

# Potenziamento Linea RTN a 150 kV "Sezze - Latina Scalo - Latina Nucleare"

## PROGETTO DEFINITIVO

Relazione Preliminare di Valutazione di Impatto Ambientale

## IDENTIFICAZIONE ELABORATO

CODICE PRATICA	SCALA	DATA
T0737848	-	MARZO 2023

RICHIEDENTE

**EL 3.0 srl /GmbH**  
**Via Julius Durst Straße 6**  
**39042 Brixen – Bressanone (BZ)**  
**P. IVA/MwSt. Nr. IT03100170210**

*Eugenio*

PROGETTAZIONE

*Gio*



*bo li lo*

GESTIONE RETE ELETTRICA

 **Terna**  
**Rete Italia**  
RNA GROUP

# Indice

<b>1. Scopo del documento</b> .....	3
<b>2. Descrizione degli interventi</b> .....	4
2.1 Descrizione generale.....	4
2.2 Tratto di linea "Latina Nucleare - Latina Scalo" .....	4
2.3 Tratto di linea "Latina Scalo - Sezze" .....	5
<b>3. Inquadramento territoriale e paesaggistico</b> .....	12
3.1 Inquadramento generale.....	12
3.2 Inquadramento paesaggistico .....	15
3.3 Inquadramento monumentale e archeologico.....	17
3.4 Vincoli ambientali e diversi.....	18
<b>4. Quadro di riferimento ambientale</b> .....	21
4.1 Premessa.....	21
4.2 Capacità di carico dell'ambiente naturale .....	23
4.3 Atmosfera e qualità dell'aria .....	24
4.4 Ambiente idrico.....	25
4.4.1 Acque sotterranee.....	25
4.4.2 Acque superficiali.....	25
4.5 Suolo e sottosuolo .....	25
4.5.1 Caratterizzazione geologica e geomorfologica .....	25
4.5.2 Stato post operam e consumo del suolo.....	28
4.6 Vegetazione, Flora e Fauna ed Ecosistemi .....	29
4.7 Paesaggio .....	29
4.8 Rumori.....	31
4.9 Impatti elettromagnetici.....	31
4.10 Impatti visivi.....	40
<b>5 Gestione delle terre e rocce da scavo</b> .....	41

## 1. Scopo del documento

Con riferimento alla richiesta di connessione alla RTN di alcuni impianti fotovoltaici (alla data della presente: 1. Impianto fotovoltaico "Sermoneta Solar Plus" della ICA DOS s.r.l.; 2. Impianto fotovoltaico "CS Pofi" della ECG Lazio s.r.l.s.; 3. Impianto fotovoltaico in località "Pantano d'Inferno" e "Tor Tre Ponti" della EL 3.0 s.r.l.), TERNA RETE ITALIA, al fine di garantire possibilità complessiva di accesso alla Rete Elettrica Nazionale 150 kV, nel rispetto delle disposizioni tecnico-normative di cui al Codice di Rete nazionale, ha richiesto il potenziamento della linea aerea 150 kV esistente "Pofi - Latina Nucleare", nel tratto "Sezze - Latina Scalo - Latina Nucleare", essendo il rimanente tratto di linea esistente già idoneo alle richieste di potenza elettrica in immissione alla luce di interventi rientranti nei Piani di Sviluppo TERNA già in essere.

Il presente documento intende fornire valutazione complessiva degli impatti ambientali delle opere e degli interventi da farsi, al fine di dimostrare la piena fattibilità e sostenibilità ambientale e paesaggistica degli stessi.

Rilevato che l'autorizzazione delle opere e gli interventi oggetto di analisi rientra nel campo di applicazione della L.R. 42/90, della L.R. n.4 e n.5 del 05/03/1997 e della L.R. n.14/1999, la presente Relazione è stata redatta nel rispetto delle disposizioni del D.Lgs 152/2006.

Le opere oggetto di valutazione presentano **carattere di URGENZA, INDIFFERIBILITÀ E PUBBLICA UTILITÀ, ai sensi dell'art. 12 comma 1 del D.lgs n. 387/2003. Le opere saranno realizzate e rimarranno di proprietà di TERNA S.p.A..**

A potenziamento avvenuto, le opere di rete rimarranno ricomprese negli impianti di TERNA S.p.A. e saranno quindi utilizzate per l'espletamento del servizio pubblico di distribuzione/trasmissione. Il titolare delle autorizzazioni alla costruzione e esercizio, dei nullaosta, e/o degli atti di assenso comunque denominati sarà TERNA S.p.A..

## 2. Descrizione degli interventi

### 2.1 Descrizione generale

Secondo specifiche disposizioni di TERNA SpA, il potenziamento di linea deve essere tale da garantire una portata in corrente di 600 A, in relazione ad una frequenza nominale di 50 Hz e ad una tensione nominale di 150 kV.

Il primo tratto di linea, di lunghezza pari a circa 24 km, costituito da una palificazione a semplice terna armata con tre conduttori in alluminio-acciaio da 22,8 mm di diametro, è compreso tra le Cabine Primarie esistenti "Latina Nucleare" e "Latina Scalo" e interessa i comuni di:

- Latina
- Cisterna di Latina
- Sermoneta

Il secondo tratto di linea, costituito anch'esso da una palificazione a semplice terna armata con tre conduttori in alluminio-acciaio da 22,8 mm di diametro, è compreso tra le Cabine Primarie esistenti "Latina Scalo" e "Sezze" e interessa i comuni di:

- Sermoneta
- Sezze

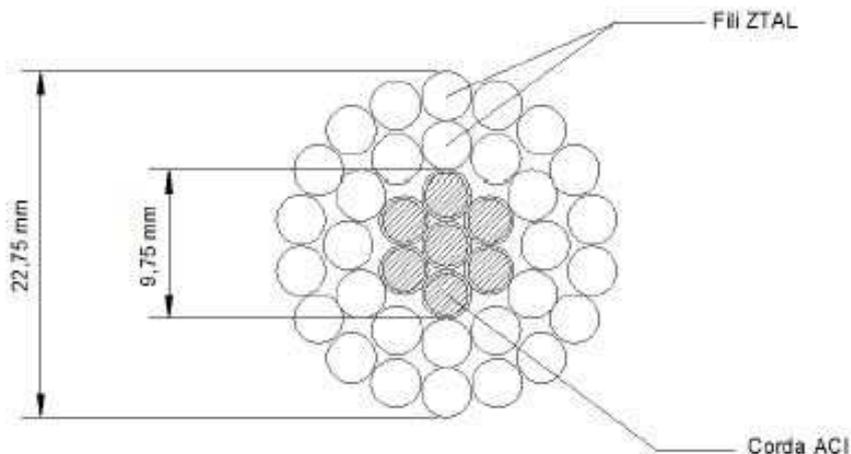
### 2.2 Tratto di linea "Latina Nucleare - Latina Scalo"

Per tale tratto di linea gli interventi di adeguamento necessari prevedono:

- mantenimento integrale del tracciato e dei tralicci esistenti;
- sostituzione dei conduttori attuali con nuovi conduttori ad alta temperatura AT3 (ZTAL-INVVAR) di diametro complessivo pari a 22,75 mm e portata maggiore.

I nuovi conduttori saranno posati in modo tale da avere un'altezza da terra non inferiore a metri 6,4 m secondo quanto prescritto dall'art. 2.1.05 del D.M. 16/01/1991, con riferimento alla temperatura del conduttore di 90 °C.

Le caratteristiche tecniche del nuovo conduttore sono riportate nella figura sottostante.



FORMAZIONE	AT3	30 x 3,25
	ACI20SA	7 x 3,25
SEZIONI TEORICHE (mm <sup>2</sup> )	AT3	248,87
	ACI20SA	Lega Fe-Ni 43,55 Alluminio 14,52
	Totale	58,07
MASSA TEORICA (kg/m)		306,94
RESISTENZA ELETTRICA TEORICA A 20 °C (Ω/km)		1,083
CARICO DI ROTTURA (daN)		0,11068
TEMPERATURA DI TRANSIZIONE NOMINALE (°C)		9872
MODULO ELASTICO FINALE (daN/mm <sup>2</sup> )	Corda ACI	119 (*)
	Intero Conduttore	13850
COEFFICIENTE DI DILATAZIONE TERMICA (**) (K <sup>-1</sup> )	Corda ACI	7230
	Intero Conduttore	4,7E-6
		16,4E-6

(\*) La temperatura di transizione nominale è riferita a un conduttore cordato a 15°C e tesato su una campata di 400 m con un tiro base (EDS a 15°C) pari al 21% del carico di rottura.

(\*\*) Valore massimo nell'intervallo di temperatura 100÷180 °C

### 2.3 Tratto di linea "Latina Scalo - Sezze"

Per tale tratto di linea gli interventi di adeguamento necessari prevedono:

- mantenimento dei primi otto sostegni attualmente presenti, che sono di tipo unificato (lunghezza del tratto di linea di 2,1 km);
- installazione di sostegni unificati a 150 kV lungo un tracciato il più possibile parallelo all'esistente da smantellare, a sud di questo e a breve distanza da esso, nella tratta dal sostegno n.9 all'arrivo in prossimità del centro abitato di Sezze Scalo (lunghezza del nuovo tratto di linea di 4,5 km);

- posa di nuovi conduttori ad alta temperatura AT3 e portata maggiore, lungo la nuova linea aerea;
- passaggio da linea aerea a linea in cavo tramite apposito sostegno di transizione posto in prossimità dell'arrivo al centro abitato di Sezze Scalo;
- posa di una terna di cavi interrati a 150 kV di sezione opportuna, nel tratto finale fino alla Cabina Primaria "Sezze" (lunghezza del nuovo tratto interrato di circa 3,4 km);
- rimozione dei sostegni dal n.9 in poi del tracciato attuale, che sono di tipo non unificato;
- installazione del conduttore ad alta temperatura anche nella tratta dei sostegni dalla CP "Latina Scalo" al sostegno n.8.

## SOSTEGNI TRALICCI

I sostegni utilizzati rimarranno gli stessi della soluzione attuale per la tratta tra i tralicci n.1 e n.8 (incluso), essendo unificati, e saranno altresì di tipo unificato per la restante parte aerea di nuova costruzione. Essi, in configurazione a semplice terna, hanno le fasi disposte a triangolo. I sostegni, di varie altezze secondo le caratteristiche altimetriche del terreno, sono in angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati. Gli angolari di acciaio sono raggruppati in elementi strutturali. Il calcolo delle sollecitazioni meccaniche ed il dimensionamento delle membrature, è stato eseguito conformemente a quanto disposto dal D.M. 21/03/1988 e le verifiche sono state effettuate per l'impiego prevalente in zona "A".

Essi hanno un'altezza tale da garantire, anche in caso di massima freccia del conduttore, il franco minimo prescritto dalle vigenti norme; l'altezza totale fuori terra sarà per quanto possibile inferiore a 50 m.

I sostegni saranno tutti provvisti di difese parasalita.

Ciascun sostegno si può, in generale, considerare composto dai piedi, dalla base, dal tronco e dalla testa, della quale fanno parte le mensole. Ad esse sono applicati gli armamenti (cioè l'insieme di elementi che consente di ancorare meccanicamente i conduttori al sostegno pur mantenendoli elettricamente isolati da esso) che possono

essere di sospensione o di amarro. Vi sono infine i cimini, atti a sorreggere le corde di guardia.

I piedi del sostegno, che sono l'elemento di congiunzione con il terreno, possono essere di lunghezza diversa, consentendo un migliore adattamento, in caso di terreni acclivi.

Ciascun elettrodotto aereo in alta tensione è realizzato utilizzando una serie unificata di tipi di sostegno, tutti diversi tra loro (a seconda delle sollecitazioni meccaniche per le quali sono progettati) e tutti disponibili in varie altezze (H), denominate "altezze utili" (di norma variabili da 15 a 42 m).

Ogni tipo di sostegno ha un campo di impiego rappresentato da un diagramma di utilizzazione nel quale sono rappresentate le prestazioni lineari (campata media  $C_m$ ), trasversali (angolo di deviazione  $\delta$ ) e verticali (costante altimetrica K).

Il diagramma di utilizzazione di ciascun sostegno è costruito secondo il seguente criterio.

Partendo dai valori di  $C_m$ ,  $\delta$  e K relativi alle prestazioni nominali, si calcolano le forze (azione trasversale e azione verticale) che i conduttori trasferiscono all'armamento.

Successivamente con i valori delle azioni così calcolate, per ogni valore di campata media, si vanno a determinare i valori di  $\delta$  e K che determinano azioni di pari intensità.

In ragione di tale criterio, all'aumentare della campata media diminuisce sia il valore dell'angolo di deviazione sia la costante altimetrica con cui è possibile impiegare il sostegno.

La disponibilità dei diagrammi di utilizzazione agevola la progettazione, in quanto consente di individuare rapidamente se il punto di lavoro di un sostegno, di cui si siano determinate la posizione lungo il profilo della linea e l'altezza utile, e quindi i valori a picchetto di  $C_m$ ,  $\delta$  e K ricade o meno all'interno dell'area delimitata dal diagramma di utilizzazione stesso.

ISOLAMENTO, MORSETTERIA E ARMAMENTI TRALICCI

L'isolamento degli elettrodotti, previsto per una tensione massima di esercizio di 150 kV, sarà realizzato con isolatori a cappa e perno in vetro temprato, con carico di rottura di 70, 120 e 160 kN, connessi tra loro a formare catene di almeno 13 elementi negli amarri e nelle sospensioni. Le caratteristiche degli isolatori rispondono a quanto previsto dalle norme CEI.

Gli elementi di morsetteria sono dimensionati in modo da poter sopportare gli sforzi massimi trasmessi dai conduttori al sostegno.

A seconda dell'impiego previsto sono stati individuati diversi carichi di rottura per gli elementi di morsetteria che compongono gli armamenti in sospensione:

- 120 kN utilizzato per le morse di sospensione.
- 160 kN utilizzato per i rami semplici degli armamenti di sospensione e dispositivo di amarro di un singolo conduttore.

