

**VALUTAZIONE SULLA DISPERSIONE DI POLVERI PRODOTTE DALLE
ATTIVITA' DI CANTIERE**

**Riassetto della Rete Elettrica AT nell'area metropolitana di
Roma - Quadrante Sud Ovest**



REVISIONI					
	00	15 marzo 2020	Prima emissione	E. Vattimo ING/PRE-IAM	N. Rivabene ING/PRE-IAM
	N.	DATA	DESCRIZIONE	ESAMINATO	ACCETTATO

NUMERO E DATA ORDINE: OdA 3000064615 d el 04.05.2018

MOTIVO DELL'INVIO: PER ACCETTAZIONE PER INFORMAZIONE

CODIFICA ELABORATO

RGER10004B1824803



Sommario

1	PREMESSA	1
2	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	2
2.1	Localizzazione e descrizione degli interventi in progetto.....	2
3	DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	5
3.1	Motivazione dell'opera	5
3.2	Evoluzione del parco di generazione e dati statistici	5
3.3	Criticità e obiettivi dell'opera.....	7
3.4	Analisi dei benefici	11
3.5	L'Opzione Zero"	12
3.6	Ubicazione delle opere.....	13
3.7	Consistenza territoriale dell'opera	13
3.8	Descrizione delle opere.....	14
3.8.1	Descrizione delle opere	14
3.8.2	Nuova Stazione Elettrica 380/150 Kv (II.1).....	14
3.8.3	Raccordi aerei alla nuova SE di Ponte Galeria della linea 380 kV "Roma Ovest – Roma Sud (II.2).....	16
3.8.4	Raccordi in cavo interrato alla nuova SE di Ponte Galeria della linea 150 kV "Ponte Galeria – Magliana" (II.6) 16	
3.8.5	Potenziamento dell'attuale direttrice 150 kV "Lido Nuovo – Vitinia – Tor di Valle" (II.3 e II.7).....	16
3.8.6	Raccordi in entra-esce in cavo interrato alla nuova SE 380/150 kV di Ponte Galeria della linea 150 kV "Lido Nuovo – Vitinia CP" (II.4).....	18
3.8.7	Nuova linea in cavo interrato 150 kV "CP Fiera di Roma – SE Ponte Galeria" (II.5)	19
3.8.8	Variante aerea della linea a 380 kV "Roma Ovest – Roma Sud" (cd. Selvotta) (II.9) e variante aerea della linea 150 kV DT "Laurentina- Roma Sud"(II.12).....	19
3.8.9	Variante aerea della linea 220 kV "Roma Sud – Cinecittà" (cd. Castelluccia) (II.10) e Variante aerea della linea 150 kV DT "Laurentina- Roma Sud" (II.12).....	19
3.8.10	Variante in cavo interrato 150 kV alla linea "Roma Sud - Magliana" (cd. Vallerano) (II.11).....	20
3.9	Demolizioni connesse agli interventi di riassetto	20
3.10	Caratteristiche tecniche delle opere e azioni di progetto.....	21
3.10.1	Elettrodotti aerei: fase di costruzione.....	21
3.10.2	Cavi interrati: fase di costruzione.....	31
3.10.3	Demolizioni	38
3.11	Programma degli Interventi.....	40
4	INDIVIDUAZIONE E CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI.....	43
4.1	Interventi II.1-II.7	43
4.1.1	Microcantiere per la costruzione delle nuove linee e/o demolizione dei tratti esistenti	43
4.1.2	Cantiere di base.....	47
4.1.3	Cantiere tratte in cavo.....	48
4.1.4	Nuova Stazione Elettrica 380/150 kV di Ponte Galeria	51
4.2	Interventi II.9-II.12.....	54
1.1.1	Microcantiere per la costruzione delle nuove linee e/o demolizione dei tratti esistenti	54
1.1.2	Cantiere tratte in cavo.....	58

 <p>Terna Rete Italia T E R N A G R O U P</p>	<p>VALUTAZIONE SULLA DISPERSIONE DI POLVERI PRODOTTE DALLE ATTIVITA' DI CANTIERE <i>RIASSETTO DELLA RETE AT NELL'AREA METROPOLITANA DI ROMA – QUADRANTE SUD OVEST</i></p>	
<p>Codifica Elaborato Terna: RGER10004B1824803 Rev. 00</p>	<p>Codifica Elaborato <Fornitore>: < 18111288/R3305 > Rev. 00</p>	

5	Considerazioni in merito al rateo emissivo di polveri totale	62
5.1	Interventi II.1-II.7	62
5.2	Interventi II.9-II.12	63
6	MISURE GESTIONALI E INTERVENTI DI OTTIMIZZAZIONE: MITIGAZIONI	64

 <p>Terna Rete Italia TERNA GROUP</p>	<p>VALUTAZIONE SULLA DISPERSIONE DI POLVERI PRODOTTE DALLE ATTIVITA' DI CANTIERE RIASSETTO DELLA RETE AT NELL'AREA METROPOLITANA DI ROMA – QUADRANTE SUD OVEST</p>	
<p>Codifica Elaborato Terna: RGER10004B1824803</p>	<p>Rev. 00</p>	<p>Codifica Elaborato <Fornitore>: < 1811288/R3305 ></p> <p style="text-align: right;">Rev. 00</p>

1 PREMESSA

La società Terna – Rete Elettrica Nazionale S.p.A. è la società concessionaria in Italia della trasmissione e del dispacciamento dell'energia elettrica sulla rete ad alta e altissima tensione ai sensi del Decreto del Ministero delle Attività Produttive del 20 aprile 2005 (Concessione).

Terna, nell'espletamento del servizio dato in concessione, persegue i seguenti obiettivi generali:

- assicurare che il servizio sia erogato con carattere di sicurezza, affidabilità e continuità nel breve, medio e lungo periodo, secondo le condizioni previste nella suddetta concessione e nel rispetto degli atti di indirizzo emanati dal Ministero e dalle direttive impartite dall'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas;
- deliberare gli interventi volti ad assicurare l'efficienza e lo sviluppo del sistema di trasmissione di energia elettrica nel territorio nazionale e realizzare gli stessi;
- garantire l'imparzialità e neutralità del servizio di trasmissione e dispacciamento al fine di assicurare l'accesso paritario a tutti gli utilizzatori;
- concorrere a promuovere, nell'ambito delle sue competenze e responsabilità, la tutela dell'ambiente e la sicurezza degli impianti.

Terna nell'ambito dei suoi compiti istituzionali e del Piano di Sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale 2017, approvato dal Ministero dello Sviluppo Economico in data 25 Febbraio 2020 e confermato nei Piani di Sviluppo successivi, intende realizzare per tramite della Società Terna Rete Italia S.p.A. (Società del Gruppo TERNA costituita con atto del Notaio Luca Troili Reg. 18372/8920 del 23/02/2012) un ampio programma di riassetto della rete AT dell'area metropolitana di Roma finalizzato al miglioramento della sicurezza del sistema elettrico e ridurre nel contempo l'impatto ambientale e territoriale delle infrastrutture di trasmissione esistenti, con evidenti benefici ambientali.

Ai sensi della Legge 23 agosto 2004 n. 239, al fine di garantire la sicurezza del sistema energetico e di promuovere la concorrenza nei mercati dell'energia elettrica, la costruzione e l'esercizio degli elettrodotti facenti parte della rete nazionale di trasporto dell'energia elettrica sono attività di preminente interesse statale e sono soggetti a un'autorizzazione unica, rilasciata dal Ministero dello Sviluppo Economico di concerto con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e previa intesa con le Regioni interessate, la quale sostituisce autorizzazioni, concessioni, nulla osta e atti di assenso comunque denominati previsti dalle norme vigenti, costituendo titolo a costruire e ad esercire tali infrastrutture in conformità al progetto approvato.

Il presente documento è stato redatto in riscontro alla richiesta di integrazioni formulata dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), nell'ambito della procedura di VIA per l'intervento "Riassetto della rete Elettrica AT nell'area metropolitana di Roma – Quadrante Sud-Ovest", pervenuta con nota DVA 7701 del 30/03/2018.

Le richieste avanzate dal MATTM riprendono quanto espresso dalla Commissione Tecnica VIA con il parere allegato alla nota e fanno seguito a quanto osservato nel corso del sopralluogo del 4 giugno 2019, effettuato alla presenza della stessa Commissione e di rappresentanti della Direzione Generale Archeologia, Belle Arti e Paesaggio del MiBACT, della Soprintendenza speciale Archeologia belle arti e paesaggio di Roma, del Parco Archeologico di Ostia Antica e dell'Ufficio VIA della Regione Lazio.

Di particolare rilievo è la richiesta di approfondire e valutare alternative progettuali di localizzazione degli interventi di sviluppo della Rete facenti parte del progetto, recependo le ottimizzazioni progettuali richieste dagli Enti e già analizzate nel corso della procedura di VIA. Ciò riguarda in particolare:

- la nuova stazione elettrica con i relativi raccordi alla rete esistente;
- il potenziamento dell'elettrodotto 150 kV "Potenziamento a 150 kV Lido-Vitinia-Tor di Valle", con il recepimento delle ottimizzazioni progettuali richieste dagli Enti e già analizzate nel corso della procedura di VIA.

Tali ottimizzazioni sono state armonizzate con il progetto definitivo Anas S.p.A. relativo al "Collegamento autostradale A12 "Roma- Civitavecchia" – Roma "Pontina" (Tor dei Cenci), Variante in nuova sede dal km 0+000 al km 5+400 del "Collegamento autostradale A12 "Roma-Civitavecchia"- Roma "Pontina" (Tor dei Cenci).

Inoltre, è stato richiesto di produrre un aggiornamento della documentazione ambientale e progettuale originariamente fornita e, in alcuni punti, evidentemente superata.

 <p>Terna Rete Italia TERNA GROUP</p>	VALUTAZIONE SULLA DISPERSIONE DI POLVERI PRODOTTE DALLE ATTIVITA' DI CANTIERE RIASSETTO DELLA RETE AT NELL'AREA METROPOLITANA DI ROMA – QUADRANTE SUD OVEST	
Codifica Elaborato Terna: RGER10004B1824803	Rev. 00	Codifica Elaborato <Fornitore>: < 18111288/R3305 >

Il presente documento è redatto a supporto dello Studio di Impatto Ambientale del Progetto “**Riassetto della Rete Elettrica AT nell’area metropolitana di Roma - Quadrante Sud Ovest**”.

Scopo del presente documento è quello di stimare e valutare gli impatti dell’opera in progetto sulla componente ambientale atmosfera in fase di cantiere.

Lo studio di impatto sulla qualità dell’aria legato alle emissioni in atmosfera dalle sorgenti individuate è stato condotto in accordo alle “*Linee Guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti*” (“Linee guida polveri”). I metodi di valutazione proposti nel lavoro provengono principalmente da dati e modelli dell’US-EPA (*AP-42 - Development of emission factors for fugitive dust sources*) ai quali si rimanda per la consultazione della trattazione originaria con particolare riferimento agli algoritmi di calcolo. L’inquinante assunto quale descrittore dell’impatto è rappresentato dalle polveri sottili aventi un diametro < 10 µm (PM₁₀).

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

2.1 Localizzazione e descrizione degli interventi in progetto

L’area in cui si inseriscono gli interventi in progetto è ubicata a sud-ovest dell’abitato di Roma esternamente al Grande Raccordo Anulare (GRA), nei municipi IX X e XI del Comune di Roma, e per breve tratto nel comune di Fiumicino dove le attività non prevedono nuove realizzazioni ma il solo cambio del conduttore senza sostituzione dei sostegni.

Dal punto di vista territoriale gli interventi occupano tre aree distinte:

- Una prima macroarea può essere identificata nella fascia esterna al raccordo anulare limitrofa al corso del fiume Tevere. Gli interventi all’interno di questa prima area si sviluppano sia in sinistra che in destra idrografica fino all’altezza della Fiera di Roma; dopo questo riferimento i tracciati previsti sono ubicati in sinistra idrografica approssimativamente da Dragoncello ad Ostia Antica. La nuova stazione elettrica di Ponte Galeria sarà realizzata in località omonima a ridosso del raccordo ad una distanza di circa 100 m dalla linea ferroviaria, circa 150 m dall’autostrada e circa 2,2 km dalla sponda destra del Fiume Tevere.
- La seconda macroarea comprende le località di Castelluccia e Selvotta a sud di Roma esternamente al GRA.
- La terza macroarea comprende un intervento di demolizione/interramento in località Vallerano tra la SR 148 Pontina e la SP 95 Laurentina (esternamente al GRA).

Area a Ovest di Roma – Interventi II.1-II.7

Gli interventi nella macroarea ovest sono diversi: sostituzione del conduttore su linee aree esistenti, demolizione di tratti in di elettrodotti aerei, nuova stazione elettrica e relativi raccordi.

L’intervento si sviluppa lungo il corso del fiume Tevere. La superficie su cui sarà realizzata gran parte degli interventi, è inserita in un contesto antropizzato. I terreni dell’area in esame hanno una vocazione agricola di tipo monospecifica di frumento o pascolo e ricadono in un’area compresa tra il corso del Tevere ed alcune importanti via di collegamento adiacenti alla città di Roma (autostrada Roma-Fiumicino, Via del Mare, etc.).

Per quanto riguarda l’area sulla quale verrà realizzata la nuova stazione elettrica si colloca all’interno del territorio del XI municipio della Città Metropolitana di Roma, a sud ovest rispetto al centro abitato, in località Ponte Galeria. L’area di intervento assume una morfologia pianeggiante e si colloca in un ambito agricolo residuale racchiuso tra la direttrice viabile Roma-Fiumicino a sud, l’area industriale di Ponte Galeria- la Pisana a nord, il grande raccordo anulare ad est e l’abitato di Ponte Galeria ad ovest.

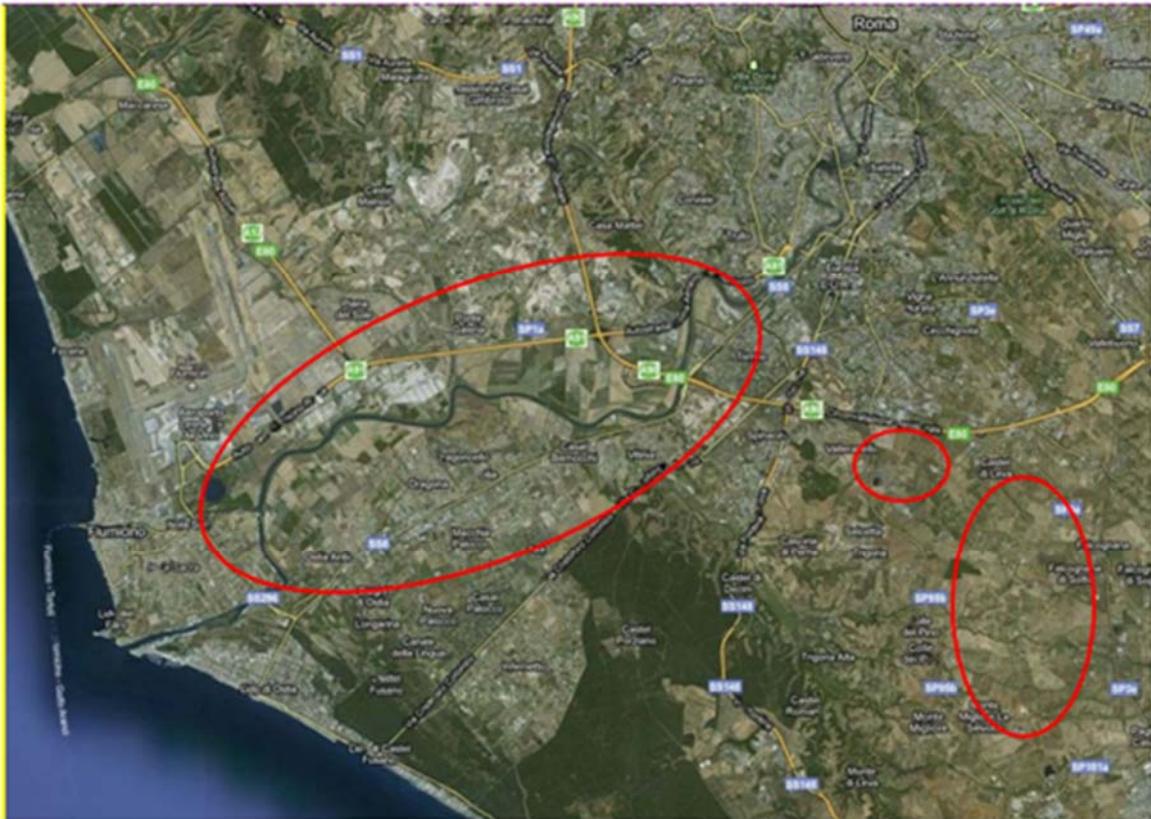


Figura 2-1- Ubicazione delle aree in cui si inseriscono gli interventi in progetto

Area a Sud di Roma - Varianti -Castelluccia – Selvotta

Gli interventi nella macroarea sud sono due uno denominato “Variante aerea della linea a 380 kV “Roma Ovest – Roma Sud” (cd. Selvotta) - Il.9” e l’altro denominato “Variante aerea della linea 220 kV “Roma Sud – Cinecittà” (cd. Castelluccia) – Il.10”. A questi si aggiungono due piccole Varianti aeree della linea 150 kV DT “Laurentina- Roma Sud” propedeutiche agli interventi Il.9 e Il.10.

