

**VARIANTE NEL COMUNE DI CHIGNOLO PO (PV)
DELL'ELETTRODOTTO AEREO A 380 KV IN SEMPLICE TERNA
S.E. LACCHIARELLA - S.E. CHIGNOLO PO T.374**

DUE DILIGENCE PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA ASCAVO

ORDINE degli ARCHITETTI
PIANIFICATORI PAESAGGISTI
CONSERVATORI della provincia di
TREVISO settore pianificazione territoriale
PIANIFICATORE TERRITORIALE

GABRIELLA
CHIELLINO n° 2342

Chiellino



Storia delle revisioni

Storia delle revisioni		
00	Del 28/10/2015	Prima Emissione

Elaborato	Verificato	Approvato
	V. De Santis (ING/SI-SAM)	N. Rivabene (ING/SI-SAM)

m011O302SR

Sommario

1	PREMESSA	4
2	QUADRO NORMATIVO	5
2.1	CASO 1 - UTILIZZO PRESSO IL MEDESIMO SITO DI PRODUZIONE	5
2.2	CASO 2 - UTILIZZO COME SOTTOPIRODOTTO PRESSO SITO DIVERSO DA QUELLO DI PRODUZIONE	6
2.3	CASO 3 - GESTIONE COME RIFIUTO	7
3	DESCRIZIONE DELLE OPERE DI PROGETTO	9
3.1	DESCRIZIONE DEL TRACCIATO	10
3.2	MOVIMENTO TERRE	13
4	INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO	14
4.1	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	14
4.2	INQUADRAMENTO PEDOLOGICO	16
4.3	INQUADRAMENTO GEOLOGICO	18
4.3.1	Implicazioni Neotettoniche Legate Alla Presenza Del Colle Di San Colombano	19
4.3.2	Caratteristiche Geolitologiche	20
4.4	INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	23
4.4.1	Elementi Paleoidrografici	23
4.5	INQUADRAMENTO IDROGRAFICO	25
4.6	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	27
4.6.1	Capacità Protettiva Dei Suoli	28
4.7	DESTINAZIONE D'USO DELLE AREE DI INTERVENTO	30
4.8	SITI A RISCHIO POTENZIALE	31
5	PIANO DELLE INDAGINI	36
5.1	IMPOSTAZIONE METODOLOGICA	36
5.1.1	Numero e caratteristiche dei punti di indagine	36
5.1.2	Parametri da determinare	38
5.1.3	Esecuzione dei campionamenti	40

Indice Tabelle

Tabella 3.1. Schema di picchettazione.....	11
Tabella 4.1 - Caratteristiche Pedologiche del tracciato di progetto.....	17
Tabella 4.2 - Destinazione d'uso aree di progetto e limiti applicabili.....	30
Tabella 4.3 - Centri di pericolo potenziale riscontrati nel territorio comunale.....	31
Tabella 4.4 - Esito analisi delle interferenze Progetto - Centri di Pericolo Potenziale	35
Tabella 5.1 – Punti di prelievo campioni di terreno	37
Tabella 5.2 - Set analitico campioni di terreno	38

Indice Figure

Figura 3.1. Tracciato linea attuale e tracciato di variante.....	11
Figura 3.2. Raccordo nord presso il sostegno esistente 62(es).....	12
Figura 3.3. Raccordo sud presso il sostegno esistente 45(es) e identificazione del primo sostegno da demolire della linea attuale (sostegno 048)	12
Figura 4.1. Localizzazione delle opere di progetto - Scala provinciale	14
Figura 4.2. Localizzazione delle opere di progetto - Scala Comunale	15
Figura 4.3. Localizzazione delle opere di progetto - Ortofoto	15
Figura 4.4: Estratto di Carta Pedologica.....	18
Figura 4.5: Estratto di Carta Geologico - Geomorfologica - Componente Geologica	22
Figura 4.6: Estratto di Carta Geologico - Geomorfologica - Componente Geomorfologica.....	24
Figura 4.7: Idrografia dell'area di studio	25
Figura 4.8: Estratto di Carta Idrogeologica.....	28
Figura 4.9: Siti a Rischio Potenziale individuati nel territorio Comunale e suoi dintorni	32
Figura 4.10: Interferenze tra Siti a Rischio Potenziale e aree di Progetto (Sostegni 46-47-48)	32
Figura 4.11: Interferenze tra Siti a Rischio Potenziale e aree di Progetto (Sostegni 49-50-51-52-53).....	33
Figura 4.12: Interferenze tra Siti a Rischio Potenziale e aree di Progetto (Sostegni 54-55-56)	33
Figura 4.13: Interferenze tra Siti a Rischio Potenziale e aree di Progetto (Sostegni 57-58-59)	34
Figura 4.14: Interferenze tra Siti a Rischio Potenziale e aree di Progetto (Sostegni 59-60-61)	34

Indice Tavole

Titolo elaborato	Codifica elaborato	Scala
Centri di Rischio Potenziale e Aree di Interferenza	DEBR12001BSA00607_01	VARIE

1 PREMESSA

Il presente lavoro, redatto dalla società eAmbiente S.r.l., con sede operativa a Venezia Marghera su commissione della società Terna Rete Italia S.p.A. consiste nella Due Diligence per la Gestione delle Terre E Rocce Da Scavo allegata allo Studio per la verifica di assoggettabilità alla valutazione di impatto ambientale della variante aerea alla linea a 380 kV “Lacchiarella – Chignolo Po”.

L'opera si inserisce in un quadro di interventi finalizzati alla razionalizzazione della rete elettrica esistente associate ad interventi di sviluppo della stessa. Tra le esigenze di razionalizzazione è emersa quella relativa all'esistente linea a 380 kV “Lacchiarella – Chignolo Po” nel tratto compreso tra i sostegni esistenti P.61 – P.48, di lunghezza approssimativa di 5,6 km, nell'ambito del territorio comunale di Chignolo Po.

Il presente elaborato rappresenta un documento di carattere preliminare, la sua predisposizione è stata effettuata senza eseguire prove dirette in situ, ma consultando i documenti bibliografici esistenti sulla materia in oggetto. In particolare sono stati consultati i seguenti documenti ufficiali di Pianificazione Territoriale:

- Comune di Chignolo Po - Piano di Governo del Territorio - Componente Geologica Idrogeologica e Sismica (Dott. Geol. Daniele Calvi - mag. 2013);
- Il Portale per l'Informazione Territoriale della Lombardia (<http://www.geoportale.regione.lombardia.it>)

dalla disamina delle informazioni bibliografiche disponibili e dal raffronto con i dati di progetto è stato poi definito il quadro ambientale preliminare sitospecifico individuando i centri di pericolo potenziale e definendo i criteri di investigazione analitica per la corretta gestione dei materiali da scavo.

2 QUADRO NORMATIVO

Lo scenario normativo di riferimento in tema di gestione di Terre da Scavo è da analizzarsi in funzione del tipo di utilizzo che sarà perpetrato sui materiali derivanti dalle operazioni di realizzazione dei sostegni dell'elettrodotto di progetto. In particolare, la scelta si potrà articolare tra:

1. Utilizzo dei materiali da scavo presso il medesimo sito di produzione;
2. Utilizzo dei materiali da scavo presso sito diverso dal sito di produzione;
3. Smaltimento come rifiuto presso discarica e/o impianto di recupero autorizzati;

2.1 CASO 1 - UTILIZZO PRESSO IL MEDESIMO SITO DI PRODUZIONE

L'articolo 185 del D.lgs. 152/2006 reca l'elenco dei materiali espressamente esclusi dal campo di applicazione della Parte IV: "il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso dell'attività di costruzione, ove sia certo che il materiale sarà utilizzato a fini di costruzione allo stato naturale nello stesso sito in cui è stato scavato".

Le terre e rocce da scavo, quindi, sono da considerarsi escluse dal campo di applicazione della Parte IV del Codice Ambientale nel rispetto contemporaneo di tre condizioni:

- presenza di suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale;
- materiale escavato nel corso di attività di costruzione;
- materiale utilizzato ai fini di costruzione allo stato naturale nello stesso sito.

Come tutte le eccezioni, la disposizione deve essere strettamente interpretata. Questo significa che l'esclusione può valere per la sola attività di escavazione e non per attività diverse, come la demolizione, purché sia avvenuta durante un'attività di costruzione.

L'assenza di contaminazione del suolo, obbligatoria anche per il materiale allo stato naturale, deve essere valutata con riferimento a Tabella 1, Allegato 5, Parte IV, Titolo V del D.Lgs. 152/2006 s.m.i..

Il requisito dell'impiego "allo stato naturale" deve essere interpretato nel senso di assenza di un previo trattamento prima dell'impiego del suolo e del materiale scavati (impiego cosiddetto "tal quale").

La definizione di "sito", infine, è rinvenibile nell'articolo 240 del Codice ambientale (integrato dalla legge 28/2012): "*l'area o porzione di territorio, geograficamente definita e determinata, intesa nelle diverse matrici ambientali (suolo, materiali da riporto, sottosuolo ed acque sotterranee) e comprensiva delle eventuali strutture edilizie e impiantistiche presenti*".

2.2 CASO 2 - UTILIZZO COME SOTTOPRODOTTO PRESSO SITO DIVERSO DA QUELLO DI PRODUZIONE

Ci si riferisce a tutti quei casi in cui non si rientra nel criterio precedente, per motivazioni che possono variare da una non necessità (totale o parziale) di reimpiego delle terre e rocce da scavo, alla necessità di utilizzarle in altro sito, alla impossibilità tecnica di riutilizzo del materiale escavato nello stesso sito in cui è stato prodotto per le sue caratteristiche merceologiche, alla incompatibilità ambientale.

Per poter usufruire della qualifica di sottoprodotto ci si rifà alla normativa applicabile nel caso in questione e nello specifico:

- al DM 161/12 per i cantieri soggetti a Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) o Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA);
- all'art.41bis della L. 98/13 per le opere e i cantiere che non rientrano nell'ambito di applicazione del DM 161/12;
- Comunicazione prot. 13338/TRI del 14/05/2014 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare;
- Sentenza del TAR Lazio n. 6187 del 10 giugno 2014;
- Circolare esplicativa di ARPA Lombardia sulla legge 09 Agosto 2013 n. 98
- Aggiornamento alla Circolare esplicativa di ARPA Lombardia sulla legge 09 Agosto 2013 n. 98

A tal proposito, dall'aggiornamento alla Circolare esplicativa, emerge la posizione di ARPA Lombardia sul tema dei *Piccoli Cantieri*:

"Sulla base della disciplina semplificata introdotta dai commi 1 e 5 dell'art. 41 bis della L. 98/2013, dei chiarimenti intervenuti e della Sentenza n. 6187 del 10 giugno 2014 del TAR Lazio, ARPA LOMBARDIA condividendo quanto assunto anche da altre Agenzie regionale, a parziale modifica di quanto riportato nella propria Circolare di novembre 2013 (pubblicata su sito web), ritiene che la disciplina dettata dall'art. 41 bis "Ulteriori disposizioni in materia di terre e rocce da scavo" della L. 98/2013 sia applicabile a tutti i materiali da scavo, di qualunque volumetria, provenienti da attività o opere che non ricadono nelle fattispecie disciplinate dal D.M. 161/2012 (attività o opere soggette a VIA o ad AIA) nonché ai materiali da scavo prodotti nell'ambito di attività o opere soggette a VIA o ad AIA ma con volumetria inferiore a 6.000 mc (c.d. "Piccoli caniteri")".

Per tutti quei cantieri che non rientrano pertanto nell'ambito di applicazione del D.M. 161/12 in quanto non soggetti a VIA o AIA nonché per i *Piccoli Cantieri*, l'art. 41 bis della legge 98/2013 detta le condizioni da rispettare per poter gestire i materiali da scavo come sottoprodotti.

In tal caso è necessario dimostrare che:

- è certa la destinazione all'utilizzo direttamente presso uno o più siti o cicli produttivi determinati;
- in caso di destinazione a recuperi, ripristini, rimodellamenti, riempimenti ambientali o altri utilizzi sul

suolo, non sono superati i valori di CSC (colonne A e B Tabella 1 All.5, Titolo V Parte IV del Dlgs 152/06) e i materiali non costituiscono fonte di contaminazione diretta o indiretta per le acque sotterranee, fatti salvi i valori di fondo naturale;

- in caso di destinazione ad un successivo ciclo di produzione, l'utilizzo non determina rischi per la salute;
- che ai fini di cui ai punti 2 e 3 non è necessario sottoporre i materiali da scavo ad alcun preventivo trattamento, fatte salve le normali pratiche industriali e di cantiere.

Nel caso specifico, le condizioni sopra indicate devono essere dimostrate attraverso un'autocertificazione da inviare ad ARPA Lombardia e da redigere secondo i moduli già predisposti ed allegati alla *Circolare esplicativa*, all'interno dei quali è necessario indicare anche le quantità riutilizzate, il sito di deposito e tempi previsti per l'utilizzo.

2.3 CASO 3 - GESTIONE COME RIFIUTO

Tutto il terreno proveniente da attività di scavo nell'ambito dei lavori sopra citati e non destinato al riutilizzo è da considerarsi *Rifiuto*.

Per il terreno da gestire come rifiuto va privilegiato il conferimento in idonei Impianti di Trattamento o Recupero (con conseguente minore impatto ambientale e minori costi di gestione).

Il ricorso allo smaltimento in Discarica è consentito ma va visto sempre come ultima possibilità a causa degli elevati costi ambientali ed economici. L'avvio alla discarica delle terre e rocce da scavo non risulta essere conveniente sia per i costi variabili da sito a sito, sia perché non in linea con gli orientamenti comunitari volti a minimizzare in generale il ricorso alla discarica.

Per la trattazione completa sulla gestione dei rifiuti si rimanda all'Istruzione Operativa IO435SA "*La Gestione dei rifiuti nelle società del Gruppo Terna*".

In via preliminare, alla luce del presente studio, si può ritenere che per le terre da scavo eventualmente gestite come rifiuto, ai fini della codifica ai sensi del Catalogo del C.E.R., sarà adottato il codice 17 05 04 [terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03*].

Da un punto di vista analitico, eventuali profili di pericolosità dei materiali da scavo dovranno essere determinati con apposite verifiche analitiche da eseguirsi ai sensi del Regolamento n. 1357/2014 della Commissione Europea, del 18 dicembre 2014 entrato in vigore a partire dal 01/06/2015 e che di fatto sostituisce l'Allegato I alla parte IV del D.Lgs. 152/2006. Qualora le suddette analisi evidenziassero profili di pericolosità il codice CER sarà modificato con il relativo codice asteriscato a specchio, in questa casistica sarà onere del produttore del rifiuto verificare gli obblighi di iscrizione al sistema SISTRI di tracciabilità dei rifiuti.

In aggiunta alla suddetta verifica di pericolosità, il produttore dovrà accertarsi presso il gestore del sito di conferimento della necessità di eventuali ulteriori analisi chimiche richieste dai decreti autorizzativi dello stesso (es. eluato ex All. 3 DM 186/06, eluato ex DM 27/09/2010, ...). In ogni caso i Rifiuti non

potranno in alcun caso abbandonare le aree di cantiere prima di essere stati classificati analiticamente ed identificati in maniera univoca ai sensi del Catalogo CER.

3 DESCRIZIONE DELLE OPERE DI PROGETTO

In data 17 novembre 2010 il Ministero dello Sviluppo Economico con Decreto N.239/EL-147/130/2010 ha autorizzato Terna alla costruzione e messa in esercizio dell'elettrodotto a 380 kV "Trino - Lacchiarella".

Il Comune di Chignolo Po ha preso parte attiva all'attività di concertazione finalizzata alla localizzazione condivisa dell'elettrodotto "Trino - Lacchiarella" sottoscrivendo con Tema un Protocollo d'Intesa. Nell'ambito di questa attività Terna e il Comune di Chignolo Po hanno concordato le opere di razionalizzazione della Rete Elettrica esistente associate all'intervento di Sviluppo. Tra le esigenze di razionalizzazione è emersa quella relativa all'esistente linea a 380 kV "Lacchiarella - Chignolo Po" nel tratto compreso tra i sostegni esistenti P.61 - P.48, di lunghezza approssimativa di 6 km nell'ambito del territorio comunale di Chignolo Po.

