

Linee a 132 kV a Semplice Terna

“Pessina – FS Cremona” T. 657
“Pessina – Canneto sull’Oglio” T. 181
“Asola – Canneto sull’Oglio” T. 184

Progetto di realizzazione delle linee aeree a 132 kV
nell’area ad est di Cremona, previsto dal Piano di Sviluppo
della rete di trasmissione nazionale,
in provincia di Cremona e di Mantova

Progetto definitivo

Piano Tecnico delle Opere

Relazione terre e rocce da scavo

GEOLINE
MEASUREMENTS
Via Solferino, 8 - 36012 Castelleone (CR)
Tel. 0374 57988 - Fax 0374 358358
C.F.: DND SNT 58R16 C153N - P.IVA: 01485420192
geoline.castelleone@gmail.com



Unità Progettazione Realizzazione Impianti
Il Responsabile
(P. ZANNI)

Storia delle revisioni

Rev. 00	del 27/02/2015	Prima emissione
---------	----------------	-----------------

Uso Pubblico

Elaborato		Verificato		Approvato
Geoline Dott. G. Bassi		F. Pedrinazzi MAN-AOT MI-PRI-LIN		P. Zanni MAN-AOT MI-PRI

m05I0001SQ-r00

Indice

Premessa	3
Riferimenti normativi	4
Inquadramento delle aree interessate	9
Proprietà catastali	9
Destinazioni d'uso	9
Centri di pericolo, vincoli e eventi ambientalmente rilevanti	10
Inquadramento geologico	10
Inquadramento idrogeologico	12
Attività di scavo e movimenti terra	14
Descrizione delle attività di scavo	14
Volumi dei movimenti terra previsti	15
Materiale di reinterro	16
Piano d'indagine	16
Gestione del processo di scavo	25

Premessa

La presente relazione è finalizzata a definire la corretta gestione del materiale escavato, in conformità all'art. 185 del D. Lgs. n. 152/2006 e s.m.i e al D.M. del 10 agosto 2012, n. 161 "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo" (G.U. n. 221 del 21 settembre 2012).

La relazione è redatta a supporto del progetto relativo alla " realizzazione delle linee aeree a 132 kV nell'area ad est di Cremona, previsto dal Piano di Sviluppo della rete di trasmissione nazionale, in provincia di Cremona e di Mantova".

Le opere in oggetto si sviluppano nei comuni di Cremona, Persico Dosimo, Gadesco Pieve Delmona, Vescovato, Cicognolo, Pescarolo ed Uniti, Pessina Cremonese, Volongo e Isola Dovarese in provincia di Cremona, e nei comuni di Casalromano e Asola in provincia di Mantova.

E' stata svolta un'attività di ricerca documentale attraverso la consultazione degli strumenti urbanistici e delle carte geologiche (con riferimento alla relazione geologica preliminare), volta al reperimento di informazioni sulle destinazioni d'uso e sulle attività ambientalmente rilevanti, attuali e passate, del sito in esame. Le informazioni sono state riscontrate attraverso verifiche in campo sullo stato dei luoghi e sugli eventuali indizi di contaminazione. Si è quindi proceduto con la definizione delle linee guida per le indagini da prevedere al fine di ottenere informazioni sullo stato qualitativo dei suoli in relazione al D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i e al D.M. del 10 agosto 2012, n. 161.

Riferimenti normativi

Per la gestione del materiale escavato la norma di riferimento nazionale è:

- Il D.Lgs. 152/2006, art. 185 “*Esclusioni dall’ambito di applicazione*”, come modificato dal comma 1, lettera c, dell’art. 13 del D.Lgs. n. 205 del 2010, qualora il materiale sia riutilizzato allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato scavato,
- Il D.M. del 10 agosto 2012, n. 161 “Regolamento recante la disciplina dell’utilizzazione delle terre e rocce da scavo”, qualora si proceda all’utilizzo del materiale escavato come sottoprodotto,
- Circolare terre e rocce da scavo - Gestione materiali da scavo, Legge 9 agosto 2013 n. 98 di conversione, con modifiche, del D.L. 21 giugno 2013 n. 69 ("Decreto Fare") Riferimento Normativo: Obblighi e adempimenti - Art. 25, c. 1, lett. b), D. Lgs. n. 33/2013

È opportuno precisare che sono esclusi dall’ambito di applicazione del D.M. del 10 agosto 2012, n. 161, i rifiuti provenienti direttamente dall’esecuzione di interventi di demolizione di edifici o altri manufatti preesistenti, la cui gestione è disciplinata ai sensi della parte quarta del D. Lgs. n. 152 del 2006 e ss.mm.ii..

Si specifica inoltre che la qualifica di sottoprodotto, ai sensi dell’articolo 183, comma 1, lettera qq), del D.Lgs. 152/2006, è attribuita al materiale escavato che risponde ai seguenti requisiti:

"...

a) il materiale da scavo è generato durante la realizzazione di un’opera, di cui costituisce parte integrante, e il cui scopo primario non è la produzione di tale materiale;

b) il materiale da scavo è utilizzato, in conformità al Piano di Utilizzo:

1) nel corso dell’esecuzione della stessa opera, nel quale è stato generato, o di un’opera diversa, per la realizzazione di reinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, ripascimenti, interventi a mare, miglioramenti fondiari o viari oppure altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali;

2) in processi produttivi, in sostituzione di materiali di cava;

c) il materiale da scavo è idoneo ad essere utilizzato direttamente, ossia senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale secondo i criteri di cui all’Allegato 3;

d) il materiale da scavo, per le modalità di utilizzo specifico di cui alla precedente lettera b), soddisfa i requisiti di qualità ambientale di cui all’Allegato 4.

2. La sussistenza delle condizioni di cui al comma 1 del presente articolo è comprovata dal proponente tramite il Piano di Utilizzo.

..."

Qualora il materiale escavato fosse trattato come sottoprodotto (p.to B del presente paragrafo), deve obbligatoriamente essere predisposto il Piano di Utilizzo (PdU), ai sensi dell'art. 5 del D.M. del 10 agosto 2012, n. 161, proposto a seguire:

Art. 5. Piano di Utilizzo

1. Il Piano di Utilizzo del materiale da scavo è presentato dal proponente all'Autorità competente almeno novanta giorni prima dell'inizio dei lavori per la realizzazione dell'opera. Il proponente ha facoltà di presentare il Piano di Utilizzo all'Autorità competente in fase di approvazione del progetto definitivo dell'opera. Nel caso in cui l'opera sia oggetto di una procedura di valutazione ambientale, ai sensi della normativa vigente, l'espletamento di quanto previsto dal presente Regolamento deve avvenire prima dell'espressione del parere di valutazione ambientale.

2. Il proponente trasmette il Piano di Utilizzo all'Autorità competente redatto in conformità all'Allegato 5. La trasmissione può avvenire, a scelta del proponente, anche solo per via telematica. La sussistenza dei requisiti di cui all'articolo 4, comma 1, del presente regolamento, è attestata dal Legale rappresentante della persona giuridica o dalla persona fisica proponente l'opera mediante una dichiarazione sostitutiva dell'atto di notorietà di cui all'articolo 47 del d.P.R. 28 dicembre 2000, n. 445. L'Autorità competente può chiedere, in un'unica soluzione entro trenta giorni dalla presentazione del Piano di Utilizzo, integrazioni alla documentazione presentata.