Le morse di amarro sono invece dimensionate in base al carico di rottura del conduttore.

Per equipaggiamento si intende il complesso degli elementi di morsetteria che collegano le morse di sospensione o di amarro agli isolatori e questi ultimi al sostegno.

La scelta degli equipaggiamenti è stata effettuata, per ogni singolo sostegno, fra quelli disponibili nel progetto unificato, in funzione delle azioni (trasversale, verticale e longitudinale) determinate dal tiro dei conduttori e dalle caratteristiche di impiego del sostegno esaminato (campata media, dislivello a monte e a valle, ed angolo di deviazione).

## FONDAZIONI TRALICCI

Ciascun sostegno è dotato di quattro piedi e delle relative fondazioni.

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

Le fondazioni unificate sono utilizzabili su terreni normali, di buona o media consistenza.

Ciascun piedino di fondazione è composto di tre parti:

- a) un blocco di calcestruzzo armato costituito da una base, che appoggia sul fondo dello scavo, formata da una serie di platee (parallelepipedi a pianta

quadrata) sovrapposte; detta base è simmetrica rispetto al proprio asse verticale;

- b) un colonnino a sezione circolare, inclinato secondo la pendenza del montante del sostegno;
- c) un “moncone” annegato nel calcestruzzo al momento del getto, collegato al montante del “piede” del sostegno. Il moncone è costituito da un angolare, completo di squadrette di ritenuta, che si collega con il montante del piede del sostegno mediante un giunto a sovrapposizione. I monconi sono raggruppati in tipi, caratterizzati dalla dimensione dell’angolare, ciascuno articolato in un certo numero di lunghezze.

L’abbinamento tra ciascun sostegno e la relativa fondazione è determinato nel progetto unificato mediante le “Tabelle delle corrispondenze” che sono le seguenti:

- Tabella delle corrispondenze tra sostegni, monconi e fondazioni;
- Tabella delle corrispondenze tra fondazioni ed armature colonnino.

Con la prima tabella si definisce il tipo di fondazione corrispondente al sostegno impiegato mentre con la seconda si individua la dimensione ed armatura del colonnino corrispondente.

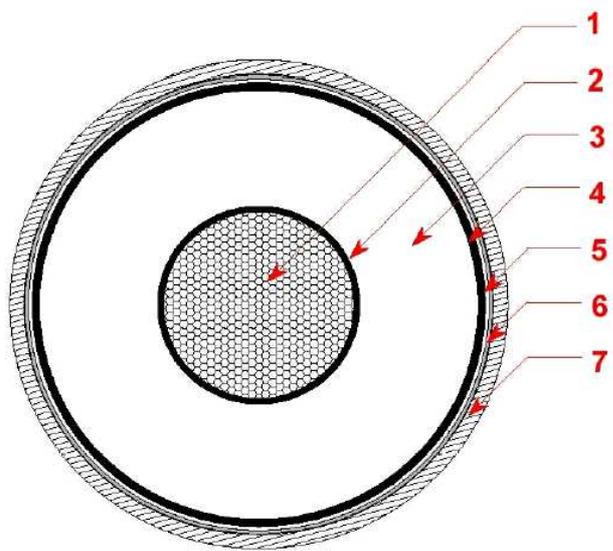
Come già detto, le fondazioni unificate sono utilizzabili solo su terreni normali di buona e media consistenza, pertanto le fondazioni per sostegni posizionati su terreni con scarse caratteristiche geomeccaniche, su terreni instabili o su terreni allagabili sono oggetto di indagini geologiche e sondaggi mirati, sulla base dei quali possono, di volta in volta, essere progettate ad hoc.

Per ogni sostegno, in funzione della resistività del terreno misurata in sito, viene scelto, in base alle indicazioni riportate nel Progetto, anche il tipo di messa a terra da utilizzare.

Il Progetto Unificato ne prevede di 6 tipi, adatti ad ogni tipo di terreno.

## NUOVO TRATTO DI LINEA INTERRATO

L’ultimo tratto di elettrodotto di lunghezza pari a circa 3,4 km, fino alla CP “Sezze”, sarà costituito da una terna composta da tre cavi unipolari realizzati con conduttore in alluminio, isolante in XLPE, schermatura in alluminio e guaina esterna in polietilene. Ciascun conduttore di energia avrà una sezione indicativa di 1600 mm<sup>2</sup>.



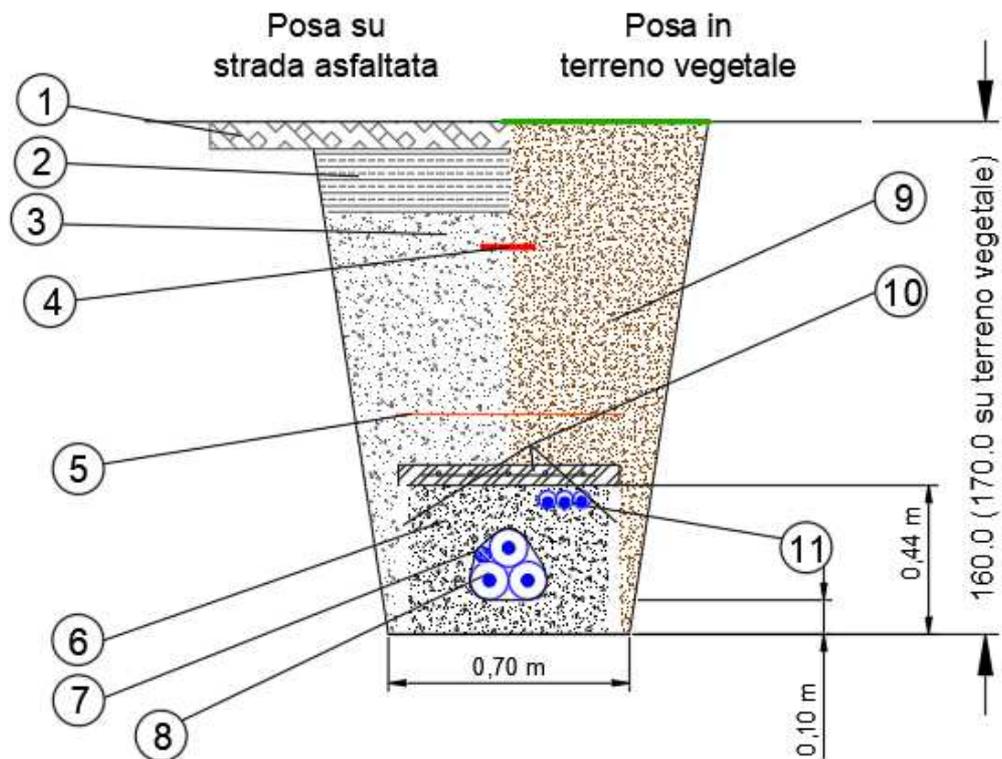
1	Conduttore compatto di Alluminio
2	Schermo del conduttore (Strato semiconduttivo interno)
3	Isolante
4	Schermo dell'isolante (Strato semiconduttivo esterno)
5	Barriera igroscopica
6	Schermo metallico
7	Guaina esterna termoplastica

I cavi saranno interrati ed installati normalmente in una trincea della profondità di 1,6 m, con disposizione delle fasi a trifoglio. Nello stesso scavo, a distanza di almeno 0,3 m dai cavi di energia, sarà posato un cavo con fibre ottiche e/o telefoniche per trasmissione dati.

Tutti i cavi verranno alloggiati in terreno di riporto, la cui resistività termica, se necessario, verrà corretta con una miscela di sabbia vagliata o con cemento 'mortar'.

Saranno protetti e segnalati superiormente da una rete in PVC e da un nastro segnaletico, ed ove necessario anche da lastre di protezione in cemento armato dello spessore di 6 cm.

La restante parte della trincea verrà ulteriormente riempita con materiale di risulta e di riporto. Gli attraversamenti di eventuali opere interferenti saranno eseguiti in accordo a quanto previsto dalla Norma CEI 11-17.



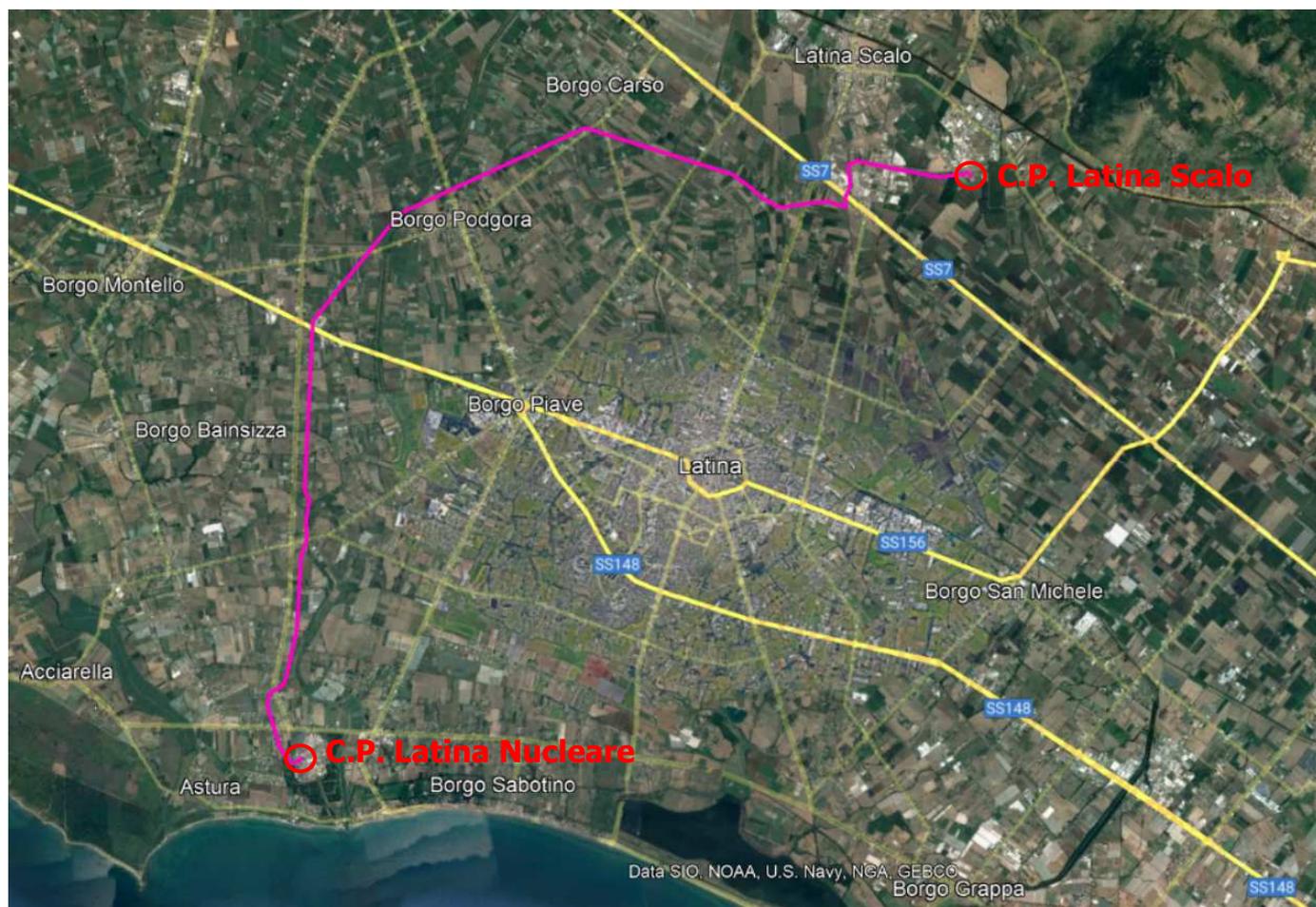
- |                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| 1 - Tappetino di usura *          | 6 - Cemento Mortar tipo UX LK 50                                  |
| 2 - Binder di sotto fondo *       | 7 - Eventuale cavo di terra                                       |
| 3 - Sotto fondo in stabilizzato * | 8 - Cavi AT   |
| 4 - Nastro di segnalazione in PVC | 9 - Terreno vegetale  |
| 5 - Rete in PVC                   | 10 - Lastre di protezione in c.a.v UX LK 20                       |
|                                   | 11 - Tritubo PEHD - Ø 50 per Cavi di Servizio (Coax, Telefonico). |