Terna, facendo riferimento alle indicazioni del vigente Piano di Sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale si è quindi attivata, congiuntamente con il Comune di Chignolo Po, al fine di condividere in maniera definitiva e formale la localizzazione di massima relativa alla variante aerea della linea a 380 kV "Lacchiarella - Chignolo Po" nell'ambito del territorio comunale di Chignolo Po.

Questo è culminato nel Protocollo d'intesa per la Variante alla linea a 380 kV Chignolo Po-Lacchiarella nel Comune di Chignolo Po (PV) stipulato in data 27.11.2013 e approvato dal Comune con Deliberazione n. 143 del 29.10.2013 in cui si definiscono, da un lato, la fascia di fattibilità entro la quale Terna Rete Italia è tenuta a realizzare la variante, dall'altro gli impegni assunti dal Comune in ordine a coadiuvare e facilitare, per le questioni di propria competenza, il processo che condurrà all'autorizzazione e realizzazione dell'opera.

La definizione del nuovo tracciato è finalizzata allo spostamento verso il margine occidentale del confine comunale, della linea di alta tensione che attraversa i quartieri posti a Sud del capoluogo, lambisce il cimitero e corre ad est della nuova zona industriale sorta lungo la S.P. n. 32. La tratta sarà realizzata con sostegni unificati di tipo semplice a traliccio, di tipo simile a quelli impiegati nella restante porzione di linea. Terna Rete Italia si impegna a garantire il rispetto della localizzazione delle opere ed il comune di Chignolo Po si impegna a rendersi parte attiva, per quanto possibile, per l'accelerazione dell'iter autorizzativo, per supportare Terna Rete Italia presso gli Enti Competenti per l'ottenimento delle autorizzazioni necessarie, per rendere coerente il progetto con la pianificazione in materia urbanistica e ambientale, per rimuovere tutte le cause dipendenti dalla propria competenza che possano creare ostacoli alla realizzazione dell'intero progetto di razionalizzazione e favorire accordi con i proprietari dei terreni interessati.

3.1 DESCRIZIONE DEL TRACCIATO

Il tracciato dell'elettrodotto è stato studiato in armonia con quanto dettato dall'art.121 del T.U. 11/12/1933 n. 1775, comparando le esigenze della pubblica utilità delle opere con gli interessi pubblici e privati coinvolti, cercando in particolare di:

- Contenere per quanto possibile la lunghezza del tracciato per occupare la minor porzione possibile di territorio;
- Minimizzare l'interferenza con le zone di pregio naturalistico, paesaggistico e archeologico;
- Recare minor sacrificio possibile alle proprietà interessate, avendo cura di vagliare le situazioni esistenti sui fondi da asservire rispetto anche alle condizioni dei terreni limitrofi;
- Evitare, per quanto possibile, l'interessamento di aree di particolare interesse paesaggistico e ambientale.

In particolare, i criteri principali seguiti per le scelte progettuali di localizzazione tracciato sono riconducibili a:

- minimizzare l'esposizione a Campi Elettro-Magnetici, mantenendo la maggior distanza possibile dalle abitazioni per mantenere il limite massimo di esposizione ben al di sotto dei limiti imposti dalla normativa italiana.
- minimizzare gli impatti paesaggistici tramite l'utilizzo di quinte morfologiche e vegetali mascheranti e anche tramite l'utilizzazione estensiva di sostegni a basso-impatto (sostegni tubolari) e cromatismi compatibili con il paesaggio (che saranno comunque concordati con gli EE.LL.).
- minimizzare l'impatto con aree a tutela ambientale e naturalistica realizzata tramite il preventivo coinvolgimento degli organi preposti.
- pianificare l'inserimento del nuovo elettrodotto tenendo conto delle richieste delle amministrazioni comunali di spostare le esistenti linee 380 kV (dove tecnicamente possibile) in porzioni di territorio che non interferiscano con lo sviluppo già in atto o possibile dei centri urbani. Conseguentemente, in tutta la parte restante di tracciato, l'altezza totale prevista per i sostegni tenderà ad essere inferiore a 60 m, tale da non avere la necessità di posare sfere segnaletiche e colorazione segnaletica per i sostegni (imposte per la sicurezza del volo aereo) al fine di ridurre l'impatto ambientale
- poter inserire sui due assi paralleli (380kV doppia terna in progetto e 380kV semplice terna nei tratti interessati dal riassetto) la stessa tipologia di sostegni (tradizionali a traliccio o tubolari) al fine di una migliore compatibilità ambientale
- prevedere il franco di progetto minimo dal suolo sui nuovi assi di 15 m: tale valore è ampiamente superiore sia ai limiti minimi imposti dalla normativa sia alla situazione di franco minimo per le linee a 380 kV attualmente esistenti in quest'area a vocazione essenzialmente agricola.

Il progetto prevede la realizzazione di 16 nuovi sostegni a traliccio serie 380 kV ST in luogo di 14 sostegni esistenti con lo scopo di allontanare la linea dai luoghi edificati "spostandone" il tracciato verso il confine est del Comune di Chignolo Po.

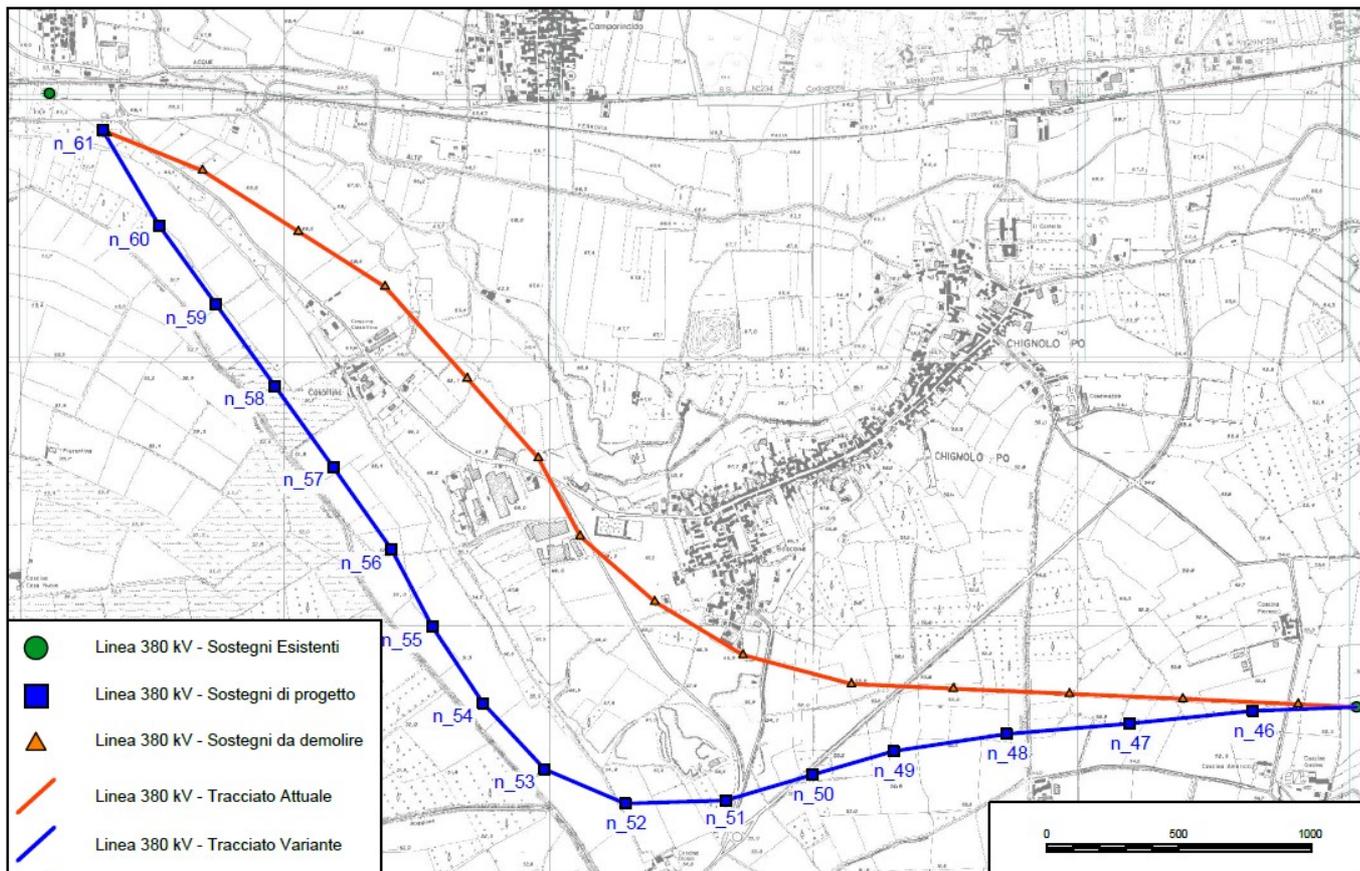


Figura 3.1. Tracciato linea attuale e tracciato di variante

Tabella 3.1. Schema di picchettazione

Numero sostegno	Tipo Palo	Caratteristiche sostegno	H totale (m)	Coordinate WGS84	
				EST	NORD
62 (es)	Sospensione			535.082,4500	5.001.003,3600
n_61	Amarro	CA st	34,0	535.284,7200	5.000.863,2100
n_60	Sospensione	MV st	40,4	535.498,7300	5.000.498,2200
n_59	Sospensione	MV st	37,4	535.712,4600	5.000.199,7200
n_58	Sospensione	MV st	40,4	535.934,6400	4.999.889,4200
n_57	Sospensione	MV st	40,4	536.157,8100	4.999.577,7400
n_56	Sospensione	MV st	37,4	536.376,2900	4.999.267,6200
n_55	Sospensione	MV st	37,4	536.530,3200	4.998.973,5200
n_54	Sospensione	PV st	37,4	536.723,6000	4.998.679,9300
n_53	Sospensione	VL st	37,4	536.955,3900	4.998.429,5000
n_52	Sospensione	VL st	37,4	537.260,0100	4.998.299,2700
n_51	Sospensione	PV st	37,4	537.639,2900	4.998.310,6000
n_50	Sospensione	MV st	37,4	537.969,1700	4.998.409,2700
n_49	Sospensione	MV st	34,4	538.273,9200	4.998.498,1700
n_48	Sospensione	MV st	43,4	538.701,0600	4.998.563,6500
n_47	Sospensione	MV st	46,4	539.166,7100	4.998.603,4300
n_46	Sospensione	MV st	46,4	539.633,4200	4.998.651,8600
45 (es) ex n_47	Amarro			540.024,3000	4.998.666,4400
44 (es) ex n_46	Amarro			540.376,2135	4.998.683,2755
PC	Portale			540.418,9950	4.998.680,4550

n.b.: in grassetto i sostegni di progetto

A nord, il tracciato della variante si raccorda con la linea esistente presso il nuovo sostegno identificato con il codice n_61, da qui la linea elettrica si unisce al tracciato esistente in corrispondenza del sostegno 62 (es) ubicato in Comune di Miradolo Terme, poco distante dalla SP 234.

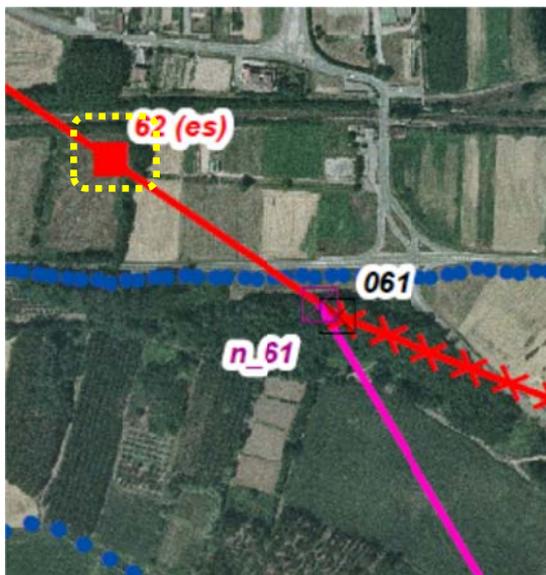


Figura 3.2. Raccordo nord presso il sostegno esistente 62(es)

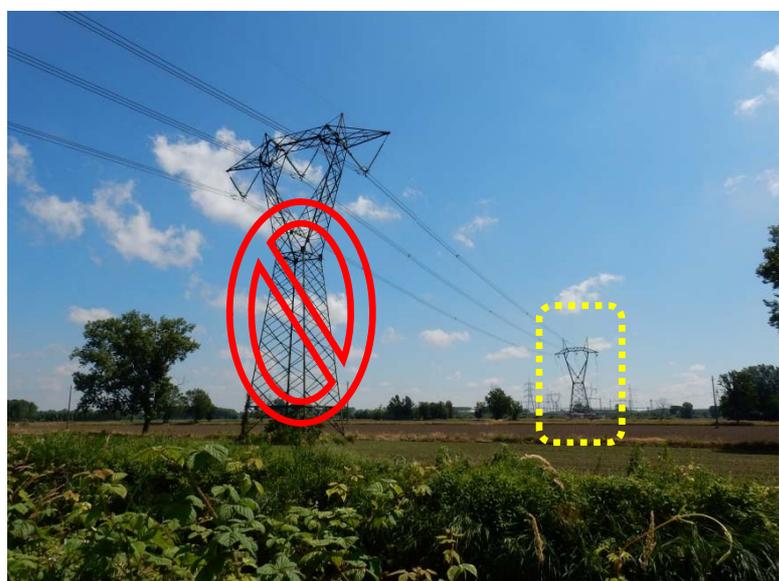


Figura 3.3. Raccordo sud presso il sostegno esistente 45(es) e identificazione del primo sostegno da demolire della linea attuale (sostegno 048)

3.2 MOVIMENTO TERRE

Ai fini del calcolo delle volumetrie di terre da scavo movimentate, in questa fase progettuale si procederà alla definizione di uno scenario ipotetico di scavo basato su stime generiche.

In sede di progettazione definitiva ed esecutiva si provvederà al computo dettagliato sulle opere di movimento terra.

In via estimativa e preliminare, le volumetrie interessate per una linea aerea a 380 kV potrebbe essere di circa 400 m³ a chilometro lineare. Il progetto di cui al presente elaborato comporterà, quindi, la movimentazione di circa 2.500 m³ di materiale da scavo che potrà essere utilizzato nella quasi totalità per il ripristino dell'area di scavo dei plinti.

Il volume eccedente, potrà comunque essere utilizzato per rimodellare la base dei sostegni al fine di dare continuità con il piano campagna circostante.

