

**ELETTRODOTTO 380 KV IN DOPPIA TERNA "UDINE OVEST - REDIPUGLIA"  
E OPERE CONNESSE**

**"Procedura di assoggettabilità art. 20 D.Lgs 152/06**

**delle Varianti aeree nel tratto di ingresso alla nuova stazione elettrica Udine Sud e nel  
tratto di attraversamento del fiume Isonzo"**

**DUE DILIGENCE AMBIENTALE  
PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO**

<b>Storia delle revisioni</b>		
<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	<b>Descrizione</b>
00	14/01/2015	Prima emissione

<b>Elaborato</b>		<b>Verificato</b>		<b>Approvato</b>
N.Vetrano ING/SI-SAM	G.Luzzi ING/SI-SAM	N.Rivabene ING/SI-SAM		A.Laria ING/SI-SAM

m010CI-LG001-r02

## SOMMARIO

1	PREMESSA.....	3
1.1	Richiami normativi e modalità operative .....	4
2	DESCRIZIONE DELLE AREE IN OGGETTO.....	7
2.1	Caratteristiche geologiche.....	7
3	DESCRIZIONE SINTETICA DEGLI INTERVENTI .....	9
3.1	Localizzazione.....	9
3.2	Tipologie costruttive .....	11
4	SINTESI DELLE CARATTERISTICHE AMBIENTALI DEL SITO .....	15
4.1	Analisi degli strumenti urbanistici dei comuni interessati.....	16
4.1.1	<i>PIANO REGOLATORE GENERALE DEL COMUNE DI SANTA MARIA LA LONGA .....</i>	<i>16</i>
4.1.2	<i>PIANO REGOLATORE GENERALE DEL COMUNE DI VILLESSE .....</i>	<i>17</i>
4.1.3	<i>PIANO REGOLATORE GENERALE DEL COMUNE DI S. PIER D'ISONZO .....</i>	<i>18</i>
4.2	Presenza nelle aree di particolari problematiche .....	19
5	ESITI DELL'ANALISI PRELIMINARE .....	22
6	INDICAZIONI ESECUTIVE.....	23
7	VOLUMI DI SCAVO.....	24
8	RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI.....	24

## **1 PREMESSA**

La presente relazione, costituisce il documento di valutazione "Preliminare per la gestione delle terre e rocce da scavo" a supporto del progetto "Varianti aeree nel tratto di ingresso alla nuova stazione elettrica Udine Sud e nel tratto di attraversamento del fiume Isonzo" del nuovo elettrodotto a 380 kV in doppia terna "S.E. Udine Ovest – S.E. Redipuglia" ed opere connesse, limitatamente alle tratte interessate dal procedimento di verifica di assoggettabilità ai sensi dell'art. 20 del D.Lgs 152/06 e s.m.i. in corso.

Ai fini di una valutazione degli aspetti ambientali che caratterizzano i siti oggetto d'intervento, sono state reperite tutte le informazioni disponibili su tali località, la loro destinazione d'uso attuale e passata, le attività ambientalmente rilevanti che le hanno coinvolte in passato e le coinvolgono al momento presente, ubicate nei comuni di Santa Maria la Longa, Villesse e San Pier d'Isonzo, nelle Province di Udine e Gorizia.

Il documento è articolato nelle seguenti sezioni:

- richiami normativi;
- descrizione delle opere in progetto;
- sintesi delle caratteristiche ambientali del sito;
- indicazioni operative

## 1.1 Richiami normativi e modalità operative

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

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

Il D.M. 161/2012, entrato in vigore il 06 Ottobre 2012, giunge al termine di un decennio di ripetute modifiche della normativa applicabile ai materiali di scavo per regolarne l'esclusione dalla “gestione come rifiuto”, durante il quale varie disposizioni, anche a carattere regionale, hanno regolamentato l'utilizzo delle terre e rocce in maniera disorganica nel territorio nazionale.

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

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

Si sottolinea che, nel nuovo disposto legislativo (Decreto Fare) è stato introdotto il comma 7 dell'art. 41-bis, che mira a precisare la definizione di “materiali da scavo” dettata dall'art. 1, comma 1, lett. b), del D.M. 161/2012, che integra, a tutti gli effetti, le corrispondenti disposizioni del D.Lgs. 152/06. Nel testo

della Parte IV del D.Lgs. 152/06 (relativa ai rifiuti), infatti, non si fa mai riferimento al termine “*materiali da scavo*”, ma sempre all’espressione “*terre e rocce da scavo*”.

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

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

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

In pratica:

- in caso di riutilizzo nello stesso sito di produzione e purché non vi sia la necessità di realizzare un deposito temporaneo al di fuori dell’area di cantiere, l’articolo di pertinenza risulta essere il 185 del D. Lgs. 152/2006 e quindi, di fatto, l’entrata in vigore del D.M. 161/2012 e del D.L. 69/2013 (art. 41 bis) non portano nessuna modifica alla gestione dei progetti con produzione di terre e rocce non contaminate riutilizzate in sito allo stato naturale e/o parzialmente conferite in discarica per la parte eccedente;
- in caso di riutilizzo al di fuori del sito di produzione e in caso di riutilizzo in sito con necessità di deposito temporaneo al di fuori dell’area di cantiere, il disposto legislativo di pertinenza risulta essere il D. M. 161/2012 oppure l’art. 41 bis del D.L. 69/2013 (Decreto Fare).

L’articolo 185 del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. mantiene inalterata la sua validità anche dopo l’entrata in vigore del D.M. 161/2012 e del D.L. 69/2013 (Decreto Fare).

L'articolo 185, reca l'elenco dei materiali espressamente esclusi dal campo di applicazione della Parte IV dello stesso decreto e relativa alla gestione dei rifiuti.

Tra gli altri, il comma 1, lettera c) elenca:

*“il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato;”*

Al comma 4 dello stesso articolo viene inoltre precisato che:

*"Il suolo escavato non contaminato e altro materiale allo stato naturale, utilizzati in siti diversi da quelli in cui sono stati escavati, devono essere valutati ai sensi, nell'ordine, degli articoli 183 comma 1, lettera a), 184-bis e 184-ter"*

Quindi le terre e rocce da scavo sono da considerarsi escluse dalla disciplina di gestione dei rifiuti e dalla gestione come sottoprodotto, oggi disciplinata dal D.M. 161/2012 e l'art. 41 bis del D.L. 69/2013 (Decreto Fare), a patto che si verifichino contemporaneamente tre condizioni:

- a) si tratti di suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale (da accertare con un piano di caratterizzazione);
- b) il materiale sia escavato nel corso di attività di costruzione;
- c) il materiale sia utilizzato a fini di costruzione “allo stato naturale” nello stesso sito.

Le terre e rocce da scavo destinate a riutilizzo nello stesso sito di origine possono essere sottoposte alle operazioni di vagliatura e macinazione con impianto mobile non autorizzato (secondo la procedura prevista dall'art. 208, comma 15, del D.Lgs. n. 152/2006) purché finalizzata alla riduzione volumetrica del medesimo, per l'ottenimento delle granulometrie previste dal progetto, non deve essere effettuata per modificare le caratteristiche chimiche ambientali del materiale stesso, (vedi art. 185 comma 1 lettera c) poiché si ritiene che tali operazioni non modifichino la natura dei materiali.

**La procedura che viene adottata per la gestione delle terre e rocce da scavo prevede la fase di caratterizzazione dei suoli direttamente in fase di progettazione esecutiva e prima dell'inizio dei lavori.**

In fase esecutiva, attuato il piano di campionamento ed analisi, viene inviato da parte di Terna all'Autorità competente il Piano di Gestione delle Terre e Rocce da Scavo nel quale sono esplicitati i volumi di terra che possono essere riutilizzati negli stessi siti di produzione, laddove ne sussistano tutte le condizioni, o gestiti conformemente alla normativa vigente in materia.

## **2 DESCRIZIONE DELLE AREE IN OGGETTO**

### **2.1 Caratteristiche geologiche**

Come riportato nella relazione geologica preliminare a firma del Dott. Geol. Santo Gerdol, le aree interessate dall'intera opera si collocano in gran parte nella porzione centrale dell'Alta Pianura Friulana che occupa il settore meridionale del territorio della Regione Friuli Venezia Giulia e, in misura minore, nella Bassa Pianura.

L'Alta Pianura, delimitata verso Sud dalla fascia delle Risorgive e verso Nord dai rilievi dell'Anfiteatro morenico e dai rilievi pedemontani delle Prealpi Carniche, é costituita dagli apporti fluvioglaciali e alluvionali dei principali corsi d'acqua della regione quali i Torrenti Cellina e Meduna, il Fiume Tagliamento, i Torrenti Torre e Natisone e il Fiume Isonzo. Prevalgono qui depositi eminentemente grossolani, corrispondenti alle parti apicali e mediane dei conoidi di deiezione dei diversi corsi d'acqua che dai rilievi sboccavano in pianura. In essi si incuneano sedimenti fluvioglaciali meno grossolani legati agli scaricatori degli apparati morenici terminali. Tutti questi depositi sono sede di una falda freatica superficiale continua e di alcune altre falde profonde a debole artesianità.