\* = come prescritto da Amministrazione proprietaria della strada

### 3. Inquadramento territoriale e paesaggistico

#### 3.1 Inquadramento generale

##### Linea "Latina Nucleare - Latina Scalo" (elettrodotto n.185)

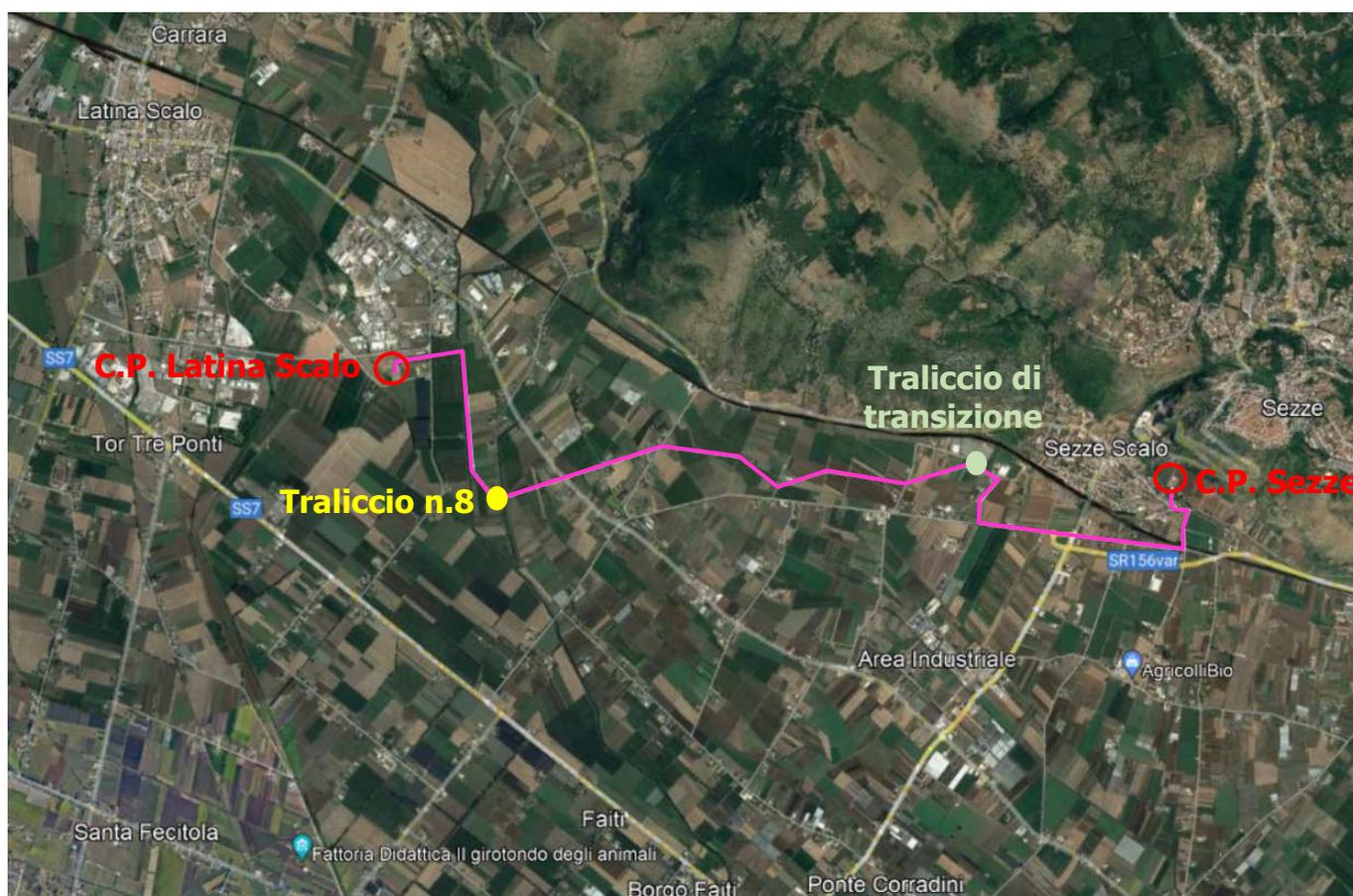


Il tracciato dell'elettrodotto ha origine dalla CP "Latina Nucleare", presso la dismessa centrale nucleare di Latina, frazione di Borgo Sabotino. Dal sostegno n.1 vira in direzione nord mantenendosi parallelo alla SP18, ad ovest di questa, fino al sostegno n.7. Dal sostegno n.7 al sostegno n.8 attraversa la suddetta provinciale in direzione est, proseguendo poi verso nord mantenendosi tra la sopra menzionata provinciale a ovest e il "Fosso del Moscarello" a est fino al sostegno n.15. Da quest'ultimo e fino al sostegno 18 attraversa il suddetto fosso in tre punti, sempre in direzione nord. Prosegue quindi in direzione nord per le successive campate fino al sovrappasso della SS148 "Pontina", che avviene in corrispondenza della campata tra i sostegni n.27 e n.28. Da quest'ultimo sostegno, il tracciato vira in direzione nord-est attraversando aree agricole o scarsamente antropizzate. Attraversa nuovamente il

“Fosso del Moscarello” in prossimità del sostegno n.33 e il “Canale delle Acque Alte” in corrispondenza della campata tra i sostegni n.35 e 36. In corrispondenza del sostegno n.45, il tracciato vira in direzione sud-est fino al sostegno n.56, superato il quale prosegue in direzione della SS7 “Appia”, sovrapassandola in corrispondenza della campata tra i sostegni n.61 e 62 e procedendo verso nord. Arrivato al sostegno n.65, il tracciato vira verso est parallelamente alla viabilità comunale che corrisponde nella toponomastica a “via della Tecnica” e raggiunge la CP “Latina Scalo” dopo circa 1,5 km.

La linea si sviluppa per una lunghezza complessiva di circa 24 km, coinvolgendo prevalentemente zone agricole o scarsamente antropizzate. Si compone di sostegni a traliccio tronco piramidale in configurazione semplice terna con mensole a triangolo e in quattro casi di sostegni a delta, di tipo E\*, con conduttori in piano.

#### Linea “Latina Scalo - Sezze” (elettrodotto n. 264)



Il tracciato ha origine dalla CP “Latina Scalo” e per i primi 8 sostegni, incluso il sostegno n.8, sarà mantenuto tale e quale a quanto attualmente in opera, poiché

trattasi di sostegni di tipo unificato. A partire dal sostegno n. 8, il tracciato seguirà un percorso verso est parallelamente alla linea esistente lungo terreni agricoli, mantenendosi a sud di quest'ultima ad una distanza di circa 15m da essa. Giunto in prossimità di "via Casa di Piano", a circa 400 m a sud-ovest della ferrovia "Roma-Formia-Napoli", il tracciato si atterra ad un sostegno di transizione aereo-cavo, proseguendo quindi con una terna di cavi a 150 kV interrati lungo "via Casa di Piano" in direzione sud, fino a raggiungere "via Archi". Il cavidotto prosegue in direzione est, dapprima lungo "via Archi", quindi interessando un piccolo tratto della SS156 e poi proseguendo lungo "via Napoli". Il tracciato prosegue sulla suddetta via, in direzione est, fino all'incrocio con "via Sandalara", dunque prosegue in direzione nord su quest'ultima via attraversando (sottopasso stradale esistente) la linea ferroviaria. Giunto all'incrocio con "via Veneto", il tracciato prosegue su di essa in direzione ovest per un breve tratto, per poi voltare verso nord lungo "via Friuli" al termine della quale si trova la CP "Sezze".

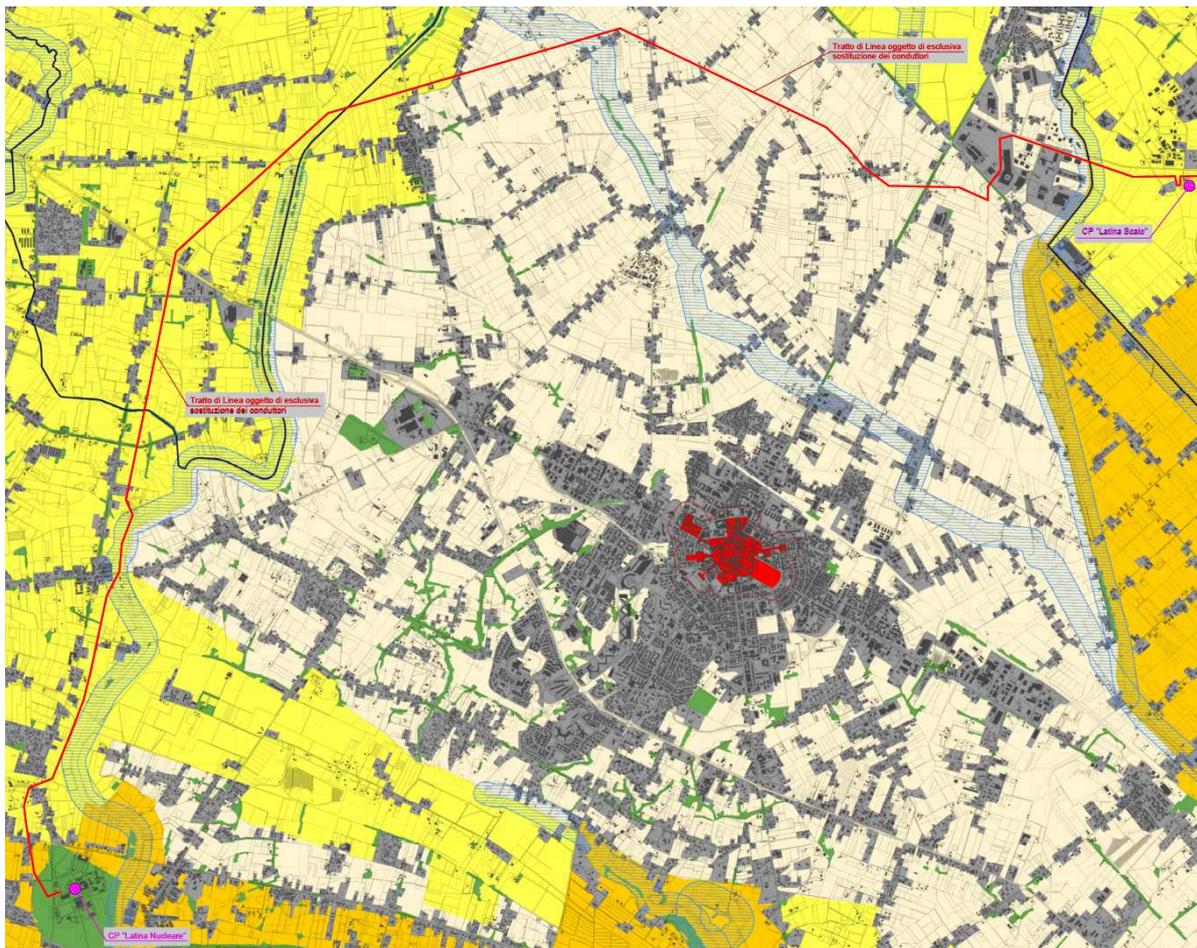


**Tracciato del tratto di elettrodotto interrato**

### 3.2 Inquadramento paesaggistico

Come precedentemente illustrato, il tracciato del tratto “Latina Nucleare - Latina Scalo” non subirà alcuna variazione, ne sono previsti interventi a carico dei tralicci esistenti.

Risulta pertanto integralmente confermato l’attuale inquadramento territoriale e paesaggistico.



#### LEGENDA

-  Tratto di Linea Aerea 150kV oggetto di esclusiva sostituzione dei conduttori
-  Nuovo Tratto di Linea Aerea 150kV  
(adiacente a tracciato esistente da smantellare)
-  Nuovo Tratto di Linea Interrata 150kV  
(in sostituzione di quello aereo esistente da smantellare)

Non è in alcun modo previsto l'attraversamento di aree verdi, zone parco, zone di particolare valenza paesaggistica.

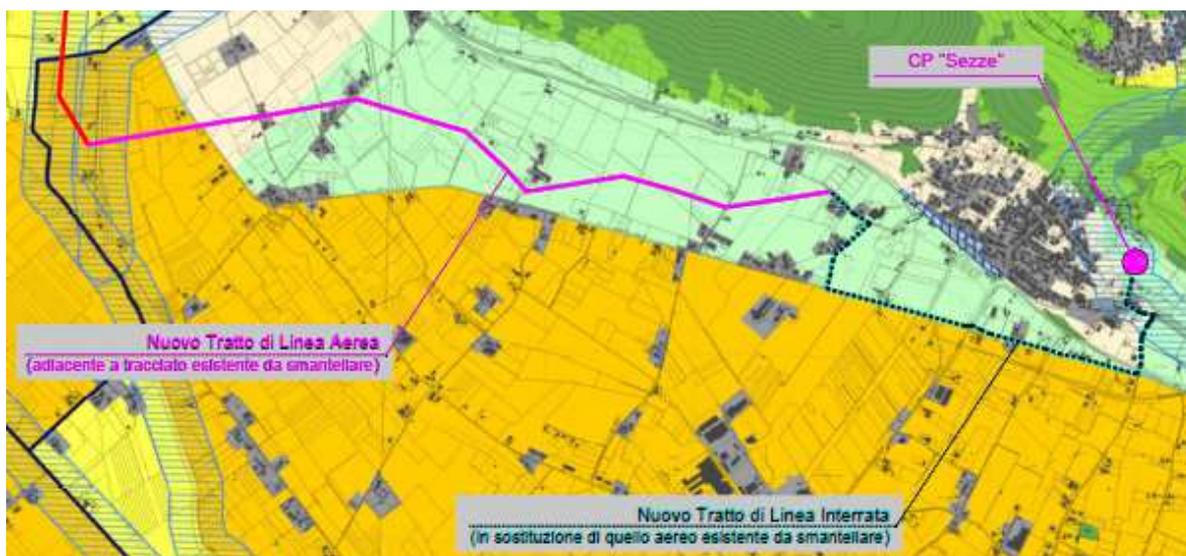
In via prevalente risultano attraversati terreni agricoli moderatamente antropizzati, al di fuori dei centri abitati principali.

Si annovera esclusivamente il transito (che si ripete già in essere) nelle fasce di rispetto (distanze < 150 metri) di corsi d'acqua secondari vincolati ai sensi del D.Lgs 42/2004.

Per quanto attiene il nuovo tracciato del tratto "Latina Scalo - Sezze", non è in alcun modo previsto l'attraversamento di aree verdi, zone parco, zone di particolare valenza paesaggistica.