3. Nel caso in cui per il materiale da scavo il Piano di Utilizzo dimostri che le concentrazioni di elementi e composti di cui alla tabella 4.1 dell'allegato 4 del presente regolamento non superino le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) di cui alle colonne A e B della tabella 1 dell'allegato 5 alla parte quarta del decreto legislativo n. 152 del 2006 e successive modificazioni, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica del sito di produzione e del sito di destinazione secondo il Piano di Utilizzo, l'Autorità competente, entro novanta giorni dalla presentazione del Piano di Utilizzo o delle eventuali integrazioni, in conformità a quanto previsto dal comma 2, approva il Piano di Utilizzo o lo rigetta. In caso di diniego è fatta salva la facoltà per il proponente di presentare un nuovo Piano di Utilizzo. L'Autorità competente ha la facoltà di chiedere all'Agenzia regionale di protezione ambientale (ARPA) o all'Agenzia provinciale di protezione ambientale (APPA), con provvedimento motivato secondo i criteri di cui al seguente comma 10, entro trenta giorni dalla presentazione della documentazione di cui al comma 2 o dell'eventuale integrazione, di verificare, sulla base del Piano di Utilizzo ed a spese del proponente secondo il tariffario di cui all'articolo 4, comma 3, la sussistenza dei requisiti dell'articolo 4, comma 1, lettera d), del presente regolamento. In tal caso l'ARPA o APPA, può chiedere al proponente un approfondimento d'indagine in contraddittorio, accerta entro quarantacinque giorni la sussistenza dei requisiti di cui sopra, comunicando gli esiti all'Autorità competente. Decorso il sopra menzionato termine di novanta giorni dalla presentazione del Piano di Utilizzo all'Autorità competente o delle eventuali integrazioni, il proponente gestisce il materiale da scavo nel rispetto del Piano di Utilizzo, fermi restando gli obblighi previsti dalla normativa vigente per la realizzazione dell'opera.

4. Nel caso in cui la realizzazione dell'opera interessi un sito in cui, per fenomeni naturali, nel materiale da scavo le concentrazioni degli elementi e composti di cui alla Tabella 4.1 dell'allegato 4, superino le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B

della Tabella 1 dell'allegato 5 alla parte quarta del decreto legislativo n. 152 del 2006 e successive modificazioni, è fatta salva la possibilità che le concentrazioni di tali elementi e composti vengano assunte pari al valore di fondo naturale esistente per tutti i parametri superati. A tal fine, in fase di predisposizione del Piano di Utilizzo, il proponente segnala il superamento di cui sopra all'Autorità competente, presentando un piano di accertamento per definire i valori di fondo da assumere. Tale piano è eseguito in contraddittorio con l'Agenzia regionale di protezione ambientale (ARPA) o con l'Agenzia provinciale di protezione ambientale (APPA) competente per territorio. Sulla base dei valori di fondo definiti dal piano di accertamento, il proponente presenta il Piano di Utilizzo secondo quanto indicato al comma 3. In tal caso l'utilizzo del materiale da scavo sarà consentito nell'ambito dello stesso sito di produzione. Nell'ipotesi di utilizzo in sito diverso rispetto a quello di produzione ciò dovrà accadere in un ambito territoriale con fondo naturale con caratteristiche analoghe e confrontabili per tutti i parametri oggetto di superamento nella caratterizzazione del sito di produzione.

5. Nel caso in cui il sito di produzione interessi un sito oggetto di interventi di bonifica rientranti nel campo di applicazione del Titolo V, Parte quarta, del decreto legislativo n. 152 del 2006, ovvero di ripristino ambientale rientranti nel campo di applicazione del Titolo II, Parte sesta, del decreto legislativo medesimo previa richiesta del proponente, i requisiti di cui all'articolo 4, comma 1, lettera d) sono individuati dall'Agenzia regionale di protezione ambientale (ARPA) o dall'Agenzia provinciale di protezione ambientale (APPA) competente per territorio secondo il tariffario di cui all'articolo 4, comma 3. L'ARPA o APPA, entro sessanta giorni dalla data della richiesta, comunica al proponente se per i materiali da scavo, ivi compresi i materiali da riporto, i valori riscontrati per tutti gli elementi e i composti di cui alla Tabella 1 dell'allegato 5, alla parte quarta del decreto legislativo n. 152 del 2006, non superano le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B della medesima Tabella 1 sopra indicata, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica del sito di destinazione indicata dal Piano di Utilizzo. In caso di esito positivo, il proponente può presentare il Piano di Utilizzo secondo quanto indicato al comma 3.

6. Il Piano di Utilizzo definisce la durata di validità del piano stesso. Decorso tale termine temporale il Piano di Utilizzo cessa di produrre effetti ai sensi del presente regolamento. Salvo deroghe espressamente motivate dall'Autorità competente in ragione delle opere da realizzare, l'inizio dei lavori deve avvenire entro due anni dalla presentazione del Piano di Utilizzo.

7. Allo scadere dei termini di cui al comma 6, viene meno la qualifica di sottoprodotto del materiale da scavo con conseguente obbligo di gestire il predetto materiale come rifiuto ai sensi e per gli effetti dell'articolo 183, comma 1, lettera a), del decreto legislativo n. 152 del 2006. Resta impregiudicata la facoltà di presentare, entro i due mesi antecedenti la scadenza dei predetti termini, un nuovo Piano di Utilizzo che ha la durata massima di un anno.

8. In caso di violazione degli obblighi assunti nel Piano di Utilizzo viene meno la qualifica di sottoprodotto del materiale da scavo con conseguente obbligo di gestire il predetto materiale come rifiuto ai sensi e per gli effetti dell'articolo 183, comma 1, lettera a), del decreto legislativo n. 152 del 2006 e successive modificazioni.

9. Fatto salvo quanto previsto dall'articolo 8, il venir meno di una delle condizioni di cui all'articolo 4, comma 1, fa cessare gli effetti del Piano di Utilizzo e comporta l'obbligo di gestire il relativo materiale da scavo come rifiuto.

10. L'Autorità competente nel richiedere all'Agenzia regionale di protezione ambientale (ARPA) o all'Agenzia provinciale di protezione ambientale (APPA) le verifiche di cui al precedente comma 3, tenendo conto dei criteri di caratterizzazione adottati nel Piano di Utilizzo, dovrà motivare la sua richiesta con riferimento alla tipologia di area in cui viene realizzata l'opera e alla sua eventuale conoscenza di pregressi interventi antropici non sufficientemente indagati nell'area di intervento.

Qui di seguito sono inoltre riportati gli articoli maggiormente significativi del D.M. del 10 agosto 2012, n. 161:

Art. 3. Ambiti di applicazione ed esclusione

1. Il presente regolamento si applica alla gestione dei materiali da scavo.
2. Sono esclusi dall'ambito di applicazione del presente regolamento i rifiuti provenienti direttamente dall'esecuzione di interventi di demolizione di edifici o altri manufatti preesistenti, la cui gestione è disciplinata ai sensi della parte quarta del decreto legislativo n. 152 del 2006.

Art. 9. Realizzazione del Piano di Utilizzo

1. Il proponente del Piano di Utilizzo deve comunicare all'Autorità competente l'indicazione dell'esecutore del Piano di Utilizzo prima dell'inizio dei lavori di realizzazione dell'opera.
2. A far data dalla comunicazione di cui al comma 1, l'esecutore del Piano di Utilizzo è tenuto a far proprio e rispettare il Piano di Utilizzo e ne è responsabile.
3. L'esecutore del Piano di Utilizzo redigerà la modulistica necessaria a garantire la tracciabilità del materiale di cui agli allegati 6 e 7.

Art. 11. Trasporto

1. In tutte le fasi successive all'uscita del materiale dal sito di produzione, il trasporto del materiale escavato è accompagnato dalla documentazione di cui all'allegato 6.
2. La documentazione di cui al precedente comma è predisposta in triplice copia, una per l'esecutore, una per il trasportatore e una per il destinatario e conservata, dai predetti soggetti, per cinque anni e resa disponibile, in qualunque momento, all'Autorità di controllo che ne faccia richiesta. Qualora il proponente e l'esecutore siano diversi, una quarta copia della documentazione deve essere conservata presso il proponente.
3. La documentazione di cui al comma 1 è equipollente, ai sensi di quanto previsto dall'articolo 3 del decreto ministeriale 30 giugno 2009, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 153 del 4 luglio 2009, alla scheda di trasporto prevista dall'articolo 7-bis del decreto legislativo 21 novembre 2005, n. 286 e successive modificazioni.