La Bassa Pianura invece è rappresentata dalla vasta area pianiziale posta a valle della fascia delle Risorgive. Qui si sviluppano, sia arealmente che verticalmente, depositi prevalentemente fini (argillo-limosi), con intercalazioni di lenti e orizzonti ghiaiosi e sabbioso-ghiaiosi, sede di acquiferi artesiani.

Secondo la Carta geologica del Friuli Venezia Giulia elaborata a cura di G.B. Carulli del Servizio Geologico della Direzione Centrale Ambiente e Lavori Pubblici della Regione, utilizzata per svolgere l'analisi geologica a grande scala del territorio in esame alla luce delle più recenti ricerche scientifiche, vi è una diffusa presenza di potenti coperture quaternarie che si sovrappongono al basamento prequaternario.

Dalla carta del sottosuolo della Pianura Friulana di Nicolich – Della Vedova & Giustiniani (2004), ripresa in Carulli (2006), la profondità del basamento risulta in genere variabile tra 100 e 350 metri dal p.c. con locali risalite che trovano riscontro oltre che nelle risultanze delle indagini sul sottosuolo, dagli affioramenti del colle di Medea (Cretacico) e di Pozzuolo (Miocene).

L'assetto geostrutturale del substrato è particolarmente complesso in quanto questa fascia della regione si trova in prossimità della convergenza tra due distinti sistemi strutturali: quello alpino e quello dinarico. Le strutture tettoniche presentano andamento NW-SE con vergenza verso SW tipiche del sistema dinarico. Esso risulta particolarmente evidente nelle aree calcaree orientali ed è stato rilevato da rilievi geofisici anche nella pianura friulana ove strutture tettoniche dinariche sepolte interessano il basamento prequaternario e, talora, i sovrastanti depositi alluvionali del Quaternario antico. In particolare nel sottosuolo, il substrato è interessato da una serie di importanti sovrascorrimenti a carattere regionale

che complicano notevolmente la geometria del basamento. Le strutture più importanti sono le linee di Palmanova, Medea, Udine e Pozzuolo. La presenza di questi importanti lineamenti comporta brusche variazioni nella geometria del basamento.

Dal punto di vista litostratigrafico la pianura è costituita da un potente pacco di depositi fluvio-glaciali, fluviali e marini che presentano caratteristiche granulometriche diverse procedendo da monte al mare. Le alluvioni che costituiscono l'Alta pianura sono grossolane con prevalenza di ghiaie, ghiaie e sabbie e, meno frequenti, conglomerati. Man mano che si scende verso sud la granulometria, mediamente, diminuisce ed i sedimenti sono via via meno permeabili. Le alluvioni della Bassa pianura (la parte di pianura posta a sud della Linea delle risorgive) sono infatti costituite da frazioni granulometriche più fini (sabbie argillose, limi ed argille) raramente intercalate a sedimenti ghiaioso-sabbiosi spesso limosi.

Definendo più nello specifico le caratteristiche litologiche dei depositi superficiali dei territori interessati, in base alla Carta Litologica superficiale (derivante dalla CGT), in cui le suddivisioni tra le varie classi derivano dalle percentuali delle diverse componenti (G/ghiaie; S/sabbie; M/limi e argille) nei depositi, dalla presenza di eventuali depositieri cementati (conglomerati) e dalle principali aree occupate da riporti, lungo il tracciato delle linee in oggetto i sedimenti quaternari rappresentano la totalità delle litofacies affioranti.

Nel primo tratto, più meridionale, la litofacies prevalente è quella ghiaiosa e/o sabbioso-ghiaiosa. Spostandosi verso occidente aumenta la frazione fina con diffusione in superficie di un orizzonte limoso-sabbioso. Spostandosi verso nord-ovest segue una fascia caratterizzata dalla prevalenza di depositi coesivi con limi argillosi e limi sabbiosi. Proseguendo nuovamente verso nord-ovest, nei depositi superficiali prevale nettamente la componente granulare (ghiaia e sabbia) mentre la frazione fina compare, a livello di matrice, in proporzioni decisamente subordinate. Tra i sostegni posti nella porzione centrale del tratto sud sono presenti depositi in prevalenza sabbioso-limosi con frazione ghiaiosa subordinata. La porzione terminale del tracciato è caratterizzata da depositi essenzialmente ghiaioso-sabbiosi.

Per quando riguarda invece le caratteristiche litostratigrafiche del sottosuolo, lungo il tracciato in esame vi è una classe, decisamente più diffusa, ove lo spessore dei materiali fini (coesivi) risulta essere inferiore al 10%. Si tratta di depositi costituiti da ghiaie e sabbie frammisti in diversa percentuale, con frazioni fini (limi e argille) decisamente subordinate anche nell'ambito della matrice. In alcune limitate fasce vi sono zone ove lo spessore degli orizzonti di materiale fino risulta essere compreso tra il 10% e il 30%. In tal caso sono presenti da 1 a 3 metri di orizzonti prevalentemente limosi su una stratigrafia, nei primi 10 metri dal piano campagna, composta da depositi prevalentemente ghiaioso-sabbiosi.



### 3 DESCRIZIONE SINTETICA DEGLI INTERVENTI

#### 3.1 Localizzazione

Le varianti progettuali oggetto della verifica di assoggettabilità ai sensi dell'art. 20, come dettagliatamente descritte sugli elaborati progettuali (RGCR10001CGL00071 rev01 "Relazione Tecnica" e gli allegati dettagli progettuali) nonché sugli elaborati ambientali (RECR10001BASA00153 rev01), coinvolgono le i seguenti sostegni:

#### Variante aerea del tratto in ingresso alla nuova SE Udine Sud:

- n.55 e n.56 della linea 380kV DT "Udine Ovest - Udine Sud";
- n. 1 (ex PC1) e n.2 (ex 57) della linea 380kV DT "Udine Sud - Redipuglia".

PROGETTO 2012				
Elettrodotto 380 kV "S.E. Udine Ovest - S.E. Redipuglia"				
STAZIONE ELETTRICA UDINE SUD				
Raccordo 380 kV "SE Udine O. - SE Udine Sud" (Ingresso SE Udine Sud)				Recepimento prescr. 19 in sede di Prog.Esec.
N. Sost	Tipologia	Altezza utile [m]	Descrizione	
55	AM-DT	30	sostegno di amarro doppia terna di tipologia tubolare	
56	AE-dt	30	sostegno di amarro capolinea doppia terna a traliccio	Utilizzo di sostegno Tubolare
Raccordo 380 kV "SE Udine Sud - SE Redipuglia" (Uscita SE Udine Sud)				
N. Sost	Tipologia	Altezza utile [m]	Descrizione	
1 (ex PC)	AE-dt	30	sostegno di amarro capolinea doppia terna a traliccio	Utilizzo di sostegno Tubolare
2 (ex 57)	AL-DT	30	sostegno di amarro doppia terna di tipologia tubolare	