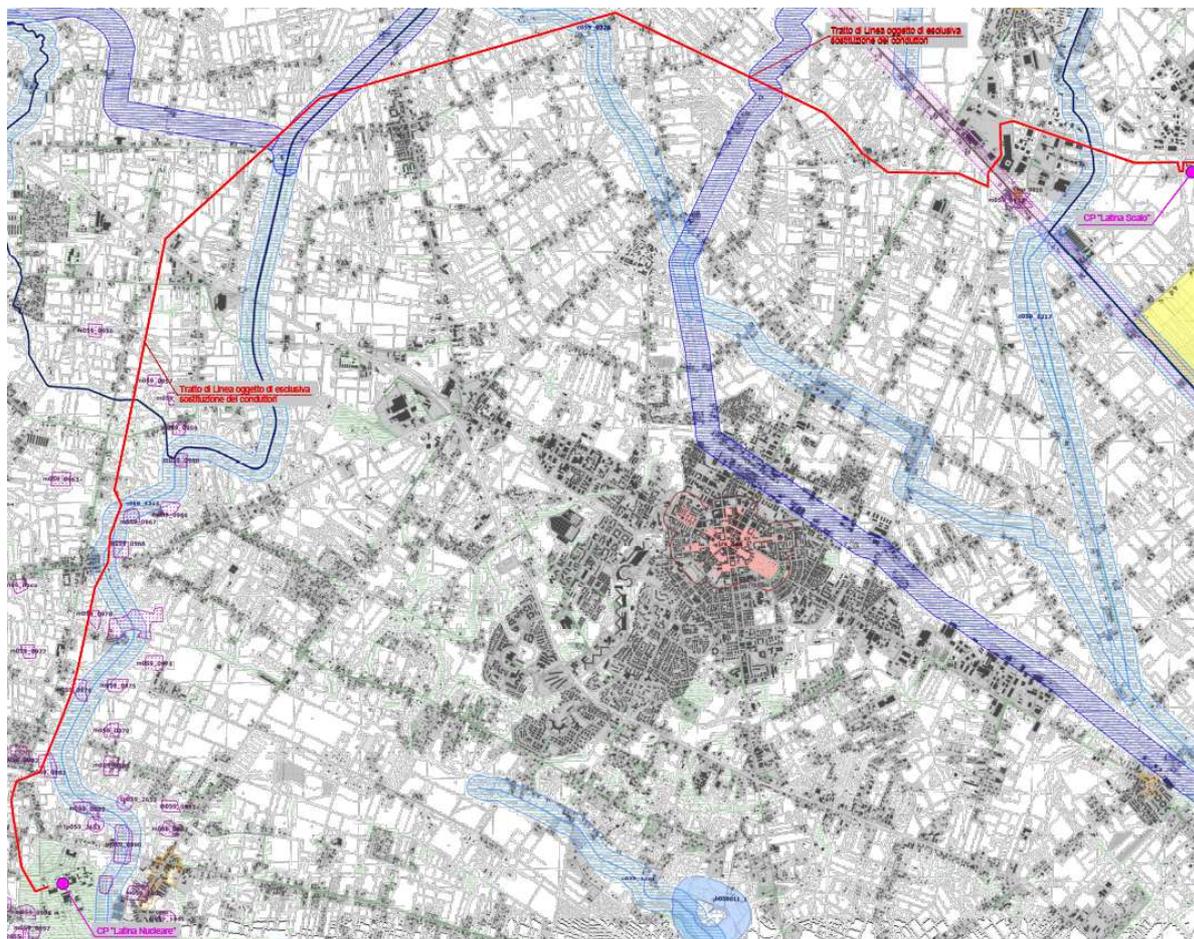
Il nuovo tratto aereo, previo smantellamento di quello esistente, correrà parallelamente e vicino (distanza di circa 15 metri) a questo, non andando di fatto ad alterare il quadro territoriale e paesaggistico "ante operam".

L'interramento dell'ultimo tratto di elettrodotto determina un importante beneficio / miglioramento paesaggistici, dal momento che viene eliminato un tratto prossimo e interno al perimetro urbanizzato di Sezze Scalo, altresì interessante la zona pedecollinare dei monti Lepini, con seguente riduzione degli impatti visivi.



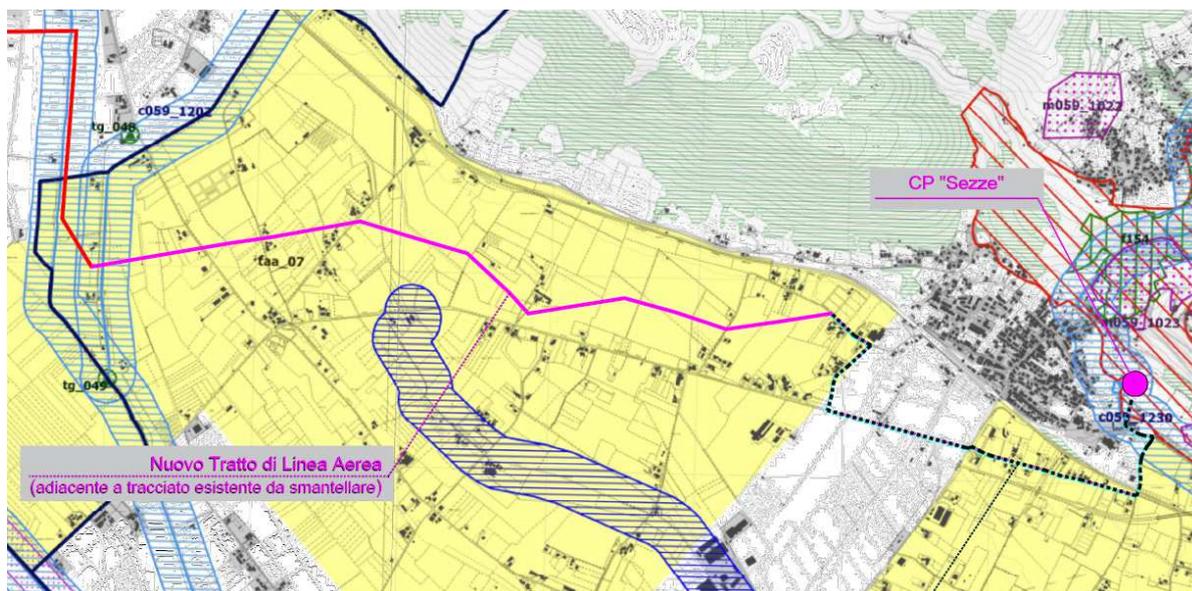
### 3.3 Inquadramento monumentale e archeologico

Nessuna nuova opera interessa aree con presenza di vincoli monumentali e/o archeologici.



#### LEGENDA

- Tratto di Linea Aerea 150kV oggetto di esclusiva sostituzione dei conduttori
- Nuovo Tratto di Linea Aerea 150kV  
(adiacente a tracciato esistente da smantellare)
- ⋯ Nuovo Tratto di Linea Interrata 150kV  
(in sostituzione di quello aereo esistente da smantellare)



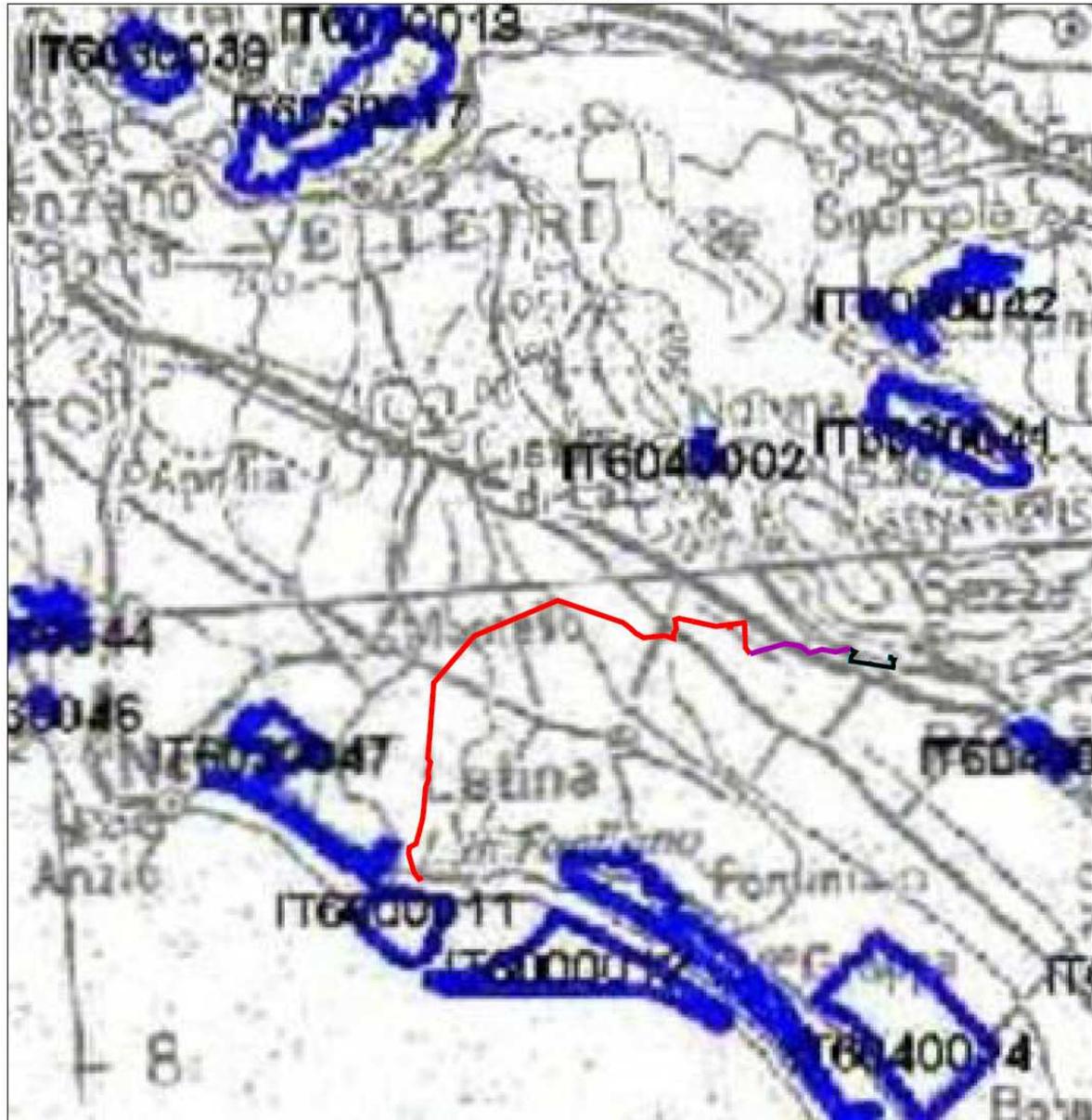
### 3.4 Vincoli ambientali e diversi

Le aree interessate da nuove realizzazioni non risultano interessate da vincoli quali:

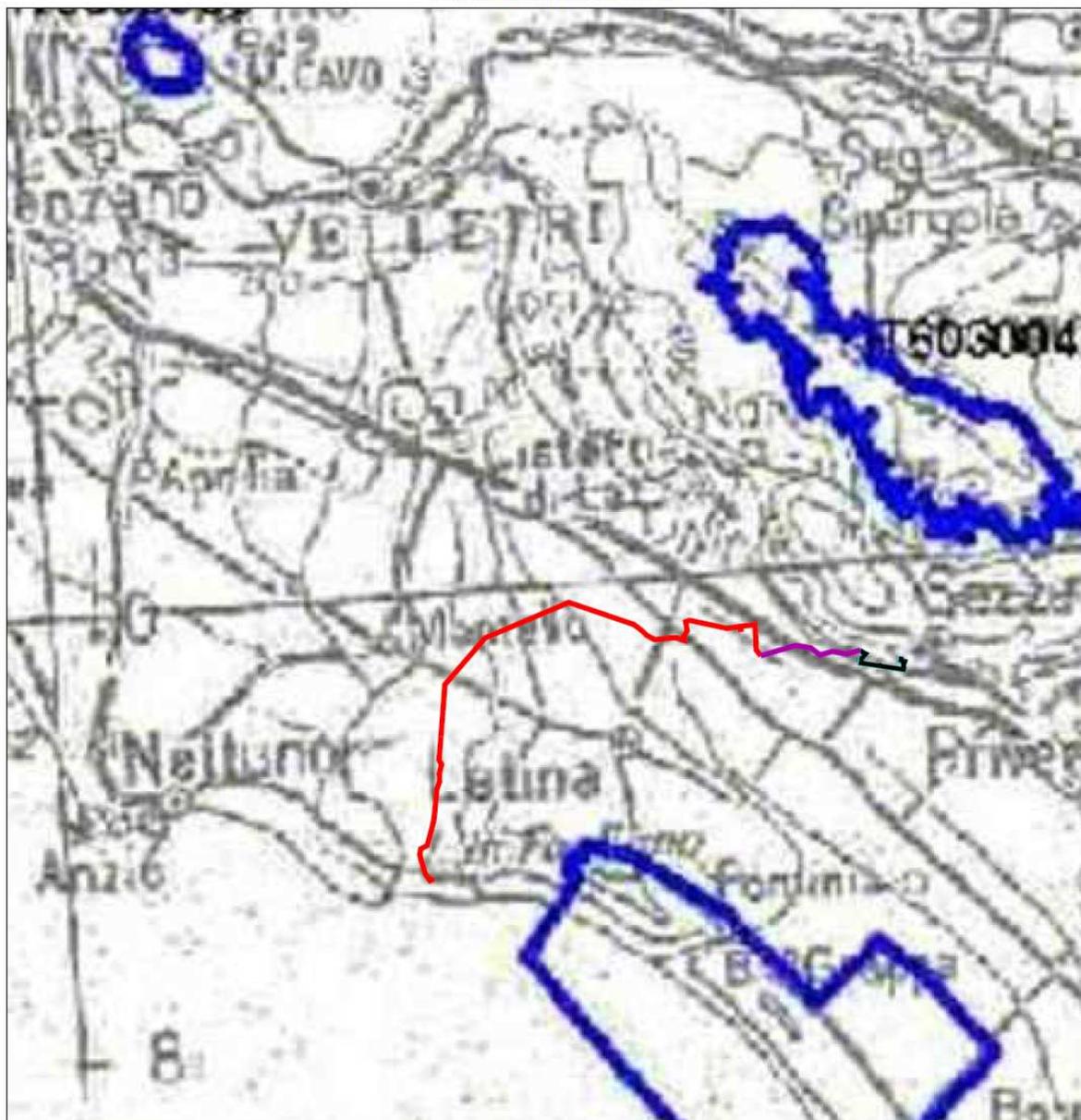
- Vincolo paesaggistico ai sensi della Legge 1497/1939;
- Vincolo storico-artistico ai sensi della Legge 1089/1939;
- SIC e ZPS (Rete Natura 2000, si vedano successive figure);
- Parchi o vincoli archeologici;
- Vincoli di tipo specifico (es. vicinanza aeroporti, vicinanza zone militari, vicinanza siti industriali ad alto rischio, etc).