Art. 12. Dichiarazione di avvenuto utilizzo - D.A.U.

1. *L'avvenuto utilizzo del materiale escavato in conformità al Piano di Utilizzo è attestato dall'esecutore all'autorità competente, mediante una dichiarazione sostitutiva dell'atto di notorietà di cui all'articolo 47 del d.P.R. 28 dicembre 2000, n. 445, in conformità all'allegato 7 e corredata della documentazione completa richiamata al predetto allegato.*
2. *Il deposito o altre forme di stoccaggio di materiali escavati non costituiscono un utilizzo ai sensi dell'articolo 4, comma 1, lettera b).*
3. *La dichiarazione di cui al precedente comma 1 è conservata per cinque anni dalla dichiarazione di avvenuto utilizzo ed è resa disponibile in qualunque momento all'autorità di controllo che ne faccia richiesta.*
4. *La dichiarazione di avvenuto utilizzo deve essere resa entro il termine in cui il Piano di Utilizzo cessa di avere validità. L'omessa dichiarazione di avvenuto utilizzo nel termine previsto dal precedente periodo comporta la cessazione, con effetto immediato, della qualifica del materiale escavato come sottoprodotto.*
5. *Nel caso l'utilizzo avvenga non da parte del proponente o dell'esecutore, nella dichiarazione di avvenuto utilizzo deve essere riportato il periodo entro il quale il soggetto indicato deve completare l'utilizzo. Dell'avvenuto utilizzo deve comunque essere data comunicazione all'Autorità competente. L'omessa dichiarazione di avvenuto utilizzo da parte del soggetto terzo indicato comporta la cessazione, con effetto immediato, della qualifica del materiale escavato come sottoprodotto.*

Inquadramento delle aree interessate

Proprietà catastali

Come accennato, dal punto di vista amministrativo l'intervento interessa diversi comuni sia nella provincia di Cremona che in quella di Mantova.

La proprietà delle particelle è integralmente descritta nel "Piano Particellare" (*elaborato RE23181B1BBX00015*) la cui numerazione fa riferimento alle "Planimetrie catastali delle aree potenzialmente impegnate (*elaborati DE23181B1BBX00018*).

Destinazioni d'uso

Il tracciato dell'elettrodotto e le relative aree interessate dagli interventi di demolizione e nuova costruzione dei sostegni, sarà localizzato in ambito prevalentemente non edificato con funzione di salvaguardia paesistica e di ripristino ambientale (*come si evince dalle allegare tavole di azzonamento del PGT- elaborati DE23181B1BBX00017*) ovvero agricola e boschiva (vedere allegare planimetrie con indicazione degli usi del suolo e della vegetazione – elaborati *DE23181B1BBX00020*).

Dalla consultazione dei PGT dei Comuni interessati, si ricava che i terreni interessati dal percorso dell'elettrodotto si collocano in contesto extraurbano e sono inseriti prevalentemente in:

- AMBITI CON FUNZIONE DI SALVAGUARDIA PAESISTICA E DI RIPRISTINO AMBIENTALE;
- FASCIA DI RISPETTO ALLE INFRASTRUTTURE;
- AMBITI AD INDIRIZZO AGRICOLO

Centri di pericolo, vincoli e eventi ambientalmente rilevanti

Lungo i tratti dell'elettrodotto interessati dalla demolizione/realizzazione dei sostegni non si segnalano alcune attività potenzialmente inquinanti, che possono interessare direttamente le aree di scavo.

Per quanto concerne il sistema dei vincoli si rilevano:

Vincoli paesistico ambientali

- Parco Oglio Sud

Vincoli amministrativi

- Rogge e corsi d'acqua

(vedere a tale proposito le Tavole dei vincoli ambientali, paesaggistici ed archeologici - elaborati DE23181B1BBX00016).

Inquadramento geologico

Inquadramento regionale

La geologia di questo tratto di pianura lombarda è strettamente influenzata dall'alternanza delle azioni di deposito ed erosione dei corsi d'acqua (fiumi Po a sud e Oglio a nord), connessi ai complessi fenomeni climatici che si sono susseguiti dal Pleistocene ai nostri giorni.

Nella pianura cremonese e mantovana sono attualmente riconoscibili una serie di terrazzi fluviali la cui successione altimetrica risponde alla regola: la quota è tanto maggiore quanto più antica è l'età del terrazzo; inoltre tanto più antica è l'età del terrazzo più ridotta sarà la sua estensione attuale, in quanto sottoposto all'azione erosiva negli stadi interglaciali successivi.

La successione dei terrazzi nella pianura lodigiana è la seguente:

Fluviale Mindel: superfici più antiche e poste a quote maggiori,

Fluviale Riss: superfici intermedie per quota ed età,

Fluviale Würm: superfici più recenti e disposte a quote inferiori.

Quest'ultima costituisce il "Livello fondamentale della pianura o piano generale terrazzato (PGT)", risultato dell'ultima fase dell'esteso colmamento della pianura. Successivamente a tale colmamento alluvionale, nel corso del cataglaciale (fase di ripresa termica dopo il periodo freddo) würmiano, ha avuto inizio un ciclo prevalentemente erosivo protrattosi nell'Olocene, che ha determinato la formazione delle alte scarpate morfologiche che, incidendo il (PGT), delimitano le valli dei

principali fiumi occupate, a loro volta, dai successivi depositi alluvionali medio recenti (fig. 1).

Inquadramento locale

In Fig. 1 si nota che il tracciato della linea aerea attraversa sia depositi alluvioni fluvioglaciali e fluviali, caratterizzati da depositi sabbiosi con lenti limose e sottili livelli ghiaiosi e con strato di alterazione superficiale di debole spessore generalmente brunastro, condizioni tipiche del Livello Fondamentale della Pianura, sia le alluvioni recenti del fiume Oglio.

In particolare si nota che il tracciato dell'elettrodotto in discussione attraversa le seguenti unità geomorfologiche (vedere *Carta geomorfologica All. DE23181B1BBX00021_00_00*, *DE23181B1BBX00021_00_01* e *DE23181B1BBX00021_00_02*) della porzione meridionale di pianura con aree stabili e idrografia di tipo meandriforme (bassa pianura sabbiosa) e della valle alluvionale del fiume Oglio.