#### Variante degli attraversamenti al Fiume Isonzo:

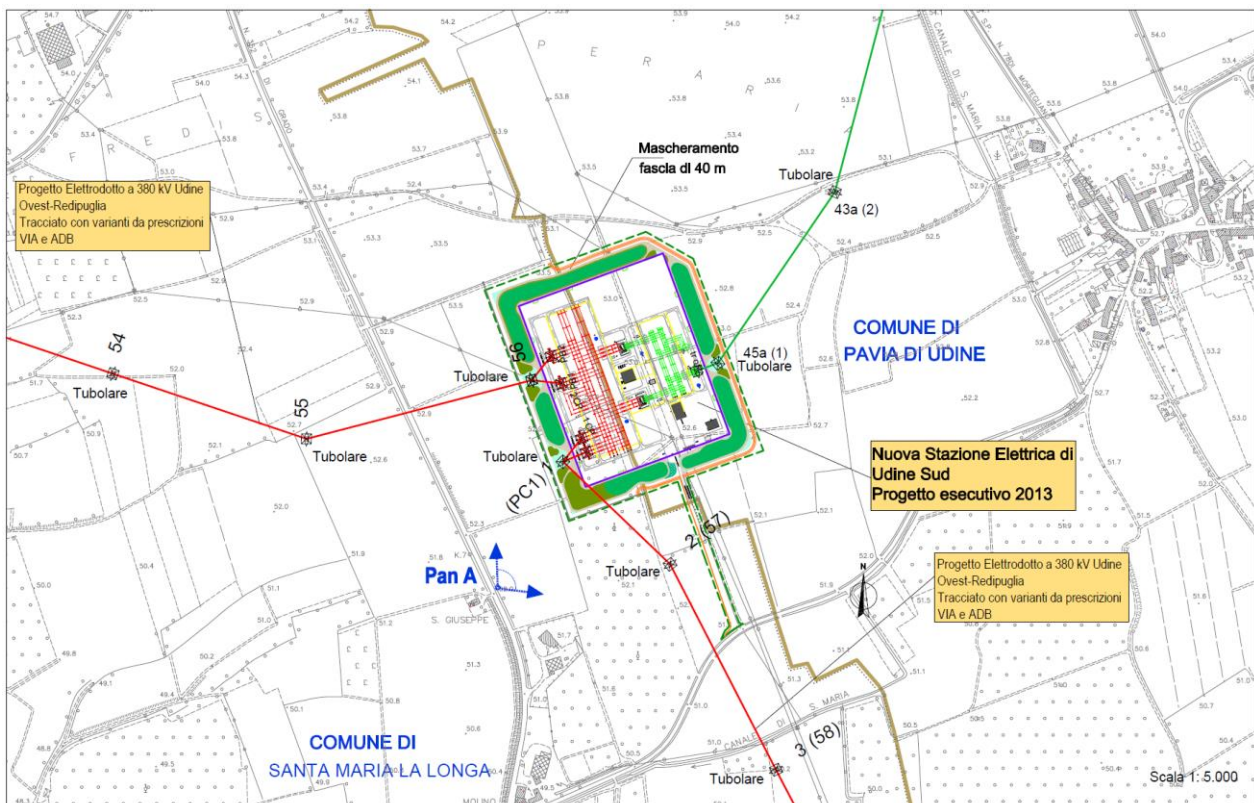
- sostegni dal n.52 (ex n.107) al n.57 (ex n.112) della linea 380kV DT "Udine Sud - Redipuglia";
- sostegni dal n.184a al n.187a della variante della linea 380kV ST "Planais - Redipuglia.

PROGETTO 2012				
Elettrodotto 380 kV "S.E. Udine Ovest - S.E. Redipuglia"				
ATTRAVERSAMENTO F.ISONZO				
Variante all'elettrodotto 380 kV "SE Udine Ovest - SE Redipuglia"				
N. Sost	Tipologia	Altezza utile [m]	Descrizione	Note
52	PDT	30	sostegno doppia terna di tipologia tubolare a mensola isolanti	(Ex 107)
53	MDT	36	sostegno doppia terna di tipologia tubolare a mensola isolanti	(Ex 108)
54	AM-DT	36	sostegno di amarro doppia terna di tipologia tubolare	(Ex 109)
55	PDT	33	sostegno doppia terna di tipologia tubolare a mensola isolanti	(Ex 110)
56	AN-DT	33	sostegno di amarro doppia terna di tipologia tubolare	(Ex 111)
57	AM-DT	36	sostegno di amarro doppia terna di tipologia tubolare	(Ex 112)
Variante all'elettrodotto 380 kV "SE Planais - SE Redipuglia"				
N. Sost	Tipologia	Altezza utile [m]	Descrizione	
184a	AN-ST	36	sostegno di amarro semplice terna di tipologia tubolare	
185a	AN-ST	36	sostegno di amarro semplice terna di tipologia tubolare	
186a	AN-ST	36	sostegno di amarro semplice terna di tipologia tubolare	
187a	AN-ST	36	sostegno di amarro semplice terna di tipologia tubolare	

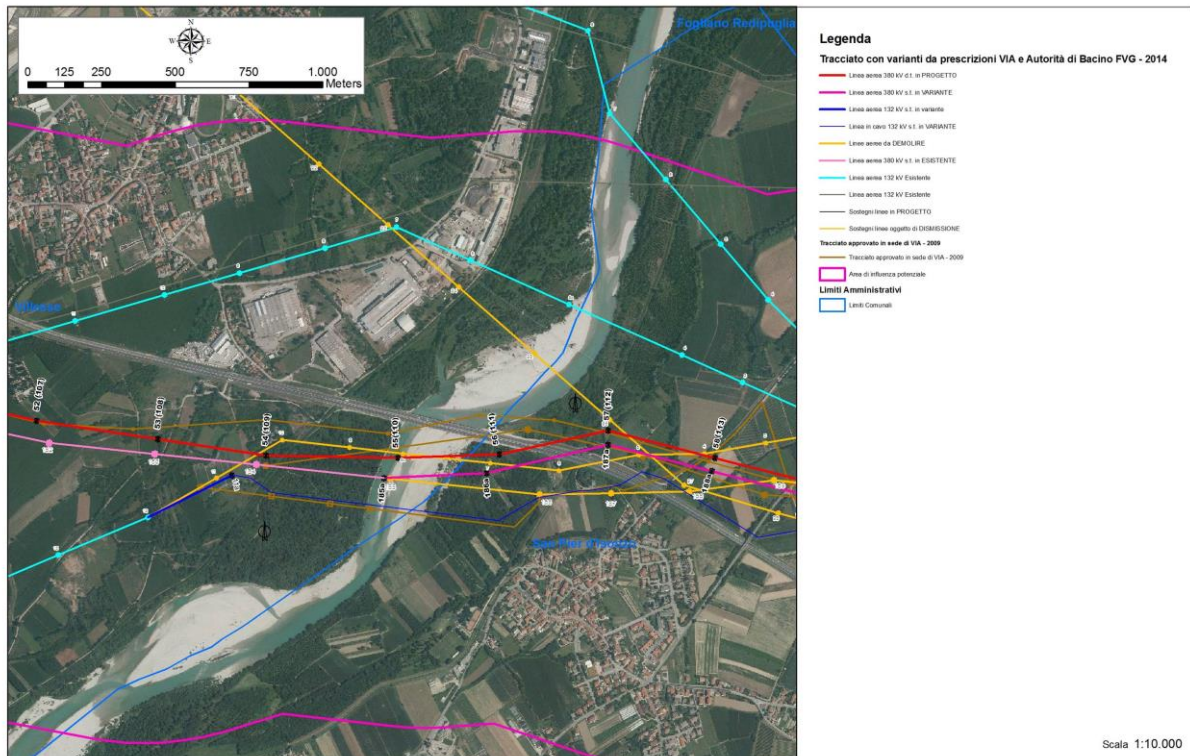
L'intervento consiste nella modifica dei raccordi in ingresso alla nuova stazione elettrica di Udine Sud ed alla modifica dei tracciati degli elettrodotti aerei in attraversamento del Fiume Isonzo.

Il numero di nuovi sostegni coinvolti nelle varianti è pari a n.4 per la variante di ingresso alla SE Udine Sud e n.10 per la variante in attraversamento del Fiume Isonzo, per un totale di n.14 sostegni.

Nelle successive figure sono riportati i sostegni relativi alle varianti di tracciato oggetto della verifica.



**Figura 3.1:** Inquadramento su CTR delle aree interessate dall'intervento variante di ingresso alla SE Udine Sud. Si notino la linea in progetto (in rosso).

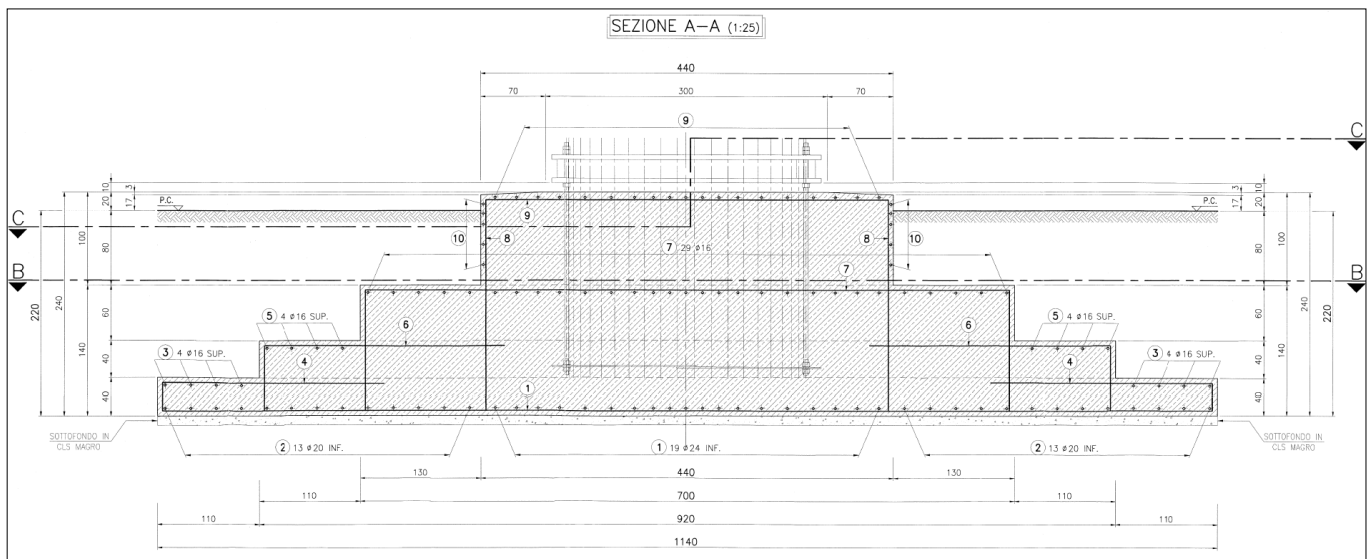


**Figura 3.2:** Inquadramento su foto satellitare delle aree che interessano la Variante attraversamento Isonzo. Si notino la linea in progetto (in rosso) compresa la variante dal sostegno n. 52 al sostegno n. 57 e la variante all'elettrodotto a 380 kV "Planais - Redipuglia" in fucsia dal sostegno n. 184a al sostegno 187a.