In generale le aree a Sud di Roma interessate dagli interventi, comprendono esclusivamente settori molto antropizzati della campagna romana, caratterizzati da coltivi, pascoli e fossi inseriti nel contesto della viabilità e dell’urbanizzazione sparsa al di fuori del Grande Raccordo Anulare. Campi di grano, di colza e di grano villosa occupano la maggior parte dell’area interessata dagli interventi. Un aspetto ricorrente in questa area riguarda la presenza di fossi con vegetazione ripariale e spallette con formazioni arbustive ed arboree.

L’intervento “Selvotta” consiste nella realizzazione di una variante di tracciato all’esistente elettrodotto aereo 380 kV in singola terna “Roma Sud – Roma Ovest”, sarà realizzato all’interno dell’area dell’Agro Romano a Sud di Roma, in prossimità della SP95b (via Laurentina), esternamente al G.R.A. nel territorio del Municipio IX della Città metropolitana di Roma. Tale variante consente di eliminare l’interferenza dell’attuale elettrodotto 380 kV con il comprensorio denominato “Selvotta”.

L’area, prevalentemente agricola, contiene il nucleo urbanizzato “La Selvotta”, in cui risiedono circa 1.500 abitanti.

L’intervento “Castelluccia” consiste nella realizzazione di una variante di tracciato all’esistente elettrodotto aereo 220 kV in singola terna “Roma Sud – Cinecittà” ericadrà nell’area dell’Agro Romano a Sud di Roma, in prossimità della SP3c (via Ardeatina), esternamente al G.R.A. nel territorio del Municipio IX della Città Metropolitana di Roma. L’area, prevalentemente agricola, si colloca al margine sud-est della frazione di Castel di Leva. Tale variante consente di eliminare l’interferenza dell’attuale elettrodotto 220kV con il comprensorio denominato “Castelluccia”.

In questo settore è previsto anche un ulteriore intervento, denominato “Varianti aeree della linea 150 kV DT “Laurentina- Roma Sud” che consiste nella demolizione e ricostruzione di due brevi tratti aerei a 150 kV propedeutici agli interventi Il.9 e Il.10.

 <small>TERNA GROUP</small>	VALUTAZIONE SULLA DISPERSIONE DI POLVERI PRODOTTE DALLE ATTIVITA' DI CANTIERE <i>RIASSETTO DELLA RETE AT NELL'AREA METROPOLITANA DI ROMA – QUADRANTE SUD OVEST</i>	
Codifica Elaborato Terna: RGER10004B1824803 Rev. 00	Codifica Elaborato <Fornitore>: < 18111288/R3305 > Rev. 00	

Area a Sud di Roma - Varianti – Vallerano

L'intervento consiste nella demolizione di un tratto di elettrodotto aereo e nel suo interrimento denominato: " Variante in cavo interrato 150 kV alla linea "Roma Sud - Magliana" (cd. Vallerano)- II.11. Tale intervento interessa l'area urbanizzata di Roma denominata "Vallerano", localizzata esternamente al G.R.A, tra la SP95b (via Laurentina) ad est e la SS148 (via Pontina) a ovest.

Il tracciato aereo che sarà demolito attraversa interamente la zona residenziale di Vallerano, il tratto interrato di nuova realizzazione si svilupperà lungo la viabilità urbana esistente.

La zona di Vallerano è un'area maggiormente antropizzata rispetto alle precedenti aree. Qui sono infatti presenti numerose case con tipologia a villetta a schiera/bifamiliare; confina ad est con il nuovo insediamento di Fonte Laurentina ed ad ovest con area di Spinaceto – Tor dei Cenci a nord con il grande raccordo anulare ed infine a sud con la campagna – agro romano La zona è attraversata dal fosso di Vallerano.

Di seguito la scheda con la denominazione degli interventi in progetto e della loro estensione.

Denominazione		Codice	Tipologia di intervento	Superficie (mq)
Nuova Stazione Elettrica 380/150 kV di Ponte Galeria		II.1	Nuova costruzione	51.500
Denominazione		Codice	Tipologia di intervento	Lunghezza (Km)
Raccordi aerei alla nuova SE di Ponte Galeria della linea 380 kV "Roma Ovest – Roma Sud"		II.2	Aereo Demolizione	1,69 0,95
Raccordi in cavo interrato alla nuova SE di Ponte Galeria della linea 150 kV "Ponte Galeria – Magliana"		II.6	Cavo Demolizione	2,41 1,72
Potenziamento dell'attuale direttrice 150 kV "N. — Vitinia – Tor di Valle"	Tratto "Lido N. - Vitinia"	II.3	Cambio conduttore Cavo Aereo Demolizione	11,60 2,21 2,31 4,2
	Tratto "Vitinia – Tor di Valle"	II.7	Cambio conduttore Aereo Demolizione	0,77 4,17 3,51
Raccordi in entra-esce in cavo interrato alla nuova SE 380/150 kV di Ponte Galeria della linea 150 kV "Lido N. – Vitinia CP"		II.4	Cavo Cavo	2,35 2,39
Nuova linea in cavo interrato 150 kV "CP Fiera di Roma – SE Ponte Galeria"		II.5	Cavo Demolizione	5,45 1,84
Variante aerea della linea a 380 kV "Roma Ovest – Roma Sud" (cd. Selvotta)		II.9	Aereo Demolizione	3,14 3,24
Variante aerea della linea 220 kV "Roma Sud – Cinecittà" (cd. Castelluccia)		II.10	Aereo Demolizione	4,85 5,2
Variante in cavo interrato 150 kV alla linea "Roma Sud - Magliana" (cd. Vallerano)		II.11	Cavo Demolizione	3,13 2,4
Varianti aeree della linea 150 kV DT "Laurentina- Roma Sud" propedeutiche agli interventi II.9 e II.10		II.12	Aereo Demolizione	0,70 0,82

 <small>TERNA GROUP</small>	VALUTAZIONE SULLA DISPERSIONE DI POLVERI PRODOTTE DALLE ATTIVITA' DI CANTIERE <i>RIASSETTO DELLA RETE AT NELL'AREA METROPOLITANA DI ROMA – QUADRANTE SUD OVEST</i>	
Codifica Elaborato Terna: RGER10004B1824803 Rev. 00	Codifica Elaborato <Fornitore>: < 18111288/R3305 > Rev. 00	

3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

3.1 Motivazione dell'opera

Il presente rapporto fornisce una descrizione e un quadro dettagliato sull'intervento "Riassetto area metropolitana di Roma" previsto dal Piano di Sviluppo 2020 (PdS 2020).

Il documento è strutturato come segue:

- evoluzione del parco di generazione e il bilancio energetico della Regione;
- criticità e gli obiettivi dell'opera;
- principali motivazioni e la descrizione dell'intervento;
- analisi dei benefici dell'intervento;
- "Opzione Zero", ovvero l'ipotesi alternativa che prevede la rinuncia alla realizzazione di quanto previsto dall'intervento.

3.2 Evoluzione del parco di generazione e dati statistici

Il parco produttivo della regione Lazio, al 2018 risulta costituito da circa 1400 MW di capacità di generazione da fonte rinnovabile, di cui circa il 5% eolico e il 95% fotovoltaico.

Inoltre, comprende circa 5600 MW di capacità termica installata e 400 MW di capacità idroelettrica (dati al 2018).

Il fabbisogno di energia elettrica della Regione Lazio per l'anno 2018 è stato pari a circa **23 TWh**, registrando una diminuzione di circa l'1,7% rispetto all'anno precedente. Il contributo principale alla domanda è rappresentato dai consumi del terziario (47%) e del domestico (30%), seguiti dall'industria (19%), dalla trazione ferroviaria (3%) e dal settore agricolo (1%).

GWh					
	Agricoltura	Industria	Terziario ¹	Domestico	Totale ¹
Frosinone	16,1	1.383,8	734,6	483,0	2.617,3
Latina	120,2	888,9	735,4	607,7	2.352,1
Rieti	9,9	88,6	213,2	165,6	477,4
Roma	107,6	1.481,7	7.934,8	4.866,4	14.390,5
Viterbo	53,0	193,6	486,1	333,6	1.066,3
Totale	306,7	4.036,4	10.104,1	6.456,3	20.903,5

Figura 3.2-1- Consumi elettrici per categoria di utilizzatori e provincia

L'area metropolitana di Roma incide per circa 2/3 sul fabbisogno totale di energia elettrica.

Codifica Elaborato Terna:

RGER10004B1824803

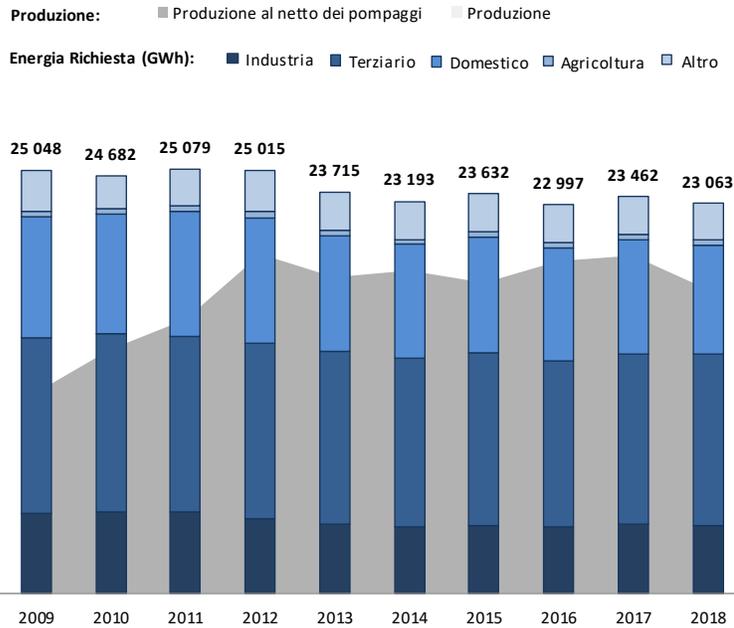
Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

< 18111288/R3305 >

Rev. 00

Lazio: storico produzione/riciesta



Lazio: bilancio energetico 2018

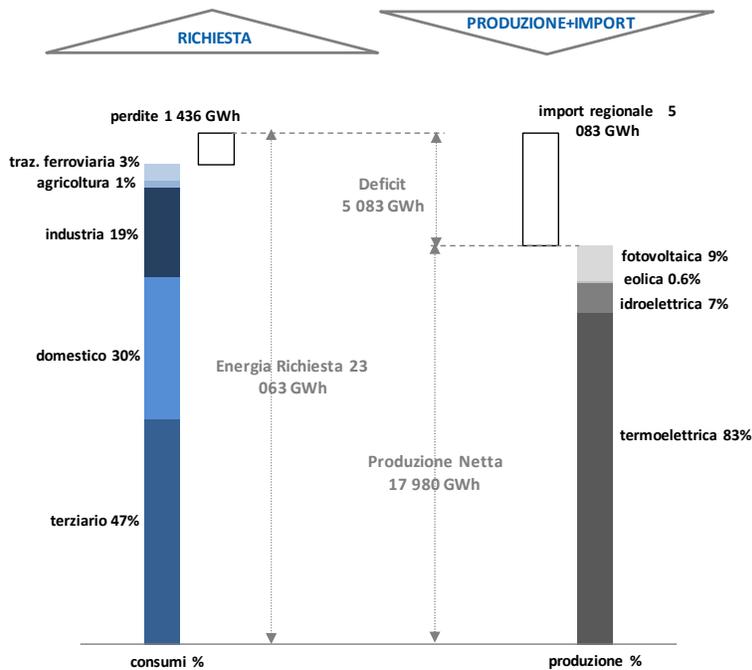


Figura 3.2-2- Bilancio energetico Lazio

La produzione regionale, caratterizzata dall'elevato contributo degli impianti termoelettrici (83%), ha registrato un calo di circa il 10,3% rispetto al 2017, dovuto principalmente alla diminuzione del termoelettrico (-14,5% circa).

Codifica Elaborato Terna:

RGER10004B1824803

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

< 18111288/R3305 >

Rev. 00

Inoltre, la Regione si conferma energeticamente **deficitaria**, con un import dalle altre regioni pari a circa **5 TWh**, come si evince dal grafico sottostante.

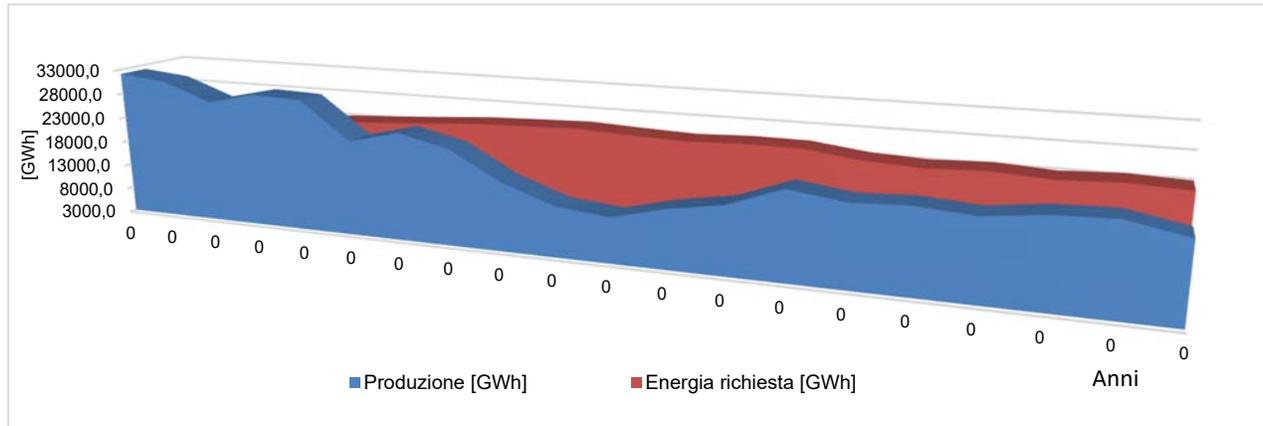


Figura 3.2-3 Trend bilancio energetico Lazio (Fonte dati: Terna)

3.3 Criticità e obiettivi dell'opera

Nell'area metropolitana di Roma la presenza di infrastrutture ormai datate, il cui sviluppo è stato previsto e lanciato da tempo, e le loro limitazioni riducono la qualità e la continuità del servizio, imponendo anche assetti di rete meno affidabili (es. radiali) per le alimentazioni dei carichi civili, industriali e dei trasporti (es. ferroviari). Queste criticità saranno superate dall'intervento del Piano di Sviluppo 2020 "**Riassetto rete area metropolitana di Roma**" (cfr. 404 – P), che prevede la realizzazione di due principali riassetti relativi al quadrante nord ovest e sud ovest di Roma. Tali interventi consistono in particolare nella realizzazione di due Nuove SE 380/150 kV con relativi raccordi alla rete locale consentendo l'alimentazione baricentrica dei carichi e la razionalizzazione delle infrastrutture non più necessarie.

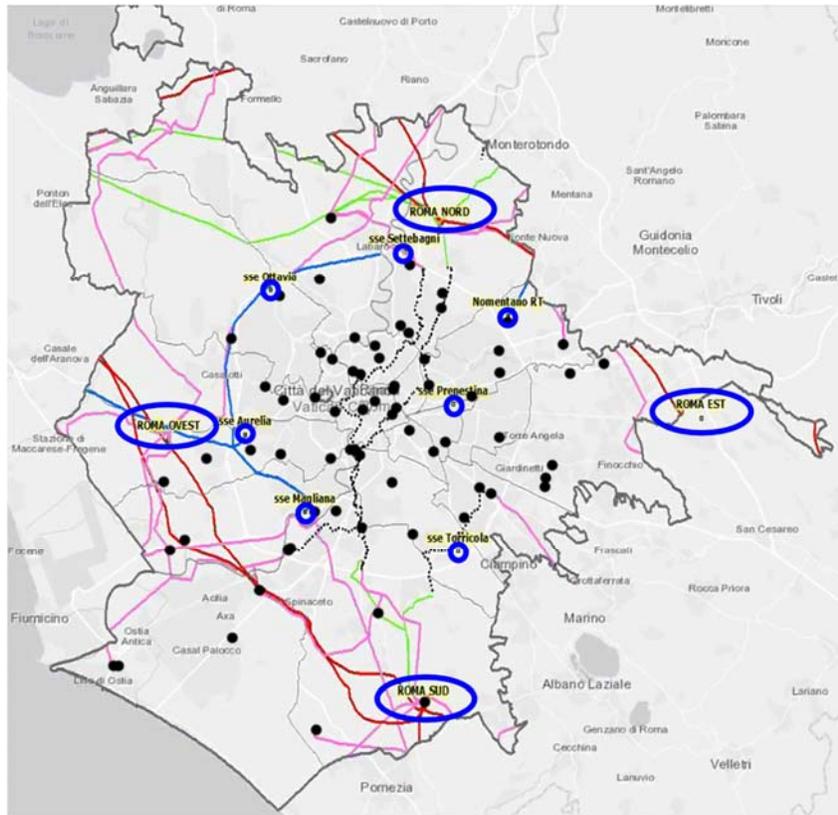
Il servizio di trasmissione AAT a servizio dell'area del Comune di Roma è attualmente costituito da:

- **4 stazioni 380/150 kV:** Roma Nord, Roma Ovest, Roma Sud, Roma Est;
- **2 stazioni 220/150 kV:** Flaminia, Cinecittà (di proprietà Areti);
- **Rete a 220/380 kV** che attraversa la città in direzione nord/sud.