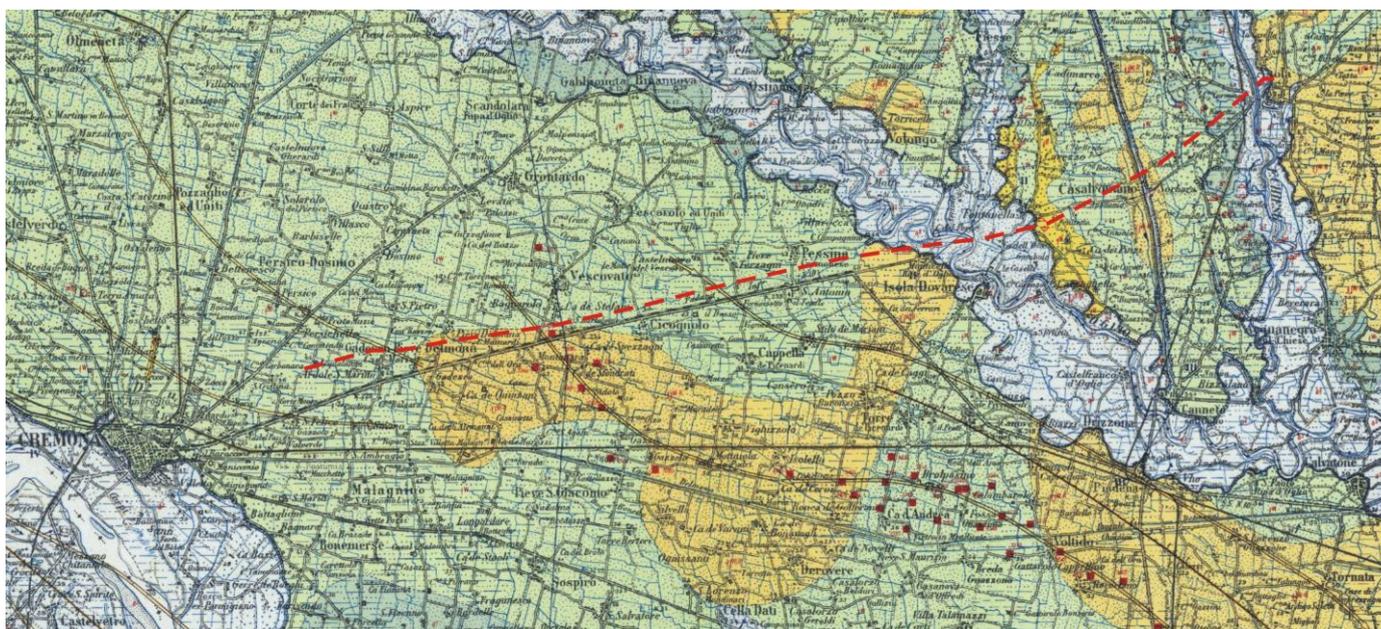


Fig. 1 – Carta Geologica d'Italia (1:100.000).

Inquadramento idrogeologico

L'assetto idrogeologico del territorio cremonese-mantovano (*Fig. 2 – Carta idrogeologica*) è dominato dall'azione drenante del fiume Oglio e del Po non meno che dalle scarpate create dalla sua attività erosiva.

La soggiacenza della falda varia notevolmente da un settore morfologico all'altro, soprattutto, a causa dell'elevazione delle aree e della distanza relativa dalle numerose scarpate.

In particolare nell'area in esame la soggiacenza varia meno di -1.00 m nella porzione interessata dalle valli alluvionali recenti del tracciato fino ad una soggiacenza anche maggiore di 5 m nella porzione caratterizzata dal livello fondamentale della pianura – piana fluvioglaciale.

Al piede delle scarpate morfologiche la falda è subaffiorante e si mantiene a meno di 3 m di profondità su gran parte della piana alluvionale, ad eccezione delle aree più prossime alla scarpata del corso attivo dell'Oglio; ovviamente tali profondità possono diminuire significativamente durante fasi di piena prolungate.

In prossimità della sommità dell'orlo del terrazzo morfologico, si è osservato che il pelo libero dell'acquifero, soggiace anche 8-10 m da p.c..

Il flusso della falda superficiale ha andamento generale da NNO a SSE nel territorio cremonese, mentre in provincia di Mantova tende a verticalizzarsi orientandosi in direzione N-S, risentendo maggiormente dell'azione drenante del fiume Oglio.

Il regime della falda, come per tutta la bassa pianura, è caratterizzato da minimi invernali e da massimi primaverili estivi, legati prevalentemente alla fase di irrigazione dei campi. Il livello di falda è ovviamente influenzato dal regime di precipitazioni e dalle fasi di piena dell'Oglio e del Po, soprattutto nelle zone ad essi limitrofe.

La differenza tra livelli di falda massimi e minimi è nell'ordine del metro, con oscillazioni maggiori nelle zone prossime ai fiumi e in corrispondenza di periodi di piena.

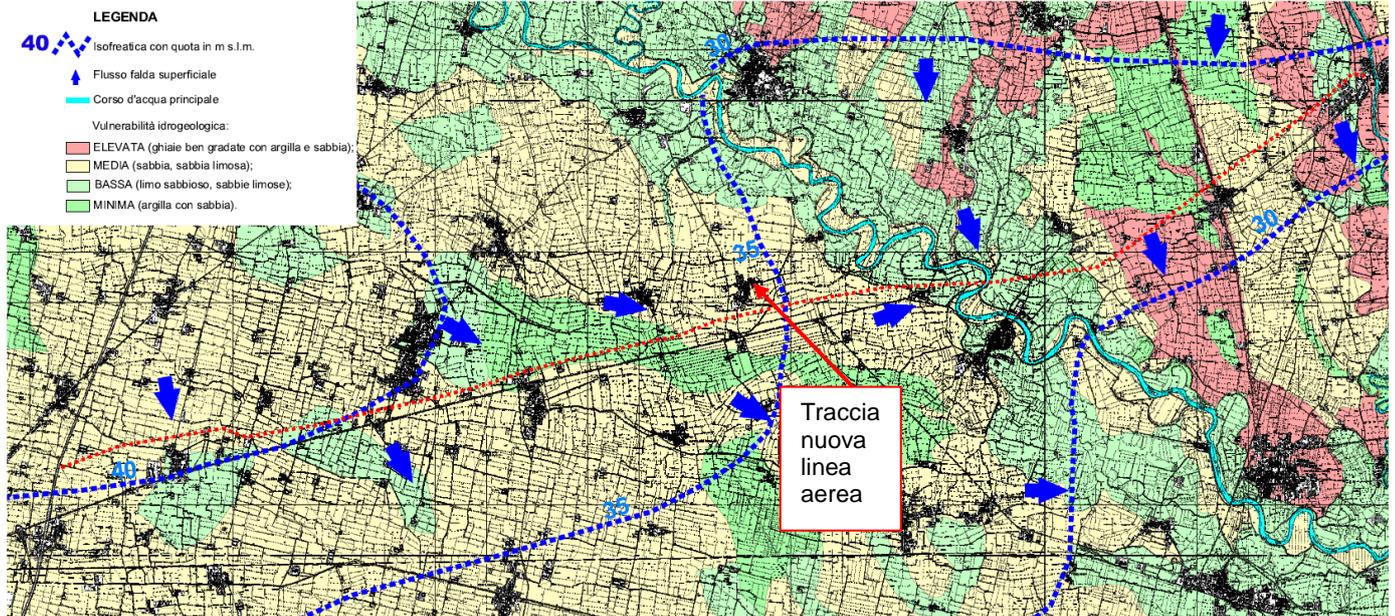


Fig. 2 – Carta Idrogeologica.

In Figura 2 è riportata la suddivisione del territorio sulla base della soggiacenza della falda superficiale e della sua vulnerabilità, funzione della granulometria dei sedimenti superficiali; vi sono indicate le principali direzioni di deflusso.

In base a quanto osservato si indica il seguente modello idrogeologico di riferimento, basato sulla suddivisione del sottosuolo in due distinte litozone:

- **litozona superficiale**: sede di falda freatica o semifreatica, costituita da facies a sabbie prevalenti con ghiaie. La potenza di strato è di 40-70 m, l'alimentazione dell'acquifero sotterraneo è diretta, dalla superficie immanente, per infiltrazione di acqua meteorica o irrigua. Vulnerabilità molto elevata;
- **litozona intermedia**: ospita falde più semiartesiane verso il tetto, decisamente artesiane verso il letto della litozona, che può collocarsi a 100-120 m. Sabbie alternate a livelli argillosi con torbe denunciano ambiente di deposizione di transizione tra continente e mare. Le falde sono sufficientemente ricche di acque ed alimentate per infiltrazione non dalla superficie immanente ma da zone remote o dalla falda soprastante. Buona la protezione costituita dagli acquicchiuti potenti 10-20 m.

La permeabilità media dei primi 15 m di terreno, analizzando le informazioni pedologiche, è pari a $K = 10^{-3} - 10^{-5}$ m/s, tipica di sabbia pulita e miscele di sabbia e ghiaia pulita.

Attività di scavo e movimenti terra

Descrizione delle attività di scavo

Per la realizzazione dei nuovi tralicci l'unica fase che comporta movimenti di terra è l'esecuzione dello scavo per la posa delle fondazioni a platea.