### 3.2 Tipologie costruttive

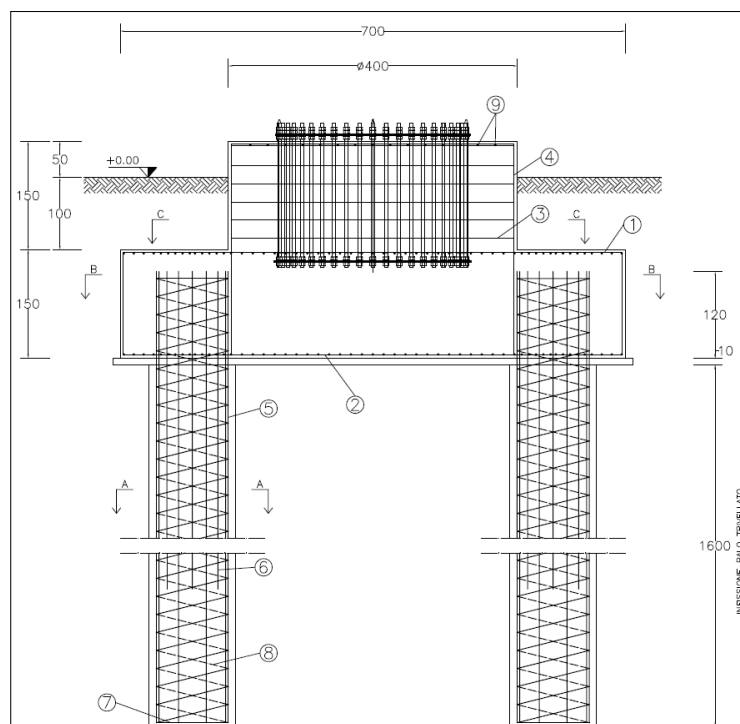
Per quanto attiene alla loro tipologia costruttiva, saranno dei "Tubolare Monostelo", come previsto dalla prescrizione n.19 del decreto di compatibilità ambientale, tutti comunque appartengono alla serie unificata TERNA per linee di classe 380 kV.

Per quanto attiene ai sostegni di tipologia tubolare monostelo, la fondazione superficiale tipo abbinata è costituita da un unico blocco di calcestruzzo armato, di forma quadrata, che presenta una serie di riseghe aventi lati di dimensioni e profondità in funzione della litologia del terreno.



**Figura 3.1:** Schema tipo di fondazione superficiale per sostegni tubolari monostelo.

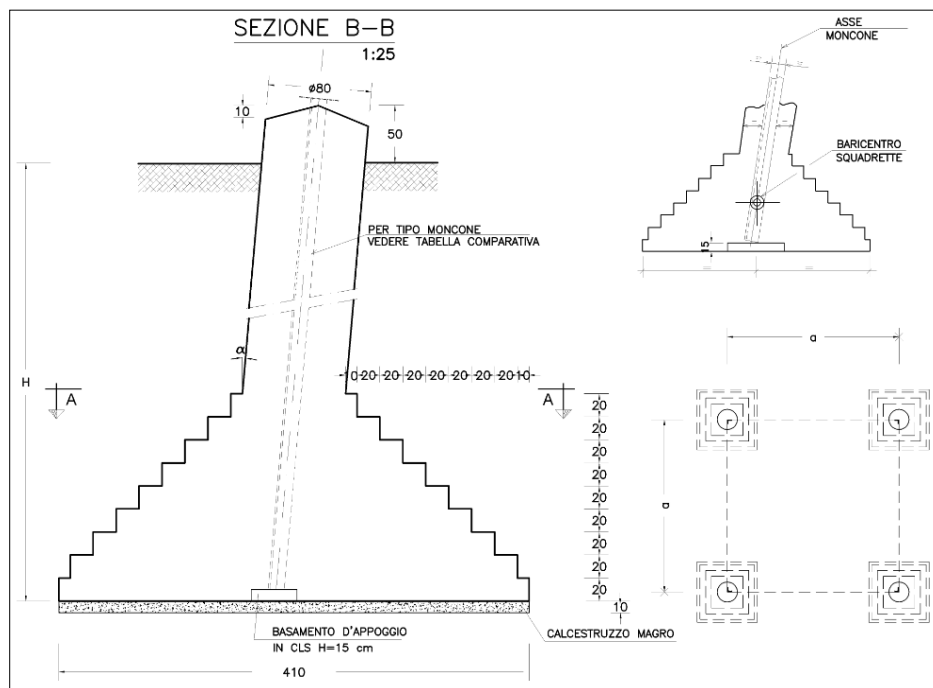
La fondazione "speciale" abbinata invece è costituita da un dado di collegamento in c.a. (platea) tra flangia del sostegno monostelo e la parte di fondazione profonda che è costituita da una serie di pali trivellati o micropali o pali di tipologie analoghe, in funzione della litologia e/o morfologia del terreno. Tale platea ha generalmente pianta quadrata, con lati di dimensioni e profondità in funzione del numero e delle dimensioni degli ancoraggi profondi. In fase esecutiva vengono poi effettuate le approfondite indagini geognostiche, che permettono di utilizzare la fondazione che meglio si adatti alle caratteristiche geomeccaniche e morfologiche del terreno interessato.





**Figura 3.2:** Schema tipo di fondazione profonda per sostegni tubolari monostelo.

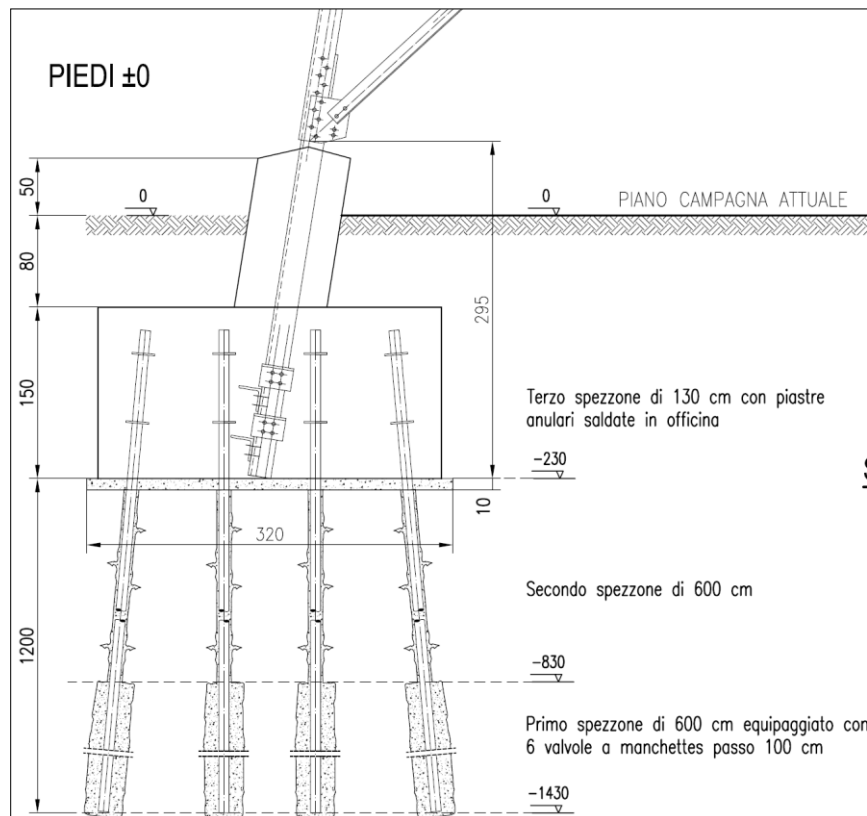
La fondazione di tipologia superficiale per sostegni a traliccio è costituita da n. 4 blocchi in calcestruzzo armato separati, uno per ogni piedino; ciascun blocco di calcestruzzo armato ha forma quadrata e presenta una serie di riseghe, aventi lati di dimensioni e profondità in funzione della litologia del terreno, e una porzione superiore di forma cilindrica, denominata pilastrino, che fuoriesce dal piano campagna di 50 centimetri parallelamente al moncone del sostegno.