Il servizio di distribuzione e subtrasmissione AT ad oggi è svolto da:

- **linee a tensione 150 kV** (di proprietà del distributore locale Areti);
- **linee a tensione 132 -150 e 220 kV** (di proprietà TERNA).

Nella figura seguente è riportata la Rete di Trasmissione nel Comune di Roma.



- 1.285 kmq territorio
- circa 800 km di linee AT
- 11 stazioni
- circa 70 CP Areti alimentate direttamente o indirettamente

○ Principali Stazioni Terna ● Cabine Primarie Areti

Dalle analisi sia sulla rete attuale che previsionale, le trasformazioni delle stazioni che alimentano l'area metropolitana di Roma presentano **carichi elettrici elevati** in molte ore dell'anno – soprattutto in quelle con alta contemporaneità di consumi elettrici – e previste in ulteriore aumento in funzione della crescita della domanda di energia per una maggiore elettrificazione futura (es. trasporti, auto elettrica, ecc.). Pertanto, in assenza degli sviluppi previsti, le condizioni di esercizio – già compromesse in parti dell'area metropolitana di Roma – saranno messe sempre più a rischio con ripercussioni sulla sicurezza e sulla qualità del servizio di trasmissione dell'energia elettrica nell'area.

La presenza di una rete di trasmissione e distribuzione **non pienamente integrata** comporta un esercizio con assetti non standard (**esercizio radiale**), che potrebbero mettere anche a rischio la fornitura di energia elettrica di alcuni utenti di **rilevanza strategica** (ad es. Quirinale, Campidoglio, Laurentina).

Inoltre, il collegamento attraverso **due soli elettrodotti in cavo interrato** di numerose Cabine Primarie particolarmente importanti - quali Nomentana, Villa Borghese, Ostiense, Castro Pretorio, Quirinale e F. Antenne, a cui sono sottese utenze privilegiate (es. istituzioni, ospedali, ecc) - espone tali utenze, in caso di disservizio degli elettrodotti citati, al rischio di prolungate **disalimentazioni**.

L'unico modo per superare queste potenziali criticità è quello di creare vie di alimentazione alternative dei carichi attraverso opportune magliature della rete esistente e collegamenti ulteriori ai punti di scambio con la rete di trasmissione (es. nuove stazioni in alta tensione o ulteriori collegamenti a quelle esistenti).

Nell'ottica di migliorare la continuità e la qualità del servizio dell'area di Roma e per poter far fronte all'aumento di domanda di energia elettrica conseguente a uno sviluppo sia commerciale sia residenziale, Terna ha previsto nel Piano di Sviluppo alcuni interventi finalizzati al miglioramento della **sicurezza del sistema e della qualità di fornitura del servizio elettrico**.

Gli interventi pianificati del Piano di Sviluppo 2020 della Rete di Trasmissione Nazionale permetteranno di:

- **ridurre l'impegno delle trasformazioni** nelle esistenti stazioni 380 kV;
- **soddisfare** le crescenti richieste di energia e potenza;
- **incrementare la continuità e la qualità del servizio**;

- migliorare la **sicurezza locale**;
- superare la **limitazione della portata degli elettrodotti**;
- **contenere la pressione territoriale** delle infrastrutture sul territorio.

Nell'ottica di migliorare la continuità e la qualità del servizio dell'area di Roma e per poter far fronte all'aumento di domanda di energia elettrica - conseguente a una maggiore elettrificazione a livello commerciale, residenziale e dei trasporti - sono previsti interventi finalizzati al miglioramento della sicurezza del sistema.

Le opere di sviluppo nell'area Sud ovest di Roma, oggetto del presente documento, sono parte dell'intervento di sviluppo più ampio che interessa il riassetto dell'area metropolitana di Roma (compreso nel Piano di Sviluppo di Terna con il codice 404-P). Nello specifico è prevista la realizzazione di una **nuova stazione di trasformazione 380/150 kV** e di nuovi elettrodotti in alta e altissima tensione, nonché interventi finalizzati alla **riduzione dell'impatto ambientale e territoriale**, in termini di dismissione delle infrastrutture di trasmissione esistenti non più necessarie.

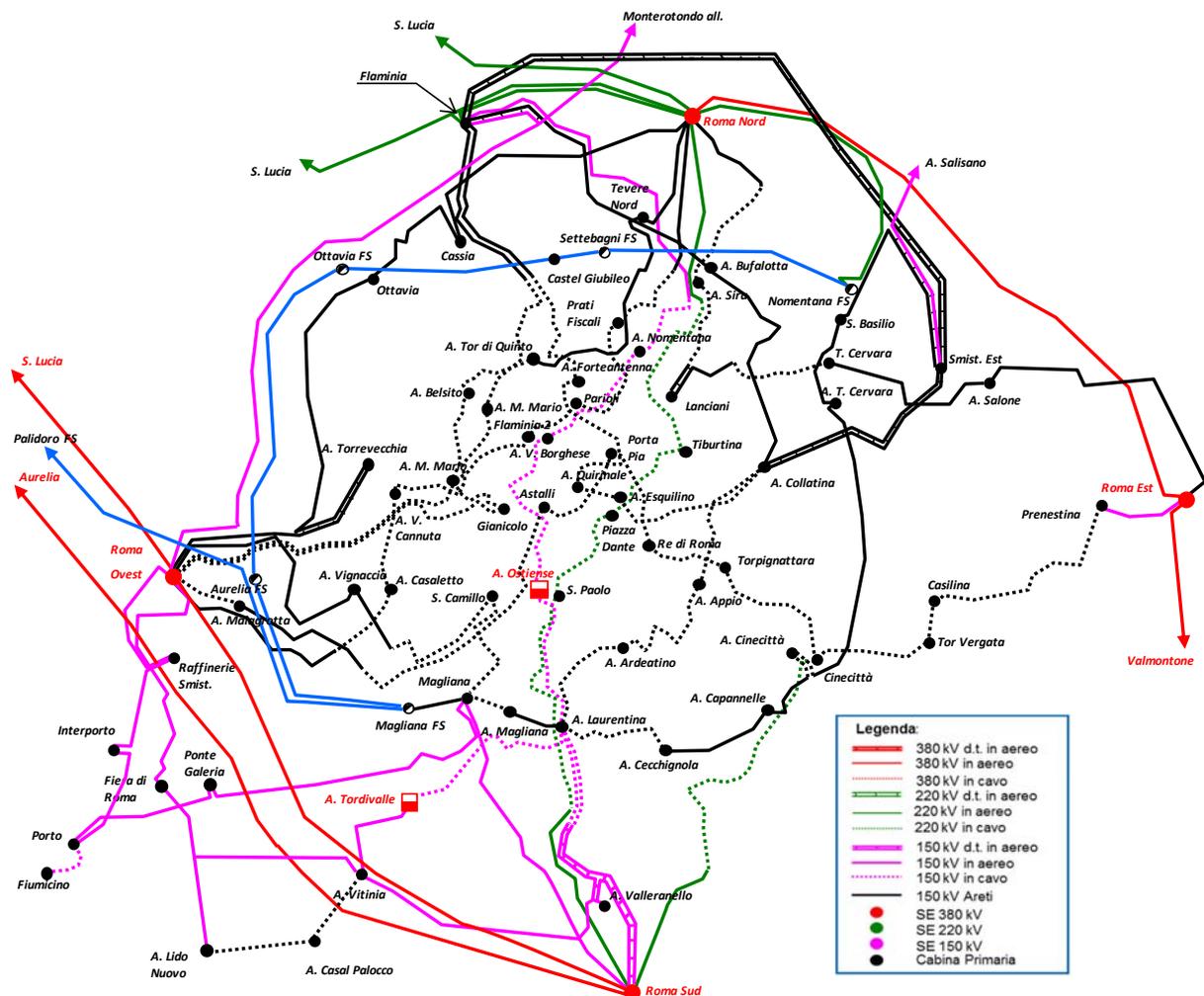


Figura 3.3-1 – Schema rete attuale

Tali interventi di sviluppo sono oggetto di uno specifico Protocollo di Intesa tra il Comune di Roma, Terna ed Acea e prevedono la realizzazione di una nuova stazione di trasformazione **380/150 kV** nell'area Sud Ovest della città di Roma, **in posizione baricentrica rispetto alle linee di carico**, localizzata nell'area di Ponte Galeria.

La nuova stazione elettrica 380/150 kV nell'area Sud Ovest sarà collegata in entra-esce all'attuale elettrodotto 380 kV "Roma Ovest – Roma Sud" mediante la realizzazione dei necessari raccordi.

 <small>T E R N A G R O U P</small>	VALUTAZIONE SULLA DISPERSIONE DI POLVERI PRODOTTE DALLE ATTIVITA' DI CANTIERE <i>RIASSETTO DELLA RETE AT NELL'AREA METROPOLITANA DI ROMA – QUADRANTE SUD OVEST</i>	
Codifica Elaborato Terna: <p style="text-align: center;">RGER10004B1824803</p> <p style="text-align: right;">Rev. 00</p>	Codifica Elaborato <Fornitore>: <p style="text-align: center;">< 18111288/R3305 ></p> <p style="text-align: right;">Rev. 00</p>	

Tali interventi consentiranno di realizzare una nuova immissione di potenza nell'area metropolitana di Roma con conseguente diminuzione dell'impegno delle SE 380 kV vicine di Roma Sud e Roma Ovest ed un incremento della sicurezza locale e della continuità/qualità del servizio. Sono inoltre previsti i seguenti interventi di riassetto della rete in prossimità della nuova stazione elettrica:

- eliminazione del T rigido della linea 150 kV "Fiera di Roma – Vitinia – der. Lido Nuovo", mediante realizzazione di un nuovo elettrodotto in cavo interrato 150 kV "Fiera di Roma – Nuova SE 380/150 kV Roma Sud Ovest" e dismissione dell'esistente elettrodotto aereo dalla CP Fiera di Roma all'esistente sostegno di derivazione; l'assetto finale prevede quindi i collegamenti a 150 kV "Fiera di Roma – Nuova SE 380/150 kV Roma Sud Ovest", "Lido Nuovo – Nuova SE 380/150 kV Roma Sud Ovest" e "Vitinia – Nuova SE 380/150 kV Roma Sud Ovest" che saranno potenziati al fine di rimuovere le attuali limitazioni alla capacità di trasporto;
- realizzazione dei raccordi 150 kV alla nuova stazione elettrica di Ponte Galeria per la connessione in entra-esce dell'attuale linea 150 kV "Ponte Galeria – Magliana";
- potenziamento della linea a 150 kV "Vitinia – Tor di Valle".

Nell'ambito delle attività di cui sopra saranno realizzate anche le seguenti varianti di tracciato/interramenti di esistenti elettrodotti:

- variante aerea di tracciato della linea a 380 kV "Roma Ovest – Roma Sud" in prossimità della stazione elettrica di Roma Sud nell'area denominata Selvotta;
- variante aerea di tracciato della linea 220 kV "Roma Sud – Cinecittà" in corrispondenza dell'area denominata Castelluccia;
- interrimento elettrodotto aereo in semplice terna 150 kV "Roma Sud – Magliana" in corrispondenza del comprensorio Vallerano;

Per la razionalizzazione della rete 150 kV a sud di Roma Ovest è previsto il superamento delle limitazioni al trasporto sulle linee 150 kV "Lido Nuovo – Roma Sud Ovest", "Roma Sud Ovest – Vitinia" e "Vitinia – Tor di Valle".

Unitamente a tali interventi sono previsti interramenti e variazioni di tracciato ove concordato con gli Enti Locali (EELL).

In figura seguente si riporta lo schema di rete previsionale degli interventi previsti nel **Quadrante Sud - Ovest** dell'area di Roma.

Codifica Elaborato Terna:

RGER10004B1824803

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

< 18111288/R3305 >

Rev. 00

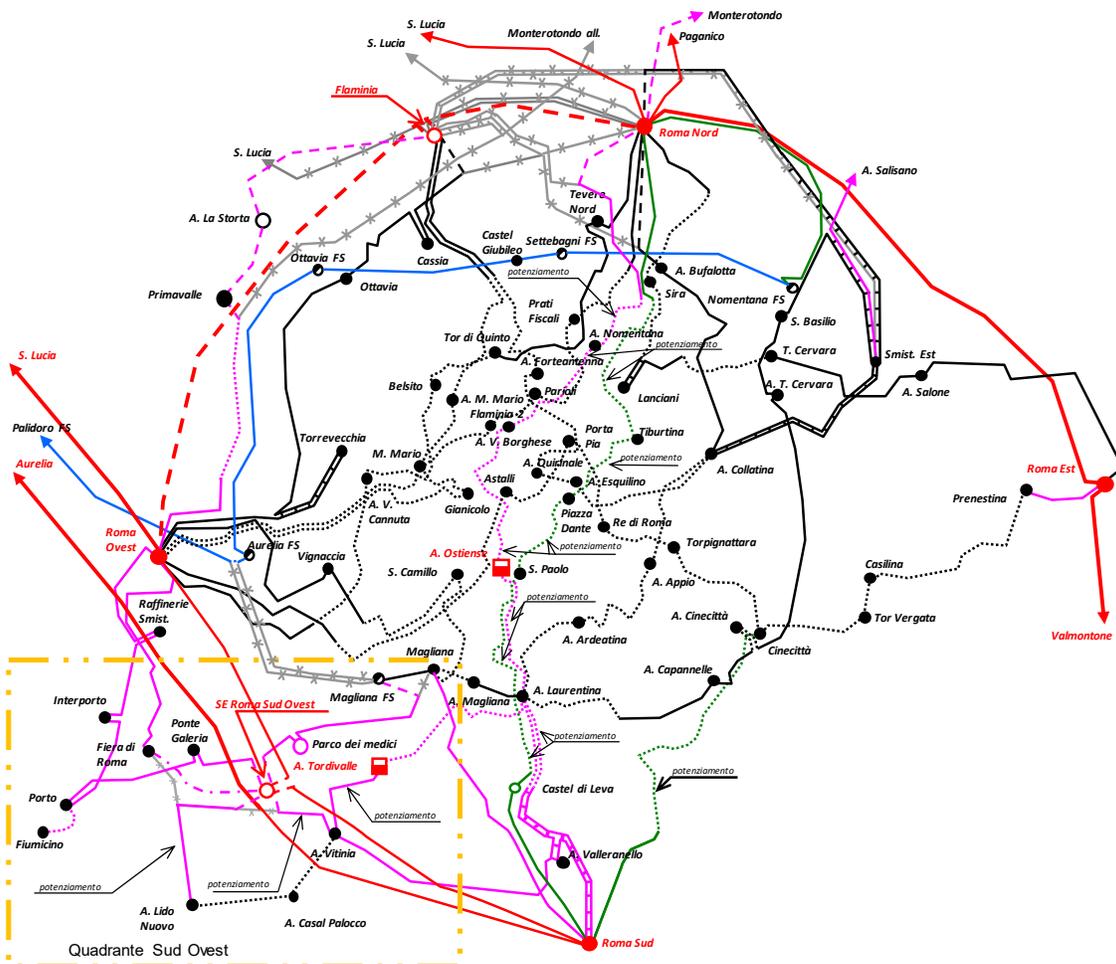


Figura 3.3-2 - Schema Rete previsionale

3.4 Analisi dei benefici

I benefici attesi, correlati all'entrata in servizio delle nuove opere descritte, sono quantificabili in:

- **incremento affidabilità e diminuzione del rischio di disservizi (B3b mediante utilizzo di simulazioni statiche di load flow):** un beneficio correlato alla realizzazione dell'intervento riguarda la riduzione di energia non fornita (~23 GWh/anno) che consente una maggiore adeguatezza del sistema elettrico, anche in considerazione del carico previsionale che terrà conto della maggiore elettrificazione (es. auto elettrica, trasporti elettrici, esigenze commerciali, ecc.);
- **riduzione delle perdite di rete (B2b mediante utilizzo di approcci semplificati attraverso calcoli di load flow alla punta di carico e di coefficienti convenzionali di utilizzazione delle perdite alla punta):** un altro importante beneficio atteso riguarda la diminuzione delle perdite sulla rete di trasmissione mediante uno sfruttamento più efficiente del sistema elettrico di trasporto; il risparmio, in termini di energia, è quantificabile in circa 14 GWh/anno.