Nessuna opera / intervento interessa aree gravate da usi civici.

RETE NATURA 2000 - SIC



RETE NATURA 2000 - ZPS



## 4. Quadro di riferimento ambientale

### 4.1 Premessa

**Nota:** le analisi e determinazioni successive sono svolte secondo un “approccio differenziale”, trattandosi in larga prevalenza di interventi su opera esistente e non di nuova realizzazione.

In sintesi, gli interventi oggetto di analisi sono così riassumibili:

1. Per l'intero tratto di linea “Latina Nucleare - Latina Scalo” esclusiva sostituzione dei conduttori aerei senza alcuna modifica / variazione di tracciato;
2. Per il tratto di linea “Latina Scalo - Sezze”:
  - a. Tratto iniziale (circa 2,1 km): esclusiva sostituzione dei conduttori esistenti senza alcuna modifica / variazione di tracciato;
  - b. Tratto intermedio (circa 4,5 km): sostituzione della linea aerea esistente, che sarà smantellata, con una nuova linea parallela e vicina a questa (distanza di soli 15m);
  - c. Tratto finale (circa 3,4 km): realizzazione di un tratto di linea interrato sotto strade esistenti, previo smantellamento di un tratto di linea aereo esistente.

Nel presente capitolo sarà considerata la sensibilità ambientale delle aree che possono risentire dell'impatto dell'opera, tenendo conto in particolare:

- dell'utilizzazione attuale del territorio;
- della ricchezza relativa, della qualità e della capacità di rigenerazione delle risorse naturali della zona;
- della capacità di carico dell'ambiente naturale, con particolare attenzione alle seguenti zone: zone umide, zone costiere, zone montuose o forestali, riserve e parchi naturali, zone classificate o protette dalla legislazione degli Stati

membri; zone protette speciali designate dagli Stati membri in base alle direttive 79/409/CEE e 92/43/CEE; zone nelle quali gli standard di qualità ambientale fissati dalla legislazione comunitaria sono già stati superati; zone a forte densità demografica; zone di importanza storica, culturale o archeologica; territori con produzione agricole di particolare qualità e tipicità di cui all'articolo 21 del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 228.

La sensibilità ambientale delle aree interessate dall'intervento rappresenta la "fotografia" dello stato ante-operam, ed è di fondamentale importanza per l'analisi delle possibili interazioni fra l'intervento e le aree stesse, e per la previsione di quale sarà lo stato post-operam.

In questo paragrafo sono fornite le indicazioni utili ad individuare la classe di sensibilità ambientale dell'area geografica interessata dall'intervento.

La misura della sensibilità ambientale di un'area può essere riferita non tanto all'ambiente in generale quanto alle diverse componenti ambientali:

- aria;
- suolo;
- acque superficiali;
- sottosuolo, acque sotterranee;
- flora, fauna, ecosistemi;
- paesaggio.

Si sottolinea come gli interventi previsti, per loro caratteristiche intrinseche, non interagiranno né interferiranno in nessun modo con la qualità dell'aria o delle falde acquifere superficiali e sotterranee, non determinando infatti né emissioni in atmosfera né immissioni di reflui nei suoli.

Relativamente agli Impatti acustici in fase di esercizio, tutti i limiti di legge, nonché i limiti previsti dalla zonizzazione comunale, saranno ampiamente rispettati, ribadito che si tratta di opera già esistente.

Pertanto per aspetti quali l'aria, lo stato acustico e lo stato delle falde acquifere superficiali e sotterranee, lo stato post-operam sarà immutato rispetto allo stato ante-operam.

Per ogni componente, il termine *sensibilità* può assumere significati diversi e le discipline delle scienze naturali e della terra (geologia, geomorfologia, idrogeologia, ecologia, ecc.) hanno elaborato modelli di misurazione e previsione differenti.

L' Agenzia Europea per l' Ambiente definisce:

- area sensibile: “area in cui devono essere adottate misure speciali per proteggere gli habitat naturali che presentano un elevato livello di vulnerabilità”;
- vulnerabilità: “grado a cui un sistema è suscettibile o incapace di far fronte ad un danno”;
- rischio: “perdite attese (di habitat, di vite, persone ferite, proprietà ed attività economiche o produttive danneggiate) dovute ad un particolare pericolo in una certa area ed in un periodo di riferimento”.

Da queste definizioni generali emerge con evidenza che i termini sensibilità/vulnerabilità/rischio si riferiscono a processi dinamici di degradazione, riduzione o alterazione della componente ambientale, provocati da una pressione esterna (naturale o antropica) che viene esercitata per un periodo di tempo.

I dati e le informazioni sulla vulnerabilità/sensibilità ambientale, relativi all' area geografica in esame e in particolare all' ambito territoriale ricadente entro un raggio di 3 km intorno all' area di progetto, sono stati ricavati da:

- Piani Territoriali di Coordinamento;
- Piano Territoriale Paesistico Regionale;
- Informative della ARPA Lazio;
- Rapporto sullo Stato dell' Ambiente della Regione Lazio;
- Studio Geologico dell' area di intervento;
- Rilievo dello stato di fatto “ante-operam”;
- Pianificazioni comunali.

## 4.2 Capacità di carico dell' ambiente naturale

Come già detto nei paragrafi precedenti, le aree oggetto di nuove realizzazioni non sono ubicate in zone ritenute sensibili dal punto di vista ambientale, pertanto la capacità di carico delle stesse non può essere in nessun modo influenzata dagli impatti prodotti dal potenziamento della linea 150 kV:

- *zone costiere:*  
le aree oggetto di nuove realizzazioni, in sostituzione di opere esistenti, si trovano a più di 10 km dalla zona costiera, gli impatti prodotti dal progetto non sono in alcun modo collegabili con eventuali effetti sul sistema ambientale costiero;
- *zone montuose o forestali:*  
non sono presenti zone montuose o forestali in stretta vicinanza alle aree di intervento;
- *riserve e parchi naturali:*  
non sono presenti nelle aree di intervento, o prossime a queste;
- *zone classificate o protette dalla legislazione degli Stati membri; zone protette speciali designate dagli Stati membri in base alle direttive 79/409/CEE e 92/43/CEE:*  
non sono presenti nelle aree di intervento, o prossime a queste;
- *zone nelle quali gli standard di qualità ambientale fissati dalla legislazione comunitaria sono già stati superati:*  
non sono presenti nelle aree di intervento, o prossime a queste;
- *territori con produzione agricole di particolare qualità e tipicità di cui all'articolo 21 del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 228:*  
non sono presenti nelle aree di intervento, o prossime a queste;
- *zone di importanza storica, culturale o archeologica:*  
dal punto di vista della caratterizzazione storica, culturale e archeologica non si evidenzia la presenza di alcun elemento di interesse archeologico.

#### 4.3 Atmosfera e qualità dell'aria

Si sottolinea come gli interventi di potenziamento dell'elettrodotto 150 kV "Latina Nucleare - Latina Scalo - Sezze", per loro caratteristiche intrinseche, non interagiranno né interferiranno in nessun modo con la qualità dell'aria, non producendo emissioni di alcuna natura, e pertanto lo stato post-operam risulterà immutato rispetto allo stato ante-operam.

## 4.4 Ambiente idrico

### **4.4.1 Acque sotterranee**

Gli interventi di potenziamento dell'elettrodotto 150 kV "Latina Nucleare - Latina Scalo - Sezze", per loro caratteristiche intrinseche, non interagiranno né interferiranno in nessun modo con le acque sotterranee ed il sottosuolo, non disperdendo reflui o rifiuti di nessuna natura, e pertanto lo stato post-operam risulterà immutato rispetto allo stato ante-operam.

### **4.4.2 Acque superficiali**

Gli interventi previsti non interferiranno in alcun modo con il reticolo idrografico primario e secondario. Sarà garantito il pieno deflusso delle acque meteoriche attraverso i fossi esistenti, sia naturali che artificiali (cavate e fossetti di guardia). Non si segnalano interferenze con laghi o zone umide tutelate.

Con assoluta certezza si può affermare che l'impianto non modificherà in alcun modo l'assetto agricolo e l'equilibrio idrogeologico circostante.

## 4.5 Suolo e sottosuolo

Il suolo in quanto risorsa naturale non rinnovabile viene analizzato sotto diversi aspetti:

- erosione, compattazione e perdita di suolo (attività agricola, attività estrattiva, cause naturali);
- contaminazione (discariche abusive, siti inquinati, agricoltura);
- perdita di sostanza organica (bilancio di azoto e fosforo);
- rischio idrogeologico (frane e inondazioni);
- consumo di suolo (espansione urbana);
- erosione costiera (riduzione del trasporto solido per cause antropiche).

### **4.5.1 Caratterizzazione geologica e geomorfologica**

Il tratto d'interesse della linea aerea 150 kV "Sezze - Latina Scalo - Latina Nucleare" si sviluppa nel settore centro-settentrionale della Pianura Pontina, che borda il rilievo dei Monti Lepini in prossimità di Sezze Scalo e Latina Scalo, per poi attraversare

l'Agro Pontino a formare un arco fino a Borgo Sabotino, quasi in prossimità della linea di costa. Nel suo percorso attraversa diverse formazioni geologiche, ben distinguibili per caratteristiche litologiche peculiari legate alle loro origini.

Il sottosuolo, lungo il tracciato, nel suo sviluppo lineare è caratterizzato da una successione stratigrafica notevolmente complessa dovuta al compenetrarsi di elementi appartenenti a più unità geologiche ben distinte: le formazioni sabbiose della Duna Continentale (o Duna "Antica"), i prodotti piroclastici dell'attività del "Vulcano Laziale", i depositi limno-palustri e fluvio-lacustri con torbe, i depositi eluvio colluviali derivanti in prevalenza dall'alterazione del substrato e nel settore pedemontano dai depositi di conoidi antiche.

La Pianura Pontina rappresenta una pianura costiera del Lazio meridionale, delimitata a nord-ovest dal fiume Astura (che ne segna il limite con l'Agro Romano), a nord dai rilievi collinari dell'antico complesso vulcanico dei Colli Albani, da nord-est a sud-est recintata da Monti Lepini e Ausoni, mentre a sud è bagnata dalle acque del Tirreno da Torre Astura fino a Terracina e per piccola parte è delimitata dal promontorio del Circeo.

La Pianura Pontina non ha dei confini definiti perché essi non coincidono con quelli amministrativi, ma prendono come riferimento linee di demarcazione naturale che tendono ad essere sfumate.

Le grandi differenze riguardano soprattutto il limite occidentale, a volte rappresentato dal fiume Astura e da Cisterna di Latina, altre volte esteso fino a comprendere pienamente l'attuale Comune di Pomezia. Quest'ultimo, si protende verso l'Agro Romano, ne fa da "raccordo" o "porta", ed è al di fuori dell'area precedentemente identificata come Paludi Pontine.

Il limite settentrionale invece è più omogeneo e segue i piedi delle pendici della dorsale dei Lepini passando sotto i paesi collinari di Norma, Sermoneta, Sezze, Priverno e Sonnino per discendere successivamente a Terracina nella parte meridionale. Escluso, inoltre, per limiti altimetrici il Promontorio del Circeo, rilievo calcareo a sé stante rispetto alla pianura.

Nell'inquadramento territoriale, così come sopra delineato, l'area si estende per circa 856 km<sup>2</sup> e costituisce una parte consistente della provincia di Latina. Dal punto di vista amministrativo include totalmente i comuni di Latina, Sabaudia e Pontinia e

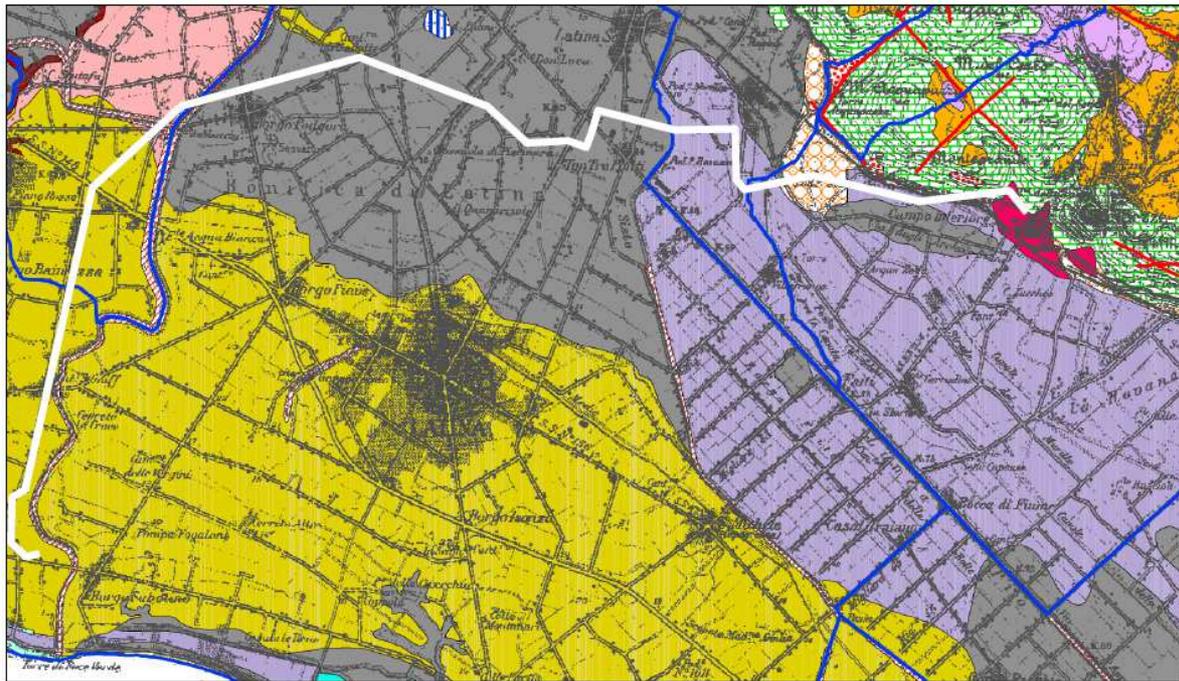
parzialmente quelli di Cisterna di Latina, Sermoneta, Sezze, Sonnino, Terracina e San Felice Circeo.