**Figura 3.3:** Schema tipo di fondazione superficiale per sostegni a traliccio.

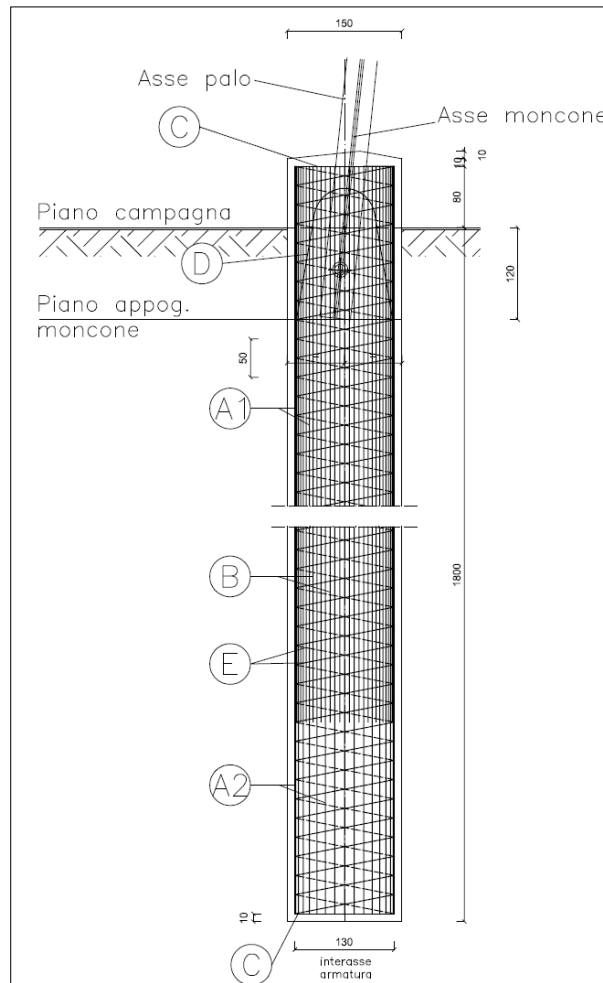
La fondazione di tipologia profonda per sostegni a traliccio è costituita come la precedente da n. 4 elementi fondazionali in c.a. separati, uno per ogni piedino, e si distingue in base al tipo di ancoraggio profondo utilizzato per connetterla al terreno, come di seguito specificato:

- Su micropali tipo TubFix: il plinto di fondazione è costituito da un blocco di calcestruzzo armato di forma quadrata connesso a dei micropali realizzati tramite lo scavo di fori profondi nei quali viene inserito un tubo di armatura valvolato che viene vincolato al terreno con della malta cementizia; anche in questo caso la porzione superiore, di forma cilindrica e denominata pilastrino, fuoriesce dal piano campagna di 50 centimetri parallelamente al moncone del sostegno.



**Figura 3.4:** Schema tipo di fondazione profonda su micropali tipo tubfix per sostegni a traliccio.

- Su pali trivellati: la fondazione è costituita da un palo trivellato, di diametro variabile (1000/1200/1500 mm), realizzato inserendo nel foro scavato una rete elettrosaldata su cui viene gettato del calcestruzzo armato; un primo getto viene livellato fino alla quota di appoggio del moncone del sostegno, che viene annegato nel secondo getto di calcestruzzo andando a costituire un corpo unico con l'intero palo trivellato, che sporge di circa 50 cm dal piano campagna, analogamente alle altre soluzioni esposte.



**Figura 3.5:** Schema tipo di fondazione profonda su pali trivellati per sostegni a traliccio.

#### 4 SINTESI DELLE CARATTERISTICHE AMBIENTALI DEL SITO

Ai fini di una migliore determinazione delle reali condizioni in cui si trovano le aree in riferimento agli usi passati e presenti che di esse sono stati fatti, all'interno dell'analisi documentale vengono esaminati anche gli strumenti urbanistici, ai diversi livelli legislativi, nei quali si definisce la destinazione dei territori attraversati dalle linee elettriche in progetto; si procederà inoltre a illustrare particolari fonti di criticità presenti, ovvero di possibile causa di passività ambientali.

Parte del percorso progettato si estende su terreni a destinazione agricola in cui vengono svolte le normali operazioni necessarie alle coltivazioni presenti; i casi in cui le aree attraversate sono edificabili, esse hanno o hanno avuto destinazione passata e/o presente ad uso agricolo.

Un tratto dell'elettrodotto principale infine, nonché la variante all'elettrodotto a 380 kV "Planais - Redipuglia", ricadono all'interno delle aree di pertinenza del fiume Isonzo, in cui vi è la presenza di vegetazione ripariale nella parte più centrale in prossimità dell'alveo, e spontanea e naturale nelle porzioni che si estendono fino agli argini; caratteristiche del tutto simili presentano le aree contermini ai canali di irrigazione attraversati, nonché alcuni terreni incolti.

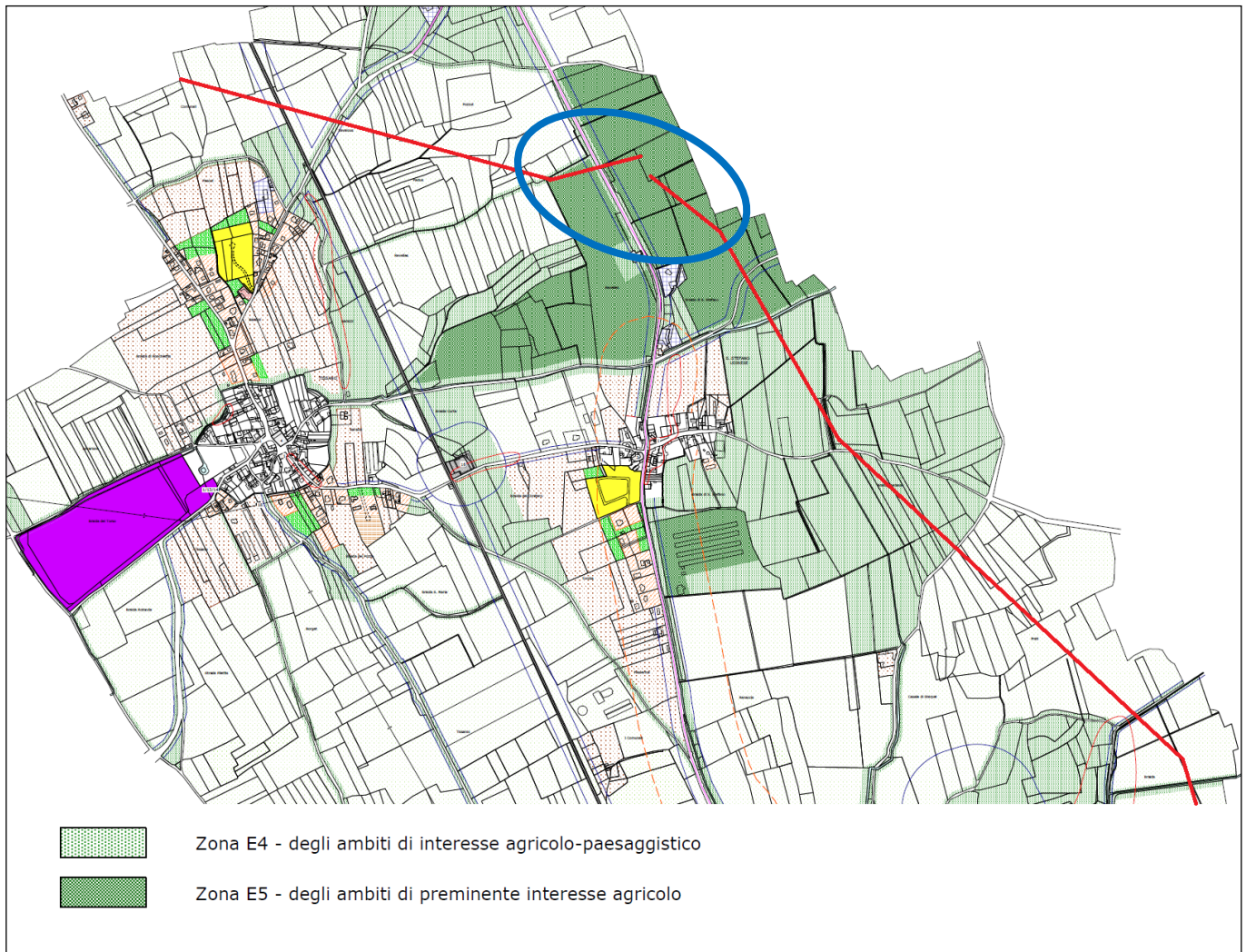
#### **4.1 Analisi degli strumenti urbanistici dei comuni interessati**

##### **4.1.1 Piano Regolatore Generale del Comune di Santa Maria la Longa**

La Variante Generale n. 8 al PRGC attualmente in vigore è stata adottata con delibera di CC n. 51 in data 27/09/2007 ed è diventata esecutiva con decreto del Presidente della Regione n. 088/Pres. del 28/03/2008, pubblicato sul BUR n. 16 del 16/04/2008.