4 INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO

4.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'opera è ubicata nella parte sud-ovest del territorio del Comune di Chignolo Po (provincia di Pavia).
L'intervento prevede:

- la realizzazione di un nuovo elettrodotto aereo 380 kV singola terna nel Comune di Chignolo Po (Provincia di Pavia) per una lunghezza pari a circa 6 km;
- la demolizione di un tratto della linea aerea esistente 380 kV Singola Terna "Lacchiarella - Chignolo Po" per una lunghezza pari a circa 5,5 km;

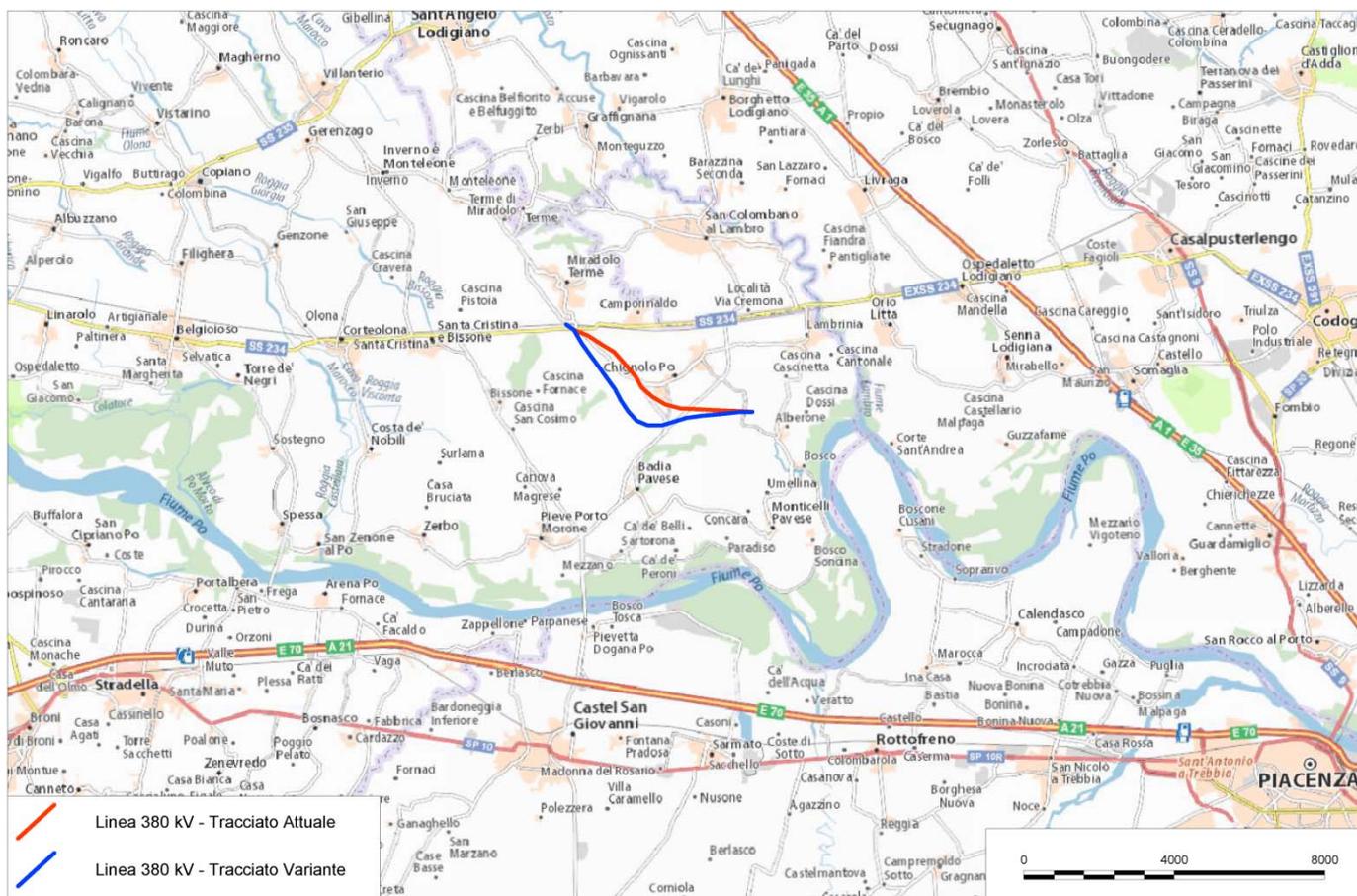


Figura 4.1. Localizzazione delle opere di progetto - Scala provinciale

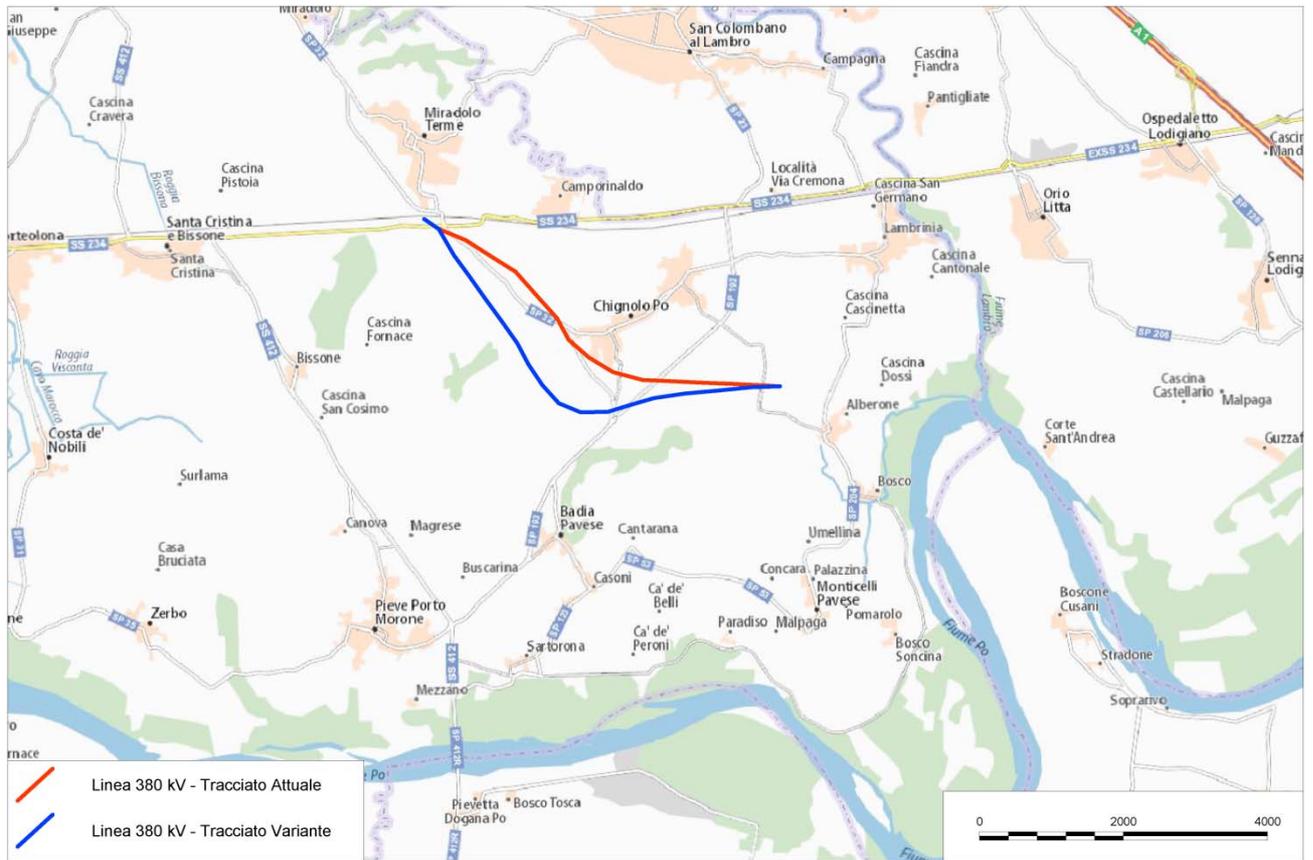


Figura 4.2. Localizzazione delle opere di progetto - Scala Comunale

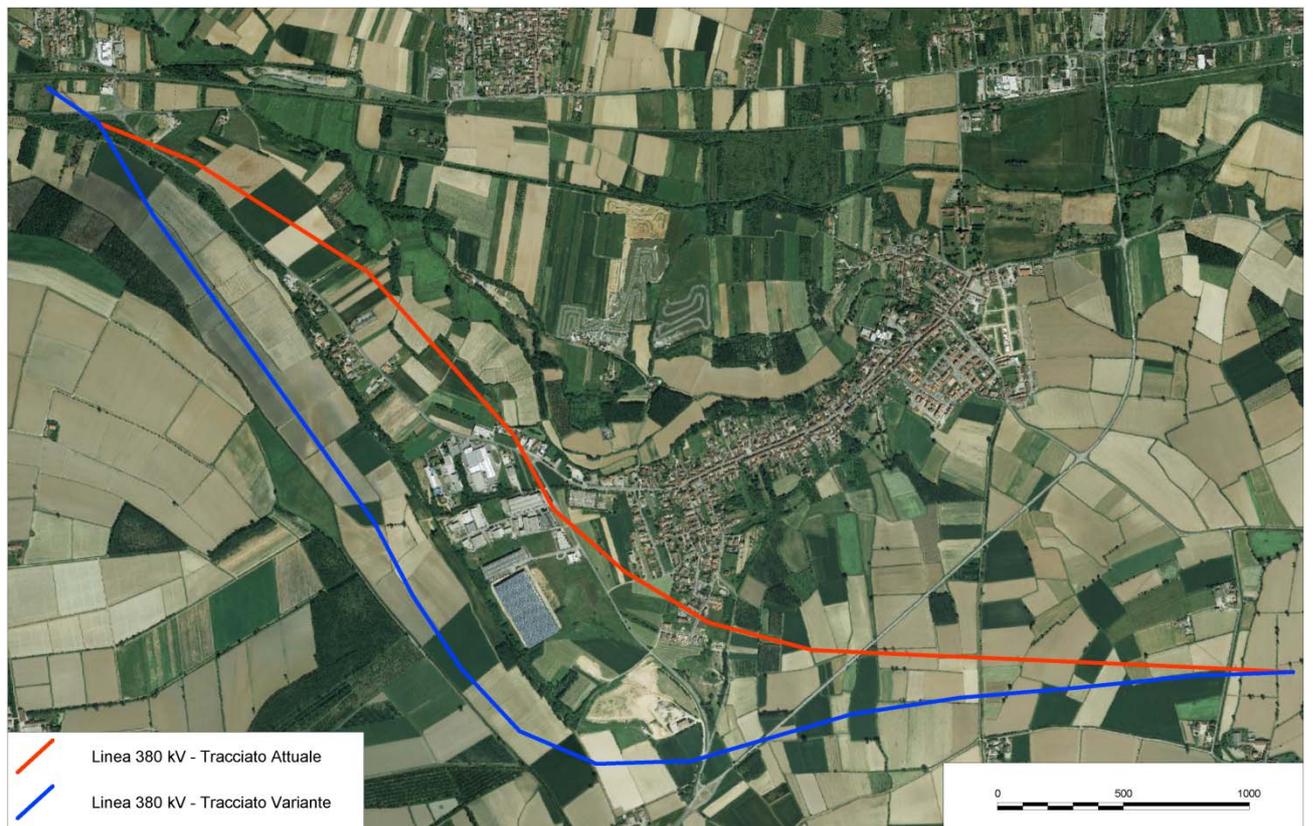


Figura 4.3. Localizzazione delle opere di progetto - Ortofoto

4.2 INQUADRAMENTO PEDOLOGICO

In corrispondenza del territorio comunale di Chignolo Po sono presenti tre sistemi di pedo-paesaggio con cui viene catalogato il territorio lombardo. Essi sono:

- il sistema dei terrazzi rilevati sull'attuale pianura (R);
- il sistema della piana fluvioglaciale e fluviale costituente il livello fondamentale della pianura (L);
- il sistema delle valli alluvionali di pianura (V).

Il limite morfologico tra i tre sistemi è contrassegnato dalle scarpate d'erosione fluviale, per quanto localmente rimodellate od obliterate. I tre sistemi sono stati suddivisi in sottosistemi e unità di paesaggio, che rappresentano ambiti morfogenetici più circoscritti. Per ogni sistema o sottosistema sono descritti i principali fattori della pedogenesi collegandoli alla classificazione dei suoli espressa a livello di grande gruppo Soil Taxonomy (Keys, 1994).

Nelle superfici del sistema della piana fluvioglaciale e fluviale costituente il livello fondamentale della pianura (L), sono presenti suoli in genere evoluti (Haplustalfs), talvolta con profilo disturbato dall'erosione o dall'attività antropica. Solo localmente la presenza di depositi grossolani fin dalla superficie o la minore età delle superfici determinano suoli con caratteri meno evoluti (Ustochrepts).

Il sistema L è rappresentato nell'area dal sottosistema LF, contraddistinto dalla presenza di un'idrografia organizzata di tipo meandriforme costituita esclusivamente da sedimenti fluviali fini, privi di pietrosità in superficie e di scheletro nel suolo ("bassa pianura sabbiosa"). Esso rappresenta le aree più stabili dal punto di vista geomorfologico, a bassa energia di rilievo e senza evidenze morfologiche particolari.

Nelle superfici del sistema di paesaggio delle valli alluvionali (V) è presente il sottosistema VA (alluvioni più recenti). I suoli sono generalmente poco evoluti, con un orizzonte profondo di alterazione poco evidente (Ustochrepts); suoli con evidente decarbonatazione ed accumulo profondo di carbonati si rinvengono solamente in aree caratterizzate da rotte o meandri molto antichi. Suoli a basso o nullo grado di differenziazione dai sedimenti fluviali originari (Ustifluvents ed Ustipsamments) sono tipici delle superfici a più alto rischio di inondazione della piana del Po, ma possono essere reperiti anche in ventagli di rotta recenti (rotte del 1951 e 1994).

In queste superfici i suoli sono poco o per nulla evoluti; la pedogenesi appare infatti essere stata condizionata dal drenaggio difficoltoso e dalla granulometria grossolana dei materiali di partenza che hanno consentito una limitata differenziazione dei suoli rispetto ai sedimenti originari oppure hanno mantenuto le peculiarità dei sedimenti originari senza alcuna differenziazione di orizzonti genetici.

Il territorio di Chignolo Po risulta essere intensamente coltivato. Agricoltura e allevamento sono rappresentate dalle produzioni di cereali, quali mais, grano, erbe da foraggio per l'allevamento bovino (accompagnato dalla presenza di industria casearia), e pioppeti, che grazie alla ricchezza idrica,

troviamo concentrate nella fascia prossima al corso del fiume Po.

L'area di progetto in particolare, come evidenziato nella successiva Figura 4.4, è caratterizzata dalla presenza di 2 diverse tipologie di Unità Cartografiche che sono dettagliatamente descritte nella successiva tabella:

Tabella 4.1 - Caratteristiche Pedologiche del tracciato di progetto

Sostegni di progetto	Unità Cartografiche Pedologiche			Descrizione
	Num.	Sigla	Profilo di Riferimento	
46 - 47 - 48 - 49 - 50 - 51 - 52	40	OLZ1	P56 B7d5-4	Suoli molto profondi su limi non calcarei, a tessitura media, reazione subacida in superficie (0-40 cm) e subalcalina in profondità (40-100 cm), TSB basso in superficie (0-40 cm) e medio in profondità (40-100 cm), CSC bassa in superficie (0-40 cm) e elevata in profondità (40-100 cm), drenaggio lento per apporti idrici quasi continui (in risaia) o mediocre.
53 - 54 - 55 - 56 - 57 - 58 - 59 - 60 - 61	46	POC1 VIC1	P26 B7d5-3 P29 B7e5-3	Complesso di: suoli poco profondi limitati da orizzonti a gley, tessitura moderatamente grossolana o grossolana in superficie (0-50 cm), con intercalazioni di strati torbosi, reazione neutra, TSB medio, CSC elevata, drenaggio lento; e di: suoli poco profondi limitati da orizzonti a gley, tessitura moderatamente fine, reazione neutra, TSB alto, CSC molto elevata, drenaggio molto lento per permeabilità bassa (in risaia) o lento.