A tali benefici va aggiunta una diminuzione dell'impatto delle infrastrutture elettriche sul territorio grazie alle razionalizzazioni previste negli interventi.

Codifica Elaborato Terna:

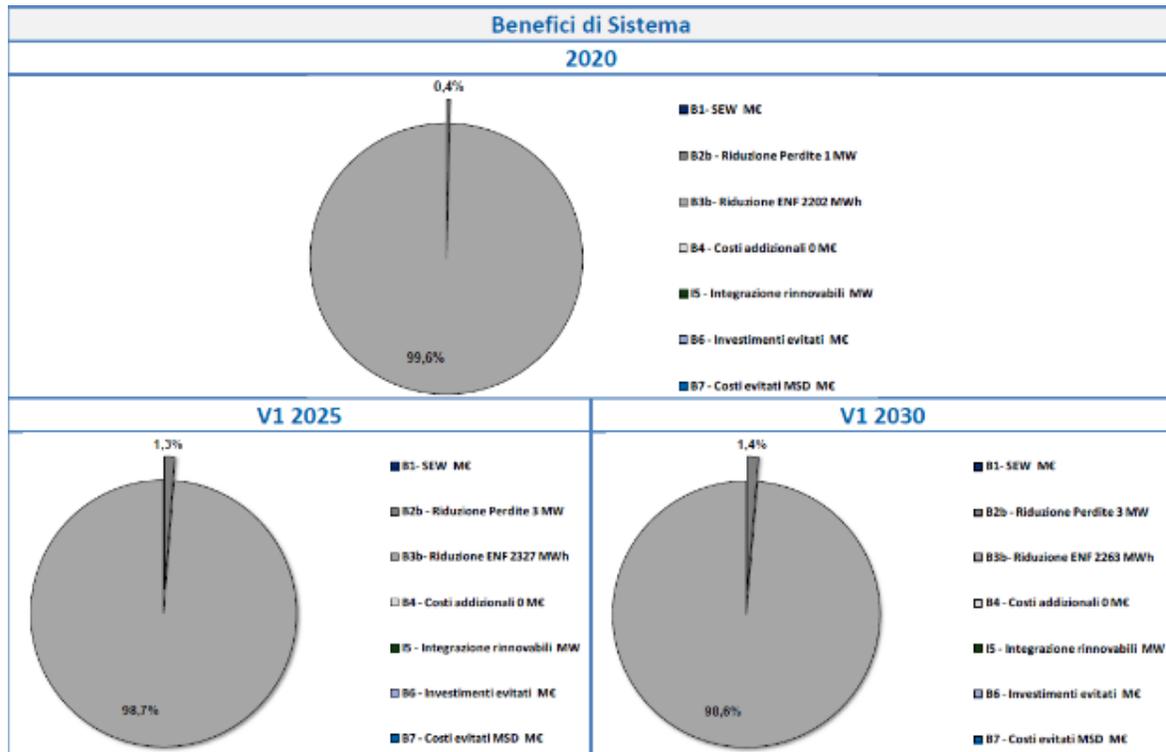
RGER10004B1824803

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

< 18111288/R3305 >

Rev. 00



Box 1 - Benefici di Sistema

Di seguito si riporta il dettaglio dell'Indice di Utilità del Sistema IUS (rapporto tra i benefici attualizzati e i costi attualizzati dell'investimento) e il Valore Attuale Netto (valore attualizzato dei benefici netti generati dall'investimento) negli scenari utilizzati per lo studio dell'intervento oggetto di tale procedimento (cfr. PdS 2020 codice 404-P).

Tabella 3.4-1 – Sintesi analisi costi-benefici PdS 2020.

Sintesi Analisi Costi Benefici ¹		
Investimento sostenuto/stimato	Benefici totali di sistema	
97 M€ / 433 M€	2020, 2025, 2030	
	IUS	2,8
	VAN	926 M€

Oltre agli interventi succitati, sono da menzionare altre opere di interesse che ricadono nell'area metropolitana di Roma e che contribuiscono al raggiungimento del beneficio totale dell'intervento:

- il potenziamento delle direttrici in cavo interne alla città di Roma;
- gli interventi previsti nel Quadrante nord - ovest della città di Roma.

Per un maggiore dettaglio su tali interventi si rimanda alla consultazione del Piano di Sviluppo edizione 2020.

3.5 L' "Opzione Zero"

L' "Opzione Zero" è l'ipotesi alternativa che prevede la rinuncia alla realizzazione di quanto previsto dall'intervento. Tale alternativa, che lascerebbe inalterate le condizioni attuali della rete, deve essere valutata in relazione alle criticità attuali di rete e all'analisi energetica regionale riportata nel precedente paragrafo 3 "Criticità e obiettivi dell'opera".

¹ Gli indicatori riportati sono riferiti ai benefici valutati nel PdS 2017 (disponibile al sito www.terna.it) rapportati ad un costo aggiornato alle ultime stime disponibili.

	VALUTAZIONE SULLA DISPERSIONE DI POLVERI PRODOTTE DALLE ATTIVITA' DI CANTIERE RIASSETTO DELLA RETE AT NELL'AREA METROPOLITANA DI ROMA – QUADRANTE SUD OVEST	
Codifica Elaborato Terna: RGER10004B1824803	Rev. 00	Codifica Elaborato <Fornitore>: < 1811288/R3305 >

La mancata realizzazione del riassetto risulterebbe in un mancato beneficio (**costo del non fare**) valutabile in termini di:

- peggioramento delle congestioni di rete: la mancata realizzazione dell'intervento non consentirà di incrementare l'alimentazione in sicurezza dei carichi dell'area metropolitana di Roma; infatti, le attuali trasformazioni delle SE 380 kV che alimentano l'area risulterebbero impegnate mediamente oltre il 75% in condizione di rete integra esponendo ad un elevato rischio di disalimentazione dei carichi al verificarsi di contingenze sulla rete;
- mancata riduzione delle perdite di rete: la riduzione delle perdite di rete può essere valutata sia come beneficio economico, sia come diminuzione di emissioni di CO₂;
- mancata diminuzione del rischio di Energia non Fornita e quindi rischio di disservizi: la realizzazione delle opere previste dal riassetto consentirebbe una migliore distribuzione dei flussi sulla rete a 150 kV con evidenti benefici in termini di miglioramento della continuità e qualità del servizio di trasmissione.

I risultati che si attendono con la realizzazione del progetto vanno da una parte a limitare i vincoli (attuali e futuri) di utilizzo e gestione della rete, dall'altra ad incrementare la qualità della rete stessa, migliorandone le caratteristiche strutturali e l'efficienza.

3.6 Ubicazione delle opere

La progettazione delle opere è stata sviluppata tenendo in considerazione un sistema di indicatori sociali, ambientali e territoriali, che hanno permesso di valutare gli effetti della pianificazione elettrica nell'ambito territoriale considerato nel pieno rispetto degli obiettivi della salvaguardia, tutela e miglioramento della qualità dell'ambiente, della protezione della salute umana e dell'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali.

Tra le possibili soluzioni è stato individuato il tracciato più funzionale, che tenga conto di tutte le esigenze e delle possibili ripercussioni sull'ambiente, con riferimento alla legislazione nazionale e regionale vigente in materia.

Nello specifico la localizzazione dell'elettrodotto è avvenuta attraverso un approccio che ha tenuto conto di un livello di dettaglio sempre crescente.

I tracciati degli elettrodotti, quali risultano dalle planimetrie allegate ai singoli Piani Tecnici delle Opere, sono stati studiati in armonia con quanto dettato dall'art. 121 del T.U. 11/12/1933 n. 1775, comparando le esigenze della pubblica utilità delle opere con gli interessi pubblici e privati coinvolti, cercando in particolare di:

- contenere per quanto possibile la lunghezza del tracciato per occupare la minor porzione possibile di territorio;
- minimizzare l'interferenza con le zone di pregio ambientale, naturalistico, paesaggistico e archeologico;
- recare minor sacrificio possibile alle proprietà interessate, avendo cura di vagliare le situazioni esistenti sui fondi da asservire rispetto anche alle condizioni dei terreni limitrofi;
- evitare, per quanto possibile, l'interessamento di aree urbanizzate o di sviluppo urbanistico;
- evitare zone ad elevata pericolosità dal punto di vista idrogeologico;
- assicurare la continuità del servizio, la sicurezza e l'affidabilità della Rete di Trasmissione Nazionale;
- permettere il regolare esercizio e manutenzione degli elettrodotti.

3.7 Consistenza territoriale dell'opera

COMUNE	Nuove realizzazioni aeree [km]	Nuove realizzazioni in cavo interrato [km]	Adeguamento elettrodotti esistenti [km]	Demolizioni [km]
Roma	17,47	17,90	11,20	24,16
Fiumicino			1,00	
TOTALE	17,47	17,90	12,20	24,16

In merito alle nuove realizzazioni, le percorrenze dei tratti aerei ed in cavo interrato riportate in tabella sono indipendenti dal livello di tensione.

 Terna Rete Italia <small>TERNA GROUP</small>	VALUTAZIONE SULLA DISPERSIONE DI POLVERI PRODOTTE DALLE ATTIVITA' DI CANTIERE RIASSETTO DELLA RETE AT NELL'AREA METROPOLITANA DI ROMA – QUADRANTE SUD OVEST		
	Codifica Elaborato Terna: RGER10004B1824803	Rev. 00	

3.8 Descrizione delle opere

3.8.1 Descrizione delle opere

L'opera in progetto è stata suddivisa nei seguenti interventi:

Denominazione		Codice	Tipologia di intervento	Superficie (mq)
Nuova Stazione Elettrica 380/150 kV di Ponte Galeria		II.1	Nuova costruzione	51.500
Denominazione		Codice	Tipologia di intervento	Lunghezza (Km)
Raccordi aerei alla nuova SE di Ponte Galeria della linea 380 kV "Roma Ovest – Roma Sud"		II.2	Aereo Demolizione	1,69 0,95
Raccordi in cavo interrato alla nuova SE di Ponte Galeria della linea 150 kV "Ponte Galeria – Magliana"		II.6	Cavo Demolizione	2,41 1,72
Potenziamento dell'attuale direttrice 150 kV "N. — Vitinia – Tor di Valle"	Tratto "Lido N. - Vitinia"	II.3	Cambio conduttore Cavo Aereo Demolizione	11,60 2,21 2,31 4,2
	Tratto "Vitinia – Tor di Valle"	II.7	Cambio conduttore Aereo Demolizione	0,77 4,17 3,51
Raccordi in entra-esce in cavo interrato alla nuova SE 380/150 kV di Ponte Galeria della linea 150 kV "Lido N. – Vitinia CP"		II.4	Cavo Cavo	2,35 2,39
Nuova linea in cavo interrato 150 kV "CP Fiera di Roma – SE Ponte Galeria"		II.5	Cavo Demolizione	5,45 1,84
Variante aerea della linea a 380 kV "Roma Ovest – Roma Sud" (cd. Selvotta)		II.9	Aereo Demolizione	3,14 3,24
Variante aerea della linea 220 kV "Roma Sud – Cinecittà" (cd. Castelluccia)		II.10	Aereo Demolizione	4,85 5,2
Variante in cavo interrato 150 kV alla linea "Roma Sud - Magliana" (cd. Vallerano)		II.11	Cavo Demolizione	3,13 2,4
Varianti aeree della linea 150 kV DT "Laurentina- Roma Sud" propedeutiche agli interventi II.9 e II.10		II.12	Aereo Demolizione	0,70 0,82

3.8.2 Nuova Stazione Elettrica 380/150 Kv (II.1)

La nuova Stazione Elettrica di Roma Ponte Galeria sarà composta da una sezione a 380 kV, una sezione a 150 kV e saranno installati n° 3 trasformatori ATR 400/150 kV con potenza di 250 MVA.

Al fine di non interferire con la Riserva del Litorale Romano e in considerazione dell'esistenza del progetto di Autostrade del Lazio S.p.A. dell'autostrada approvato, la Stazione sarà ubicata immediatamente a Nord della autostrada Roma-Fiumicino.

 <p>Terna Rete Italia T E R N A G R O U P</p>	<p>VALUTAZIONE SULLA DISPERSIONE DI POLVERI</p> <p>PRODOTTE DALLE ATTIVITA' DI CANTIERE</p> <p>RIASSETTO DELLA RETE AT NELL'AREA METROPOLITANA DI ROMA – QUADRANTE SUD OVEST</p>	
<p>Codifica Elaborato Terna: RGER10004B1824803</p> <p style="text-align: right;">Rev. 00</p>	<p>Codifica Elaborato <Fornitore>: < 1811288/R3305 ></p> <p style="text-align: right;">Rev. 00</p>	

La nuova stazione elettrica di trasformazione, a pianta rettangolare, avrà una superficie di circa 51.500 m² e sarà accessibile tramite una nuova strada carrabile (lunghezza circa 120 m e larghezza 8 metri) da raccordare opportunamente alla suddetta complanare dell'Autostrada Roma Fiumicino.

La sezione a 380 kV sarà del tipo unificato TERNA con isolamento in aria e sarà costituita nella massima estensione da:

- n° 1 sistema a doppia sbarra con sezionatori di terra sbarre ad entrambe le estremità e TVC di sbarra su un lato;
- n° 2 stalli linea;
- n° 3 stalli primario trasformatore (ATR);
- n° 2 stalli per parallelo sbarre;
- n° 2 stalli disponibili.

La sezione 150 kV sarà del tipo unificato TERNA con isolamento in aria e sarà costituita nella massima estensione da:

- n° 2 sistemi a doppia sbarra con sezionatori di terra sbarre ad entrambe le estremità e TVC di sbarra su un lato;
- n° 8 stalli linea;
- n° 3 stalli secondario trasformatore (ATR);
- n° 2 stalli congiuntore sbarre;
- n° 2 stalli per parallelo sbarre (Moduli compatti in SF6).

I macchinari previsti nella massima estensione consistono in:

- n° 3 ATR 400/150 kV con potenza di 250 MVA.

Ogni "montante linea" (o "stallo linea") sarà equipaggiato con sezionatori di sbarra verticali, interruttore SF6, sezionatore di linea orizzontale con lame di terra, TV e TA per protezioni e misure.

I "montanti parallelo sbarre" saranno equipaggiati con sezionatori di sbarra verticali, interruttore in SF6 e TA per protezione e misure.

Le linee afferenti si atterranno su sostegni portale di altezza massima pari a 21 m mentre l'altezza massima delle altre parti d'impianto (sbarre di smistamento a 380 kV) sarà di 12 m.

Tra le sezioni a 380 kV ed a 150 kV saranno installati n° 3 ATR da 250 MVA.

Nell'impianto sarà infine prevista la realizzazione dei seguenti edifici:

- Edificio servizi ausiliari: sarà a pianta rettangolare, con dimensioni di circa 15,20 x 11,80 m m ed altezza fuori terra di circa 4,65 m;
- Edificio comandi: sarà formato da un corpo di dimensioni in pianta circa circa 20,00 x 11,8 m ed altezza fuori terra di circa 4,65 m;
- Chioschi destinati ad ospitare i quadri di protezione, comando e controllo periferici: avranno pianta rettangolare con dimensioni esterne di 2,40 x 4,80 m ed altezza da terra di 3,10 m;
- Edificio per punti di consegna MT e TLC: sarà un edificio prefabbricato costituito da tre manufatti indipendenti dei quali n°2 con dimensioni in pianta di circa 6,70 x 2,50 m ed n°1 con dimensione in pianta di circa 7,60 x 2,50 ed altezza fuori terra rispettivamente di 2,70 e 3,20 m.;
- Edificio magazzino: sarà a pianta rettangolare, con dimensioni di 16,00 x 11,00 m ed altezza fuori terra di 6,50 m;
- Locale Tecnico antincendio: avrà pianta rettangolare con dimensioni di ingombro 4,50 x 2,46 m ed altezza 3,00 m.
- Il box per Gruppo elettrogeno realizzato fuori terra avrà dimensioni 4,25 x 1,60 ed altezza 2,30 m.
- Il locale TRASFORMATORI MT/BT (con copertura). con dimensioni planimetriche 9,90 x 3,35 m ed altezza fuori terra variabile.