I due tratti che insistono sul territorio comunale rispettivamente entrano ed escono dalla futura S.E. di Udine Sud, che in parte ricade all'interno del territorio di Santa Maria la Longa; il primo, di lunghezza più limitata, interessa zone "E4 - degli ambiti di interesse agricolo - paesaggistico" ed "E5 - degli ambiti di preminente interesse agricolo". Il secondo, di lunghezza più consistente, in uscita dalla citata S.E., coinvolge nuovamente aree agricole classificate E4 ed E5. Entrambi i tratti, pertanto, ricadono in aree di tipologia "E - Zona Agricola".





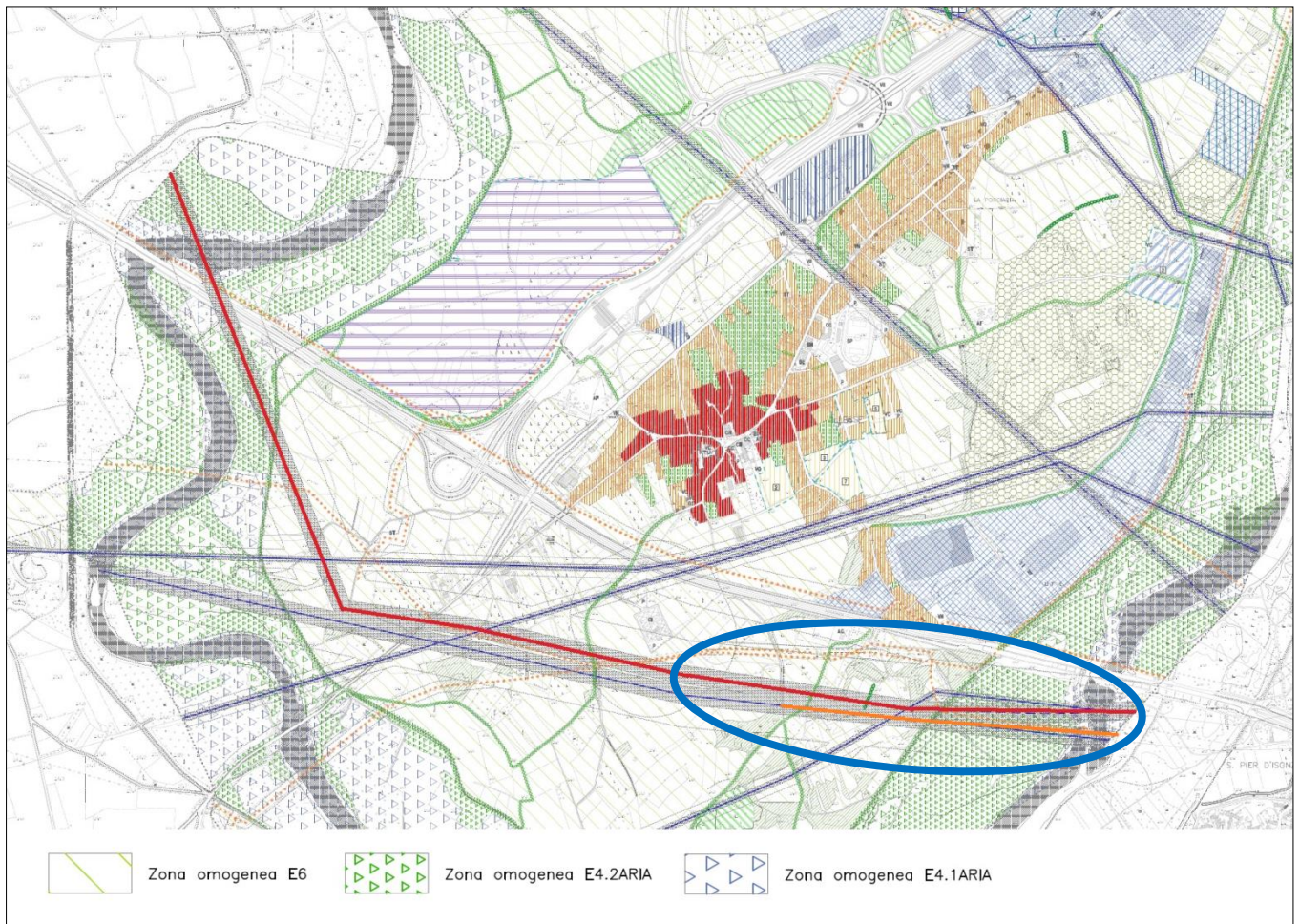
**Figura 4.1:** Individuazione dei tratti di linea interessati (in rosso) all'interno della Tavola di Zonizzazione, Variante al PRGC n. 8, Comune di Santa Maria la Longa, 2007.

#### **4.1.2 Piano Regolatore Generale del Comune di Villesse**

Il PRGC attuale del Comune di Villesse è stato adottato con deliberazione consiliare n. 46 del 26 novembre 2013 ed è stata pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione (BUR) n. 11 del 12/03/2008 e pubblicato sul BUR della Regione n. 9 del 26 febbraio 2014; è dunque in attesa di approvazione da parte della Giunta Regionale.

Il tratto di linea in oggetto è quello terminale a ridosso dell'attraversamento del Fiume Isonzo, ed attraversa aree classificate come zone omogenee E6, E.4.2 ARIA, E.4.1 ARIA, quindi ancora una volta a destinazione agricola.





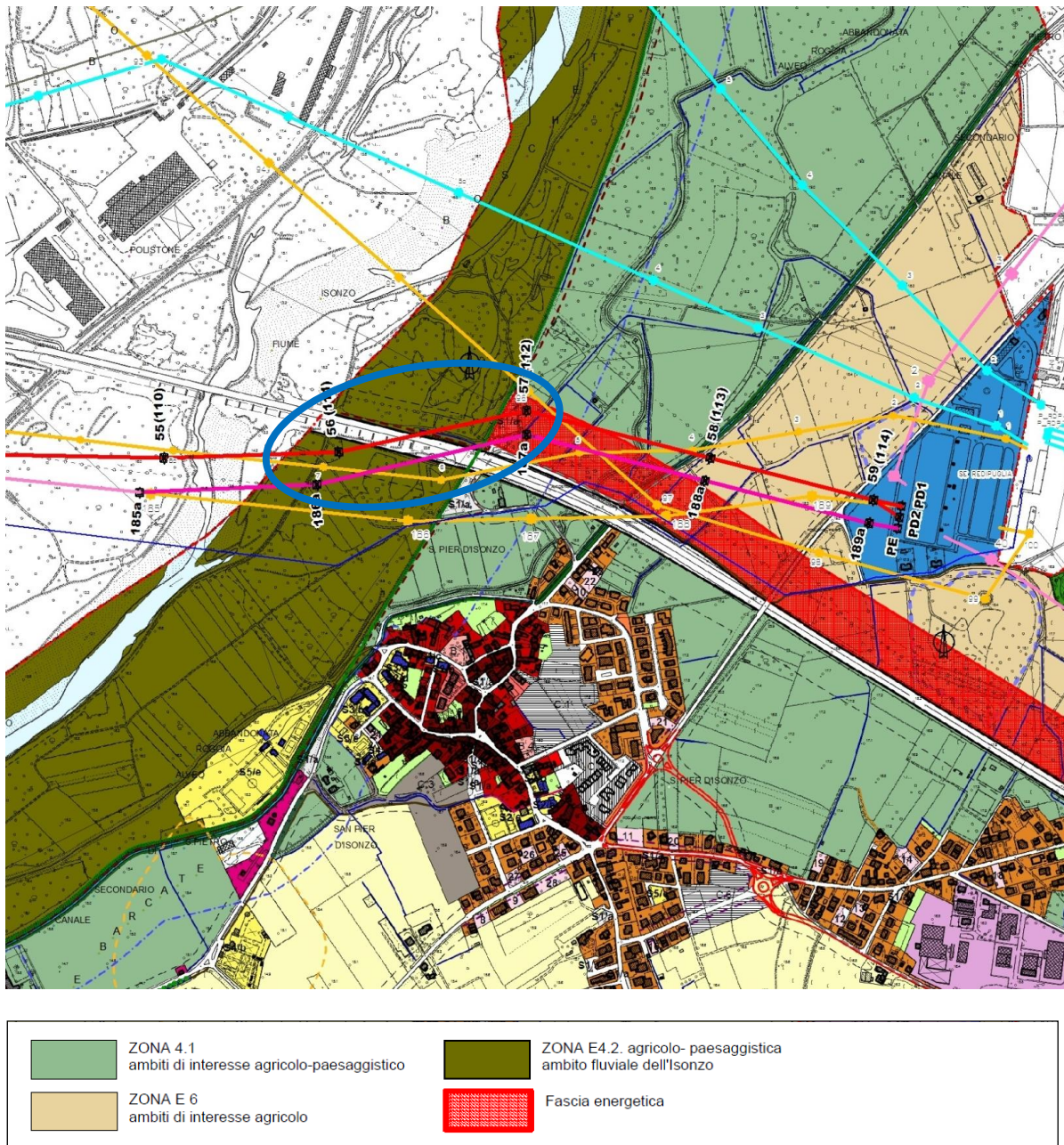
**Figura 4.2:** Individuazione del tratto di linea interessato (in rosso) e della variante all'elettrodotto a 380 kV "Planais – Redipuglia (in arancione) all'interno della Tavola di Zonizzazione, nuovo PRGC adottato, Comune di Villesse, 2014.