Morfologicamente è caratterizzata quasi totalmente da un'ampia zona pianeggiante con quote prossime al livello del mare ai piedi dei Lepini e lungo la costa, mentre la pianura, tagliata longitudinalmente dalla Duna Antica, di cui in seguito si dirà, raggiunge un'altezza dai 30 ai 40 metri (Colle La Guardia); a nord-ovest, nei pressi della città di Cisterna di Latina, il rilievo è ancora più accentuato e le quote superano i 100 metri.

La Pianura Pontina è nel suo insieme costituita da sedimenti terrigeni plio-quadernari che si estendono dalla base del rilievo Lepino-Ausone fino alla linea di riva. Tali depositi, principalmente di tipo continentale (fluvio-lacustri, eluvio-colluviali, eolici e piroclastici) hanno colmato l'ampio solco, avente direzione NO-SE riconducibile alla disarticolazione della struttura carbonatica mesozoica, attualmente sepolta a profondità variabili al di sotto dei terreni della pianura ed affiorante nei vicini rilievi.

La storia dell'Agro Pontino, a partire dal Pliocene-Pleistocene (7 Ma) è caratterizzata da tre fenomeni geologici diversi, successivi e sovrapposti: il sollevamento delle catene montuose Lepino-Ausone con la contemporanea subsidenza della zona corrispondente all'attuale Agro Pontino, le oscillazioni eustatiche del livello marino, l'attività vulcanica dei Colli Albani.

Contemporaneamente al sollevamento della catena calcarea dei Lepini-Ausoni, si determina un'attività subsidente che dà origine ad una fossa orientata in direzione NW che viene colmandosi, con cicli successivi, di depositi terrigeni del Pliocene e del Pleistocene (argille, argille sabbiose, sabbie ecc.).



tn	Terre nere di ambiente lacuale e palustre
da	Depositi di duna antica, sabbie cementate
fp	Depositi limno-palustri e fluvio-lacustri con torbe
at	Alluvioni antiche terrazzate
cda	Conoidi di deiezione antichi
qr	Depositi eluvio-colluviali (terre rosse)
br	Conglomerati e breccie di versante cementati
c	Calcarei micritici di piattaforma

**Non evidenzia alcuna criticità connessa con la realizzazione degli interventi previsti.**

#### **4.5.2 Stato post operam e consumo del suolo**

La realizzazione degli interventi di potenziamento dell'elettrodotto 150 kV "Latina Nucleare - Latina Scalo - Sezze", per quanto attiene i terreni attraversati, non determina sottrazione di superfici utili per gli usi attuali (in primis agricoli seminativi) e più in generale non produce interazioni con i terreni in merito alle caratteristiche del suolo.

Come già evidenziato, su circa l'80% del tracciato esistente si procederà alla esclusiva dei conduttori di linea; il nuovo tratto aereo che sarà realizzato sostituirà un tratto di analoga lunghezza e caratteristiche posto in stretta vicinanza; la realizzazione dell'ultimo tratto interrato al disotto di strade esistenti determinerà invece la

liberazione di alcuni terreni dai tralicci presenti, visto lo smantellamento dell'associato tratto di linea aereo.

Pertanto lo stato post operam dei suoli risulterà essere assolutamente immutato rispetto allo stato ante operam.

In alcun modo gli interventi previsti andranno a interferire o potranno compromettere coltivazioni o usi di pregio e/o fortemente tipizzanti.

#### 4.6 Vegetazione, Flora e Fauna ed Ecosistemi

Non si segnala la presenza di flora o fauna tutelata e/o la vicinanza di Aree tutelate e protette.

Non si segnala l'interferenza con alberature o zone boscate.

Non si segnala la presenza di fauna tutelata. Anche a carico della micro-fauna naturale (volpi, rospi, ricci, istrici, ...) o sulla fauna domestica di allevamento non sono annoverabili carichi ambientali addizionali e/o esposizioni a rischi potenziali.

#### 4.7 Paesaggio

Per effettuare la valutazione di sensibilità paesistica, si utilizzerà una chiave di lettura applicata in diversi ambiti paesaggistici: questo schema è rappresentato da una check-list a risposta semplice, utile per effettuare una valutazione su una serie di voci prese singolarmente legate a caratteristiche paesaggistiche.

In questo modo si potrà correttamente effettuare una valutazione finale.

##### **1/ APPARTENENZA/CONTIGUITÀ A SISTEMI PAESISTICI:**

- A. NESSUNA nuova opera interessa terreni appartenenti a sistemi paesistici di interesse naturalistico particolare, intesi come elementi naturalistico-ambientali significativi per quel luogo, ad esempio: monumenti naturali, fontanili, aree verdi che svolgono un ruolo nodale nel sistema del verde;
- B. NESSUNA nuova opera interessa terreni appartenenti a sistemi paesistici di interesse storico agrario, ad esempio: filari, elementi della rete irrigua e relativi manufatti (chiuse, ponticelli), percorsi poderali, nuclei e manufatti rurali, etc.;

- C. NESSUNA nuova opera interessa terreni appartenenti a sistemi paesistici di interesse storico-artistico, ad esempio: centri e nuclei storici, monumenti, chiese e cappelle, mura storiche, etc.;
- D. NESSUNA nuova opera interessa terreni appartenenti a sistemi paesistici di relazione tra elementi storico-culturali, tra elementi verdi e/o siti di rilevanza naturalistica, ad esempio: percorsi (anche minori) che collegano edifici storici di rilevanza pubblica, parchi urbani, elementi lineari, verdi o d'acqua che costituiscono la connessione tra situazioni naturalistico-ambientali significative, "porte" del centro o nucleo urbano, stazione ferroviaria;
- E. NESSUNA nuova opera interessa terreni appartenenti a sistemi paesistici in vicinanza di elementi quali edifici storici o contemporanei di rilievo civile e religioso.

### ***2/ CARATTERISTICHE DI TIPO VEDUTISTICO:***

- F. NESSUNA nuova opera interferisce con punti di vista considerati panoramici, quali un belvedere o con uno specifico punto panoramico o prospettico di interesse comune;
- G. NESSUNA nuova opera interferisce con percorsi di fruizione paesistico-ambientale, come una pista ciclabile, o sentieri naturalistici di comune percorrenza;
- H. NESSUNA nuova opera interferisce con relazioni percettive significative tra elementi locali di interesse storico, artistico e monumentale, quali relazioni visuali storicamente consolidate e rispettate tra punti significativi di quel territorio.

### ***3/ CARATTERE SIMBOLICO DELL'AREA:***

- I. NESSUNA nuova opera interferisce con luoghi contraddistinti da uno status di rappresentatività nella cultura locale, quali:
- luoghi che pur non essendo oggetto di celebri citazioni rivestono un ruolo rilevante nella definizione e nella consapevolezza dell'identità locale (luoghi celebrativi o simbolici).

- luoghi connessi sia a riti religiosi sia ad eventi o ad usi civili (luoghi della memoria di avvenimenti locali, luoghi rievocativi di leggende e racconti popolari, luoghi di aggregazione e di riferimento per la popolazione insediata).

In base alle considerazioni svolte ed agli elementi riportati, non essendo presenti ulteriori punti di valutazione e/o di potenziale alterazione del quadro paesistico preesistente, è possibile esprimere una valutazione complessiva della sensibilità paesistica del luogo: viste le opere e gli interventi previsti, l'analisi porta a giudicare l'area come a Sensibilità Paesistica Bassa.

Gli interventi di potenziamento dell'esistente linea aerea 150 kV "Latina Nucleare - Latina Scalo - Sezze" sono pertanto da considerarsi, a nostro giudizio, pienamente sostenibili.

## 4.8 Rumori

Gli elettrodotti interrati non costituiscono in alcun modo fonte di rumore.

La produzione di rumore da parte di un elettrodotto aereo in esercizio è dovuta essenzialmente a due fenomeni fisici: il vento e l'effetto corona. Il vento, se particolarmente intenso, può provocare il "fischio" dei conduttori, fenomeno locale e di modesta entità. L'effetto corona, invece, è responsabile del leggero ronzio che viene talvolta percepito nelle immediate vicinanze dell'elettrodotto.

Per quanto riguarda l'emissione acustica di una linea aerea a 150 kV, misure sperimentali effettuate in condizioni controllate hanno evidenziato effetti insignificanti.

Si evidenzia comunque nuovamente come gli interventi previsti non determinano la realizzazione di tratti di linea aerei addizionali rispetto allo stato ante-operam, pertanto lo stato acustico post-operam risulterà del tutto invariato rispetto allo stato acustico ante-operam.

## 4.9 Impatti elettromagnetici

### 4.9.1 Riferimenti normativi

Le linee guida per la limitazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici variabili nel tempo ed ai campi elettromagnetici sono state emanate nel 1998 dalla ICNIRP.

Il 12-7-99 il Consiglio dell'Unione Europea ha emesso una Raccomandazione agli Stati Membri volta alla creazione di un quadro di protezione della popolazione dai campi elettromagnetici, che si basa sui migliori dati scientifici esistenti; a tale proposito, il Consiglio ha avallato proprio le linee guida dell'ICNIRP. Successivamente nel 2001, a seguito di un'ultima analisi condotta sulla letteratura scientifica, un Comitato di esperti della Commissione Europea ha raccomandato alla CE di continuare ad adottare tali linee guida.

Successivamente è intervenuta, con finalità di riordino e miglioramento della normativa allora vigente in materia, la Legge quadro 36/2001, che ha individuato ben tre livelli di esposizione ed ha affidato allo Stato il compito di determinare e di aggiornare periodicamente i limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità, in relazione agli impianti suscettibili di provocare inquinamento elettromagnetico.

L'art. 3 della Legge 36/2001 ha definito:

- limite di esposizione il valore di campo elettromagnetico da osservare ai fini della tutela della salute da effetti acuti;
- valore di attenzione quel valore del campo elettromagnetico da osservare quale misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine;
- l'obiettivo di qualità come criterio localizzativo e standard urbanistico, oltre che come valore di campo elettromagnetico ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione.

Tale legge quadro italiana (36/2001), come ricordato sempre dal citato Comitato, è stata emanata nonostante che le raccomandazioni del Consiglio della Comunità Europea del 12-7-99 sollecitassero gli Stati membri ad utilizzare le linee guida internazionali stabilite dall'ICNIRP; tutti i paesi dell'Unione Europea, hanno accettato il parere del Consiglio della CE, mentre l'Italia ha adottato misure più restrittive di quelle indicate dagli Organismi internazionali.

In esecuzione della predetta Legge, è stato infatti emanato il D.P.C.M. 08.07.2003, che ha fissato:

- il limite di esposizione in 100 microtesla per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico;
- il valore di attenzione in 10 microtesla, a titolo di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere;
- l'obiettivo di qualità, da osservare nella progettazione di nuovi elettrodotti, nel valore di 3 microtesla.

È stato altresì esplicitamente chiarito che tali valori sono da intendersi come mediana di valori nell'arco delle 24 ore, in condizioni normali di esercizio. Non si deve dunque fare riferimento al valore massimo di corrente eventualmente sopportabile da parte della linea.

Al riguardo è opportuno anche ricordare che, in relazione ai campi elettromagnetici, la tutela della salute viene attuata - nell'intero territorio nazionale - esclusivamente attraverso il rispetto dei limiti prescritti dal D.P.C.M. 08.07.2003, al quale soltanto può farsi utile riferimento.

In tal senso, con sentenza n. 307 del 7.10.2003 la Corte Costituzionale ha dichiarato l'illegittimità di alcune leggi regionali in materia di tutela dai campi elettromagnetici, per violazione dei criteri in tema di ripartizione di competenze fra Stato e Regione stabiliti dal nuovo Titolo V della Costituzione. Come emerge dal testo della sentenza, una volta fissati i valori-soglia di cautela per la salute, a livello nazionale, non è consentito alla legislazione regionale derogarli neanche in melius.

#### **4.9.2 Calcolo dei campi elettrici e magnetici per i tratti aerei**

La linea elettrica aerea, durante il suo normale funzionamento, genera un campo elettrico ed un campo magnetico. Il primo è proporzionale alla tensione della linea stessa.

Il campo magnetico prodotto da una sorgente lineare è fisicamente dipendente dal valore di corrente di linea e dalla distanza dalla linea stessa; in seconda istanza il campo magnetico dipende dalle caratteristiche fisiche della linea (materiale

conduttore, isolante, etc.) e del mezzo attraverso il quale il campo viene trasmesso (aria, terreno, etc.).

Il calcolo del valore del campo magnetico nel caso in esame è possibile attraverso l'utilizzo della Legge di Biot-Savart:

$$\vec{B}_0 = \frac{\mu_0 i \hat{l} \times \vec{r}}{4\pi r^3}$$

dove:

**B<sub>0</sub>** è il campo magnetico;

**r** è la distanza lineare dalla sorgente;

**i** è l'intensità di corrente;

**μ<sub>0</sub>** è la permeabilità magnetica (qui espressa come permeabilità magnetica del vuoto; nel nostro caso la permeabilità magnetica sarà quella dei mezzi attraversati dal campo: isolanti, pareti, terreno, etc.).

Il campo magnetico pertanto cresce all'aumentare della corrente e diminuisce all'aumentare della distanza; per distanze apprezzabili (già nell'ordine di qualche decina di centimetri, e comunque inferiori al metro) il suo valore decresce approssimativamente con il quadrato della distanza geometrica ( $1/r^2$  conseguenza della presenza nella formula di **r** sia al numeratore che al denominatore).