 <p>Terna Rete Italia TERNA GROUP</p>	VALUTAZIONE SULLA DISPERSIONE DI POLVERI PRODOTTE DALLE ATTIVITA' DI CANTIERE RIASSETTO DELLA RETE AT NELL'AREA METROPOLITANA DI ROMA – QUADRANTE SUD OVEST	
Codifica Elaborato Terna: RGER10004B1824803	Rev. 00	Codifica Elaborato <Fornitore>: < 18111288/R3305 >

3.8.3 Raccordi aerei alla nuova SE di Ponte Galeria della linea 380 kV “Roma Ovest – Roma Sud (II.2)

L'intervento consiste nella realizzazione di due raccordi aerei in semplice terna a 380 kV alla nuova stazione elettrica di trasformazione 380/150 kV di Ponte Galeria della esistente linea a 380 kV “Roma Ovest – Roma Sud”.

Il tracciato dei suddetti raccordi, inoltre, è stato ottimizzato per evitare le interferenze anche con il progetto definitivo approvato di Autostrade del Lazio S.p.A. relativo al “Collegamento autostradale A12 “Roma- Civitavecchia” – Roma “Pontina” (Tor dei Cenci).

Le caratteristiche elettriche dell'elettrodotto 380 kV in semplice terna sono le seguenti:

Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	380 kV
Portata di corrente di progetto	2955 A

I sostegni che tipicamente saranno utilizzati sono del tipo a delta rovescio a semplice terna, di varie altezze secondo le caratteristiche altimetriche del terreno, in angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati, raggruppati in elementi strutturali.

La tipologia dei sostegni con testa a delta rovesciato, proprio in virtù della disposizione orizzontale dei conduttori, consente una drastica riduzione dell'ingombro verticale e quindi dell'impatto visivo.

A seguito della realizzazione dei suddetti raccordi verrà demolito un tratto di 0,95 km di elettrodotto non più funzionale alla rete.

3.8.4 Raccordi in cavo interrato alla nuova SE di Ponte Galeria della linea 150 kV “Ponte Galeria – Magliana” (II.6)

L'intervento prevede la realizzazione dei nuovi raccordi in entra-esce in cavo interrato a 150 kV alla nuova stazione elettrica di trasformazione 380/150 kV di Ponte Galeria dell'esistente linea a 150 kV “Magliana – CP Ponte Galeria”, che alla fine dei lavori, darà origine ai due nuovi elettrodotti:

- “Magliana – S.E Ponte Galeria”;
- “S.E. Ponte Galeria – CP Ponte Galeria”.

I due suddetti raccordi hanno una consistenza rispettivamente di circa 1,9 km per il raccordo occidentale e di 0,5 km per il raccordo orientale.

A seguito della realizzazione dei nuovi raccordi sarà possibile demolire un tratto di linea aerea non più funzionale alla rete elettrica di lunghezza pari a circa 1,7 km, con la rimozione di 6 sostegni.

Ciascun raccordo in cavo interrato a 150 kV sarà realizzato con una terna di cavi unipolari realizzati con conduttore in rame o in alluminio, isolamento in polietilene reticolato (XLPE), schermatura in alluminio e guaina esterna in polietilene. Le caratteristiche elettriche del cavo interrato sono le seguenti:

Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	150 kV
Portata di corrente di progetto	1000 A

I cavi saranno interrati ed installati normalmente in una trincea della profondità di 1,6 m.

Il tracciato dei suddetti raccordi, inoltre, è stato ottimizzato per evitare le interferenze anche con il progetto definitivo approvato di Autostrade del Lazio S.p.A. relativo al “Collegamento autostradale A12 “Roma- Civitavecchia” – Roma “Pontina” (Tor dei Cenci).

3.8.5 Potenziamento dell'attuale direttrice 150 kV “Lido Nuovo – Vitinia – Tor di Valle” (II.3 e II.7)

L'intervento consiste nel potenziamento dell'esistente direttrice aerea a 150 kV “Lido N. – Vitinia – Tor di Valle” mediante sostituzione del conduttore di energia con uno di diametro equivalente ma capace di una maggiore portata in corrente grazie al particolare materiale e alla tecnologia utilizzata per la sua realizzazione. In questo modo si potranno riutilizzare la maggior parte dei sostegni esistenti, ingigendone alcuni di nuova realizzazione lungo asse linea (in sostituzione di

 Terna Rete Italia <small>T E R N A G R O U P</small>	VALUTAZIONE SULLA DISPERSIONE DI POLVERI PRODOTTE DALLE ATTIVITA' DI CANTIERE <i>RIASSETTO DELLA RETE AT NELL'AREA METROPOLITANA DI ROMA – QUADRANTE SUD OVEST</i>	 GOLDER
Codifica Elaborato Terna: RGER10004B1824803	Rev. 00	Codifica Elaborato <Fornitore>: < 18111288/R3305 >
	Rev. 00	Rev. 00

quelli esistenti o in aggiunta a questi ultimi) laddove necessario affinché il nuovo conduttore installato rispetti i franchi elettrici verso terra e verso le opere attraversate richiesti dalla norma CEI 11-4.

I sostegni che tipicamente saranno utilizzati per nuovi tratti di elettrodotto a 150 kV sono del tipo a traliccio tronco piramidali con configurazione semplice terna.

Le caratteristiche elettriche dell'elettrodotto aereo a 150 kV in semplice terna sono le seguenti:

Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	150 kV
Portata di corrente di progetto	870 A

Inoltre, verranno realizzate delle brevi varianti di tracciato, in parte aeree e in parte in cavo interrato, per risolvere criticità puntuali legate alla presenza di fabbricati vicini all'esistente elettrodotto o alle interferenze con altre opere esistenti o già autorizzate.

Il tratto in cavo interrato a 150 kV sarà realizzato con le stesse modalità descritte nel par. precedente.

Il tracciato nell'ambito del Piano tecnico delle opere è distinto in due parti: "Tratto Lido – Vitinia" (II.3) e Tratto "Vitinia - Tor di Valle"(II.7).

Lo sviluppo dimensionale degli interventi è illustrato nello schema seguente.

Denominazione	Codice	Tipologia di intervento	Lunghezza (km)
Tratto "Lido N. - Vitinia"	II.3	Cambio conduttore	11,60
		Cavo	2,21
		Aereo	2,31
		Demolizione	4,20
Tratto "Vitinia – Tor di Valle"	II.7	Cambio conduttore	0,77
		Aereo	4,17
		Demolizione	3,51

A causa della particolare articolazione delle opere di questi due interventi, viene riportata nel seguito una descrizione dei singoli tratti ai fini di una migliore chiarezza espositiva.

Tratto Lido N.-Vitinia: le varianti al tracciato esistente sono tre.

La prima variante, da realizzare in cavo interrato, interessa le aree periferiche nord dei quartieri di Dragona e Ostia Antica, e si resa opportuna al fine di risolvere una criticità legata all'attraversamento della linea aerea esistente di un'area abitata e di un'area adibita a maneggio/centro ippico.

La suddetta variante è compresa tra gli esistenti sostegni n. 10A e 4A che verranno demoliti e sostituiti da due nuovi sostegni di transizione aereo/cavo n. 10AN e 4AN.

A partire dal nuovo sostegno n. 10AN, il tracciato del cavo segue dapprima via del Collettore Primario per poi svoltare a sinistra su via del Collettore Secondario, proseguendo su via di Bagnoletto; infine, dopo aver svoltato ancora a sinistra su via Arsenio Crespellani, termina in corrispondenza del nuovo sostegno di transizione 4AN.

Lo sviluppo del tracciato in cavo interrato è pari a circa 2,2 km.

A seguito della realizzazione della suddetta variante in cavo, sarà possibile demolire un tratto di elettrodotto aereo non più funzionale alla rete elettrica di lunghezza pari a 1,75 km.

La seconda variante, in esecuzione aerea, ubicata in località Dragona (comune di Roma), è compresa tra gli esistenti sostegni n. 7 e n. 9 e consiste in un lieve spostamento del tracciato al fine di aumentare la distanza dell'elettrodotto da un'abitazione esistente in prossimità del sostegno n. 8. Pertanto, gli esistenti sostegni n. 7, 8 e 9 verranno demoliti e ricostruiti in posizione limitrofa.

Lo sviluppo del tracciato della variante è pari a circa 0,42 km.

A seguito della realizzazione della suddetta variante aerea sarà possibile demolire un tratto di elettrodotto aereo non più funzionale alla rete elettrica di lunghezza pari a 0,42 km.

 <p>Terna Rete Italia TERNA GROUP</p>	<p>VALUTAZIONE SULLA DISPERSIONE DI POLVERI PRODOTTE DALLE ATTIVITA' DI CANTIERE RIASSETTO DELLA RETE AT NELL'AREA METROPOLITANA DI ROMA – QUADRANTE SUD OVEST</p>	
<p>Codifica Elaborato Terna: RGER10004B1824803</p>	<p>Rev. 00</p>	<p>Codifica Elaborato <Fornitore>: < 18111288/R3305 ></p> <p>Rev. 00</p>

La terza variante, sempre in esecuzione aerea, ubicata a nord del quartiere di Vitinia, è compresa tra gli esistenti sostegni n. 27 e n. 34 e consiste nella delocalizzazione verso ovest della linea esistente, in affiancamento agli esistenti elettrodotti a 380 kV “Roma Sud – Roma Ovest” e “Roma Sud – Aurelia”.

La suddetta variante, che si è resa opportuna al fine di risolvere una criticità presente sul tracciato della linea esistente legata alla vicinanza con alcuni fabbricati di un cantiere navale, ha origine in prossimità dell'esistente sostegno n. 27, che verrà demolito e sostituito del sostegno n. 27N, e si sviluppa in direzione sud-est attraversando dapprima il fiume Tevere nella campata 28N-29N e poi le strade provinciali Via del Mare e Via Ostiense nella campata 29N-30N. Infine, dopo aver attraversato la linea ferroviaria metropolitana Roma-Ostia, si ricongiunge all'esistente elettrodotto in prossimità del sostegno n. 34 che verrà demolito e sostituito dal sostegno n. 34N.

Lo sviluppo del tracciato della variante è pari a circa 1,26 km.

A seguito della realizzazione della suddetta variante aerea sarà possibile demolire un tratto di elettrodotto aereo non più funzionale alla rete elettrica di lunghezza pari a 1,68 km.

Si fa presente, infine, che in sostituzione dell'esistente sostegno n. 21 verranno realizzati due nuovi sostegni di transizione aereo/cavo n.21a e 21b dai quali avranno origine i raccordi in cavo interrato in entra-esce alla futura stazione elettrica di trasformazione di Ponte Galeria, entrambi (stazione elettrica e raccordi) descritti nei rispettivi Piani Tecnici delle Opere.

Tratto Vitinia-Tor di Valle:

Escludendo le prime campate in uscita dai rispettivi impianti che saranno adeguate mediante sostituzione del conduttore di energia, si è reso necessario delocalizzare la restante porzione di elettrodotto aereo al fine di risolvere alcune criticità presenti lungo il tracciato della linea: in particolare, la vicinanza del tracciato ai fabbricati di un cantiere navale (come già descritto nel precedente paragrafo) e l'interferenza con il futuro Collegamento autostradale A12 “Roma-Civitavecchia” –“Roma-Pontina” già autorizzato.

Il nuovo tracciato ha origine in corrispondenza dell'esistente sostegno n. 15 che verrà demolito e sostituito del nuovo sostegno 15N e si sviluppa per le prime campate in direzione nord-ovest in affiancamento al tratto di linea a 150 kV “Lido N. - Vitinia” e agli esistenti elettrodotti a 380 kV “Roma Sud – Roma Ovest” e “Roma Sud – Aurelia” creando di fatto un corridoio infrastrutturale fino all'attraversamento del fiume Tevere che avviene in corrispondenza della campata 12N-13N.

Quindi il tracciato piega verso est e nella campata 9N-10N attraversa il suddetto collegamento autostradale; il punto di attraversamento è stato individuato tenendo conto del fatto che, scendendo verso sud-est, la futura autostrada attraverserà il fiume Tevere in viadotto dalle cui quote altimetriche, ricavate dal progetto autorizzato, si evince che sarebbe possibile un sovrappasso con un elettrodotto aereo soltanto utilizzando sostegni di notevole altezza ed impatto visivo.

Dal sostegno n. 9N al sostegno n. 6N il tracciato prosegue in parallelismo al suddetto collegamento autostradale per poi discostarsene deviando verso nord-est, e attraversa nuovamente il fiume Tevere in corrispondenza della campata 3N-4N. Infine, il tracciato piega verso nord, sovrappassa il Grande Raccordo Anulare di Roma e si ricongiunge all'esistente elettrodotto in corrispondenza del sostegno n. 1, ubicato nell'area della centrale elettrica di Tor di Valle.

Lo sviluppo complessivo del tracciato è pari a circa 4,18 km.

A seguito della realizzazione del suddetto tratto di nuovo elettrodotto sarà possibile demolire un tratto di elettrodotto aereo non più funzionale alla rete elettrica di lunghezza pari a 3,52 km.

Complessivamente, a seguito della realizzazione dei nuovi tratti in aereo e in cavo interrato sarà possibile demolire un tratto di linea aerea non più funzionale alla rete elettrica di lunghezza complessiva pari a circa 7,37 km, con la rimozione di 42 sostegni.

3.8.6 Raccordi in entra-esce in cavo interrato alla nuova SE 380/150 kV di Ponte Galeria della linea 150 kV “Lido Nuovo – Vitinia CP” (II.4)

L'intervento consiste nella realizzazione di due raccordi in entra-esce in cavo interrato 150 kV alla nuova stazione elettrica di trasformazione 380/150 kV di Ponte Galeria dell'esistente linea a 150 kV “Lido N. – CP Vitinia ” grazie ai quali la suddetta linea verrà spezzata nelle due nuove direttrici:

- “Lido N. – S.E. Ponte Galeria”;
- “S.E. Ponte Galeria – Vitinia.

Lo sviluppo complessivo del tracciato dei due raccordi in cavo interrato è pari a 4,75 km.

Il tratto in cavo interrato a 150 kV sarà realizzato con le stesse modalità descritte nei paragrafi precedenti.

Il tracciato dei suddetti raccordi, inoltre, è stato ottimizzato per evitare le interferenze anche con il progetto definitivo approvato di Autostrade del Lazio S.p.A. relativo al “Collegamento autostradale A12 “Roma- Civitavecchia” – Roma “Pontina” (Tor dei Cenci).

 <p>Terna Rete Italia TERNA GROUP</p>	<p>VALUTAZIONE SULLA DISPERSIONE DI POLVERI PRODOTTE DALLE ATTIVITA' DI CANTIERE RIASSETTO DELLA RETE AT NELL'AREA METROPOLITANA DI ROMA – QUADRANTE SUD OVEST</p>	
<p>Codifica Elaborato Terna: RGER10004B1824803</p>	<p>Rev. 00</p>	<p>Codifica Elaborato <Fornitore>: < 18111288/R3305 ></p> <p>Rev. 00</p>

3.8.7 Nuova linea in cavo interrato 150 kV "CP Fiera di Roma – SE Ponte Galeria" (II.5)

L'intervento consiste nella realizzazione di una nuova linea a 150 kV in cavo interrato della nuova linea in cavo interrato a 150 kV tra l'esistente Cabina Primaria "Fiera di Roma" e la nuova stazione elettrica di trasformazione 380/150 kV di Ponte Galeria.

Lo sviluppo complessivo del tracciato è di 5,45 km circa.

Il tracciato dell'elettrodotto in cavo, inoltre, è stato ottimizzato per evitare le interferenze anche con il progetto definitivo approvato di Autostrade del Lazio S.p.A. relativo al "Collegamento autostradale A12 "Roma- Civitavecchia" – Roma "Pontina" (Tor dei Cenci).

Il tratto in cavo interrato a 150 kV sarà realizzato con le stesse modalità descritte nei paragrafi precedenti.

A seguito della realizzazione del nuovo collegamento sarà possibile demolire l'esistente tratto di linea aerea non più funzionale alla rete elettrica, compreso la C.P. di Fiera di Roma ed il sostegno di derivazione della linea a 150 kV "Lido nuovo – Vitinia", ubicato in località casale di Dragoncello, che attraversa le strutture dei padiglioni della Fiera di Roma, del comparto di Commercio ed il fiume Tevere.

3.8.8 Variante aerea della linea a 380 kV "Roma Ovest – Roma Sud" (cd. Selvotta) (II.9) e variante aerea della linea 150 kV DT "Laurentina- Roma Sud" (II.12)

L'intervento consiste nella realizzazione di una variante di tracciato all'esistente elettrodotto aereo a 380 kV in singola terna "Roma Ovest – Roma Sud", nei pressi della stazione elettrica Roma Sud.

Tale variante consente di eliminare l'interferenza dell'attuale elettrodotto 380 kV con il comprensorio denominato Selvotta.