Descrizione generale opere di fondazioni per sostegni e relativa procedura di costruzione

Le fondazioni: breve descrizione.

La fondazione è la struttura interrata atta a trasferire i carichi strutturali (compressione, trazione e taglio) dal sostegno al sottosuolo.

Nei sostegni di tipo monostelo tubolare, ciascun sostegno è ancorato alla fondazione attraverso una flangia fissata ai tirafondi annegati nel cls.

Considerando la fondazione standard Terna, di tipo unificato, per sostegni tipo come nel caso in oggetto, le 3 tipologie di fondazioni previste consistono in un blocco di calcestruzzo armato costituito da una base, che appoggia sul fondo dello scavo, formata da una serie di platee (parallelepipedi a pianta quadrata) sovrapposte; detta base è simmetrica rispetto al proprio asse verticale;

Per il calcolo di dimensionamento delle fondazioni si osservano (oltre alla normativa vigente relativa alle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche ...) le prescrizioni della normativa specifica per elettrodotti, costituita dal D.M. 21/3/1988.

L'articolo 2.5.08 dello stesso D.M., precisa che le fondazioni verificate sulla base degli articoli sopramenzionati, sono idonee ad essere impiegate per qualunque grado di sismicità.

Le fondazioni standard Terna di tipo unificato sono utilizzabili su terreni normali, di buona o media consistenza, mentre su terreni con scarse caratteristiche geotecniche, su terreni instabili o su terreni allagabili le fondazioni dovranno essere oggetto di indagini geologiche e sondaggi mirati, sulla base dei quali saranno, di volta in volta, progettate fondazioni speciali ad hoc ovvero si potrà prevedere anche l'ausilio di Pali trivellati, Micropali o Tiranti in roccia etc...

Procedura di costruzione: breve descrizione dell'esecuzione delle fondazioni.

Generalmente la realizzazione delle fondazioni di un sostegno prende avvio con l'allestimento dei cosiddetti "microcantieri" relativi alle zone localizzate da ciascun sostegno. Essi sono destinati alle operazioni di scavo, getto in cemento armato delle fondazioni, reinterro ed infine all'assemblaggio degli elementi costituenti il sostegno. Mediamente, tali superfici, interessano un'area circostante delle dimensioni di circa 30x30 mq e sono immuni da ogni emissione dannosa. Durante la realizzazione delle opere, il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso ciascun "micro cantiere" e successivamente il suo utilizzo per il reinterro degli scavi, previo accertamento, come previsto dalla vigente normativa, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito. In caso contrario, saranno eseguiti appositi campionamenti e il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente. Nel caso in cui, per l'esecuzione dei lavori di scavo e reinterro, non sono utilizzate tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da contaminare le rocce e terre, nelle aree a verde, boschive,

agricole, residenziali, aste fluviali o canali in cui sono assenti scarichi, vale a dire nelle aree in cui non sia accertata e non si sospetti potenziale contaminazione, nemmeno dovuto a fonti inquinanti diffuse, il materiale scavato è considerato idoneo al riutilizzo in sito (il tutto in conformità alle modalità previste dalla normativa vigente). Generalmente, per tutte le tipologie di fondazioni, l'operazione successiva consiste nel montaggio dei sostegni, ove possibile sollevando con una gru elementi premontati a terra. Ove richiesto, si procede alla verniciatura dei sostegni. Infine una volta realizzato il sostegno si procederà alla risistemazione dei "microcantieri", previo minuzioso sgombero da ogni materiale di risulta, rimessa in pristino delle pendenze del terreno costipato ed idonea piantumazione e ripristino del manto erboso. In complesso i tempi necessari per la realizzazione di un sostegno non superano il mese e mezzo (o due), tenuto conto anche della sosta necessaria per la stagionatura dei getti.

Le principali attività relative alla realizzazione delle tipologie di fondazione, prevista per il ns. intervento, si possono riassumere come segue (con le relative dimensioni e quantità di massima):

"... Predisposti gli accessi alle piazzole per la realizzazione dei sostegni, si procede alla pulizia del terreno e allo scavo delle fondazioni. Queste, come nel caso in oggetto, saranno in genere di tipo diretto e dunque si limitano alla realizzazione di un plinto con relative colonnine circolari inclinate secondo la pendenza dei montante del sostegno.

La buca di alloggiamento della fondazione (di ogni sostegno) è realizzabile utilizzando un escavatore e avrà dimensioni di circa 15x15 mq con una profondità non superiore a 5 m (dal piano di campagna), per un volume medio di scavo pari a circa 104, 217 e 219 mc (a fondazione ed a seconda della tipologia).

Pulita la superficie di fondo scavo si getta, se ritenuto necessario per un migliore livellamento, uno strato di "magrone". Nel caso di terreni con falda superficiale, si procederà all'aggettamento della fossa con pompa di esaurimento.

In seguito si procede con il montaggio dei raccordi di fondazione e dei piedi, il loro accurato livellamento, la posa dell'armatura di ferro e delle casserature e quindi il getto del calcestruzzo.

Trascorso il necessario periodo di maturazione dei getti, si procede al disarmo delle casserature. Si esegue quindi il reinterro con il materiale proveniente dagli stessi scavi, se ritenuto idoneo ai sensi della normativa vigente, o con materiale differente, ripristinando il preesistente andamento naturale del terreno..."

Volumi dei movimenti terra previsti

La realizzazione delle opere sopraindicate comporterà un movimento terra derivante dallo scavo per le tipologie di fondazioni e tipologie di sostegni.

Di seguito sono riportate le stime per i volumi di scavo:

- Fondazioni per sostegno tipo M (FPT570) stimati 104,00 mc (cadauna).
- Fondazioni per sostegno tipo C (2495094) stimati 217,60 mc (cadauna).
- Fondazioni per sostegno tipo E (FPT901) stimati 291,60 mc (cadauna).

Totale stimato 9.798,80 mc circa.

Materiale di reinterro

Eventuale materiale naturale introdotto in cantiere per le operazioni di sistemazione/reinterro, deve essere accompagnato da apposito certificato attestante la provenienza e la qualità del prodotto, nonché l'idoneità al reinterro in relazione alle destinazioni d'uso dell'area.

Piano d'indagine

Le attività di indagine devono essere progettate in accordo con i criteri indicati dal D.M. del 10 agosto 2012, n. 161 "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo".

In particolare il numero dei sondaggi, l'ubicazione e la profondità, così come il numero dei prelievi e il set analitico, devono essere determinati in ottemperanza a quanto indicato negli allegati 1, 2, 4 e 8 del D.M. del 10 agosto 2012, n. 161.

ALLEGATO 1 - CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI MATERIALI DA SCAVO

La caratterizzazione ambientale viene svolta per accertare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale dei materiali da scavo e deve essere inserita nella progettazione dell'opera.

La caratterizzazione ambientale viene svolta a carico del proponente in fase progettuale e comunque prima dell'inizio dello scavo, nel rispetto di quanto riportato agli allegati 2 e 4.

Inoltre, la caratterizzazione ambientale deve avere un grado di approfondimento conoscitivo almeno pari a quello della livello progettuale soggetto all'espletamento della procedura di approvazione dell'opera e nella caratterizzazione ambientale devono essere esplicitate le informazioni necessarie, recuperate anche da accertamenti documentali, per poter valutare la caratterizzazione stessa producendo i documenti di cui all'allegato 5.

Nel caso in cui si preveda il ricorso a metodologie di scavo in grado di non determinare un rischio di contaminazione per l'ambiente, il Piano di Utilizzo potrà prevedere che, salva diversa determinazione dell'Autorità competente, non sarà necessario ripetere la caratterizzazione ambientale durante l'esecuzione dell'opera.