Tramite software dedicato sono state elaborate delle simulazioni per determinare il valore di induzione magnetica, e le relative curve isocampo, generate dalla linea in progetto.

Le caratteristiche geometriche dei sostegni relativi ai diversi tronchi di palificazione sono state integrate con i dati elettrici dell'elettrodotto in progetto che vengono di seguito riassunti.

Per la linea aerea a 150 kV:

- Potenza trasmissibile nominale: 140 MVA;
- Tensione nominale: 150 kV;
- Corrente: 600 A;
- Frequenza: 50 Hz.

Il complesso dei parametri è stato quindi elaborato tramite il già citato software, il cui output, per semplicità d'interpretazione, consiste in curve di andamento

dell'induzione magnetica, determinate in un piano verticale ortogonale all'asse della linea.

Lo stesso procedimento è stato usato per il calcolo del campo elettrico.

Per quanto riguarda la geometria del sostegno utilizzato per il calcolo, cautelativamente è stato considerato il sostegno di tipo E, che presenta la maggiore distanza tra le fasi.

Le figure seguenti mostrano come:

- relativamente al campo magnetico l'obiettivo di qualità si raggiunge ad una distanza di circa a 16 m dall'asse dell'elettrodotto;
- relativamente al campo elettrico il valore rilevato è sempre ampiamente al di sotto dei limiti.

**Viste le caratteristiche geometriche della linea aerea (altezza dei tralicci e franco minimo da terra), nonché la distanza del tracciato dai più vicini recettori sensibili (abitazioni, etc...) l'obiettivo qualità risulta rispettato lungo l'intero tracciato aereo.**

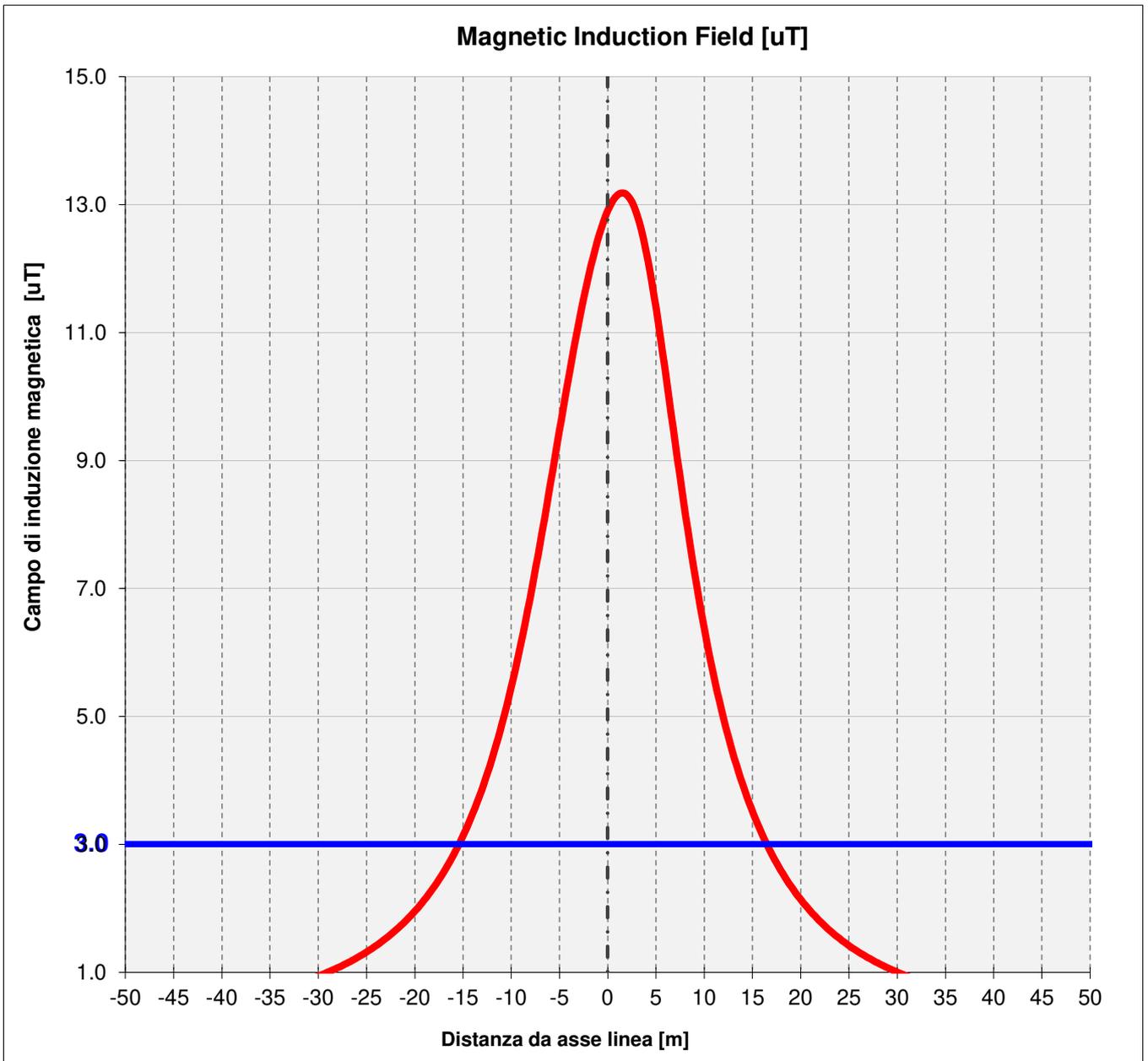


Fig.1: andamento dell'induzione magnetica in una sezione perpendicolare all'asse linea, calcolata a 1,5 m dal suolo in caso di franco minimo (obiettivo di qualità pari a  $3 \mu\text{T}$ )

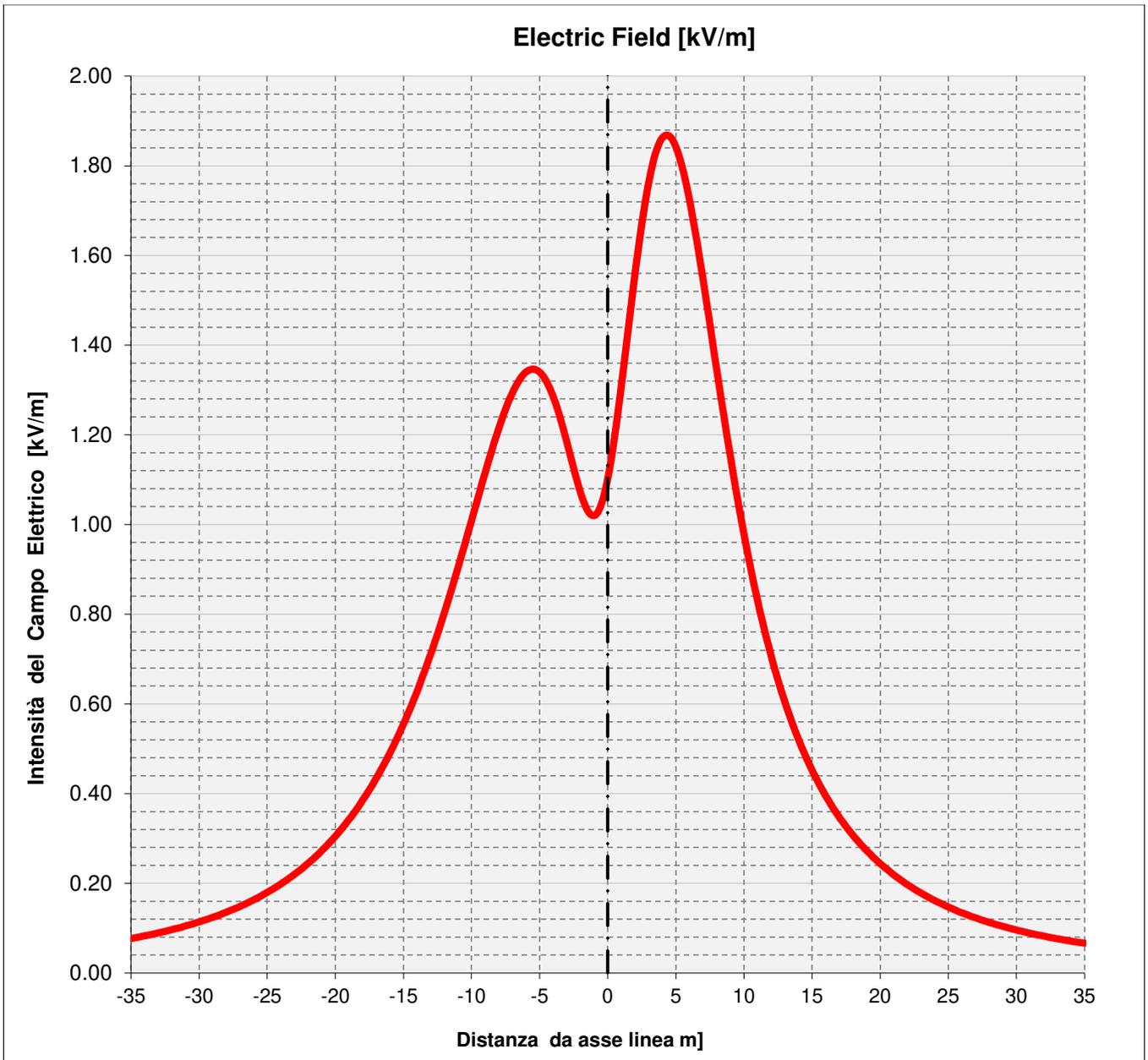


Fig.2: andamento del campo elettrico in una sezione perpendicolare all'asse linea, calcolato a 1,5 m dal suolo

#### 4.9.3 Calcolo dei campi elettrici e magnetici per il tratto interrato

Anche per il tratto di elettrodotto interrato valgono i principi di calcolo di cui al paragrafo precedente.

Tramite software dedicato sono state elaborate delle simulazioni per determinare il valore di induzione magnetica, e le relative curve isocampo, generate dalla linea in progetto.

Le caratteristiche geometriche della terna di cavi unipolari interrati sono state integrate con i dati elettrici del cavidotto.

Il complesso dei parametri è stato quindi elaborato tramite il già citato software, il cui output, per semplicità d'interpretazione, consiste in curve di andamento dell'induzione magnetica, determinate in un piano verticale ortogonale all'asse della linea.

Come si vede, per tale configurazione della terna di cavi unipolari interrata, tenuto conto che **il calcolo è effettuato a 1m dal suolo**, il valore dell'induzione magnetica è sempre ampiamente al di sotto del limite di qualità di 3 mT.

Non si riporta invece l'andamento del campo elettrico del cavo in quanto è sempre nullo esternamente allo schermo esterno dello stesso.

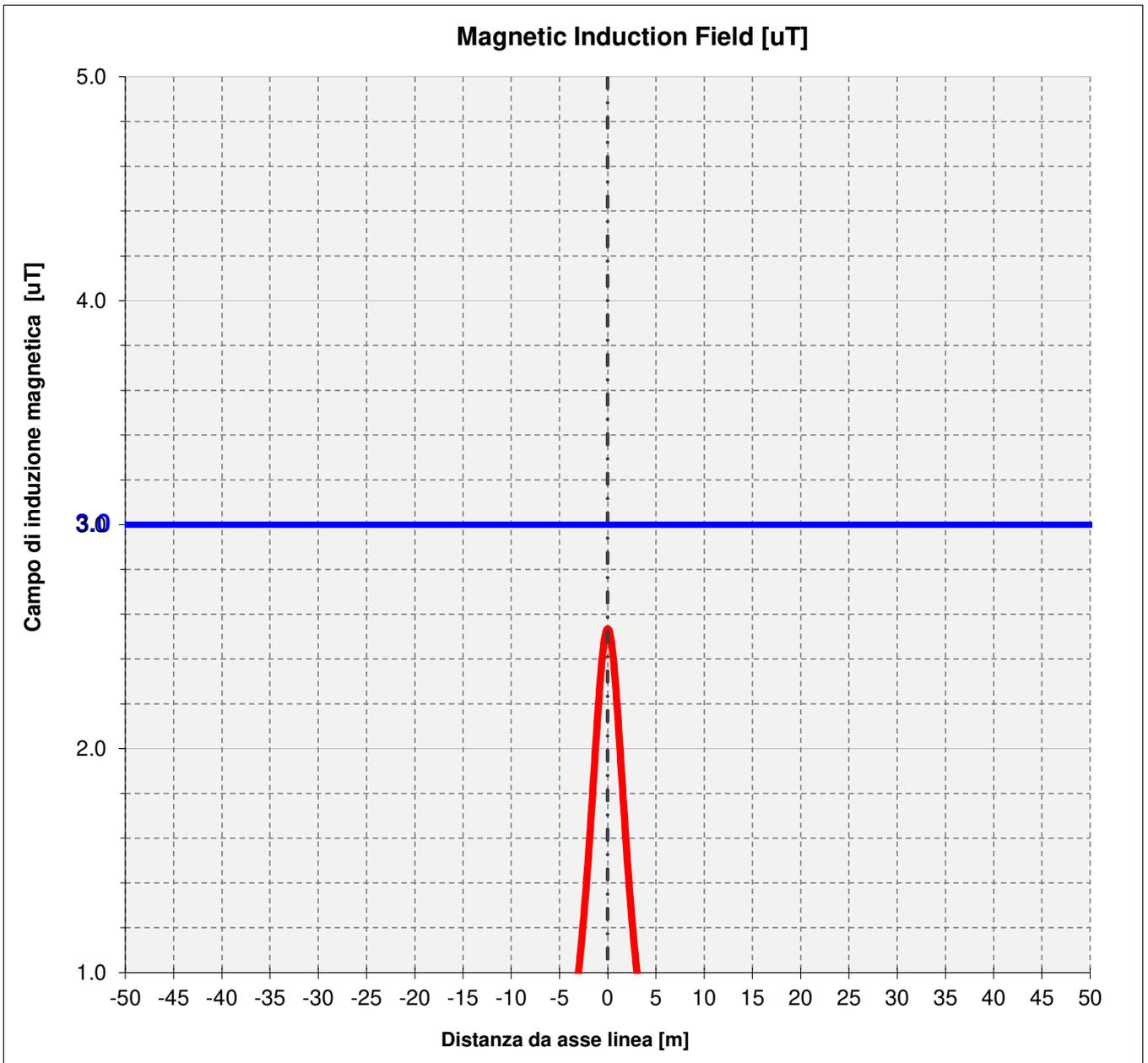


Fig.3: andamento dell'induzione magnetica in una sezione perpendicolare all'asse linea, calcolata a 1 m dal suolo (obiettivo di qualità pari a 3  $\mu T$ )

#### 4.10 Impatti visivi

Per l'intero tratto aereo "Latina Nucleare - Latina Scalo" gli interventi previsti riguardano l'esclusiva sostituzione dei conduttori aerei: nessun impatto visivo addizionale è pertanto rilevabile.