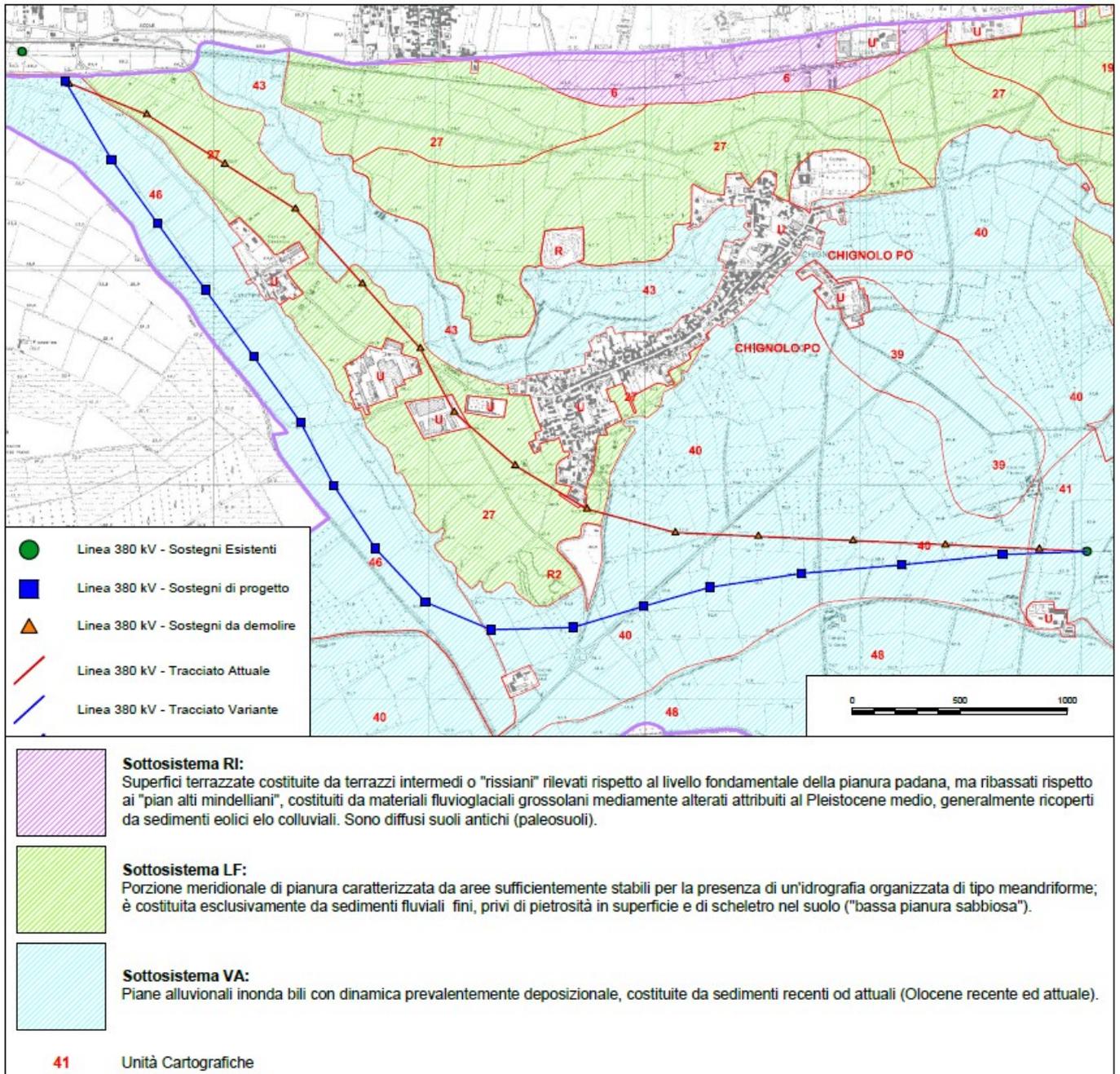


Figura 4.4: Estratto di Carta Pedologica

[fonte: Comune di Chignolo Po - Piano di Governo del Territorio - Componente Geologica Idrogeologica e Sismica (Dott. Geol. Daniele Calvi - mag. 2013)]

4.3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'assetto geologico delle aree oggetto di investigazione è caratterizzata dalla sovrapposizione di una coltre alluvionale deposta dal Fiume Po su di un basamento marino piegato e fagliato, denota una gamma di situazioni assai differenziate, in grado di influenzare sensibilmente la circolazione idrica sotterranea.

In particolare, il settore di pianura pavese prospiciente il rilievo isolato del Colle di San Colombano (situato immediatamente a Nord del Comune di Chignolo Po), è caratterizzato dalla vicinanza al piano

campagna di un substrato roccioso costituito da rocce marine quaternarie (Calabriano) e prequaternarie (Tortoniano).

Il sollevamento dei questi depositi marini ha influenzato lo spessore dei depositi continentali creando due zone distinte: l'ambito della pianura pavese e milanese dove lo spessore raggiunge i 200-300 metri (a Nord del Colle di San Colombano), e la zona compresa fra il fiume Olona e il fiume Lambro, dove la coltre alluvionale presenta uno spessore compreso tra un minimo di 12÷13 metri ed un massimo di 30 metri.

In quest'ultima zona, inoltre, la superficie di appoggio tra le stesse alluvioni e il substrato si avvicina costantemente al piano campagna procedendo da Sud verso Nord, con inclinazioni assai variabili da luogo a luogo, in funzione della conformazione strutturale del basamento, fino ad annullarsi in corrispondenza del Colle di San Colombano.

In generale quindi, procedendo dalla pianura verso il Colle di San Colombano, la sezione delle coltri risulta cuneiforme e la loro immersione risulta ruotare di 360° attorno allo stesso Colle.

4.3.1 IMPLICAZIONI NEOTETTONICHE LEGATE ALLA PRESENZA DEL COLLE DI SAN COLOMBANO

Il Colle di San Colombano si sviluppa per 70-80 metri sulla quota media del "Piano Generale Terrazzato", ha una forma stretta e allungata lungo la direttrice WNW-ESE (estendendosi per circa 2 Km in larghezza e 8 Km in lunghezza) e raggiunge i 146 metri di altitudine presso la località di Madonna del Monte.

Il rilievo nel suo complesso presenta un profilo asimmetrico, con elevate pendenze (intorno ai 40°~45°) sul fianco orientale e pendenze più dolci (intorno ai 30°) su quello occidentale arrivando, nei dintorni di Monteleone, a costituire un lieve declivio che si raccorda con la circostante pianura.

Gli ordini di terrazzi alluvionali che in alcuni settori lo rivestono, se visti in sezione longitudinale, appaiono altimetricamente arcuati, indice del lento ma progressivo innalzamento dell'anticlinale che, grazie alle ricerche effettuate (prospezioni A.G.I.P. dei decenni passati), risulta essere l'elemento strutturale dominante (più precisamente, si tratta di una piega anticlinale asimmetrica molto fagliata, con asse disposto in direzione W-E e con piano assiale emergente dalla pianura circa 2 km a nord dal rilievo collinare -Desio A., 1966; Pieri M. e Groppi G., 1981-).

Tale struttura è strettamente legata all'apparato appenninico, in particolare allo "Sperone di Stradella", e ne rappresenta la porzione affiorante più avanzata.

Oltre alle prospezioni A.G.I.P., altre prove a conferma della natura di tali strutture e della continua attività tettonica dell'area in epoca recente, sono rappresentate da:

- L'incurvamento altimetrico verso l'alto dei vari depositi alluvionali, non solo di quelli più vecchi portati alla luce dal sollevamento, ma anche di quelli più giovani che si raccordano al Colle. Facendo riferimento alle pendici settentrionali notiamo che alcuni di questi depositi (Fluviale Recente), presentano giaciture anche di 5°-10° con immersione verso nord, quindi l'opposto di ciò che avviene

nella circostante pianura;

- Le varie ondulazioni del Piano Generale Terrazzato, come nella zona a Sud di Inverno;
- L'aumentata velocità del fiume Lambro che ha provocato una violenta azione di erosione del suo tratto terminale soprattutto nelle alluvioni oloceniche;
- Le deviazioni del reticolo idrografico, ed in particolare del fiume Lambro Meridionale, verso Nord-Est.

4.3.2 CARATTERISTICHE GEOLITOLOGICHE

Nel complesso il territorio del Comune di Chignolo Po risulta modellato all'interno di sedimenti quaternari continentali di origine alluvionale (cfr. **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**), abbandonati dal Fiume Po e dal suo tributario Lambro Settentrionale in relazione alle vicende climatiche che hanno caratterizzato la regione nel Pleistocene (glaciazioni) e nell'Olocene (normale avvicendamento di piene e magre). In particolare, i vari depositi continentali sono stati raggruppati nelle seguenti unità lito-stratigrafiche:

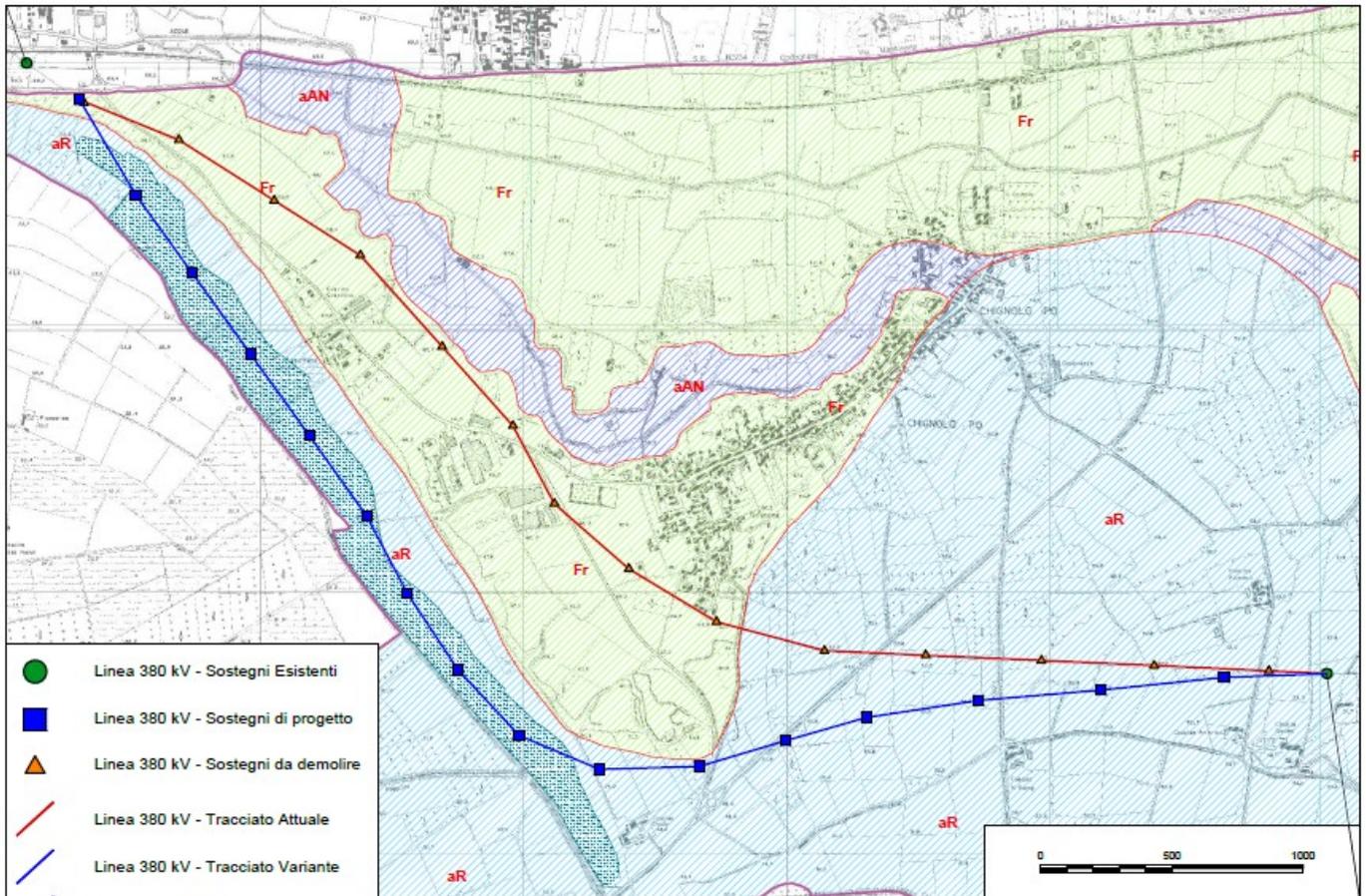
- ALLUVIONI ATTUALI (OLOCENE SUPERIORE -ATTUALE) UNITÀ DI BADIA PAVESE La composizione litologica dei depositi comprende limi, sabbie e ghiaie prevalenti, con disposizione casuale, legata alle divagazioni del fiume Po in epoca antecedente la realizzazione delle opere di arginatura che ne hanno, di fatto, "congelato" il tracciato. Localmente associati a questi depositi si rinvengono intercalati dei livelli torbosi. L'Unità di Badia Pavese occupa la porzione di pianura compresa nella fascia di meandreggiamento recente del fiume Po, caratterizzata dalla presenza delle tracce dei paleomeandri dello stesso corso d'acqua, originatisi in epoca storica. Lo stesso fiume Po è inoltre responsabile del modellamento della scarpata, alta in alcuni punti anche 12-15 metri, che separa l'unità in parola dal ripiano su cui insistono gli abitati di Chignolo Po e Lambrinia.
- ALLUVIONI RECENTI (OLOCENE MEDIO -SUPERIORE) Limi, sabbie e ghiaie prevalenti. Questi depositi sono costituiti dai sedimenti depositi dal fiume Lambro Meridionale in epoca protostorica in corrispondenza del solco d'erosione situato a Nord dell'abitato di Chignolo Po, la cui presenza è appunto correlabile con il primitivo transito nell'area dello stesso Lambro Meridionale, che attualmente confluisce nel fiume Lambro all'altezza di Sant'Angelo Lodigiano, a Nord del Colle di San Colombano;
- FLUVIALE RECENTE (PLEISTOCENE SUPERIORE -WURM) UNITÀ DI SANTA CRISTINA E BISSONE Questo livello è comunemente definito "*Piano Generale Terrazzato*" (P.G.T.). L'unità è costituita da sabbie prevalenti, localmente inglobanti lenti di ghiaia, ghiaietto e/o limi più o meno sabbiosi. La parte superficiale, alterata, dello spessore medio di circa quattro metri, è generalmente costituita da sabbie o sabbie limose di colorazione brunastra e rossiccia. I depositi alluvionali di questa unità si differenziano dai precedenti per la loro posizione a quote più elevate e per la loro età, riconducibile all'ultima grande fase di espansione glaciale (Wurm).

L'analisi delle litofacies e delle caratteristiche sedimentologiche dei depositi che costituiscono il primo sottosuolo dell'area studiata, è stata svolta sulla base delle informazioni stratigrafiche contenute nel documento "*Componente Geologica Idrogeologica e Sismica (Dott. Geol. Daniele Calvi - mag. 2013)*" del Piano di Governo del Territorio del Comune di Chignolo Po.

Le successioni clastiche esaminate sono sostanzialmente simili, essendo caratterizzate dalla presenza di litologie in prevalenza sabbiose fino alla profondità di circa 22-23 metri, cui segue un livello di argille grigie con fossili (substrato roccioso) che si spinge sino ad una profondità minima accertata di 33 metri dal p.c.. L'orizzonte acquifero produttivo è posizionato all'incirca tra i 7 e i 15 metri di profondità, in corrispondenza di un orizzonte sabbioso-ghiaioso.

Gli orizzonti profondi a dominanza argillosa, corrispondono a depositi sedimentari di ambiente costiero e marino di età quaternaria antica e pre-quaternaria. La loro presenza a limitata profondità è da correlare con l'assetto tettonico generale dell'area, condizionato dalla vicinanza con l'alto strutturale del Colle di San Colombano, dove terreni quaternari antichi e pre-quaternari risultano direttamente affiorare in superficie. Le condizioni idrogeologiche e la distribuzione dei livelli acquiferi risentono perciò, oltre che delle irregolarità stratigrafico - sedimentarie del materasso alluvionale, anche delle peculiarità geologiche dei substrato marino.

La successiva immagine che riporta estratto della Carta geolitologica annessa al documento "*Componente Geologica Idrogeologica e Sismica (Dott. Geol. Daniele Calvi - mag. 2013)*" del Piano di Governo del Territorio del Comune di Chignolo Po evidenzia come il tracciato di realizzazione dell'elettrodotto ricada completamente entro i materiali delle ALLUVIONI RECENTI.