#### **4.1.3 Piano Regolatore Generale del Comune di S. Pier d'Isonzo**

La Variante 10 al Piano Regolatore Comunale attualmente in vigore è stata adottata in data 23/04/2012 con deliberazione Del. Cons. n. 11, approvata in data 9/07/2012 con deliberazione Del. Cons. n.16 ed è infine stata pubblicata sul BUR 1° Agosto 2012.

Anche in questo ultimo caso, le aree interessate dal passaggio della linea elettrica, che va poi ad attestarsi all'interno della S.E. di Redipuglia, sono classificate come zone agricole, più nello specifico "E.4.1 - ambiti di interesse agricolo - paesaggistico", "E.4.2 - agricolo - paesaggistica, ambito fluviale dell'Isonzo", "E.6 - ambiti di interesse agricolo".





**Figura 4.3:** Individuazione del tratto di linea interessato (in rosso e fucsia) all'interno della Tavola di Zonizzazione - Variante al PRGC n. 10, Comune di San Pier d'Isonzo, 2012.

## 4.2 Presenza nelle aree di particolari problematiche

Una criticità presente nel tratto conclusivo della linea, ovvero quello ricadente nei comuni di Campolongo Tapogliano, Villesse e San Pier d'Isonzo, è legata al trasporto in sospensione e al deposito di una serie di sostanze da parte del fiume Isonzo. Numerosi studi nonché i contatti intercorsi tra Terna Rete Italia e l'ARPA Friuli Venezia Giulia hanno individuato, infatti, nel settore settentrionale del Golfo di Trieste che

corrisponde al bacino di scolo del fiume, tenori di mercurio molto elevati: valori pari a 25-30 mg/kg (fino a 200 volte superiori al valore di fondo naturale) sono stati evidenziati già a partire dagli anni Settanta.

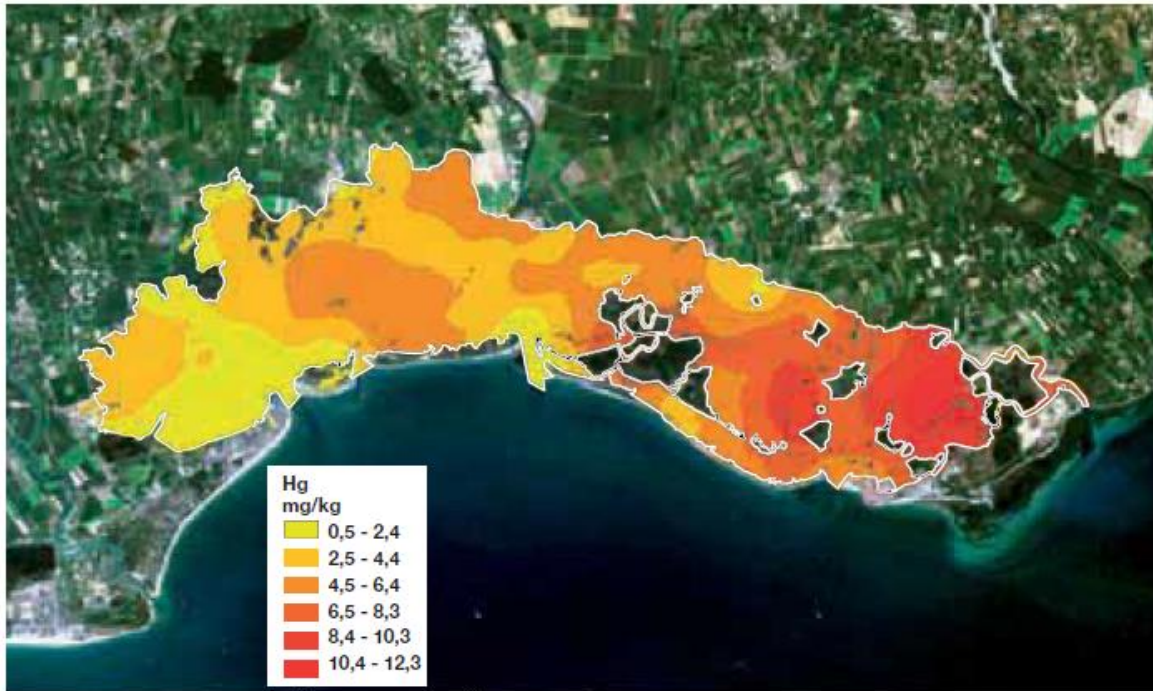
Le principali cause di tali concentrazioni, oltre alla forte pressione antropica, sono i giacimenti minerali situati nell'entroterra, in particolare il distretto minerario di Idrija (Slovenia), dove già nel 1500 ebbe inizio l'estrazione del cinabro (HgS) e del mercurio nativo. L'attività estrattiva si è protratta negli anni, diminuendo gradualmente negli ultimi decenni fino alla definitiva chiusura dell'impianto nel 1996. Per anni, quindi, le acque del torrente Idrija hanno drenato i suoli mercuriferi del distretto, confluendo poi nel fiume Isonzo, che ha trasportato i sedimenti contaminati fino alla propria foce, nel Golfo di Trieste.



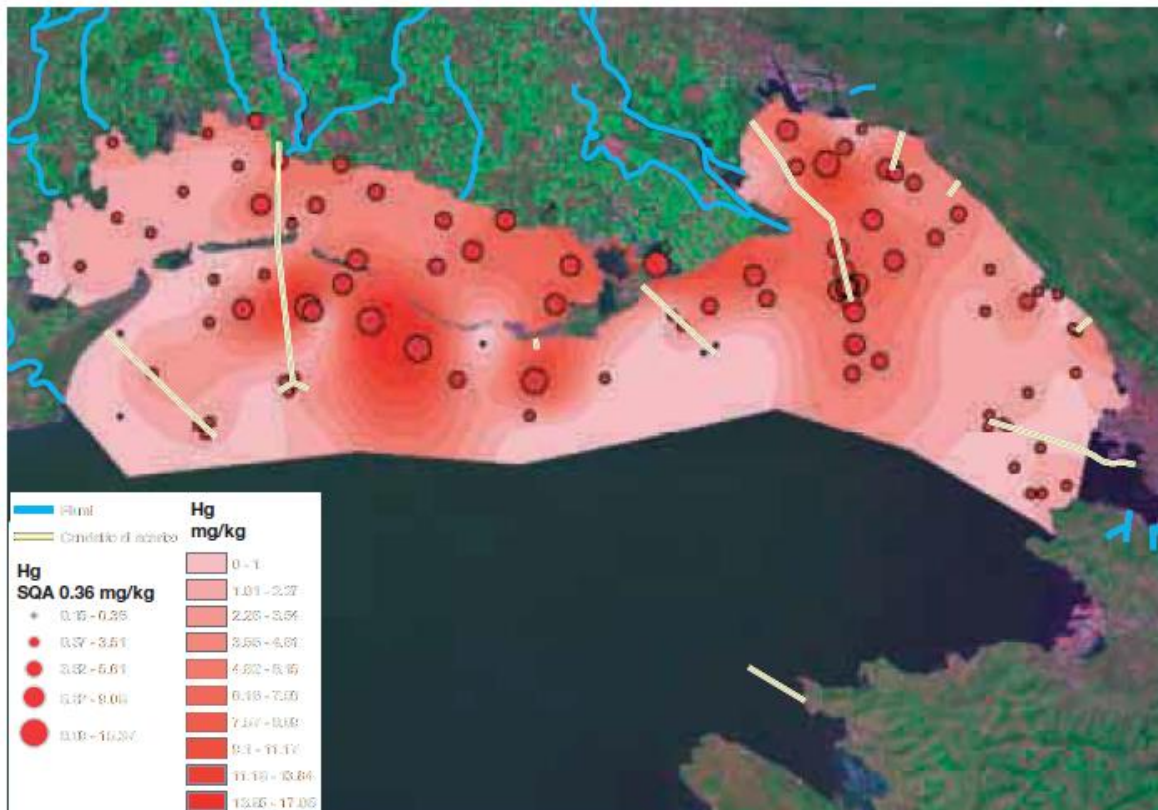
**Figura 4.4:** Corsi del torrente Idrija e del fiume Isonzo.