Il tracciato si sviluppa in aree agricole destinate prevalentemente a seminativo, comprese tra la SP n. 3C "Laurentina" e Via della Selvotta, situate nel Quadrante Sud - Est del Comune di Roma, Municipio IX, interessando aree delle località "Quarto della Torre" e di "Quarto dei Radicelli".

Il tracciato della variante ha origine dall'esistente sostegno n. 63 dell'elettrodotto a 380 kV "Roma Ovest – Roma Sud" e si sviluppa in direzione sud-est, attraversando il Fosso dello Schizzanello fino a raggiungere il sostegno n. 68N in corrispondenza del quale l'elettrodotto piega verso sud sovrappassando, nella campata 69N-70N, tre elettrodotti 150 kV esistenti uscenti dalla stazione elettrica di Roma Sud.

L'elettrodotto devia verso est fino al sostegno capolinea 71N per poi attestarsi sul portale di stazione.

Lo sviluppo del tracciato è di circa 3,14 km interessando interamente il territorio del Comune di Roma.

Al fine di realizzare la variante sopra descritta, si rende necessaria anche una variante all'esistente elettrodotto 150 kV doppia terna "Roma Sud – Laurentina", in assenza della quale non sarebbe tecnicamente possibile il sovrappasso della linea a 380 kV sulla suddetta linea a 150 kV DT nemmeno utilizzando i sostegni di altezza massima disponibili in unificazione, a causa della particolare orografia del terreno e della notevole altezza dei sostegni e dei conduttori della linea interferente. Pertanto, il suddetto elettrodotto a 150 kV "Roma Sud – Laurentina" sarà oggetto di una variante (II.12) che ha origine dal nuovo sostegno 3N fino al nuovo sostegno 1N in parallelismo con la variante principale dell'elettrodotto a 380 kV, evitando così l'incrocio fra le due linee.

Lo sviluppo del tracciato della variante alla linea a 150 kV è di circa 0,75 km.

A seguito della realizzazione delle due suddette varianti, sarà possibile demolire i tratti di elettrodotto non più funzionali alla rete elettrica; in particolare, verranno demoliti 3,25 km di elettrodotto a 380 kV (corrispondenti a 7 sostegni) e 0,82 km di elettrodotto a 150 kV DT (3 sostegni).

3.8.9 Variante aerea della linea 220 kV "Roma Sud – Cinecittà" (cd. Castelluccia) (II.10) e Variante aerea della linea 150 kV DT "Laurentina- Roma Sud" (II.12)

L'intervento consiste nella realizzazione di una variante di tracciato all'esistente elettrodotto aereo 220 kV in singola terna "Roma Sud – Cinecittà".

Tale variante consente di eliminare l'interferenza dell'attuale elettrodotto 220 kV con il comprensorio denominato Castelluccia.

Lo sviluppo complessivo del tratto in variante aerea oggetto della presente relazione è pari a circa 5,16 km.

e interesserà interamente il Comune di Roma.

Il tracciato si sviluppa in aree agricole destinate prevalentemente a seminativo, situate nel Quadrante Sud - Est del Comune di Roma, Municipio IX, interessando aree della tenuta Capizzucchi e di Porta Medaglia.

In particolare, il tracciato della variante ha origine dal nuovo sostegno n. 2N e dopo l'attraversamento del Fosso Pagnotta prosegue in direzione sud per 2,1 km, attraversando in sequenza la strada comunale Via Castel di Leva e il Fosso della Castelluccia fino a giungere la Tenuta di Porta Medaglia.

 <p>Terna Rete Italia TERNA GROUP</p>	<p>VALUTAZIONE SULLA DISPERSIONE DI POLVERI PRODOTTE DALLE ATTIVITA' DI CANTIERE RIASSETTO DELLA RETE AT NELL'AREA METROPOLITANA DI ROMA – QUADRANTE SUD OVEST</p>	
<p>Codifica Elaborato Terna: RGER10004B1824803</p>	<p>Rev. 00</p>	<p>Codifica Elaborato <Fornitore>: < 18111288/R3305 ></p> <p>Rev. 00</p>

Il tracciato piega quindi leggermente verso sud-est e poi bruscamente verso ovest sud-ovest per evitare l'attraversamento di una cava di pozzolana in attività.

La linea prosegue infine in direzione sud ovest per circa 1,4 km attraversando la strada comunale via di Porta Medaglia e l'esistente elettrodotto a 150 kV doppia terna "Roma Sud – Laurentina"; infine, il nuovo tracciato si riallaccia al tracciato esistente in corrispondenza del sostegno n. 16 che andrà demolito e sostituito dal nuovo sostegno n. 13N.

Al fine di realizzare la variante sopra descritta, si rende necessaria anche una variante all'esistente elettrodotto 150 kV doppia terna "Roma Sud – Laurentina", in assenza della quale non sarebbe tecnicamente possibile il sovrappasso della linea a 220 kV sulla suddetta linea a 150 kV DT nemmeno utilizzando i sostegni di altezza massima disponibili in unificazione, a causa della particolare orografia del terreno e della notevole altezza dei sostegni e dei conduttori della linea interferente.

Pertanto, al fine di ridurre l'altezza dei conduttori da terra, il suddetto elettrodotto a 150 kV "Roma Sud – Laurentina" sarà oggetto di una variante che prevede l'infissione di due nuovi sostegni in asse linea; in particolare:

- sarà realizzato un nuovo sostegno n. 10N di minore altezza rispetto all'esistente sostegno n. 10 che sarà oggetto di demolizione;
- inoltre, per garantire comunque il rispetto dei franchi elettrici verso terra dei conduttori della linea, sarà realizzato un ulteriore sostegno n. 9A anch'esso in asse linea.

A seguito della realizzazione delle due suddette varianti, sarà possibile demolire il tratto esistente di elettrodotto a 220 kV non più funzionale per la rete elettrica di lunghezza pari a 5,2 km (15 sostegni).

3.8.10 Variante in cavo interrato 150 kV alla linea "Roma Sud - Magliana" (cd. Vallerano) (II.11)

L'intervento consiste nella demolizione di un tratto di elettrodotto aereo in semplice terna 150 kV "Roma Sud – Magliana", in corrispondenza del comprensorio Vallerano (dal sostegno 23 al sostegno 33) e nel suo interramento. Tale intervento interessa l'area urbanizzata di Roma denominata "Vallerano", localizzata esternamente al G.R.A, tra la SP95b (via Laurentina) ad est e la SS148 (via Pontina) a ovest.

Il tracciato si sviluppa prevalentemente sulla viabilità esistente dell'agglomerato residenziale di Vallerano, situato a Sud del Comune di Roma Municipio IX, seguendo il percorso più idoneo e razionale, avendo valutato le possibili soluzioni alternative in funzione delle ripercussioni sull'ambiente, con riferimento alla legislazione nazionale e regionale vigente in materia.

La variante ha origine in corrispondenza del nuovo sostegno di transizione aereo/cavo n. 23N (ubicato all'esterno del comprensorio Vallerano) da infiggere in asse linea in sostituzione dell'esistente sostegno n. 23 che verrà demolito e terminerà in corrispondenza del nuovo sostegno di transizione aereo/cavo 33/1.

Il tracciato aereo che sarà demolito attraversa interamente la zona residenziale di Vallerano, il tratto interrato di nuova realizzazione si svilupperà per una lunghezza complessiva di 3,14 km lungo la viabilità urbana esistente evitando in tal modo l'interferenza con il centro abitato.

Il tratto in cavo interrato a 150 kV sarà realizzato con le stesse modalità descritte nei paragrafi precedenti.

A seguito della realizzazione della variante in cavo, potrà essere demolito il tratto di linea aerea esistente non più funzionale alla rete elettrica di lunghezza pari a 2,4 km con i relativi 11 sostegni che lo compongono.

3.9 Demolizioni connesse agli interventi di riassetto

Nel complesso, la realizzazione delle opere previste nel riassetto rete AT dell'area di Roma nel Quadrante Sud – Ovest consentirà le seguenti demolizioni:

- nell'ambito dell'intervento II.2 "Raccordi aerei alla nuova SE di Ponte Galeria della linea 380 kV "Roma Ovest – Roma Sud", demolizione di un tratto di 0,95 km di elettrodotto non più utilizzato con l'apertura della linea a 380 kV "Roma Ovest – Roma Sud" con la rimozione di 3 sostegni.
- nell'ambito dell'intervento II.6 che prevede la realizzazione dei nuovi raccordi in entra-esce in cavo interrato a 150 kV alla nuova stazione elettrica di trasformazione 380/150 kV di Ponte Galeria dell'esistente linea a 150 kV "Magliana – CP Ponte Galeria", demolizione di un tratto di linea aerea non più funzionale alla rete elettrica di lunghezza pari a circa 1,7 km, con la rimozione di 6 sostegni.
- nell'ambito degli interventi II.3 e II.7 che prevedono il potenziamento dell'esistente direttrice aerea a 150 kV "Lido N. – Vitinia CP – Tor di Valle", demolizione di un tratto di linea aerea di lunghezza pari a circa 7,37 km, con la rimozione di 42 sostegni.
- Demolizione di un tratto di linea aerea compreso la C.P. di Fiera di Roma ed il sostegno di derivazione della linea a 150 kV "Lido nuovo – Vitinia", ubicato in località casale di Dragoncello, che attraversa le strutture dei

 <p>Terna Rete Italia TERNA GROUP</p>	VALUTAZIONE SULLA DISPERSIONE DI POLVERI PRODOTTE DALLE ATTIVITA' DI CANTIERE RIASSETTO DELLA RETE AT NELL'AREA METROPOLITANA DI ROMA – QUADRANTE SUD OVEST	
Codifica Elaborato Terna: RGER10004B1824803 Rev. 00	Codifica Elaborato <Fornitore>: < 18111288/R3305 > Rev. 00	

padiglioni della Fiera di Roma, del comparto di Commercium ed il fiume Tevere. La consistenza del tratto da demolire è pari a 1,85 km di linea aerea e n. 5 sostegni (Intervento II.5).

- Demolizione di 2 tratti di elettrodotto nell'ambito della realizzazione della Variante aerea della linea a 380 kV "Roma Ovest – Roma Sud" (cd. Selvotta) (Intervento II.9): 3,25 km di elettrodotto a 380 kV (corrispondenti a 7 sostegni) e 0,82 km di elettrodotto a 150 kV DT (3 sostegni).
- Demolizione di un tratto di elettrodotto a 220 kV di lunghezza pari a 5,2 km (15 sostegni) nell'ambito della realizzazione della Variante aerea della linea 220 kV "Roma Sud – Cinecittà" (cd. Castelluccia) (Intervento II.10).
- Demolizione di un tratto di elettrodotto a 150 kV di lunghezza pari a 2,4 km con i relativi 11 sostegni che lo compongono nell'ambito della realizzazione della Variante in cavo interrato 150 kV alla linea "Roma Sud - Magliana" (cd. Vallerano) (Intervento II.11).
- Demolizione di un tratto di elettrodotto a 150 kV con i relativi 4 sostegni che lo compongono nell'ambito della realizzazione dell'intervento II.12.

Complessivamente saranno demoliti circa 24 km di linee aeree e 92 sostegni.

Le opere in progetto sono rappresentate nella "Corografia dei tracciati in progetto" (cod. DGER10004B1804661 DGER10004B1804662) allegata allo Studio di Impatto Ambientale.

3.10 Caratteristiche tecniche delle opere e azioni di progetto

Nel seguito si riportano le caratteristiche di costruzione delle opere previste nel Progetto e le azioni che produrranno sul territorio.

Si rimanda per dettagli essenzialmente tecnici al Progetto Tecnico delle Opere (PTO) e alla Nota Tecnica Terna "Elettrodotti aerei, in cavo interrato e demolizioni: attività di cantiere e misure di ripristino e mitigazione", La Nota Tecnica (revisione 1) è stata condivisa con il Ministero dell'ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con lettera prot. **Gruppo Terna/P20190034773-15/05/2019** e viene riportata in Allegato 1 allo Studio di Impatto Ambientale.

3.10.1 Elettrodotti aerei: fase di costruzione

Gli elettrodotti previsti nel Progetto hanno frequenza nominale pari a 50 Hz e tensione nominale pari a 380, 220 e 150 kV e sono composti da:

- Conduttori e funi di guardia
- Sostegni

La distanza tra due sostegni consecutivi dipende dall'orografia del terreno e dall'altezza utile dei sostegni impiegati; mediamente in condizioni normali, si ritiene possa essere pari a 400 m. L'altezza di un sostegno è invece legata alle le caratteristiche altimetriche del terreno.

Nel Progetto in esame sono previsti esclusivamente **sostegni a traliccio**. I sostegni a traliccio sono di varie altezze secondo le caratteristiche altimetriche del terreno, in angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati. Gli angolari di acciaio sono raggruppati in elementi strutturali.

Essi sono di un'altezza tale da garantire, anche in caso di massima freccia del conduttore, il franco minimo prescritto dalle vigenti norme. Nei casi in cui ci sia l'esigenza tecnica di superare tale limite, si provvede, in conformità alla normativa sulla segnalazione degli ostacoli per il volo a bassa quota, alla verniciatura del terzo superiore dei sostegni e all'installazione delle sfere di segnalazione sulle 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.

Si riporta, di seguito uno schematico di sostegno a traliccio.

	VALUTAZIONE SULLA DISPERSIONE DI POLVERI PRODOTTE DALLE ATTIVITA' DI CANTIERE RIASSETTO DELLA RETE AT NELL'AREA METROPOLITANA DI ROMA – QUADRANTE SUD OVEST	
Codifica Elaborato Terna: RGER10004B1824803	Codifica Elaborato <Fornitore>: < 18111288/R3305 >	Rev. 00

Schematico a traliccio a traliccio del tipo troncopiramidale per linea singola terna 380 kV

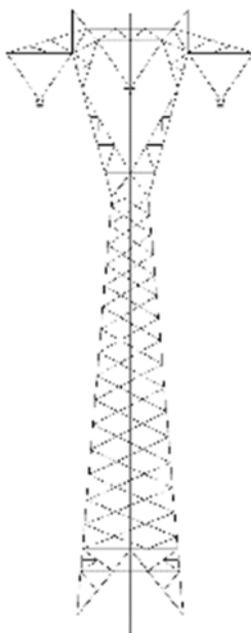


Figura 3.10-1- Esempio di Schematico sostegno a traliccio del tipo troncopiramidale per linea singola terna 380 kV

Le attività realizzative di un elettrodotto devono sempre essere svolte tenendo conto dell'affidabilità e continuità del servizio elettrico. Questo comporta che la realizzazione di un'opera avviene attraverso cantieri non contemporanei da individuare secondo i piani di indisponibilità della rete.

La realizzazione di un elettrodotto aereo è suddivisibile nelle seguenti fasi operative principali:

- Attività preliminari;
- Realizzazione dei microcantieri ed esecuzione delle fondazioni dei sostegni;
- Trasporto e montaggio dei sostegni;
- Messa in opera dei conduttori;
- Ripristini delle aree di cantiere.

Le attività preliminari consistono sostanzialmente nella predisposizione degli asservimenti e nel tracciamento dell'opera sulla base del progetto autorizzato.

L'accesso ai cantieri potrà avvenire secondo le seguenti modalità:

- utilizzando la viabilità esistente: in questo caso si prevede l'accesso alle aree di lavorazione mediante l'utilizzo della viabilità esistente (principale o secondaria). Si potrà presentare la necessità, da verificarsi in fase di progettazione esecutiva, di ripristinare localizzati tratti della viabilità esistente mediante circoscritte sistemazione del fondo stradale o ripristino della massicciata al fine di consentire il transito dei mezzi di cantiere;
- attraverso aree/campi coltivati/aree a prato: in corrispondenza di tali aree, generalmente piane o poco acclivi, prive di ostacoli morfologici o naturali e di vegetazione naturale, non si prevede la realizzazione di piste di cantiere propriamente dette ma semplicemente il costipamento del fondo attraverso il passaggio dei mezzi di cantiere ed il successivo ripristino, a chiusura del cantiere, dello stato originario dei luoghi;
- a mezzo di piste di cantiere di nuova realizzazione: considerata la complessità dell'opera e la morfologia dei luoghi, si prevede, laddove la viabilità esistente o le pendenze del suolo e la natura litologica dello stesso non lo consentano, l'apertura di piste provvisorie per l'accesso alle aree di lavorazione;

 <p>Terna Rete Italia TERNA GROUP</p>	VALUTAZIONE SULLA DISPERSIONE DI POLVERI PRODOTTE DALLE ATTIVITA' DI CANTIERE RIASSETTO DELLA RETE AT NELL'AREA METROPOLITANA DI ROMA – QUADRANTE SUD OVEST	
Codifica Elaborato Terna: RGER10004B1824803	Rev. 00	Codifica Elaborato <Fornitore>: < 18111288/R3305 >

- mediante l'utilizzo dell'elicottero: si prevede l'utilizzo dell'elicottero laddove la lontananza dei cantieri rispetto alla viabilità esistente, la morfologia dei luoghi (pendenza, presenza di aree in dissesto, presenza di canali o valli difficilmente superabili), e l'entità delle eventuali opere di sostegno provvisoria, rendano di fatto non conveniente l'apertura di nuove piste in termini di tempi, lavorazioni, interferenze ambientali e costi. Per quanto riguarda gli interventi all'interno dei Siti Natura 2000, o in aree protette particolarmente sensibili, il più delle volte i sostegni non direttamente raggiungibili da strade forestali esistenti vengono serviti dall'elicottero. L'apertura di brevi percorsi d'accesso ai siti di cantiere viene limitata al massimo al fine di ridurre le interferenze con gli habitat e gli habitat di specie.