Unità di Badia di Piave

- aR** **ALLUVIONI RECENTI (Olocene medio - superiore):**
Depositi inferiori del Fiume Po e del Fiume Lambro, costituiti da limi, sabbie e ghiaie prevalenti; localmente associati a questi depositi si rinvencono intercalati dei livelli torbosi. Costituiscono un ripiano di poco sopraelevato rispetto alle Alluvioni Attuali.
- aAN** **ALLUVIONI ANTICHE (Olocene inferiore):**
Depositi costituiti da limi, sabbie e ghiaie prevalenti depositi dal Fiume Lambro meridionale in epoca protostorica in corrispondenza del solco d'erosione situato a nord dell'abitato di Chignolo Po e ribassati di circa dieci metri rispetto al "Piano Generale Terrazzato".

Unità di Santa Cristina e Bissone

- Fr** **FLUVIALE RECENTE (Pleistocene superiore-Wurm):**
Questi depositi costituiscono il "Piano Generale Terrazzato" (P.G.T.) o "Livello Fondamentale della Pianura" a nord del Fiume Po. Essi risultano costituiti da sabbie prevalenti, localmente inglobanti lenti di ghiaia, ghiaietto e/o limi più o meno sabbiosi. la parte superficiale, alterata, è generalmente costituita da sabbie o sabbie limose di colorazione brunastra e rossiccia.

Figura 4.5: Estratto di Carta Geologico - Geomorfologica - Componente Geologica

[fonte: Comune di Chignolo Po - Piano di Governo del Territorio - Componente Geologica Idrogeologica e Sismica (Dott. Geol. Daniele Calvi - mag. 2013)]

4.4 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

La configurazione fisiografica del territorio è basata sulla presenza della depressione del fiume Po che, in termini generici, funge da asse di simmetria fra la pianura pavese a Nord e quella oltrepadana a Sud.

Dal punto di vista geomorfologico, la fascia di pianura pavese rivierasca al fiume Po è caratterizzata dalla presenza dei terrazzamenti alluvionali, la cui genesi è legata essenzialmente alle variazioni climatiche quaternarie. Spiccano i seguenti elementi topografici rilevati:

- il terrazzo che, delimitato da una scarpata alta in alcuni punti anche 12-15 metri, individua il ripiano morfologico su cui insistono gli abitati di Chignolo Po e Lambrinia. La stessa scarpata non presenta un andamento regolare in quanto in più punti è intaccata da tagli artificiali da ricollegare con attività estrattive e/o antropiche in genere, svoltesi in passato;
- il rilievo isolato situato poco ad Est di Chignolo Po, costituito da un lembo del “*Piano Generale Terrazzato*” rimasto isolato a causa dell’erosione del fiume Po (a Sud) e del Lambro Meridionale in epoca protostorica (a Nord);
- l’arginatura del fiume Po e del fiume Lambro, la quale si eleva di circa 7 metri rispetto alla piana circostante, nonché alcune arginature minori che bordano le rogge e i colatori facenti parte del reticolo idrografico secondario.

La superficie topografica del Piano Generale Terrazzato, la cui acclività è compresa tra il 2,0 e il 5,0%, è in particolare caratterizzata in corrispondenza del territorio comunale di Chignolo Po dalla bassura morfologica prospiciente l’asta valliva del Colatore Nerone. Questa fascia di terreno, a debole inclinazione, risulta essere stata modellata nel corso dei secoli da spianamenti e rimodellamenti artificiali, che hanno contribuito ad addolcire le originali scarpate morfologiche.

4.4.1 ELEMENTI PALEOIDROGRAFICI

Il “Piano Generale Terrazzato” della pianura padana (P.G.T.), a Nord della linea ferroviaria Pavia – Cremona, in corrispondenza dell’alveo del Colatore Nerone risulta debolmente inciso, presentando un dislivello di circa 3 metri tra la superficie principale (quota media 71 metri s.l.m.) e lo stesso solco di erosione (quota 68 metri s.l.m.). Tale depressione, che lambisce il margine del rilievo di San Colombano, a Sud della stessa linea ferroviaria Pavia - Cremona diventa una vera e propria incisione che, in modo sempre più marcato, a Chignolo Po si porta al livello delle Alluvioni attuali.

L’entità di tale incisione, da considerarsi sproporzionata per il corso d’acqua che attualmente la solca, ne determina l’importante significato paleoidrografico. A generare tale avvallamento sarebbe infatti stato il fiume Lambro Meridionale che, fino ad epoca presumibilmente protostorica (ipotesi supportata dai dati archeologici dell’area), doveva essere un diretto affluente di sinistra del Po.

Il fiume Lambro Meridionale attualmente scorre con direzione SSE fino nei pressi di Villanterio; oltrepassato l’abitato assistiamo ad una brusca deviazione di circa 90° del suo corso in direzione ENE,

direzione che mantiene fino al punto di confluenza nel fiume Lambro Settentrionale, all'altezza di Sant'Angelo Lodigiano.

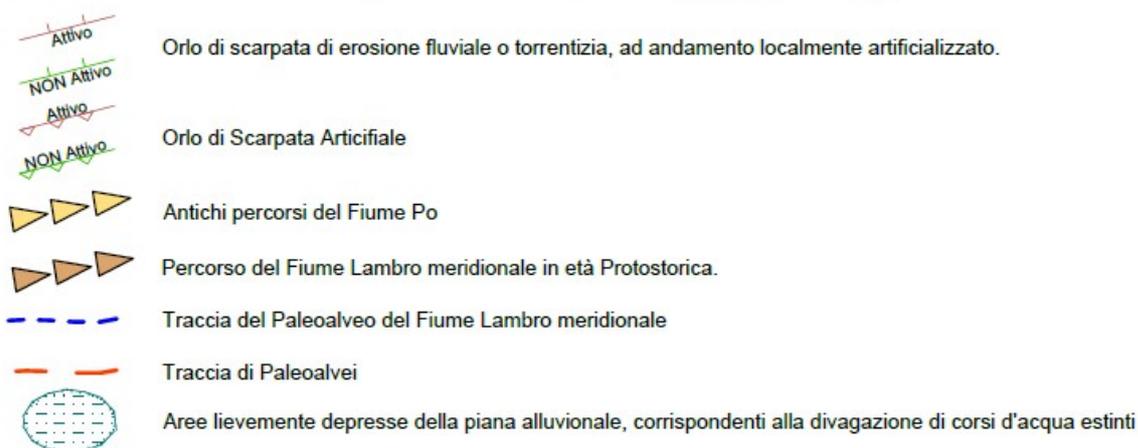
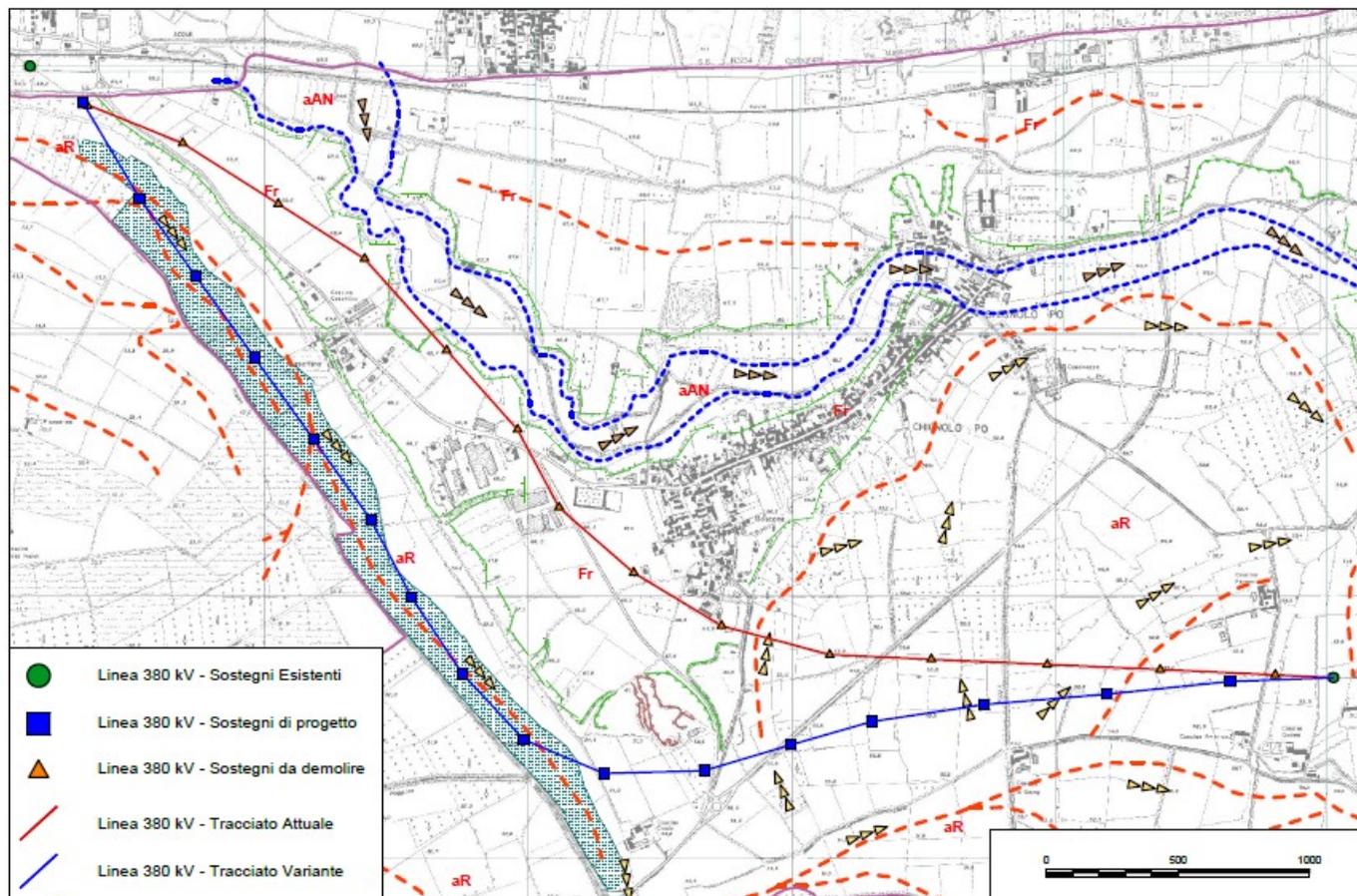


Figura 4.6: Estratto di Carta Geologico - Geomorfologica - Componente Geomorfologica

[fonte: Comune di Chignolo Po - Piano di Governo del Territorio - Componente Geologica Idrogeologica e Sismica (Dott. Geol. Daniele Calvi - mag. 2013)]

4.5 INQUADRAMENTO IDROGRAFICO

Per quanto riguarda l'idrografia di superficie, il territorio del comune di Chignolo Po risulta prevalentemente influenzato dalla presenza del Fiume Po che lambisce il territorio comunale nella sua porzione di SE, e del fiume Lambro, che segna all'incirca con il suo corso parte del confine orientale del Comune con la Provincia di Lodi.

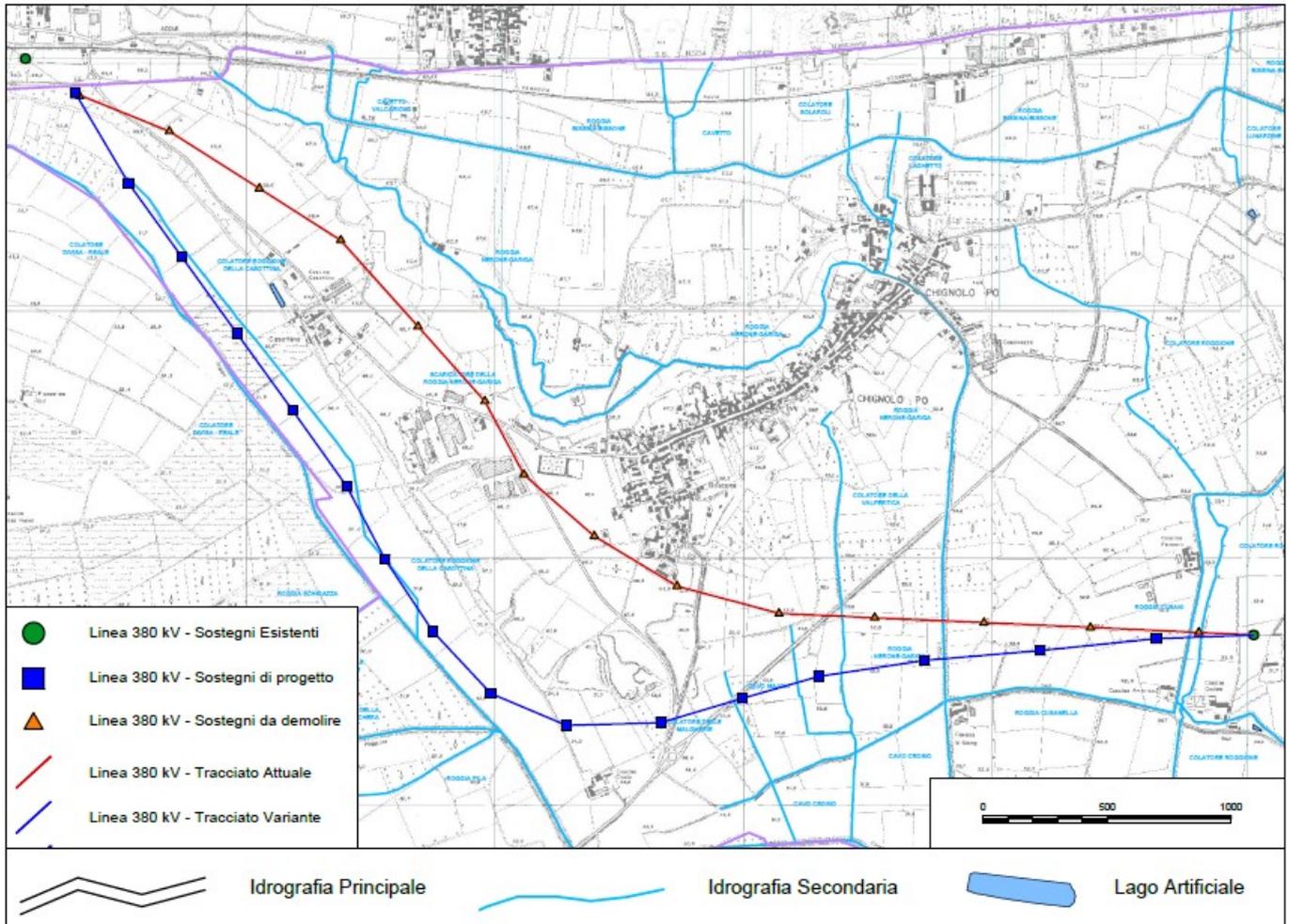


Figura 4.7: Idrografia dell'area di studio

[fonte: Comune di Chignolo Po - Piano di Governo del Territorio - Componente Geologica Idrogeologica e Sismica (Dott. Geol. Daniele Calvi - mag. 2013)]

L'idrografia secondaria è rappresentata da una fitta rete di canali, in parte naturali ed in parte artificializzati (rogge e fossi colatori, con funzione irrigua e/o di scolo per le acque meteoriche), per lo più dotati di modeste portate.

Nella fascia di meandreggiamento recente del fiume Po la relativa impermeabilità dei terreni superficiali (copertura e substrato pedologico), data dalla presenza di limi di stanca depositi dallo stesso corso d'acqua in concomitanza degli eventi alluvionali verificatisi in epoca storica, rende ragione dell'elevata ramificazione della rete idrografica secondaria, mentre, in corrispondenza dei terreni del Fluviale Recente (ripiano di Chignolo Po e Lambrinia), la loro minore diffusione è strettamente legata alla

maggiore permeabilità del terreno superficiale (copertura e substrato pedologico), di natura prevalentemente sabbiosa. Poiché è risaputa l'interdipendenza che può esistere tra acque superficiali e falda freatica, è importante osservare che comunque i suddetti canali, attivi per buona parte dell'anno, non essendo rivestiti disperdono nel sottosuolo notevoli quantità d'acqua. Le condizioni litostratigrafiche complessive permettono di individuare all'interno dei depositi alluvionali, almeno due orizzonti acquiferi collocati all'interno di corpi sedimentari sabbioso - ghiaiosi, separati tra loro da intercalazioni limoso - argillose.