Qualora, già in fase progettuale, si ravvisi la necessità di effettuare una caratterizzazione ambientale in corso d'opera, il Piano di Utilizzo dovrà indicarne le modalità di esecuzione secondo le indicazioni di cui all'allegato 8

La caratterizzazione ambientale in corso d'opera andrà eseguita a cura dell'esecutore, nel rispetto di quanto riportato nell'allegato 8 Parte A.

ALLEGATO 2 - PROCEDURE DI CAMPIONAMENTO IN FASE DI PROGETTAZIONE

Le procedure di campionamento devono essere illustrate nel Piano di Utilizzo.

La caratterizzazione ambientale dovrà essere eseguita preferibilmente mediante scavi esplorativi (pozzetti o trincee) ed in subordine con sondaggi a carotaggio.

La densità dei punti di indagine nonché la loro ubicazione dovrà basarsi su un modello concettuale preliminare delle aree (campionamento ragionato) o sulla base di considerazioni di tipo statistico (campionamento sistematico su griglia o casuale).

Nel caso in cui si proceda con una disposizione a griglia, il lato di ogni maglia potrà variare da 10 a 100 m a secondo del tipo e delle dimensioni del sito oggetto dello scavo.

I punti d'indagine potranno essere localizzati in corrispondenza dei nodi della griglia (ubicazione sistematica) oppure all'interno di ogni maglia in posizione opportuna (ubicazione sistematica causale).

Il numero di punti d'indagine non sarà mai inferiore a tre e, in base alle dimensioni dell'area d'intervento, dovrà essere aumentato secondo il criterio esemplificativo di riportato nella Tabella seguente.

Dimensione dell'area	Punti di prelievo
<i>Inferiore a 2.500 metri quadri</i>	<i>Minimo 3</i>
<i>Tra 2.500 e 10.000 metri quadri</i>	<i>3 + 1 ogni 2.500 metri quadri</i>
<i>Oltre i 10.000 metri quadri</i>	<i>7 + 1 ogni 5.000 metri quadri eccedenti</i>

Nel caso di opere infrastrutturali lineari, il campionamento andrà effettuato almeno ogni 500 metri lineari di tracciato ovvero ogni 2.000 metri lineari in caso di progettazione preliminare, salva diversa previsione del Piano di Utilizzo, determinata da particolari situazioni locali, quali, ad esempio, la tipologia di attività antropiche svolte nel sito; in ogni caso dovrà essere effettuato un campionamento ad ogni variazione significativa di litologia.

Nel caso di scavi in galleria, la caratterizzazione dovrà essere effettuata prevedendo almeno un sondaggio e comunque un sondaggio indicativamente ogni 1000 metri lineari di tracciato ovvero ogni 5.000 metri lineari in caso di progettazione preliminare, con prelievo, alla quota di scavo, di tre incrementi per sondaggio, a formare il campione rappresentativo; in ogni caso dovrà essere effettuato un campionamento ad ogni variazione significativa di litologia.

La profondità d'indagine sarà determinata in base alle profondità previste degli scavi. I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche saranno come minimo:

- campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna;*
- campione 2: nella zona di fondo scavo;*
- campione 3: nella zona intermedia tra i due;*

e in ogni caso andrà previsto un campione rappresentativo di ogni orizzonte stratigrafico individuato ed un campione in caso di evidenze organolettiche di potenziale contaminazione.

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.

Nel caso in cui gli scavi interessino la porzione satura del terreno, per ciascun sondaggio oltre ai campioni sopra elencati sarà necessario acquisire un campione delle acque sotterranee, preferibilmente e compatibilmente con la situazione locale, con campionamento

dinamico. In presenza di sostanze volatili si dovrà procedere con altre tecniche adeguate a conservare la significatività del prelievo.

Qualora si preveda, in funzione della profondità da raggiungere, una considerevole diversificazione dei materiali da scavo da campionare e si renda necessario tenere separati i vari strati al fine del loro riutilizzo, può essere adottata la metodologia di campionamento casuale stratificato, in grado di garantire una rappresentatività della variazione della qualità del suolo sia in senso orizzontale che verticale.

In genere i campioni volti all'individuazione dei requisiti ambientali dei materiali da scavo devono essere prelevati come campioni compositi per ogni scavo esplorativo o sondaggio in relazione alla tipologia ed agli orizzonti individuati.

Nel caso di scavo esplorativo, al fine di considerare una rappresentatività media, si prospettano le seguenti casistiche:

- campione composito di fondo scavo*
- campione composito su singola parete o campioni compositi su più pareti in relazione agli orizzonti individuabili e/o variazioni laterali.*

Nel caso di sondaggi a carotaggio 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.

Qualora si riscontri la presenza 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.*

Fermo restando quanto stabilito dal Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 7 novembre 2008 "Disciplina delle operazioni di dragaggio nei siti di bonifica di interesse nazionale, ai sensi dell'articolo 1, comma 996, della legge 27 dicembre 2006, n. 296" (GU n. 284 del 4-12-2008) la caratterizzazione dei materiali derivanti dalle operazioni di scavo di sedimenti marini, fluviali, lacustri e palustri potrà essere effettuata sia in sito sia in banco dopo la loro rimozione.

Per la caratterizzazione in sito si potrà effettuare un campionamento, a seconda delle condizioni del corpo idrico, secondo le seguenti modalità:

- transetti: caratterizzazione in aree di notevole estensione, senza specifiche indicazioni di attività contaminanti (linee perpendicolari alla linea di costa o di riva);*
- maglie: caratterizzazione di dettaglio laddove sia atteso un medio-alto grado di contaminazione in relazione alle attività sul territorio;*
- linee: lungo canali o fiumi, integrato con transetti in situazioni particolari;*
- misto: transetti-maglie-linee dove sono presenti tutte o parte delle situazioni precedentemente considerate.*

ALLEGATO 4 - PROCEDURE DI CARATTERIZZAZIONE CHIMICO-FISICHE E ACCERTAMENTO DELLE QUALITÀ AMBIENTALI

Le procedure di caratterizzazione ambientale dei materiali di scavo di cui all'art. 1, comma 1, lett. b) del presente Regolamento, incluso - in caso di riporti - il materiale di origine antropica fino alla percentuale massima del 20% in massa, sono riportate di seguito.

Rimangono esclusi dal campo di applicazione del presente Allegato 4, i riempimenti, i reinterrati ed i ritombamenti eseguiti prima dell'entrata in vigore del presente Regolamento.

I campioni da portare in laboratorio o da destinare ad analisi in campo 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 campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm). Il set di parametri analitici da ricercare dovrà essere definito in base alle possibili sostanze ricoglegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera. Il set analitico minimale da considerare è quello riportato in Tabella 4.1 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.

Nel caso in cui in sede progettuale sia prevista una produzione di materiale di scavo compresa tra i 6.000 ed i 150.000 metri cubi, non è richiesto che, nella totalità dei siti in esame, le analisi chimiche dei campioni di materiale da scavo siano condotte sulla lista completa delle sostanze di Tabella 4.1. Il proponente nel Piano di Utilizzo di cui all'Allegato 1, potrà selezionare, tra le sostanze della Tabella 4.1, le "sostanze indicatrici": queste devono consentire di definire in maniera esaustiva le caratteristiche del materiale da scavo al fine di escludere che tale materiale sia un rifiuto ai sensi del presente Regolamento e rappresenti un potenziale rischio per la salute pubblica e l'ambiente.

I parametri da considerare sono i seguenti:

*Arsenico;
Cadmio;
Cobalto;
Nichel;
Piombo;
Rame;
Zinco;
Mercurio;
Idrocarburi C>12;
Cromo totale;
Cromo VI;
Amianto;
BTEX*
IPA**

** Da eseguire nel caso in cui l'area da scavo si collochi a 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione, e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera. Gli analiti da ricercare sono quelli elencati nella Tabella 1 Allegato 5 Parte Quarta, Titolo V, del decreto legislativo 152 del 2006 e ss. mm. ii.*

Tabella 4.1

I risultati delle analisi sui campioni dovranno essere confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B Tabella 1 allegato 5, al titolo V parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006 e ss.mm.ii., con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica

Le analisi chimico-fisiche saranno condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute, tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite.