3.10.1.1 Organizzazione del cantiere

L'insieme del "cantiere di lavoro" per la realizzazione di un elettrodotto è composto da un'area centrale (o campo base o area di cantiere base) e da più aree di intervento (aree di micro-cantiere e aree di linea) ubicate in corrispondenza dei singoli sostegni.

Area centrale o Campo base: rappresenta l'area principale del cantiere, denominata anche Campo base, dove vengono gestite tutte le attività tecnico-amministrative, i servizi logistici del personale, i depositi per i materiali e le attrezzature, nonché il parcheggio dei veicoli e dei mezzi d'opera. La reale disponibilità delle aree viene poi verificata in sede di progettazione esecutiva.

Le aree centrali individuate rispondono generalmente alle seguenti caratteristiche:

- destinazione preferenziale d'uso industriale o artigianale o, in assenza di tali aree in un intorno di qualche chilometro dal tracciato dell'elettrodotto, aree agricole;
- aree localizzate lungo la viabilità principale e prossime all'asse del tracciato;
- morfologia del terreno pianeggiante, in alternativa sub-pianeggiante;
- assenza di vincoli ambientali, dove possibile;
- lontananza da possibili recettori sensibili quali abitazioni, scuole ecc.

Aree di intervento: sono i luoghi ove vengono realizzati i lavori veri e propri afferenti all'elettrodotto (opere di fondazione, montaggio, tesatura, smontaggi e demolizioni) nonché i lavori complementari; sono ubicati in corrispondenza del tracciato dell'elettrodotto stesso e si suddividono in:

- **Area sostegno o microcantiere:** è l'area di lavoro che interessa direttamente il sostegno (traliccio / palo dell'elettrodotto) o attività su di esso svolte; ne sarà realizzato uno in corrispondenza di ciascun sostegno. Si tratta di cantieri destinati alle operazioni di scavo, getto in cemento armato delle fondazioni, rinterro ed infine all'assemblaggio degli elementi costituenti la tralicciatura del sostegno. I microcantieri nel presente Progetto saranno di dimensione media pari a 30 x 30 m² per sostegni 380 kV, 25x25 m² per sostegni 220 kV e 20x20 m² per i sostegni 150 kV.

- **Area di linea:** è l'area interessata dalle attività di tesatura, di recupero dei conduttori esistenti, ed attività complementari quali, ad esempio: la realizzazione di opere temporanee a protezione delle interferenze, la realizzazione delle vie di accesso alle diverse aree di lavoro, il taglio delle piante, ecc.

La realizzazione dell'opera prevede l'esecuzione di fasi sequenziali di lavoro che permettono di contenere le operazioni in un tratto limitato della linea di progetto, avanzando progressivamente nel territorio.

Il cantiere viene organizzato per squadre specializzate nelle varie fasi di attività (scavo delle fondazioni, getto dei blocchi di fondazione, montaggio dei tralici, posa e tesatura dei conduttori), che svolgeranno il loro lavoro in successione sulle piazzole di realizzazione dei sostegni.

Nel seguito si riportano i tipologici delle aree di lavoro:

- pianta dell'**Area centrale:**

Codifica Elaborato Terna:

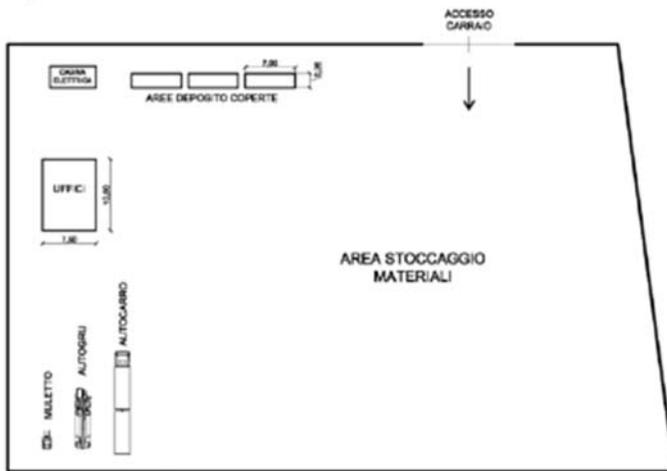
RGER10004B1824803

Rev. 00

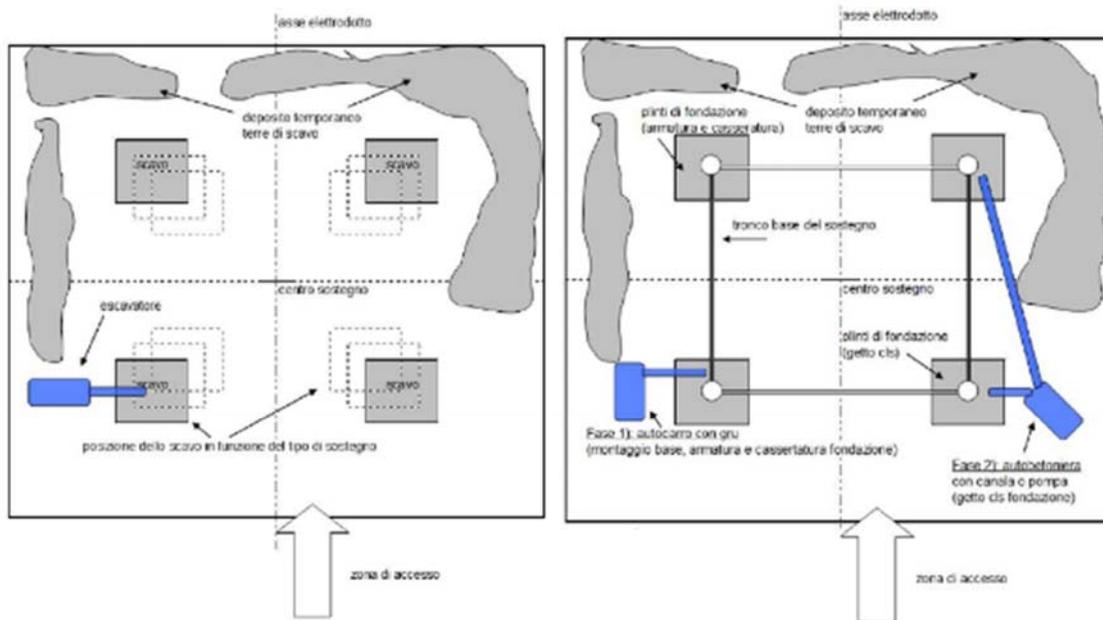
Codifica Elaborato <Fornitore>:

< 18111288/R3305 >

Rev. 00



- pianta "tipo" dell'**Area sostegno** - (scavo di fondazione - getto e basi) - Tipologico con l'indicazione degli spazi riservati allo svolgimento delle attività, ed al deposito temporaneo a piè d'opera:



Codifica Elaborato Terna:

RGER10004B1824803

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

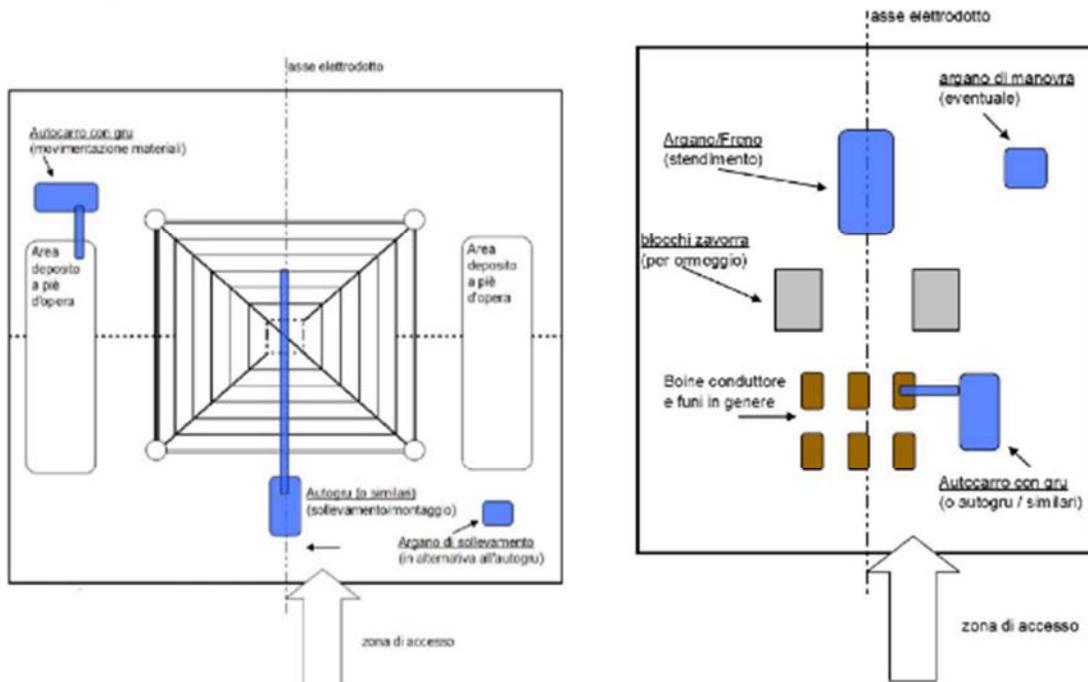
< 18111288/R3305 >

Rev. 00



Figura 3.10-2- Area Sostegno veduta dall'alto dell'estensione complessiva del micro-cantiere

- pianta "tipo" dell'Area di linea - Planimetria dell'Area Sostegno (montaggio sostegno) -Planimetria dell'Area di linea – Tipologico:



	VALUTAZIONE SULLA DISPERSIONE DI POLVERI PRODOTTE DALLE ATTIVITA' DI CANTIERE RIASSETTO DELLA RETE AT NELL'AREA METROPOLITANA DI ROMA – QUADRANTE SUD OVEST	
Codifica Elaborato Terna: RGER10004B1824803	Codifica Elaborato <Fornitore>: < 1811288/R3305 >	Rev. 00

3.10.1.2 Realizzazione delle fondazioni

Le tipologie di fondazioni adottate per i sostegni a traliccio possono essere così raggruppate:

tipologia di sostegno	Fondazione	Tipologia fondazione
traliccio	superficiale	tipo CR
		Tiranti in roccia
		metalliche
	profonda	pali trivellati
		micropali tipo tubfix
		pali a spostamento laterale

L'abbinamento tra ciascun sostegno e la relativa fondazione è determinato nel Progetto Unificato Terna mediante apposite "tabelle delle corrispondenze" tra sostegni, monconi e fondazioni. Si riportano in questa sede le tipologie maggiormente significative ed indicate in grassetto nella tabella precedente.

Si specifica che l'utilizzo delle fondazioni profonde è limitato a casi particolari, corrispondenti a poco più del 2% sul totale dei sostegni dell'intera rete RTN di proprietà Terna. Le fondazioni profonde vengono impiegate in situazioni di criticità, che sono sostanzialmente legate alla presenza di terreni con scarse caratteristiche geotecniche, di falde superficiali e di dissesti geomorfologici. In tali situazioni le fondazioni superficiali non garantirebbero la stabilità del sostegno e quindi le condizioni di sicurezza dell'infrastruttura.

Fondazioni superficiali sostegni a traliccio -tipo CR

Ciascun sostegno a traliccio è dotato di quattro piedini separati e delle relative fondazioni, strutture interrato atte a trasferire i carichi strutturali (compressione e trazione) dal sostegno al sottosuolo.

Ciascun piedino di fondazione è composto di tre parti:

- 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;
- un colonnino a sezione circolare, inclinato secondo la pendenza del montante del sostegno;
- un "moncone" annegato nel calcestruzzo al momento del getto, collegato al montante del "piede" del sostegno.

Vengono inoltre realizzati dei piccoli scavi in prossimità di ciascun sostegno per la posa dei dispersori di terra, con successivo reinterro e costipamento.

Ognuna delle quattro buche di alloggiamento della fondazione è realizzata utilizzando un escavatore ed ha mediamente dimensioni di circa 3x3 m con una profondità non superiore a 4 m, raggiungendo un'impronta di fondazione stimabile di 10x10 m per 150kV e 14x14m per il 380 kV (le dimensioni effettive delle varie fondazioni saranno definite in sede di progettazione esecutiva); una volta realizzata l'opera, la parte che resterà in vista sarà costituita dalla parte fuori terra dei colonnini di diametro di circa 1 m.

Esempi di quanto descritto sono riportati nelle figure seguenti.

Codifica Elaborato Terna:

RGER10004B1824803

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

< 18111288/R3305 >

Rev. 00

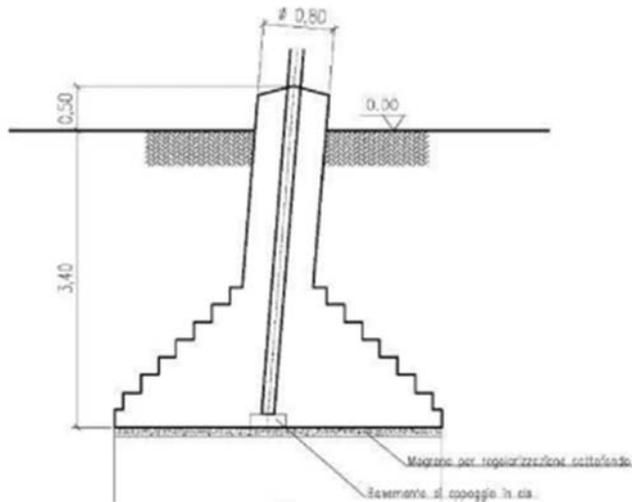


Figura 3.10-3- Esempio di realizzazione di una fondazione a plinto con riseghe. Nell'immagine di sinistra di può osservare un disegno di progetto mentre nell'immagine di destra la fase di casseratura della fondazione



Figura 3.10-4- Nell'immagine si possono osservare le quattro buche, la base del sostegno collegata alla fondazione tramite i "monconi" ed i casseri utilizzati per i quattro "colonnini"

Fondazioni profonde

In caso di terreni con scarse caratteristiche geotecniche, instabili o in presenza di falda, è generalmente necessario utilizzare fondazioni profonde (pali trivellati e/o micropali tipo tubfix).

La realizzazione delle fondazioni con **pali trivellati** avviene come segue.

- 1) Pulizia del terreno;
- 2) posizionamento della macchina operatrice;
- 3) realizzazione dello scavo mediante trivellazione fino alla quota prevista in funzione della litologia del terreno desunta dalle prove geognostiche eseguite in fase esecutiva (mediamente 15 m) con diametri che variano da 1,5 a 1,0 m, per complessivi 15 m³ circa per ogni fondazione;
- 4) posa dell'armatura (gabbia metallica);
- 5) getto del calcestruzzo fino alla quota di imposta del sostegno.

Codifica Elaborato Terna:

RGER10004B1824803

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

< 18111288/R3305 >

Rev. 00

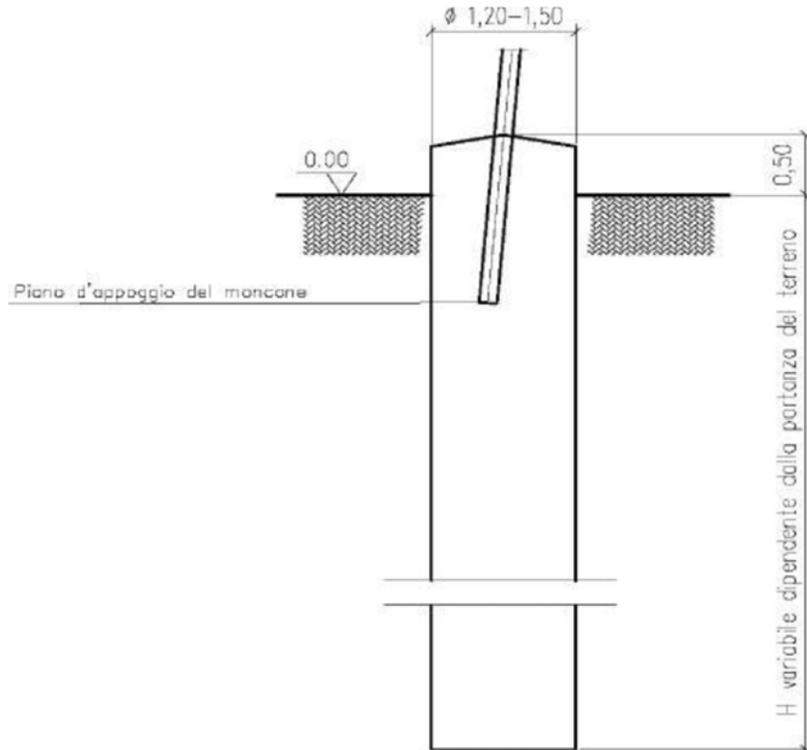


Figura 3.10-5- Disegno di un palo trivellato

Nell'immagine seguente si può osservare una fondazione in fase di realizzazione. Si possono distinguere facilmente i quattro pali trivellati già realizzati e gettati (si osservano le "riprese" delle quattro gabbie metalliche) ed il piano di "magrone" sul quale impostare il monoblocco in cls.