Per quanto riguarda le opere di difesa idraulica, l'intero territorio di Chignolo Po è protetto da un'arginatura maestra che si innesta, nei pressi di Castellaro, sulla scarpata del terrazzo wurmiano, proteggendo la retrostante porzione di pianura dalle possibili esondazioni connesse con eventi di piena catastrofica del fiume Po e del fiume Lambro. Inondabile, in caso di piene straordinarie, risulta anche la porzione di ripiano alluvionale recente posta in destra del fiume Lambro ad Est di Lambrinia. Qui, per un tratto di circa 150 metri, la riva destra del fiume è protetta da una difesa spondale longitudinale dall'azione scalzante erosiva delle acque correnti.

4.6 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Nella zona in esame si realizzano condizioni favorevoli ad un'attiva circolazione idrica, con buone caratteristiche di trasmissività degli acquiferi, i quali, senza soluzione di continuità, si connettono con quelli presenti nelle zone più a Nord (territorio milanese). Queste condizioni geologiche sono ben documentate dalle stratigrafie dei pozzi presenti (cfr. *"Piano di Governo del Territorio - Componente Geologica Idrogeologica e Sismica"*).

Nel sottosuolo dell'area in esame, diversi studi (tra cui *"Geologia degli acquiferi Padani della Regione Lombardia" - Regione Lombardia, ENI Divisione Agip, 2002"*), hanno evidenziato la presenza di tre unità idrostratigrafiche di rango superiore (Gruppi Acquiferi), definite da barriere di permeabilità ad estensione regionale. I Gruppi Acquiferi sono informalmente denominati Gruppo Acquifero A, Gruppo Acquifero B e Gruppo Acquifero C, così definiti partire dal piano campagna.

In corrispondenza dell'area indagata e più in generale nel settore di pianura padana compresa tra Corteolona, Santa Cristina e Bissone e Chignolo Po, le stratigrafie dei pozzi ad uso idropotabile disponibili ed utilizzate per il seguente lavoro, hanno permesso di caratterizzare in modo estremamente dettagliato il primo Gruppo Acquifero ("A").

Il Gruppo Acquifero "A" presenta, in corrispondenza del territorio comunale di Chignolo Po, il suo limite basale ad una profondità compresa tra circa - 50 metri e - 58 metri circa dal piano campagna. In termini assoluti il limite basale del Gruppo Acquifero "A" coincide rispettivamente con le quote di +20 metri e +10 metri circa s.l.m.. Il limite tra il Gruppo Acquifero "A" ed il Gruppo Acquifero "B" è individuato, nelle stratigrafie dei pozzi in parola, dalla comparsa di potenti orizzonti argillosi e/o torbosi - localmente fossiliferi -, dallo spessore variabile ma comunque plurimetrico.

Per quanto riguarda i terreni attraversati dalle perforazioni esaminate (ricadenti nel Gruppo Acquifero "A") s'individua perciò, al di sotto di una prima falda libera superficiale, almeno una falda confinata collocate all'interno di sedimenti sabbiosi e/o sabbioso-ghiaiosi, la quale ha generalmente un comportamento artesianico. Tali acquiferi non possono comunque essere equiparati a vere e proprie falde autonome, in quanto è stata verificata la loro reciproca dipendenza idrologica (cfr. *"Geologia degli acquiferi padani della Regione Lombardia" - Regione Lombardia, Eni divisione Agip; 2002*).

L'alimentazione dell'orizzonte freatico superficiale avviene, essenzialmente, attraverso il processo di percolazione. A questa forma di alimentazione concorrono attivamente anche le irrigazioni, tanto che le escursioni della falda freatica risultano strettamente collegate ai cicli delle colture agrarie che comportano larghi consumi d'acqua per l'irrigazione.

Nella successiva immagine è riportato uno stralcio sitospecifico della Carta Idrogeologica del territorio comunale.

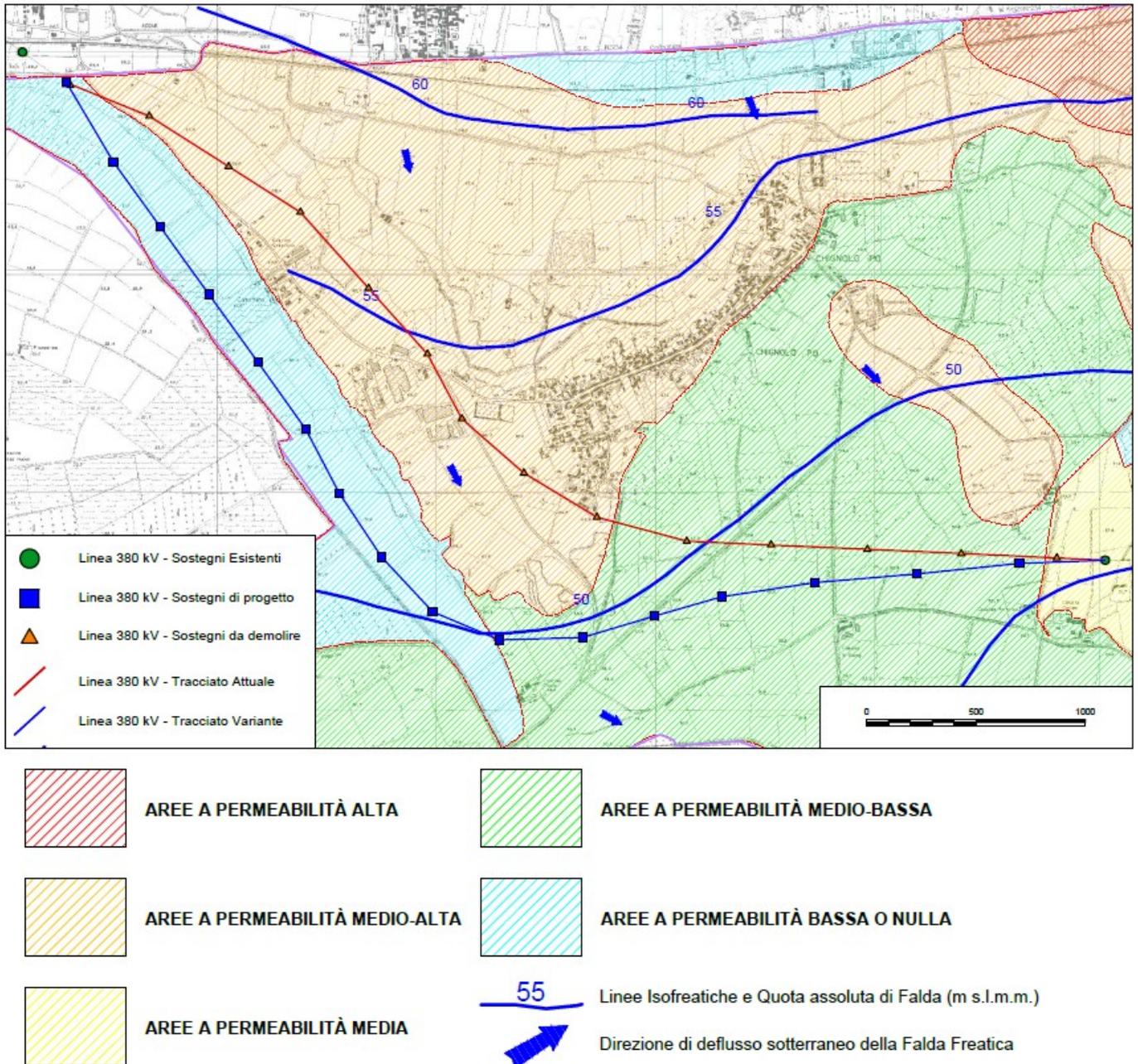


Figura 4.8: Estratto di Carta Idrogeologica

[fonte: Comune di Chignolo Po - Piano di Governo del Territorio - Componente Geologica Idrogeologica e Sismica (Dott. Geol. Daniele Calvi - mag. 2013)]

4.6.1 CAPACITÀ PROTETTIVA DEI SUOLI

Per quanto riguarda il grado di protezione dell'acquifero sfruttato ad uso idropotabile, si fa riferimento alle considerazioni idrogeologiche dedotte esaminando la stratigrafia dei pozzi comunali censiti ed attualmente utilizzati ad uso idropotabile (cfr. "Piano di Governo del Territorio - Componente Geologica Idrogeologica e Sismica").

Nel complesso, al fine della protezione delle acque sotterranee, dai dati raccolti emerge che il territorio studiato è dotato di coperture superficiali da molto permeabili ad impermeabili. Queste ultime, in

particolare, sono costituite da argille prevalenti e localmente da torbe, in orizzonti di spessore limitato tra 1,50 e 3,00 metri e poste tra i 2,00 ed i 5,00 metri di profondità.

In relazione ai parametri sopra indicati, lo studio ha condotto all'individuazione di quattro diverse aree a diverso grado di protezione dell'acquifero principale sfruttato ad uso idropotabile.

Va in ogni caso sottolineato come il grado di protezione dell'acquifero sfruttato ad uso idropotabile, così come deducibile dalle elaborazioni prodotte, può tuttavia subire locali variazioni dovute da una parte a modifiche della composizione granulometrica dei sedimenti di copertura (aumento/diminuzione del rapporto sabbia/argilla), dall'altra dalla discontinuità dello spessore dei terreni di copertura argilloso - limosi superficiali.

Per quanto riguarda il grado di protezione dell'acquifero superficiale, che interessa in particolar modo l'area oggetto del presente studio, dal punto di vista idrogeologico è stata localmente accertata la presenza nel primo sottosuolo di una modesta falda freatica sospesa, generalmente profonda e arealmente discontinua. L'assetto idrogeologico di questo orizzonte acquifero, risulta strettamente condizionato dalla presenza di locali intercalazioni di livelli semipermeabili e/o impermeabili, che ne definiscono la distribuzione areale.

Considerando l'area di intervento, si può ritenere che il tracciato dell'elettrodotto attraversa aree da permeabilità bassa o nulla a permeabilità medio-bassa che nel complesso forniscono mediamente una buona protezione nei confronti dell'acquifero superficiale.

4.7 DESTINAZIONE D'USO DELLE AREE DI INTERVENTO

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

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

Nella seguente tabella si riporta, per ciascuna area di realizzazione dei nuovi sostegni dell'elettrodotto, l'uso attuale e, in funzione di questo i limiti di riferimento (CSC) che saranno presi in considerazione:

Tabella 4.2 - Destinazione d'uso aree di progetto e limiti applicabili

Sostegno	Destinazione d'uso	Concentrazioni Soglia di Contaminazione applicati
46	Area agricola	Col.A, Tab.1, All.5, Parte IV, Titolo V, D.Lgs. 152/06
47	Area agricola	Col.A, Tab.1, All.5, Parte IV, Titolo V, D.Lgs. 152/06
48	Area agricola	Col.A, Tab.1, All.5, Parte IV, Titolo V, D.Lgs. 152/06
49	Area agricola	Col.A, Tab.1, All.5, Parte IV, Titolo V, D.Lgs. 152/06
50	Area agricola	Col.A, Tab.1, All.5, Parte IV, Titolo V, D.Lgs. 152/06
51	Area agricola	Col.A, Tab.1, All.5, Parte IV, Titolo V, D.Lgs. 152/06
52	Area agricola	Col.A, Tab.1, All.5, Parte IV, Titolo V, D.Lgs. 152/06
53	Area agricola	Col.A, Tab.1, All.5, Parte IV, Titolo V, D.Lgs. 152/06
54	Area agricola	Col.A, Tab.1, All.5, Parte IV, Titolo V, D.Lgs. 152/06
55	Area agricola	Col.A, Tab.1, All.5, Parte IV, Titolo V, D.Lgs. 152/06
56	Area agricola	Col.A, Tab.1, All.5, Parte IV, Titolo V, D.Lgs. 152/06
57	Area agricola	Col.A, Tab.1, All.5, Parte IV, Titolo V, D.Lgs. 152/06
58	Area agricola	Col.A, Tab.1, All.5, Parte IV, Titolo V, D.Lgs. 152/06
59	Area agricola	Col.A, Tab.1, All.5, Parte IV, Titolo V, D.Lgs. 152/06
60	Area agricola	Col.A, Tab.1, All.5, Parte IV, Titolo V, D.Lgs. 152/06
61	Area agricola	Col.A, Tab.1, All.5, Parte IV, Titolo V, D.Lgs. 152/06

È tuttavia da segnalare che tali limiti sono stati assunti con criterio di cautela per garantire un elevato livello di tutela dell'ambiente.

Come infatti indicato all'Art. 241 D.Lgs. 152/06 s.m.i., per le aree a destinazione d'uso agricola: *"Il regolamento relativo agli interventi di bonifica, ripristino ambientale e di messa in sicurezza, d'emergenza, operativa e permanente, delle aree destinate alla produzione agricola e all'allevamento è adottato con decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare di concerto con i Ministri delle attività produttive, della salute e delle politiche agricole e forestali"*, tuttavia i suddetti decreti attuativi risultano ad oggi mancanti, mancando di conseguenza anche una tabella (o colonna) di riferimento per gli standard ambientali (CSC) da rispettare per i suoli delle aree agricole.

4.8 SITI A RISCHIO POTENZIALE

Nel presente capitolo viene fornito un primo elenco dei siti a rischio potenziale, presenti all' interno dell'area di studio. Le informazioni sui centri di pericolo presi in considerazione sono state raccolte prevalentemente dal SIT della Regione Lombardia (<http://www.geoportale.regione.lombardia.it>); l' analisi ha riguardato la raccolta di dati relativi alla presenza nel territorio di possibili fonti contaminati quali:

- Discariche / Impianti di recupero e trattamento rifiuti;
- Scarichi di acque reflue industriali o urbane / depuratori;
- Aree industriali / aziende a rischio incidente rilevante;
- Bonifiche / Siti contaminati;
- Infrastrutture di grande comunicazione;
- Aree Agricole / Aree di spandimento fanghi per l'agricoltura;
- Aree di cava sia dismesse sia in attività

La possibile interferenza tra i siti censiti e le aree interessate dal progetto è nel seguito valutata sulla base delle informazioni geografiche disponibili. Poiché l'escavazione di terreno è prevista solo in corrispondenza delle aree di realizzazione dei sostegni dei nuovi elettrodotti in progetto e delle nuove stazioni elettriche, queste possono essere considerate le uniche in cui detta interferenza può realizzarsi. Data la piccola estensione delle aree di escavazione per la realizzazione dei sostegni (pochi metri quadri di estensione superficiale), vista la ridotta estensione dei relativi microcantieri (circa 30 m x 30 m) e non disponendo della perimetrazione specifica per i siti censiti (che consentirebbe l'eventuale individuazione dei sostegni ricadenti all'interno di questi), l'analisi di interferenza è stata eseguita cautelativamente considerando un buffer di 200 metri intorno alle aree di realizzazione dei sostegni. In prima analisi, determinati *Centri di Pericolo Potenziale* sono stati esclusi priori in quanto non presenti nel territorio comunale e nei territori adiacenti al tracciato dell'elettrodotto di progetto. In particolare la successiva tabella riporta il quadro degli elementi riscontrati e non nell'area di progetto e nel suo intorno:

Tabella 4.3 - Centri di pericolo potenziale riscontrati nel territorio comunale

Centri di Pericolo Potenziale	Presenza riscontrata:
Discariche / Impianti di recupero e trattamento rifiuti	NO
Scarichi di acque reflue industriali o urbane / depuratori	NO
Aree industriali / aziende a rischio incidente rilevante	SI
Bonifiche / Siti contaminati	NO
Infrastrutture di grande comunicazione	SI
Aree / Aree di spandimento fanghi per l'agricoltura	SI
Aree di cava sia dismesse sia in attività	SI

A seguire sono riportate le mappe di interferenza tra aree di progetto e *Centri di Pericolo Potenziale*:

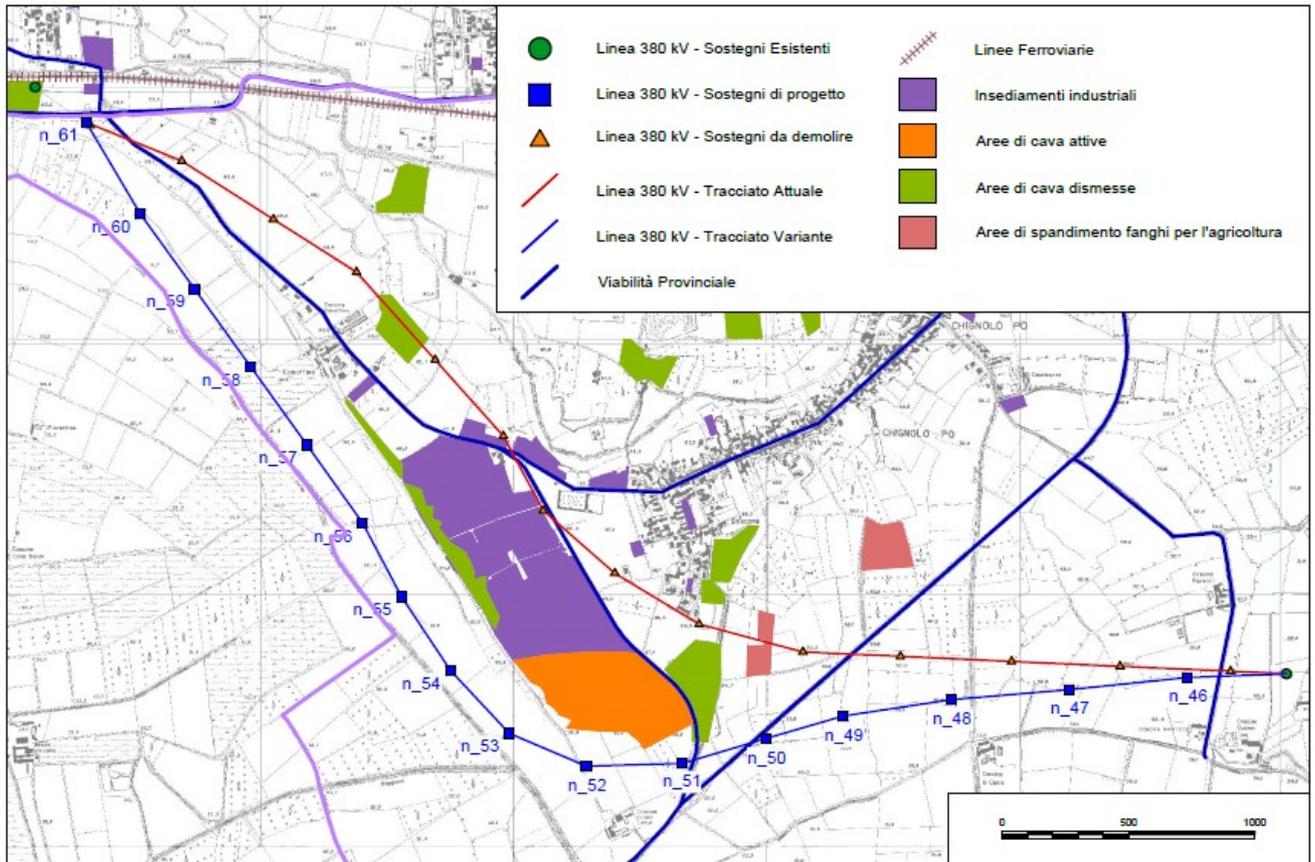


Figura 4.9: Siti a Rischio Potenziale individuati nel territorio Comunale e suoi dintorni

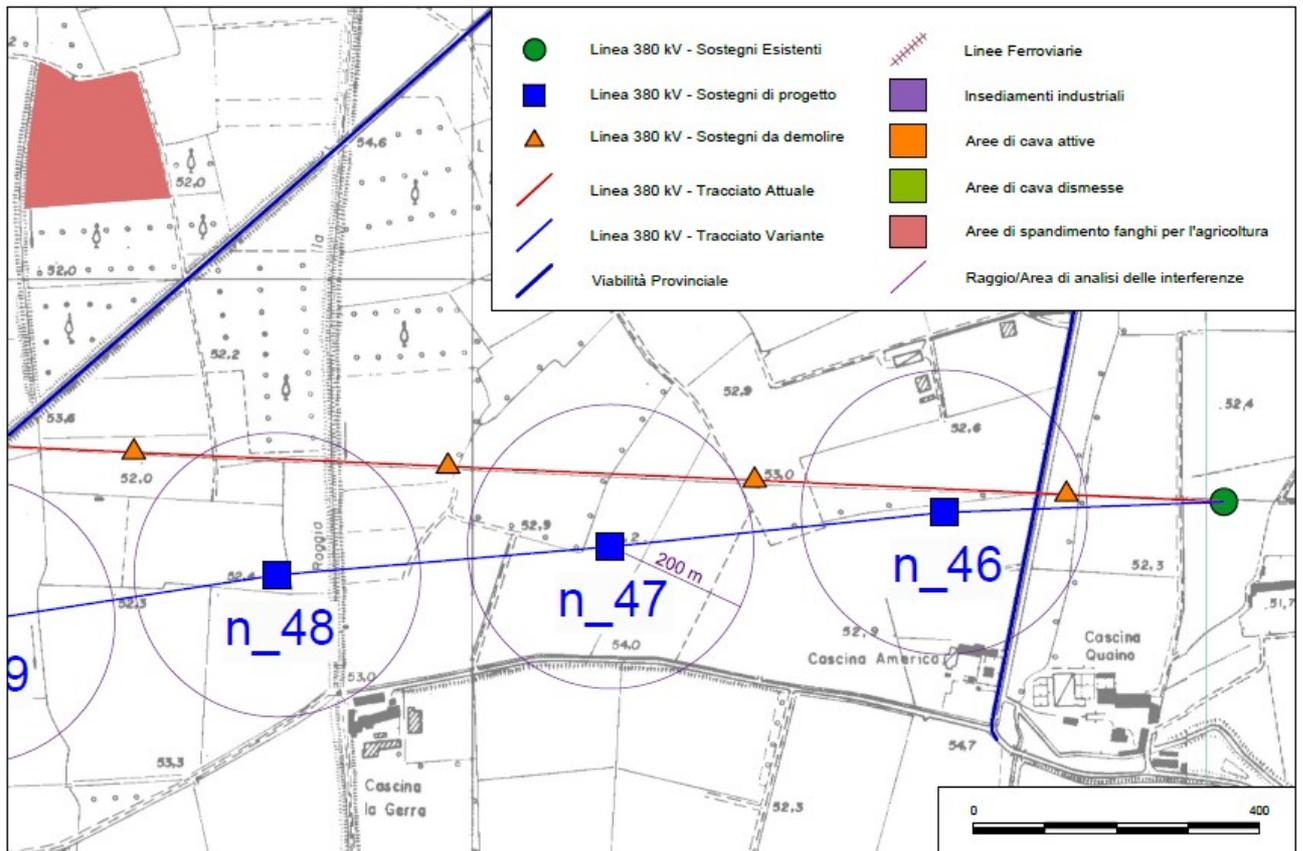


Figura 4.10: Interferenze tra Siti a Rischio Potenziale e aree di Progetto (Sostegni 46-47-48)

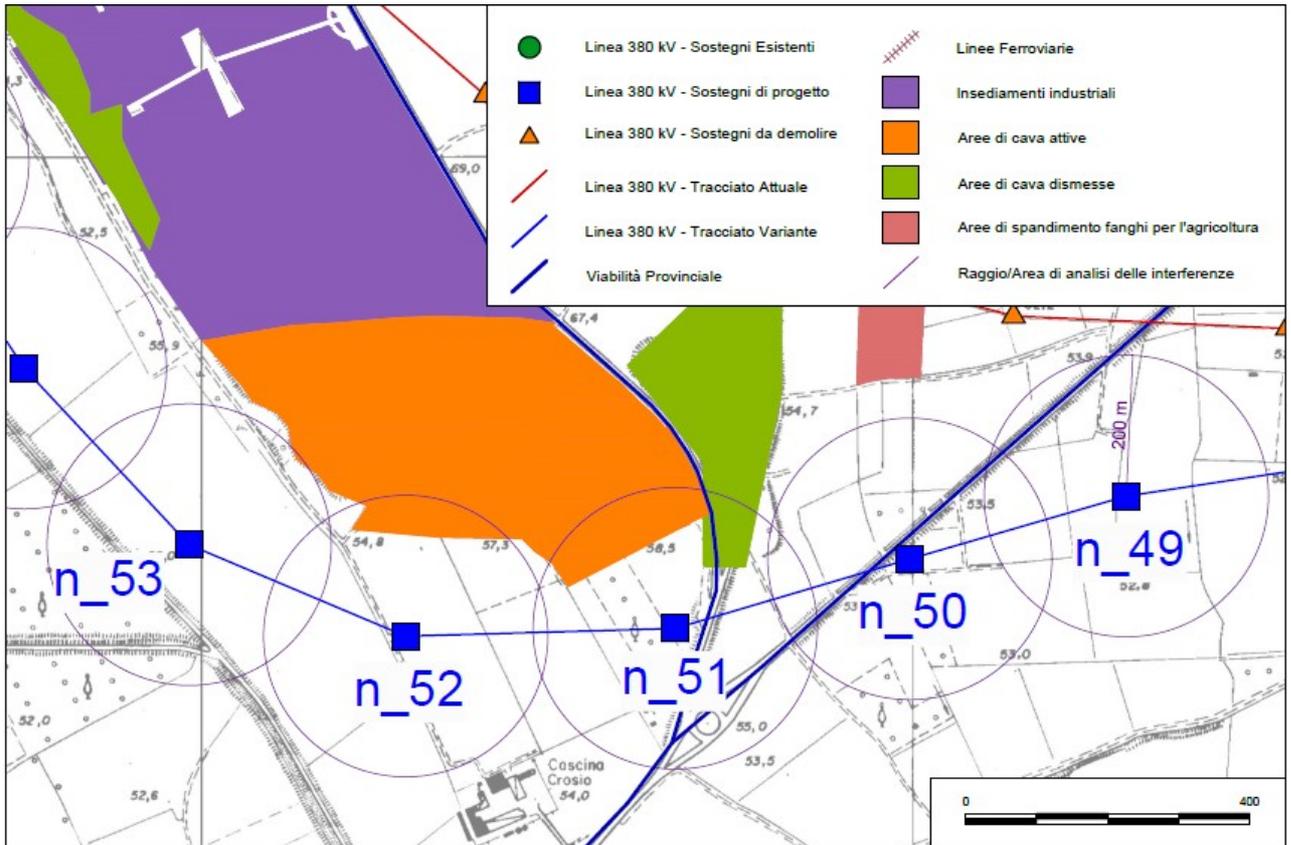


Figura 4.11: Interferenze tra Siti a Rischio Potenziale e aree di Progetto (Sostegni 49-50-51-52-53)

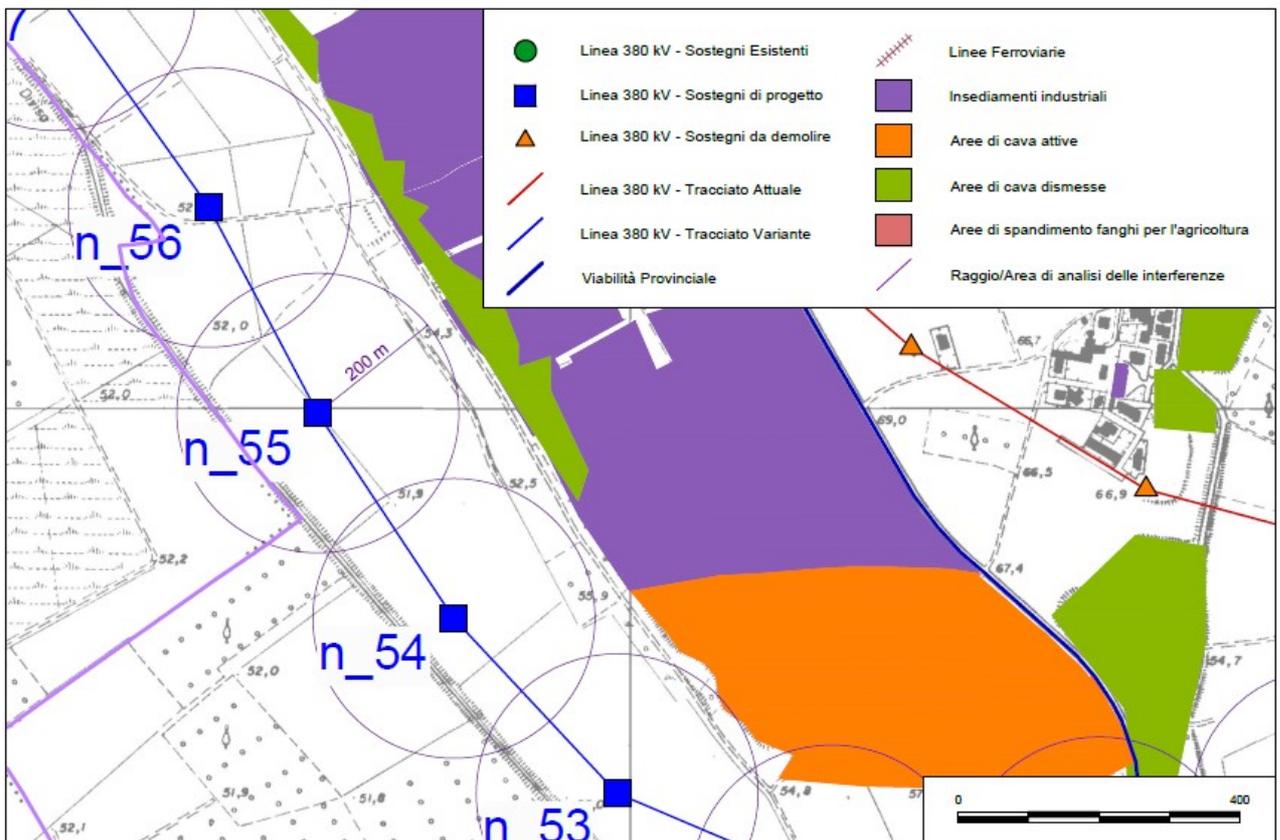


Figura 4.12: Interferenze tra Siti a Rischio Potenziale e aree di Progetto (Sostegni 54-55-56)

