xilene | EPA 5035A:2002 + EPA 8260C:2006 | mg/kg | 0,5 | 0,01 |
| Alifatici Clorurati cancerogeni | | | | |
| Clorometano | EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 | mg/kg | 0,1 | 0,001 |
| Diclorometano | EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 | mg/kg | 0,1 | 0,001 |
| Cloroformio | EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 | mg/kg | 0,1 | 0,001 |
| Cloruro di vinile | EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 | mg/kg | 0,01 | 0,001 |
| 1,2-Dicloroetano | EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 | mg/kg | 0,2 | 0,001 |
| 1,1-Dicloroetilene | EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 | mg/kg | 0,1 | 0,001 |
| Tricloroetilene | EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 | mg/kg | 1 | 0,001 |
| Tetracloroetilene | EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 | mg/kg | 0,5 | 0,001 |
| Alifatici Clorurati non cancerogeni | | | | |
| 1,1-Dicloroetano | EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 | mg/kg | 0,5 | 0,001 |
| 1,2-dicloroetilene | EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 | mg/kg | 0,3 | 0,001 |
| 1,1,1-Tricloroetano | EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 | mg/kg | 0,5 | 0,001 |
| 1,2-Dicloropropano | EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 | mg/kg | 0,3 | 0,001 |
| 1,1,2-Tricloroetano | EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 | mg/kg | 0,5 | 0,001 |
| 1,2,3-Tricloropropano | EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 | mg/kg | 1 | 0,001 |
| 1,1,2,2-Tetracloroetano | EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 | mg/kg | 0,5 | 0,001 |

Alifatici Alogenati cancerogeni

| Parametro | Metodo analitico di riferimento | Unità di misura | CSC siti ad uso verde | Limite di rilevabilità |
|----------------------------|---|-----------------|-----------------------|------------------------|
| Bromoformio | EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 | mg/kg | 0,5 | 0,001 |
| 1,2-Dibromoetano | EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 | mg/kg | 0,01 | 0,001 |
| Dibromoclorometano | EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 | mg/kg | 0,5 | 0,001 |
| Bromodichlorometano | EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 | mg/kg | 0,5 | 0,001 |
| Idrocarburi | | | | |
| Idrocarburi Leggeri C<=12 | EPA 5021A:2003 + EPA 8015C:2007 | mg/kg | 10 | 1 |
| Idrocarburi pesanti C >=12 | UNI EN ISO 16703:2011 | mg/kg | 50 | 5 |
| Altre Sostanze | | | | |
| MetilTerButilEtere | EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006 | mg/kg | -- | 0,002 |
| Amianto totale | DM 06/09/1994 GU n° 288 10/12/1994 All 1 Met B | mg/kg | 1000 | 100 |

Tabella 2 – Parametri e procedure analitiche per le determinazioni sui campioni di terreno

7 CONCLUSIONI

Nel documento viene presentato il Piano della Caratterizzazione per due aree di scavo per opere di fondazione, da eseguire nell'ambito della realizzazione del nuovo elettrodotto Villanova – Gissi, da realizzare da parte di Terna S.p.A..

In particolare viene presentato il Piano di Indagini che si intende mettere in atto, in conformità a quanto prescritto dal D. Lgs. 152/2006 recante Norme in materia ambientale e a quanto richiesto da ARTA Abruzzo con lettera prot. 7991 del 15/12/2014.

Due dei sostegni previsti per l'elettrodotto Villanova – Gissi, identificati rispettivamente con i numeri 11 e 12, ricadono all'interno del Sito di Interesse Regionale "Chieti Scalo" come risulta dalla perimetrazione provvisoria approvata con la Deliberazione della Giunta Regionale n. 121 del 01.03.2010.

Per ciascuno dei due sostegni, è prevista la realizzazione delle relative opere di fondazione.

L'area di intervento interessa il Comune di Chieti ed è inserita nella cosiddetta "Porzione Sud" del S.I.R. "Chieti Scalo".

I due scavi per la realizzazione delle fondazioni dei nuovi sostegni coinvolgeranno ciascuno una superficie di poco superiore ai 100 m² e movimenteranno un volume approssimativo di terreno di circa 300 m³ cadauno. La profondità massima prevista per gli scavi è di 3.1 metri dal piano campagna.

È previsto un numero totale di **6 sondaggi (3 sondaggi per ciascuna area di scavo)** eseguiti mediante trivellazione a rotazione con carotaggio continuo.

La profondità sondaggi sarà tale da caratterizzare l'intero spessore del terreno interessato dallo scavo, aumentato di 0.5 m.

Lungo la verticale di ogni punto di sondaggio verranno prelevati **3 campioni** di terreno.

Nei campioni di terreno verranno determinati i seguenti parametri analitici: Metalli, Aromatici, Aromatici Policiclici, Alifatici Clorurati Cancerogeni, Alifatici Clorurati non Cancerogeni, Alifatici Alogenati Cancerogeni, Idrocarburi, Amianto, Contenuto di acqua, Scheletro (frazione >2 mm).

I valori limiti di riferimento saranno quelli relativi alla destinazione d'uso industriale/commerciale, elencati nella **colonna A** della Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo IV del D. Lgs: 152/06.

ELENCO DELLE TAVOLE FUORI TESTO

Tavola 1 Corografia dell'area di intervento
Tavola 2 Ubicazione dei punti di indagine

ALLEGATO 1

stratigrafie di sondaggio

Tot. pagg. 3