Anche per la prima parte del tratto aereo "Latina Scalo - Sezze" gli interventi previsti riguardano l'esclusiva sostituzione dei conduttori aerei: nessun impatto visivo addizionale è pertanto rilevabile.

Per la parte intermedia del tratto aereo "Latina Scalo - Sezze" gli interventi previsti riguardano la realizzazione di un nuovo tratto aereo con tralicci unificati e lo smantellamento del tratto di linea esistente (localizzato in stretta vicinanza), senza pertanto introdurre impatti visivi addizionali apprezzabili.

Per la parte finale del tratto aereo "Latina Scalo - Sezze" gli interventi previsti riguardano la realizzazione di un nuovo tratto interrato e lo smantellamento del tratto di linea esistente, con annullamento pertanto degli impatti visivi specifici "ante-operam".

## 5 Gestione delle terre e rocce da scavo

Nel presente capitolo si riportano i quantitativi e la previsione di gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi della normativa vigente (DPR n.120 del 13 giugno 2017), relativamente alla realizzazione dell'Impianto Fotovoltaico.

Il D.P.R. 120/2017, entrato in vigore il 22 agosto 2017, ha dettato nuove disposizioni in materia di riordino e semplificazione della disciplina inerente la gestione di terre e rocce da scavo, abrogando le disposizioni previgenti (D.M. 161/2012; art. 184-bis, co. 2-bis, del d.lgs. 152/2006; artt. 41, co. 2 e 41-bis del D.L. 69/2013, convertito, con modificazioni, dalla L. 98/2013).

Di fatto, le terre e rocce da scavo di un cantiere possono:

Previsione 1 - essere conferite / smaltite in siti idonei;

Previsione 2 - essere gestite / utilizzate come sottoprodotto.

Il D.P.R. 120/2017 individua tre possibili scenari di utilizzo come sottoprodotto. Per tutti gli scenari, i requisiti per la qualifica come sottoprodotto (art. 4 del D.P.R. 120/2017) sono attestati dal proponente previa esecuzione di una caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo. Pertanto, è necessario che il proponente disponga di una certificazione analitica che attesti il non superamento delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) definite in riferimento alla specifica destinazione urbanistica del sito di produzione e destinazione o dei valori di fondo naturale.

Scenario 1 (terre e rocce da scavo prodotte in cantieri di grandi dimensioni sottoposti a VIA e/o AIA). I requisiti come sottoprodotto sono attestati dal proponente nel Piano di utilizzo (PdU). Nel PdU devono essere riportate, tra le altre informazioni, anche i risultati della caratterizzazione ambientale eseguita. Il PdU non richiede esplicita autorizzazione, ma contiene la dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà, resa ai sensi dell'art. 47 del D.P.R. 445/2000.

Scenario 2 (terre e rocce da scavo prodotte in cantieri di piccole dimensioni -  $V < 6000$  m<sup>3</sup>) e Scenario 3 (terre e rocce da scavo prodotte in cantieri di grandi dimensioni non sottoposti a VIA e/o AIA). I requisiti come sottoprodotto sono autocertificati dal proponente nella Dichiarazione di Utilizzo (DU). La DU, trattandosi di autocertificazione, non deve necessariamente includere la certificazione analitica, ma

quest'ultima deve essere resa disponibile all'Autorità Competente e/o all'ARPA, qualora richiesta.

L'utilizzo delle terre e rocce da scavo come sottoprodotto in conformità al PdU o alla DU è attestato mediante la Dichiarazione di Avvenuto Utilizzo (DAU) ai sensi dell'art. 7 del D.P.R. 120/2017.

Il trasporto delle terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotti fuori dal sito di produzione è accompagnato dal documento di trasporto di cui all'allegato 7 del D.P.R. 120/2017.

Nel seguito si riportano le principali informazioni, relative agli interventi, che possono avere specifica attinenza alla movimentazione di terreni.

#### **A. Attività di scavo e movimenti terra**

##### **Tratto in linea aerea**

E' prevista l'esecuzione delle seguenti lavorazioni:

- scavi (sbancamento e sezione obbligata);
- opere in c.a.;
- rinterri e sistemazione generale del terreno;
- opere civili;
- carpenteria metallica;
- carico e trasporto alle discariche autorizzate dei materiali eccedenti e di risulta degli scavi.

Per la realizzazione di un elettrodotto aereo l'unica fase che comporta movimenti di terra è data dall'esecuzione delle fondazioni dei sostegni.



La fondazione dei sostegni a traliccio della linea aerea oggetto di intervento è formata da quattro plinti isolati, uno per ciascun montante, posti ad una distanza pari all'interasse dei montanti del traliccio stesso.

Il plinto è composto da una parte inferiore (piede) conformato a gradoni, su cui è impostato un pilastro a sezione circolare avente altezza variabile.

Ognuna delle quattro buche di alloggiamento della fondazione è realizzata utilizzando un escavatore e avrà dimensioni massime 3x3m con una profondità non superiore a 4 m dal piano campagna, per un volume totale massimo pari a 36 mc.

#### **Tratto in cavo interrato**

La realizzazione del tratto in cavi isolati interrati si svolgerà quasi interamente lungo la viabilità esistente, con uno scavo di larghezza normalmente contenuta entro 1 metro e profondità pari a circa 1,6 - 1,8 metri.

Le varie operazioni saranno localizzate in singole aree di cantiere, corrispondenti all'area di scavo relativa ad ogni tratta di cavi, con una larghezza di 3 metri circa, con durata limitata al tempo necessario alla realizzazione dell'opera.

Gli scavi e la posa in opera dei cavi saranno eseguiti adottando i seguenti accorgimenti:

- i materiali di risulta in eccesso o non idonei al riutilizzo saranno tempestivamente allontanati e avviati verso discariche autorizzate;

- saranno concordate con gli enti proprietari delle strade le modalità di occupazione della sede stradale e delle relative regimazioni del traffico, nel rispetto del Codice della Strada e dei Regolamenti Comunali;
- saranno presi adeguati accorgimenti per la riduzione e propagazione delle polveri e per il mantenimento della pulizia della viabilità urbana;
- lungo il tracciato della linea in cavo, saranno realizzati alloggiamenti per l'esecuzione dei giunti dei cavi di energia; pozzetti d'ispezione per i cavi di telecomunicazione / telesegnalazione;

Nel terreno la terna in cavi interrati sarà segnalata con appositi nastri di segnalazione (anch'essi interrati). Per evidenziare la presenza dei cavi, in caso di lavori da eseguirsi in prossimità di questi, verranno poste sull'asse del tracciato di ogni terna di cavi apposite segnalazioni indicanti la presenza di cavi a 150.000 V, con la denominazione della Società proprietaria (TERNNA). Sulla viabilità saranno poste, annegate nel manto d'usura stradale, apposite targhe (di dimensioni circa mm 80 x 150 mm) ad intervalli non superiori a 100 m con le indicazioni sopra riportate.

Per il mantenimento della segnaletica e per le precauzioni da adottare nel caso di lavori di scavo in prossimità di essi, dovranno essere presi accordi con gli enti proprietari delle strade.

La realizzazione della linea in cavo sotterraneo è suddivisibile nelle seguenti fasi principali:

1. scavo della trincea;
2. individuazione e protezione interferenze altri servizi;
3. esecuzione del letto di posa;
4. posa dei cavi di energia, dei cavi di telesegnalazione ed accessori;
5. realizzazione dei giunti dei cavi di energia; eventuale schermatura;
6. rinterro, sottofondo, pavimentazione stradale bituminosa e segnaletica;
7. esecuzione delle risalite dei cavi lungo i sostegni di terminazione o di transizione linea aerea/cavi isolati;
8. esecuzione delle terminazioni dei cavi (montaggio dei terminali di isolamento).

Durante la realizzazione delle opere, il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo a fianco della trincea di scavo, all'interno dell'area di cantiere. È previsto il suo utilizzo per il reinterro degli scavi previo accertamento dell'idoneità del materiale scavato per il riutilizzo in sito solo per i tratti non in strada asfaltata dove invece tutto il materiale scavato sarà conferito ad idoneo impianto di trattamento/discarica, ai sensi della normativa vigente, salvo diversa prescrizione degli enti gestori delle strade.

In caso di non idoneità, il materiale scavato sarà destinato ad idoneo impianto di smaltimento o recupero autorizzato, con le modalità previste dalla normativa vigente.

In particolare si segnala che per l'esecuzione dei lavori non sono utilizzate tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da contaminare le terre e le rocce.

Il superamento di corsi d'acqua o di altre opere, delle quali non sia possibile effettuare l'attraversamento in trincea o lo staffaggio su manufatti esistenti, avviene mediante la trivellazione teleguidata orizzontale, che permette la posa dei cavi alla profondità idonea, eventualmente concordata con l'ente proprietario delle opere.

## **B. Volumi movimenti di terra previsti e gestione del materiale**

### **Tratto in linea aerea**

La realizzazione delle opere in progetto comporterà movimento terra associato allo scavo per la realizzazione delle fondazioni per le basi dei tralicci.

Tali stime sono preliminari e saranno definite con precisione in sede di progetto esecutivo.

Considerando quindi la realizzazione di 17 sostegni, sulla base delle considerazioni del paragrafo precedente, si può ipotizzare un totale di volume di scavo pari a:

$$17 \times 36 \times 4 \sim 2.448 \text{ mc}$$

Il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso l'area di cantiere (o "microcantiere" con riferimento ai singoli tralicci) e successivamente, in ragione della natura prevalentemente agricola dei luoghi attraversati dalle opere in esame, il suo utilizzo per il riempimento degli scavi e per il

livellamento del terreno alla quota finale di progetto, previo comunque ulteriore accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo, come riportato al capitolo seguente.

Qualora l'accertamento dia esito negativo, il materiale scavato sarà conferito ad idoneo impianto di trattamento, con le modalità previste dalla normativa vigente ed il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche.

### **Tratto in cavo interrato**

Sezioni standard previste da terna, profondità medie 1,6 / 1,7 metri; larghezza 0,7 metri:

$$0,7 \times 1,7 \times = 1,19 \text{ mc per ogni metro di scavo}$$

In strada asfaltata sarà da prevedere lo smaltimento dell'asfalto e della massicciata, con codice CER relativo, mentre il terreno vegetale sarà in parte riutilizzato in sito ed in parte trasportato a discarica o idoneo impianto di recupero. La tabella seguente riporta i vari strati della sezione di posa del cavo:

<b>Profondità [m]</b>	<b>Litologia</b>
0,0 – 0,10	Asfalto
0,10 – 0,30	Massicciata: sabbia, ghiaia, blocchi
0,30 – 0,60	Terreno vegetale (Sabbia limosa, ghiaia, blocchi)
0,60 – 1,70	Terreno vegetale (Limo sabbioso, scarsa ghiaia)

Considerando le suddette dimensioni per la realizzazione degli scavi per la posa dei cavi si prevede la produzione delle seguenti quantità di materiale riportate in tabella:

	<b>Quantità</b>	<b>[mc/unità]</b>	<b>[mc]</b>	<b>[t]</b>
<b>CAVO INTERRATO</b>				
Terreno vegetale	km 0,030	~ 1,19	~36	~65
Materiale bituminoso	Km 3,4	~1,13	~3842	~6916

Il materiale proveniente dal cantiere ammonta a circa 3.560 mc, di seguito suddiviso in base al relativo Codice CER:

- (CODICE CER 17.03.02): Materiale da inviare ad impianto di recupero: si tratta del materiale bituminoso e della massicciata stradale proveniente dagli scavi eseguiti su

tratti di strada asfaltata, il materiale da allontanare dal cantiere e conferire ad impianti per il relativo smaltimento previsto ammonta a circa 3.842 mc (6.916 t);

- (CODICE CER 17.05.04): terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03: si tratta dei materiali di origine vegetale non contenenti sostanze pericolose, la quantità da allontanare ammonta a circa 36 mc (65 t).

Salvo diversa prescrizione degli Enti, è possibile ipotizzare che circa il 70% del materiale di origine vegetale derivante dallo scavo fuori dalla sede stradale possa esser riutilizzato in sito per il ritombinamento degli scavi, in questa ipotesi la quantità di materiale, con codice CER 17.05.04, da allontanare ammonta a circa 11 mc, questi potranno esser conferiti ad idonei impianti di recupero o riutilizzati in altri cantieri.

### **Elettrodotto aereo - demolizioni**

Le demolizioni delle fondazioni dei sostegni esistenti avverranno fino ad una quota di 1,5 m dal piano campagna.

La dismissione dei sostegni, previo recupero dei conduttori, avviene con un cantiere di breve durata (orientativamente un giorno) in cui le componenti del sostegno vengono man mano smontate, caricate su camion e trasportate direttamente al sito di riutilizzo.

Non si prevede deposito temporaneo in cantiere del materiale metallico e del calcestruzzo da demolizione.