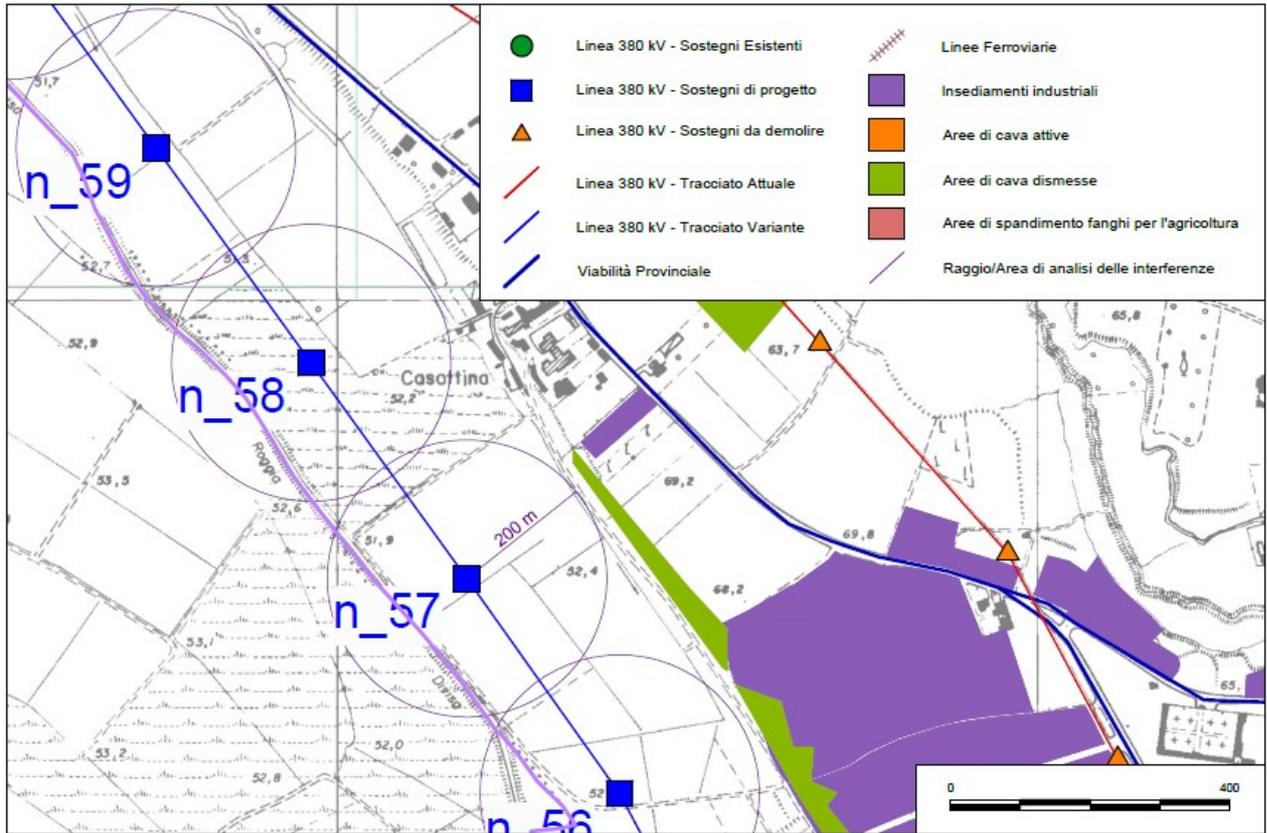


Figura 4.13: Interferenze tra Siti a Rischio Potenziale e aree di Progetto (Sostegni 57-58-59)

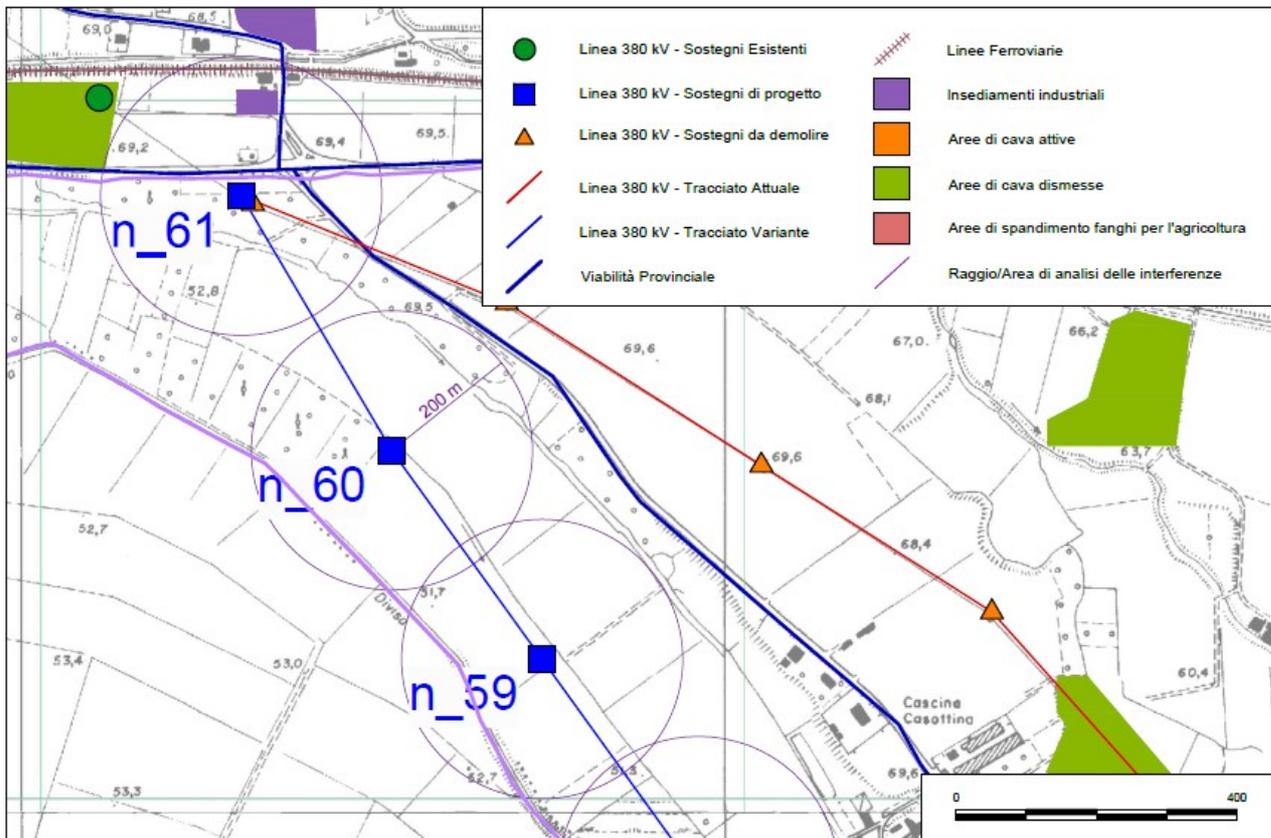


Figura 4.14: Interferenze tra Siti a Rischio Potenziale e aree di Progetto (Sostegni 59-60-61)

A seguire è riportata in forma tabellare, per tutti i sostegni di progetto, l'esito del processo di *overlaying* tra aree di interferenza e Centri di Pericolo Potenziale.

Si segnala che stante il percorso seguito dal tracciato di progetto che si snoda per tutto il suo corso in corrispondenza di aree agricole, nella presente analisi non sono riportate a livello grafico le interferenze con le attività agricole in quanto risultano ubiquitarie su tutto il tracciato. L'attività agricola non è pertanto stata presa in considerazione nella definizione dei punti da sottoporre ad analisi chimica, ma il set analitico che sarà ricercato in sede di classificazione dei materiali (cfr. successivo cap. 5) comprenderà anche i contaminanti tipici dell'attività agricola e costituiti da **Prodotti Fitosanitari e Nitrati**.

Tale considerazione è avvalorata peraltro dai dati di qualità delle acque superficiali presentati al precedente capitolo 4.

Tabella 4.4 - Esito analisi delle interferenze Progetto - Centri di Pericolo Potenziale

Sostegno	Interferenza Ricontrata	Contaminanti potenzialmente connessi
46	Strada Provinciale SP204	<ul style="list-style-type: none"> • Metalli pesanti; • Idrocarburi Pesanti C>12;
47	n.r.	
48	n.r.	
49	Strada Provinciale SP193	<ul style="list-style-type: none"> • Metalli pesanti; • Idrocarburi Pesanti C>12;
50	Strada Provinciale SP193	<ul style="list-style-type: none"> • Metalli pesanti; • Idrocarburi Pesanti C>12;
51	Strada Provinciale SP193 Strada Provinciale SP92 Area di cava dismessa Area di cava attiva	<ul style="list-style-type: none"> • Metalli pesanti; • Idrocarburi Pesanti C>12;
52	Area di cava attiva	<ul style="list-style-type: none"> • Metalli pesanti; • Idrocarburi Pesanti C>12;
53	n.r.	
54	n.r.	
55	n.r.	
56	n.r.	
57	n.r.	
58	n.r.	
59	n.r.	
60	n.r.	
61	Aree industriali; Strada Provinciale SP234 Strada Provinciale SP189 Strada Provinciale SP32	<ul style="list-style-type: none"> • Metalli pesanti; • Idrocarburi Pesanti C>12;

5 PIANO DELLE INDAGINI

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

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

Lo scopo principale dell'attività è la verifica dello stato di qualità dei terreni nelle aree destinate alla realizzazione degli interventi, mediante indagini dirette comprendenti il prelievo e l'analisi chimica di campioni di suolo e il confronto dei dati analitici con i limiti previsti dal D.Lgs. 152/2006, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica del sito (cfr. Tabella 4.2).

Le attività di caratterizzazione saranno eseguite in accordo con i criteri indicati nel D.Lgs. 152/2006 e nel documento APAT "Manuale per le indagini ambientali nei siti contaminati. APAT. Manuali e Linee Guida 43/2006."

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

Per quanto concerne le analisi chimiche, si prenderà in considerazione un set di composti inorganici e organici tale da consentire di accertare in modo adeguato lo stato di qualità dei suoli. Le analisi chimiche saranno eseguite adottando metodiche analitiche ufficialmente riconosciute e in grado di misurare le concentrazioni delle sostanze con una precisione pari ad 1/10 della relativa CSC di riferimento.

5.1 IMPOSTAZIONE METODOLOGICA

Al fine di prelevare un numero di campioni di terreno sufficientemente rappresentativo del materiale di scavo prodotto durante la realizzazione dell'opera, il piano delle indagini prevede la realizzazione di un punto di indagine su tutti i sostegni ricadenti in aree definite come "siti a rischio potenziale" (cfr. paragrafo 4.8), mentre per i sostegni non interferenti con Centri di Rischio, sarà eseguito un prelievo ogni 3 sostegni.

5.1.1 NUMERO E CARATTERISTICHE DEI PUNTI DI INDAGINE

La successiva tabella riporta infine l'identificazione dei punti dove eseguire il prelievo di campioni di terreno finalizzato alla successiva analisi chimica:

Tabella 5.1 – Punti di prelievo campioni di terreno

Sostegno	Interferenza Ricontrata	Contaminanti potenzialmente connessi	Campionamento terreni
46	Strada Provinciale SP204	<ul style="list-style-type: none"> • Metalli pesanti; • Idrocarburi Pesanti C>12; 	SI
47	n.r.		
48	n.r.		
49	Strada Provinciale SP193	<ul style="list-style-type: none"> • Metalli pesanti; • Idrocarburi Pesanti C>12; 	SI
50	Strada Provinciale SP193	<ul style="list-style-type: none"> • Metalli pesanti; • Idrocarburi Pesanti C>12; 	SI
51	Strada Provinciale SP193 Strada Provinciale SP92 Area di cava dismessa Area di cava attiva	<ul style="list-style-type: none"> • Metalli pesanti; • Idrocarburi Pesanti C>12; 	SI
52	Area di cava attiva	<ul style="list-style-type: none"> • Metalli pesanti; • Idrocarburi Pesanti C>12; 	SI
53	n.r.		
54	n.r.		
55	n.r.		SI
56	n.r.		
57	n.r.		
58	n.r.		SI
59	n.r.		
60	n.r.		
61	Aree industriali; Strada Provinciale SP234 Strada Provinciale SP189 Strada Provinciale SP32	<ul style="list-style-type: none"> • Metalli pesanti; • Idrocarburi Pesanti C>12; 	SI

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

I campionamenti saranno effettuati per mezzo di escavatori meccanici, la profondità d'indagine sarà determinata in base alle profondità previste degli scavi di fondazione. I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche verranno così prelevati:

- 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;

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.

5.1.2 PARAMETRI DA DETERMINARE

Fermo restando che la lista delle sostanze da ricercare può essere modificata ed estesa in accordo con l'Autorità competente, in considerazione delle attività antropiche pregresse, una proposta di parametri analitici da determinare per i campioni di terreno è derivabile dalla Tabella 4.1 dell'All. 4 al D.M. 161/12 implementata con le sostanze potenzialmente riscontrabili in aree come quelle di progetto (cfr. precedente paragrafo 4.8). Si propone dunque la determinazione su tutti i campioni di terreno dei seguenti parametri analitici:

Tabella 5.2 - Set analitico campioni di terreno

DETERMINAZIONE	U.M.	METODO	LIMITI D.Lgs. 152/06 Residenziale	LIMITI D.Lgs. 152/06 Industriale
Sopravaglio 20 mm	%	D.M.13/09/99 SO 185 GU 248 21/10/99 Met II.1		
Sopravaglio 20 - 2 mm	%	D.M.13/09/99 SO 185 GU 248 21/10/99 Met II.1		
Sottovaglio 2 mm	%	D.M.13/09/99 SO 185 GU 248 21/10/99 Met II.1		
Residuo a 105°C	%	UNI EN 14346:2007 Metodo A		
COMPOSTI INORGANICI				
Arsenico	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010C 2007	20	50
Cadmio	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010C 2007	2	15
Cobalto	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010C 2007	20	250
Cromo totale	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010C 2007	150	800
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 16 Q64 VOL 3 1986	2	15
Mercurio	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010C 2007	1	5
Nichel	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010C 2007	120	500
Piombo	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010C 2007	100	1000
Rame	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010C 2007	120	600
Zinco	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + EPA 6010C 2007	150	1500
Cianuri (liberi)	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 17 Q64 VOL 3 1992	1	100
Nitrati	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 14 Q64 VOL 3 1996		
FITOFARMACI				
Alaclor	mg/Kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	0.01	1
Aldrin	mg/Kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	0.01	0.1
Atrazina	mg/Kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	0.01	1
alfa-Esaclorocicloesano	mg/Kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	0.01	0.1
beta+gamma-HCH	mg/Kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	0.01	0.5
gamma-HCH	mg/Kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	0.01	0.5
Clordano	mg/Kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	0.01	0.1
DDD,DDT,DDE	mg/Kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	0.01	0.1
Dieldrin	mg/Kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	0.01	0.1
Endrin	mg/Kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	0.01	2
PCB	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 24B Q64 VOL 3 1988	0.06	5
IDROCARBURI				
Idrocarburi C<12	mg/Kg s.s.	EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006	10	250
Idrocarburi C>12	mg/Kg s.s.	UNI EN 14039:2005	50	750

DETERMINAZIONE	U.M.	METODO	LIMITI D.Lgs. 152/06 Residenziale	LIMITI D.Lgs. 152/06 Industriale
ALTRE SOSTANZE				
Amianto	mg/Kg s.s.	DM 06/09/94 All.1 Met B. GU n.220 20/09/94	1000	1000

Si segnala che, a fronte della distanza sempre superiore a 20 m rispetto alle arterie di traffico locale, dal set analitico si sono esclusi i parametri IPA e BTEX.

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

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

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

Inoltre, nel caso di presenza di materiale di riporto, si dovrà provvedere al prelievo di un campione di terreno tal quale al fine di effettuare il test di cessione sui materiali granulari, ai sensi dell'art. 9 del D.M. 05 febbraio 1998 (norma UNI10802-2004) (Allegato 2), con preparazione dell'eluato a 24h come previsto dal DM 27/09/2010.

Le analisi sui campioni di terreno, ad eccezione delle determinazioni sui composti volatili, verranno condotte sulla frazione secca passante il vaglio dei 2 mm.

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

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

5.1.3 ESECUZIONE DEI CAMPIONAMENTI

La caratterizzazione ambientale avverrà mediante scavi esplorativi (pozzetti o trincee) tramite l'uso di escavatori meccanici.

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

- 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 degli scavi, 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 scavo (trascinamento in profondità del potenziale inquinante).

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:

- 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 riposto in un recipiente di materiale inerte (Vetro), idoneo ad evitare la contaminazione dei campioni prelevati. 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 verbale di campionamento.

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

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

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

Ogni campione di terreno prelevato e sottoposto alle analisi sarà costituito da un campione rappresentativo dell'intervallo di profondità scelto.

Il prelievo dei campioni verrà eseguito immediatamente dopo la realizzazione dello scavo, campioni saranno riposti in appositi contenitori, e univocamente siglati.

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

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

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

Il materiale prelevato sarà preparato scartando in campo i ciottoli ed il materiale grossolano di diametro superiore a circa 2 cm, quindi sottoponendo il materiale a quartatura/omogeneizzazione e suddividendolo infine in due replicati, dei quali:

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

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

La quantità di terreno da prevedere per la formazione di ciascuna aliquota, dovrà essere concordata col laboratorio analitico di parte.

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

Dott. Geol. Tommaso Magro



.....