Nell'impossibilità di raggiungere tali limiti di quantificazione dovranno essere utilizzate le migliori metodologie analitiche ufficialmente riconosciute che presentino un limite di quantificazione il più prossimo ai valori di cui sopra.

Il rispetto dei requisiti di qualità ambientale di cui all'art. 184 bis, comma 1, lettera d), del decreto legislativo n. 152 del 2006 e ss.mm.ii. per l'utilizzo dei materiali da scavo come sottoprodotti, è garantito quando il contenuto di sostanze inquinanti all'interno dei materiali da scavo sia inferiore alle 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 ss.mm.ii., con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica, o ai valori di fondo naturali.

I materiali da scavo sono utilizzabili per reinterri, riempimenti, rimodellazioni, ripascimenti, interventi in mare, miglioramenti fondiari o viari oppure altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali, per rilevati, per sottofondi e nel corso di processi di produzione industriale in sostituzione dei materiali di cava:

- se la concentrazione di inquinanti rientra nei limiti di cui alla colonna A, in qualsiasi sito a prescindere dalla sua destinazione*
- se la concentrazione di inquinanti è compresa fra i limiti di cui alle colonne A e B, in siti a destinazione produttiva (commerciale e industriale).*

Per i materiali provenienti da dragaggi marini, da alvei e quant'altro, e nei casi in cui si effettuino ripascimenti ed interventi in mare, si dovrà tenere conto della normativa previgente in materia, ovvero l'art. 5, comma 11-bis, della legge n. 84 del 1994 e ss.mm.ii..

A decorrere dall'entrata in vigore del presente Regolamento, nel caso in cui il materiale da scavo venga utilizzato per nuove attività di riempimenti e reinterri, ad esempio ritombamento di cave, in condizioni di falda affiorante o subaffiorante, al fine di salvaguardare le acque sotterranee ed assicurare un elevato grado di tutela ambientale si dovrà utilizzare dal fondo sino alla quota di massima escursione della falda più un metro di franco materiale da scavo per il quale sia stato verificato il rispetto dei limiti di cui alla colonna A della Tabella 1, allegato 5, al Titolo V, parte IV, del decreto legislativo n. 152 del 2006 e ss.mm.ii.. Restano fermi, in ogni caso, gli effetti dei procedimenti di bonifica già avviati, ai sensi dell'art. 242 del decreto legislativo n. 152 del 2006 e ss.mm.ii., al momento dell'entrata in vigore del presente Regolamento.

Per ritombamenti e reinterri pregressi rispetto all'entrata in vigore del presente Regolamento, in condizioni di falda affiorante e subaffiorante non si applica quanto descritto nel paragrafo precedente.

Il riutilizzo in impianti industriali dei materiali da scavo in cui la concentrazione di inquinanti è compresa tra i 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 ss.mm.ii. è possibile solo nel caso in cui il processo industriale di destinazione preveda la produzione di prodotti o manufatti merceologicamente ben distinti dai materiali da scavo, che comporti la sostanziale modifica delle loro caratteristiche chimico-fisiche iniziali.

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 ss.mm.ii., 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.

ALLEGATO 8 - PROCEDURE DI CAMPIONAMENTO IN FASE ESECUTIVA E PER I CONTROLLI E LE ISPEZIONI

La caratterizzazione ambientale potrà essere eseguita in corso d'opera solo nel caso in cui sia comprovata l'impossibilità di eseguire un'indagine ambientale propedeutica alla realizzazione dell'opera da cui deriva la produzione dei materiali da scavo; nel Piano di Utilizzo dovranno essere indicati i criteri generali di esecuzione.

Qualora si faccia ricorso a metodologie di scavo in grado di determinare una potenziale contaminazione dei materiali da scavo, questi dovranno essere ricaratterizzati durante l'esecuzione dell'opera.

Parte A: caratterizzazione dei materiali da scavo in corso d'opera - verifiche da parte dell'esecutore

Le attività di campionamento durante l'esecuzione dell'opera possono essere condotte a cura dell'esecutore, in base alle specifiche esigenze operative e logistiche della cantierizzazione, in una delle seguenti modalità:

- su cumuli all'interno di opportune aree di caratterizzazione,*
- direttamente sull'area di scavo e/o sul fronte di avanzamento,*
- sul fondo o sulle pareti di corpi idrici superficiali;*
- nell'intera area di intervento.*

Indipendentemente dalle modalità di campionamento adottate, il trattamento dei campioni ai fini della loro caratterizzazione analitica, il set analitico, le metodologie di analisi, i limiti di riferimenti ai fini di riutilizzo, devono essere conformi a quanto indicato negli Allegati 2 e 4.

Caratterizzazione su cumuli

Le piazzole di caratterizzazione dovranno essere impermeabilizzate al fine di evitare che i materiali non ancora caratterizzati entrino in contatto con la matrice suolo. Tali aree dovranno avere superficie e volumetria sufficiente a garantire il tempo di permanenza necessario per l'effettuazione di campionamento ed analisi dei materiali da scavo ivi depositate, come da Piano di Utilizzo.

Compatibilmente con le specifiche esigenze operative e logistiche della cantierizzazione, le aree di caratterizzazione saranno ubicate preferibilmente in prossimità delle aree di scavo e saranno opportunamente distinte e identificate con adeguata segnaletica. Se le aree di cantiere presso il sito di produzione non dispongono di spazio sufficiente, le aree di caratterizzazione potranno essere predisposte in un'area esterna che può coincidere con le aree di utilizzo finale.

I materiali da scavo saranno disposti in cumuli nelle aree di caratterizzazione in quantità comprese tra 3.000 e 5.000 mc in funzione dell'eterogeneità del materiale e dei risultati della caratterizzazione in fase progettuale.

Posto uguale a (n) il numero totale dei cumuli realizzabili dall'intera massa da verificare, il numero (m) dei cumuli da campionare è dato dalla seguente formula: $m = k n^{1/3}$ dove $k=5$ mentre i singoli m cumuli da campionare sono scelti in modo casuale. (Il campo di validità della formula è $n > m$, al di fuori di detto campo.

(per $n < m$) si dovrà procedere alla caratterizzazione di tutto il materiale).

Qualora previsto, il campionamento sui cumuli è effettuato sul materiale tal quale, in modo da ottenere un campione rappresentativo secondo la norma UNI 10802.

Salvo evidenze organolettiche per le quali si può disporre un campionamento puntuale, ogni singolo cumulo dovrà essere caratterizzato in modo da prelevare almeno 8 campioni elementari, di cui 4 in profondità e 4 in superficie, al fine di ottenere un campione composito che, per quartatura, darà il campione finale da sottoporre ad analisi chimica.

Oltre ai cumuli individuati con il metodo su esposto sarà sottoposto a caratterizzazione il primo cumulo prodotto e, successivamente, ogni qual volta si verifichino variazioni del processo di produzione, della litologia dei materiali e nei casi in cui si riscontrino evidenze di potenziale contaminazione.

Altri criteri possono essere adottati in considerazione delle specifiche esigenze operative e logistiche della cantierizzazione, a condizione che il livello di caratterizzazione dei materiali da scavo sia almeno pari a quello che si otterrebbe con l'applicazione del criterio sopra esposto.

Le modalità di gestione dei cumuli dovranno garantirne la stabilità, l'assenza di erosione da parte delle acque e la dispersione in atmosfera di polveri, ai fini anche della salvaguardia dell'igiene e della salute umana, nonché della sicurezza sui luoghi di lavoro ai sensi del decreto legislativo n. 81 del 2008.