Si riportano di seguito delle immagini tratte dal Piano Regionale di Tutela delle Acque (PRTA) in cui è evidenziata la problematica citata.





**Figura 4.5:** Distribuzione spaziale del mercurio prima dell'applicazione del PRTA (Regione FVG).



**Figura 4.6:** Distribuzione spaziale di mercurio totale ottenuta dall'analisi dei sedimenti nell'ambito del PRTA (Regione FVG).

Una volta immesso nei fiumi e nei mari, il mercurio viene diluito nella colonna d'acqua o si trova associato alle particelle in sospensione, accumulandosi in seguito nei sedimenti di fondo, grazie ai processi chimico - fisici e all'attività biologica.

I tenori di mercurio più elevati (superiori al valore di fondo naturale pre-attività mineraria) sono stati riscontrati nei sedimenti fluviali (Idrijca e Isonzo), associati alla sabbia molto fine e al *silt* grossolano; qui il mercurio è presente come detrito sotto forma di particelle di cinabro.

Dall'analisi compiuta non risultano essere presenti altre criticità notevoli dovute a fenomeni naturali e/o antropici avvenuti in passato o in corso al momento attuale nelle aree di interesse.

## **5 ESITI DELL'ANALISI PRELIMINARE**

Le attività di analisi svolte consentono di giungere alle seguenti considerazioni:

- il tracciato del futuro elettrodotto, in particolare quelli delle due varianti in oggetto, si sviluppano prevalentemente in aree agricole, e non coinvolgono siti in cui vi sono o vi sono state in passato attività industriali che possono aver rilasciato nel terreno sostanze contaminanti. Eventuali inquinamenti riscontrati dovrebbero aver quindi causa accidentale ed estensione puntuale/locale. Ai fini della possibilità di riutilizzare il terreno direttamente nei siti in cui verrà escavato si dovranno prelevare dei campioni di terreno lungo il percorso della linea sui quali svolgere delle analisi chimiche per comprendere se le concentrazioni di sostanze presenti nel suolo rientrano nei limiti previsti dalla normativa;
- per le parti del tracciato che sovrappassano delle infrastrutture ferroviarie o viarie di una certa importanza (come l'autostrada A4 "Venezia - Trieste"), per i sostegni che si collochino all'interno di una fascia di 20 metri per parte dal tracciato stradale/ferroviario, si ritiene opportuno ampliare il set di analisi chimiche da effettuare inserendo anche le sostanze tipicamente riscontrabili nei pressi delle infrastrutture viarie di grande comunicazione, come da normativa;
- nel tratto finale della linea (verso la S.E. di Redipuglia) è presente la problematica del mercurio: il fiume Isonzo infatti potrebbe aver portato in sospensione e depositato tale elemento in questi territori, come peraltro illustrato nelle cartografie del Piano Regionale di Tutela delle Acque. Si reputa dunque necessario che le analisi chimiche citate al punto precedente includano e pongano particolare attenzione al mercurio per comprendere se la sua concentrazione nel suolo rientri nei limiti previsti dalla normativa, data l'assenza di una mappatura specifica dei valori di fondo riscontrati e riscontrabili nel bacino di pertinenza del fiume Isonzo.

A seguito delle considerazioni sopra riportate emergono le seguenti indicazioni esecutive.

## 6 INDICAZIONI ESECUTIVE

In fase esecutiva viene definito un piano di indagini volte a determinare la presenza o meno di fenomeni di contaminazione a carico delle matrici ambientali dei territori interessati dall'intervento.

In questi casi si ritiene utile ragionare per zone omogenee dal punto di vista della probabilità di riscontrare fonti di inquinamento ed eventi correlati.

Il piano dei campionamenti e le successive analisi vengono pianificate in relazione alle modalità seguenti:

- per la parte del tracciato che interessa aree a destinazione agricola verrà prelevato n. 1 campione circa ogni 3 sostegni alla quota di transizione tra strato superficiale e strato sottostante. Le analisi da svolgere saranno quello di un cosiddetto "set standard" (specificato più oltre nella presente relazione). Questo in considerazione del fatto che in zone agricole le fonti di inquinamento principali sono rappresentate dalle sostanze normalmente utilizzate per le pratiche di coltivazione dei fondi;
- in presenza di infrastrutture viarie/ferroviarie verrà prelevato n. 1 campione alla quota di transizione tra strato superficiale e strato sottostante. Il set di analisi da svolgere sarà quello "standard" nel caso di sostegni ricadano al di fuori della fascia di 20 metri per parte dal tracciato stradale/ferroviario, e quello "allargato" qualora ricadano invece all'interno di tale fascia;
- per quanto riguarda le parti del tracciato interessate da particolari problematiche ambientali, verrà prelevato n. 1 campione alla quota di transizione tra strato superficiale e strato sottostante per ciascun sostegno. Questo in considerazione della presenza diffusa del Mercurio di cui al §4.2 che dovrebbe riguardare esclusivamente lo strato superficiale del suolo.

Le analisi chimiche dovranno essere effettuate sulla frazione passante al vaglio 2 mm riferita al totale del campione e i risultati verranno comparati con i limiti indicati nella tabella 1 "Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare" dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.: data la natura dei luoghi e i risultati della Fase I la colonna cui ci si è riferiti per il confronto è la A, che contiene i valori fissati per i "Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale", ad esclusione del picchetto n. 10, per il quale è possibile utilizzare la colonna B, che contiene i valori fissati per i "Siti ad uso Commerciale e Industriale".

Il "set standard" di parametri analitici esaminati in tutti i punti di scavo dovrà comprendere le seguenti sostanze:

- arsenico;

- cadmio;
- cobalto;
- nichel;
- rame;
- zinco;
- mercurio;
- idrocarburi C>12;
- cromo totale;
- cromo VI (esavalente);
- amianto.

Mentre il "set allargato" includerà oltre ai parametri appena riportati, anche i seguenti:

- BTEX (Benzene, Toluene, Etilbenzene e Xileni (orto, meta e para));
- IPA (Idrocarburi policiclici aromatici);

ovvero quelli elementi che è più probabile riscontrare in prossimità di infrastrutture viarie di grande comunicazione e di insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera.

Alla luce delle considerazioni sopra esposte si ritiene utile adottare la metodologia sopra descritta, prevedendo pertanto un incremento del numero di campionamenti in prossimità dell'attraversamento del Fiume Torre (n.1 campionamento per ogni sostegno).

## **7 VOLUMI DI SCAVO**

In riferimento all'oggetto della verifica di assoggettabilità, ai fini della valutazione delle varianti di tracciato in ingresso alla nuova SE Udine Sud ed in attraversamento del Fiume Isonzo, occorre considerare che i nuovi tracciati sono frutto di una revisione del progetto e sostituiscono il precedente tracciato.

Il numero di sostegni coinvolti nell'analisi è equivalente e pertanto ai fini di una valutazione preliminare non si rilevano aggravii significativi dei volumi di scavo previsti.

## **8 RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI**

- "Meccanismi di trasporto e dispersione del mercurio di provenienza isontina nel Golfo di Trieste" - Università degli Studi di Trieste, tesi di laurea;
- Rapporto sullo Stato dell'Ambiente 2012 - ARPA Friuli Venezia-Giulia;



- Definizione degli obiettivi e delle priorità di intervento per la redazione dei piani di tutela delle acque - Autorità di Bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione;
- Piano di Gestione dei bacini idrografici delle Alpi Orientali - Autorità di Bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione e Autorità di Bacino del Fiume Adige;
- Documento Preliminare di Rapporto Ambientale - Piano Territoriale Regionale del Friuli Venezia-Giulia;
- Atti delle Giornate Itineranti SoGei 2012;
- "La procedura di 'Due Diligence' per le passività ambientali" - rivista specializzata "Acqua&Aria" nr. 1 del 2013.