Caratterizzazione sull'area di scavo o sul fronte di avanzamento

La caratterizzazione sull'area di scavo o sul fronte di avanzamento si eseguirà in occasione dell'inizio dello scavo, ogni qual volta si verifichino variazioni del processo di produzione o della litologia dei materiali da scavo e nei casi in cui si riscontrino evidenze di potenziale contaminazione.

Si forniscono nel seguito dei criteri di caratterizzazione sull'area di scavo e sul fronte di avanzamento, tuttavia altri criteri ovvero modifiche ai criteri sotto esposti, possono essere adottati in considerazione delle specifiche esigenze operative e logistiche della cantierizzazione, a condizione che il livello di caratterizzazione dei materiali da scavo sia almeno pari a quello che si otterrebbe con l'applicazione dei criteri sotto indicati.

La caratterizzazione sul fronte di avanzamento va eseguita indicativamente ogni 500 m di avanzamento del fronte della galleria ed in ogni caso in occasione dell'inizio dello scavo della galleria, ogni qual volta si verifichino variazioni del processo di produzione o della litologia dei materiali scavati, e nei casi in cui si riscontrino evidenze di potenziale contaminazione.

Il campione medio sarà ottenuto da sondaggi in avanzamento ovvero dal materiale appena scavato dal fronte di avanzamento. In quest'ultimo caso si preleveranno almeno 8 campioni elementari, distribuiti uniformemente sulla superficie dello scavo, al fine di ottenere un campione composito che, per quartatura, darà il campione finale da sottoporre ad analisi chimica.

Caratterizzazione nell'intera area di intervento

Qualora in corso d'opera si decida di compiere una caratterizzazione areale, questa dovrà essere eseguita secondo le modalità dettagliate negli Allegati 2 e 4.

Parte B: verifiche per i controlli e le ispezioni.

Le attività di campionamento per i controlli e le ispezioni della corretta attuazione del Piano di Utilizzo sono eseguiti dall'ARPA o APPA territorialmente competente e in contraddittorio direttamente sull'area di destinazione finale del materiale da scavo.

Le verifiche possono essere eseguite sia a completamento che durante la posa in opera del materiale.

Sono utilizzati gli stessi criteri adottati per il controllo in corso d'opera. In particolare ai fini della definizione della densità e della ubicazione dei punti di indagine, possono essere adottate metodologie di campionamento sistematiche o casuali, la cui scelta deve tener conto delle eventuali campagne già eseguite in fase di realizzazione.

Il numero di campioni deve essere valutato in funzione dell'ampiezza areale e verticale da cui si produrranno i materiali da scavo oltre che della storia pregressa del sito di provenienza.

Il numero di punti d'indagine non sarà mai inferiore a tre e, in base alle dimensioni dell'area di intervento, dovrà essere aumentato secondo il criterio esemplificativo di riportato nella Tabella seguente

Dimensione dell'area	Punti di prelievo
<i>Inferiore a 2.500 metri quadri</i>	<i>Minimo 3</i>
<i>Tra 2.500 e 10.000 metri quadri</i>	<i>3 + 1 ogni 2.500 metri quadri</i>
<i>Oltre i 10.000 metri quadri</i>	<i>7 + 1 ogni 5.000 metri quadri eccedenti</i>

Tabella 8.2

La profondità di indagine sarà determinata in base alle profondità del sito di riutilizzo. I campioni da sottoporre ad analisi chimiche saranno:

- campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna;*
- campione 2: nella zona intermedia;*
- campione 3: nella zona di posa in prossimità del piano di imposta del materiale da scavo (già piano campagna).*

In genere i campioni volti all'individuazione dei requisiti ambientali dei materiali posti in opera devono essere prelevati come campioni compositi per ogni scavo esplorativo o sondaggio in relazione alla tipologia ed agli orizzonti individuati.

Nel caso di scavo esplorativo, al fine di considerare una rappresentatività media, si prospettano le seguenti casistiche:

- campione composito di fondo scavo*
- campione composito su singola parete o campioni compositi su più pareti in relazione agli orizzonti individuabili e/o variazioni laterali.*

Nel caso di sondaggi a carotaggio ci si dovrà attenere alle specifiche di cui agli allegati al Titolo V, alla Parte Quarta, del decreto legislativo n. 152 del 2006 e ss.mm.ii..

ALLEGATO 9°. MATERIALI DI RIPORTO DI ORIGINE ANTROPICA

I riporti di cui all'articolo 1 del presente Regolamento si configurano come orizzonti stratigrafici costituiti da materiali di origine antropica, ossia derivanti da attività quali attività di scavo, di demolizione edilizia, ecc, che si possono presentare variamente frammisti al suolo e al sottosuolo.

In particolare, i riporti sono per lo più una miscela eterogenea di terreno naturale e di materiali di origine antropica, anche di derivazione edilizio-urbanistica pregressa che, utilizzati nel corso dei secoli per successivi riempimenti e livellamenti del terreno, si sono stratificati e sedimentati nel suolo fino a profondità variabili e che, compattandosi con il terreno naturale, si sono assestati determinando un nuovo orizzonte stratigrafico. I materiali da riporto sono stati impiegati per attività quali rimodellamento morfologico, recupero

ambientale, formazione di rilevati e sottofondi stradali, realizzazione di massicciate ferroviarie e aeroportuali, riempimenti e colmate, nonché formazione di terrapieni.

Ai fini del presente regolamento, i materiali di origine antropica che si possono riscontrare nei riporti, qualora frammisti al terreno naturale nella quantità massima del 20%, sono indicativamente identificabili con le seguenti tipologie di materiali: materiali litoidi, pietrisco tolto d'opera, calcestruzzi, laterizi, prodotti ceramici, intonaci.

Gestione del processo di scavo

Il materiale scavato durante la realizzazione delle opere in progetto sarà depositato temporaneamente nell'area di cantiere; il terreno, quindi, se ritenuto idoneo dalle indagini chimico-fisiche effettuate, sarà utilizzato per il riempimento degli scavi e il livellamento alla quota finale di progetto.

Qualora gli accertamenti sull'idoneità dei terreni superino i valori stabiliti dalle tabelle A e B allegate al D.Lgs. 152/2006 e ss. mm. ii., il materiale scavato sarà conferito a idoneo impianto di trattamento e/o discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente in materia di rifiuti, e il riempimento sarà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche (vedasi § 3.3 della presente relazione).

Il materiale, appurato che possa essere riutilizzato, sarà stoccato provvisoriamente in prossimità del luogo di produzione e comunque per un periodo non superiore a 1 anno. L'ubicazione del deposito del materiale in attesa dell'utilizzo all'interno del sito di produzione, dei siti di deposito intermedio e dei siti di destinazione dovrà essere indicato nel Piano di Utilizzo (Art. 5. D.M. del 10 agosto 2012, n. 161).

Il deposito del materiale dovrà essere fisicamente separato e gestito in modo autonomo rispetto ai rifiuti eventualmente presenti nel sito in un deposito temporaneo. Inoltre avverrà in conformità al Piano di Utilizzo identificando, tramite apposita segnaletica, le informazioni relative al sito di produzione, alle quantità del materiale depositato e ai dati amministrativi del Piano di Utilizzo.

In tutte le fasi successive all'uscita del materiale dal sito di produzione, il trasporto è accompagnato dalla documentazione di cui all'All. 6 del D.M. del 10 agosto 2012, n. 161. La documentazione è predisposta in triplice copia, una per l'esecutore, una per il trasportatore e una per il destinatario e conservata per cinque anni (quarta copia se proponente diverso da esecutore).

Se il terreno fosse inquinato, dovrà essere conferito in discarica autorizzata per la raccolta di rifiuti e sostituito con terreno inerte di idonee caratteristiche al riempimento. Non si specificano nominativi di discariche in quanto andranno individuate in funzione della tipologia di inquinante riscontrata.

Dr Giovanni Bassi, geologo