Figura 3.10-6- Realizzazione di una fondazione su pali trivellati per un sostegno monostelo

Micropali tipo tubifix

La realizzazione delle fondazioni con micropali avviene mediante pulizia del terreno, posizionamento della macchina operatrice, realizzazione di una serie di micropali per ogni piedino con trivellazione fino alla quota prevista e posa dell'armatura tubolare metallica; a seguire iniezione malta cementizia.

Durante la realizzazione dei micropali, per limitare gli inconvenienti dovuti alla presenza di falda, verrà utilizzato un tubo forma metallico, per contenere le pareti di scavo, che contemporaneamente alla fase di getto sarà recuperato.

Per la realizzazione dei micropali tipo tubifix lo scavo viene generalmente eseguito per rotopercolazione "a secco" oppure con il solo utilizzo di acqua.

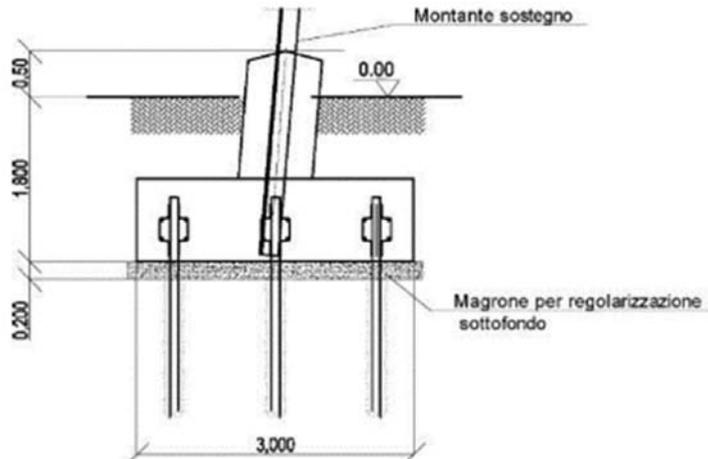


Figura 3.10-7- Disegno di un micropalo

Nella foto seguente è rappresentato un esempio di realizzazione di una fondazione su micropali tipo tubifix. Nell'immagine di destra si può notare il particolare del raccordo tra i tubolari metallici dei micropali con l'armatura del plinto di fondazione; al centro del plinto si nota il moncone del sostegno (elemento di raccordo tra il sostegno e la fondazione) il quale viene annegato nella fondazione stessa.



Figura 3.10-8- Esempio realizzazione micropali

Nella foto seguente è riportato l'esempio della realizzazione di micropali tipo tubifix per un sostegno a traliccio; si possono osservare i 9 micropali già realizzati ed iniettati; in questa fase, prima dell'armatura e cassetteratura del plinto di fondazione, si sta eseguendo una prova di tenuta del micropalo allo strappamento, al fine di verificare la corretta progettazione e realizzazione dello stesso.



Figura 3.10-9 - Esempio realizzazione micropali per un sostegno a traliccio

3.10.1.3 Trasporto e montaggio dei sostegni

Una volta terminata la fase di realizzazione delle strutture di fondazione, si procederà al trasporto dei profilati metallici zincati ed al successivo montaggio in opera, a partire dai monconi già ammorsati in fondazione.

Nel complesso i tempi necessari per la realizzazione di un sostegno, ossia per la fase di fondazione e il successivo montaggio, non superano il mese e mezzo, tenuto conto anche della sosta necessaria per la stagionatura dei getti (10-15 giorni).

Per evidenti ragioni di ingombro e praticità i sostegni vengono generalmente trasportati sui siti per parti, mediante l'impiego di automezzi o di elicotteri; per il montaggio si provvederà al sollevamento degli stessi con autogrù ed argani nel caso in cui il cantiere sia accessibile e l'area di cantiere abbastanza estesa.

Per l'esecuzione dei tralicci non raggiungibili da strade esistenti, come già anticipato, sarà necessaria la realizzazione di piste di accesso ai siti di cantiere, che data la loro peculiarità sono da considerarsi opere provvisorie. Infatti, le piste di accesso alle piazzole saranno realizzate solo dove strettamente necessario, dal momento che verrà per lo più utilizzata la viabilità ordinaria e secondaria esistente; in funzione della posizione dei sostegni, generalmente localizzati su aree agricole, si utilizzeranno le strade campestri esistenti e/o gli accessi naturali dei fondi stessi; si tratterà al più, in qualche caso, di realizzare brevi raccordi tra strade esistenti e siti dei sostegni.

Le stesse avranno una larghezza media di circa 3 m, e l'impatto con lo stato dei luoghi circostante sarà limitata ad una eventuale azione di passaggio dei mezzi in entrata alle piazzole di lavorazione.

In ogni caso, a lavori ultimati (durata circa 4-5 settimane per ciascuna piazzola) le aree interferite verranno tempestivamente ripristinate e restituite agli usi originari.

Laddove l'elettrodotta si sviluppi lungo un tracciato dove l'uso di automezzi anche speciali (ragni) è sconsigliato, in quanto impattante (ad esempio all'interno dei Siti Natura 2000) o impossibilitato dalla conformazione del terreno (versanti molto acclivi con postazioni difficilmente raggiungibili), le attività di costruzione vengono eseguite con l'ausilio di un elicottero da trasporto.

 <p>Terna Rete Italia TERNA GROUP</p>	<p>VALUTAZIONE SULLA DISPERSIONE DI POLVERI PRODOTTE DALLE ATTIVITA' DI CANTIERE RIASSETTO DELLA RETE AT NELL'AREA METROPOLITANA DI ROMA – QUADRANTE SUD OVEST</p>	
<p>Codifica Elaborato Terna: RGER10004B1824803</p>	<p>Rev. 00</p>	<p>Codifica Elaborato <Fornitore>: < 18111288/R3305 ></p> <p>Rev. 00</p>

3.10.1.4 Messa in opera dei conduttori e funi di guardia

Lo stendimento e la tesatura dei conduttori viene in fase esecutiva curata con molta attenzione. L'individuazione delle tratte di posa, di norma 10+12 sostegni (5+6 km), dipende dall'orografia del tracciato, dalla viabilità di accesso e dalla possibilità di disporre di piccole aree site alle due estremità della tratta individuata, sgombre da vegetazione o comunque poco alberate, ove disporre le attrezzature di tiro (argani, freno, zavorre ecc.).

Per la posa in opera dei conduttori e delle corde di guardia è previsto l'allestimento di un'area ogni 5-6 km circa, dell'estensione di circa 800 m² ciascuna, occupata per un periodo di qualche settimana per ospitare rispettivamente il freno con le bobine dei conduttori e l'argano con le bobine di recupero delle traenti.

Lo stendimento della fune pilota viene eseguito di prassi con l'elicottero in modo da rendere più spedita l'operazione ed evitare danni alle colture e alla vegetazione naturale sottostanti. A questa fase segue lo stendimento dei conduttori che avviene recuperando la fune pilota con l'ausilio delle attrezzature di tiro, argani e freno, dislocate alle estremità della tratta oggetto di stendimento, la cui azione simultanea, definita "Tesatura frenata", consente di mantenere alti dal suolo, dalla vegetazione, e dagli ostacoli in genere, i conduttori durante tutte le operazioni.

Il tempo di intervento per lo stendimento cordino per la tesatura conduttori è di circa 45 minuti / km.

La regolazione dei tiri e l'ammorsettatura sono le fasi conclusive che non presentano particolari problemi esecutivi.

3.10.1.5 Durata media del microcantiere e degli interventi di realizzazione delle linee aeree

Da quanto descritto nei paragrafi precedenti, si evince come la costruzione degli elettrodotti aerei è un'attività che riveste aspetti particolari legati alla morfologia delle linee elettriche, il cui sviluppo in lunghezza impone continui spostamenti sia delle risorse che dei mezzi meccanici utilizzati. Per questi motivi la costruzione di ogni singolo sostegno è paragonabile ad un "microcantiere", le cui attività si svolgono in due fasi distinte: la prima ha una durata media di circa 1 mese e mezzo, tenuto conto anche della sosta necessaria per la stagionatura dei getti.

La seconda fase è invece rappresentata dallo stendimento e tesatura dei conduttori di energia e delle funi di guardia, la cui durata dipende dal numero di sostegni e dall'orografia del territorio interessato (c.a. 10 gg. per tratte di 10+12 sostegni).

Si specifica come sarà ripreso più avanti che nel caso di attraversamenti di aree umide o di Siti Natura 2000 caratterizzati dalla presenza di specie avifaunistiche, le attività maggiormente rumorose legate ad un microcantiere vengono per quanto possibile concentrate nei periodi di minor disturbo per le specie di maggior pregio naturalistico.

3.10.2 Cavi interrati: fase di costruzione

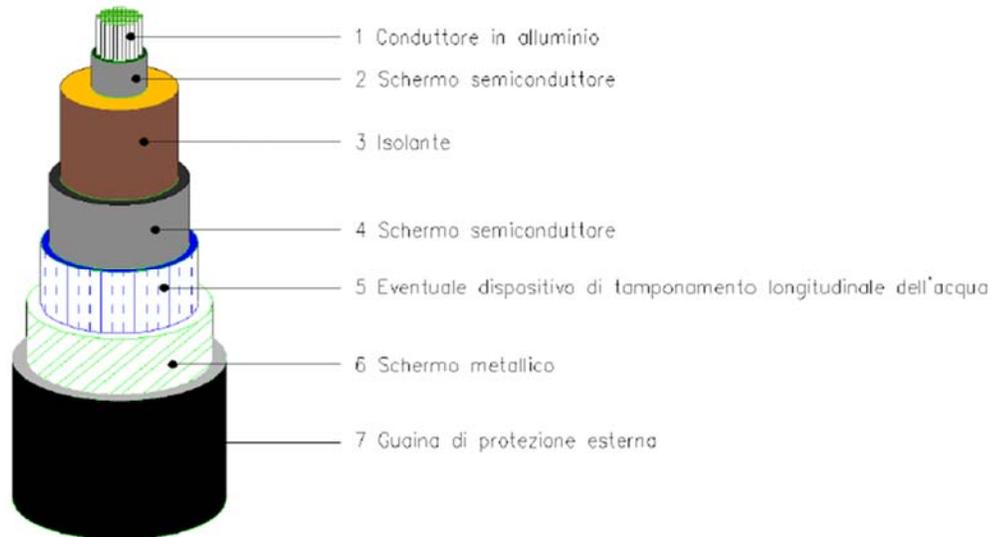
3.10.2.1 Composizione dell'elettrodotto e modalità di posa

Il tracciato di un elettrodotto interrato, e la sua relativa costruzione, viene di norma individuato secondo approfonditi e ragionati studi del fabbisogno elettrico nazionale. Partendo da questo presupposto, un elettrodotto interrato serve per mettere in collegamento due Cabine Primarie e/o due Stazioni Elettriche esistenti e/o in costruzione oppure per interrare una porzione di elettrodotto aereo. Di fatto un elettrodotto in cavo interrato può essere realizzato sia in ambito urbano che extraurbano; di solito si realizza in zone fortemente antropizzate e pertanto in ambito cittadino e quindi su viabilità pubblica. Chiaramente la realizzazione di un elettrodotto interrato, realizzato all'interno della viabilità pubblica presenta una maggiore difficoltà realizzativa a causa della presenza di sottoservizi e per l'intralcio che le lavorazioni possono recare in taluni casi alla viabilità ordinaria. D'altra parte, però, la posa su viabilità pubblica potrebbe comportare anche una maggiore affidabilità per la vigilanza degli enti concessionari rispetto ad una posa su aree boschive o agricole.

Un cavo interrato è costituito dai seguenti componenti:

- n. 3 conduttori di energia,
- n.3 giunti sezionati circa ogni 500-800 m con relative cassette di sezionamento e di messa a terra,
- sostegni porta-terminali e terminali,
- sistema di telecomunicazioni.

Di seguito si riporta a titolo illustrativo la sezione indicativa di un cavo:



Gli elettrodotti interrati sono suddivisi in tratte. Salvo particolari esigenze ogni tratta avrà una lunghezza che può variare da 450 a 600 m. Le tratte saranno connesse tra di loro mediante giunzioni, tali giunzioni saranno realizzate in apposite buche giunti che hanno dimensioni di circa 8,00 metri di lunghezza ed una larghezza di 2.50 m per una profondità all'incirca di 2 m.

Si descrivono le principali fasi necessarie per la realizzazione di un elettrodotto in cavo interrato, che si ripetono per ciascuna tratta di collegamento compresa tra due buche giunti consecutive:

1. attività preliminari che consistono in:

- ottenimento autorizzazioni di 2° livello (concessioni o servitù),
- tracciamento del percorso del cavo e delle buche giunti,
- segregazione delle aree di lavoro con idonea recinzione,
- preparazione dell'area di lavoro (sfalcio vegetazione e rimozione ostacoli superficiali),
- saggi per verificare l'esatta posizione dei sottoservizi interferenti, già censiti nel progetto esecutivo.

2. esecuzione degli scavi per l'alloggiamento del cavo mediante trincea ed esecuzione di eventuali perforazioni orizzontali (TOC, spingitubo o microtunnel);

3. stenditura e posa del cavo;

4. riempimento dello scavo fino a piano campagna con materiale idoneo;

5. realizzazione dei giunti sui cavi;

6. test di tensione sul cavo;

7. realizzazione di eventuale getto in conglomerato bituminoso per il rifacimento del manto stradale;

8. terminazione

9. collaudo dei cavi.

Solo la seconda e la quarta fase comportano movimenti di terra, come descritto nel seguito.

Le tratte di cantiere corrispondono con quelle comprese tra due buche giunti consecutive, normalmente della lunghezza media di circa 500 m, e hanno una durata di lavorazione di circa 4 settimane.

Si descrive di seguito, anche se in forma sintetica, quali sono le caratteristiche, le modalità di posa e le problematiche da affrontare sia per la realizzazione che per il successivo esercizio delle linee elettriche AT realizzate con conduttori isolati con materiale estruso ed interrati. Per dettagli tecnici sulle modalità di posa si rimanda alla già citata Nota Tecnica **Gruppo Terna/P20190034773-15/05/2019** riportata in Allegato 1 allo Studio di Impatto Ambientale.

 <p>Terna Rete Italia T E R N A G R O U P</p>	VALUTAZIONE SULLA DISPERSIONE DI POLVERI PRODOTTE DALLE ATTIVITA' DI CANTIERE RIASSETTO DELLA RETE AT NELL'AREA METROPOLITANA DI ROMA – QUADRANTE SUD OVEST	
Codifica Elaborato Terna: <p style="text-align: center;">RGER10004B1824803</p>	Codifica Elaborato <Fornitore>: <p style="text-align: center;">< 18111288/R3305 ></p>	

Per una terna di cavi con livello di tensione 150 o 220 kV, indicativamente, la trincea di posa sarà larga circa 0.70 m per una profondità tipica di 1,6 m circa, prevalentemente su sedime stradale. Tali dimensioni sono indicative in quanto le dimensioni reali dipendono dal progetto e saranno definite in fase di progettazione esecutiva.

Nel caso di **posa in tubiera**, molto diffusa in aree fortemente urbanizzate e/o industriali, la permanenza di trincee di scavo diventa più limitata nel tempo. La posa in tubiera consiste quindi nelle seguenti fasi temporali:

1. Scavo della trincea con allontanamento e conferimento in discarica dei materiali di scavo,
2. Posa della tubiera in PEAD (Tubo in polietilene ad alta densità),
3. Chiusura e messa in sicurezza della trincea di scavo con calcestruzzo e altro materiale idoneo,
4. Ripristino provvisorio del tappetino di asfalto con binder.

La posa in tubiera, quando è possibile utilizzarla, consente quindi di liberare le aree di lavoro in tempi più rapidi e permette quindi una modalità di posa del cavo meno impattante e con meno scavi a cielo aperto. Di fatto gli unici scavi aperti che si rilevano durante la posa di un tratto compreso tra due buche giunti, sono dati dalle buche di ispezione per il controllo del passaggio del cavo durante la posa. Tali buche, vengono posizionate di norma quando è presente, ad esempio, un cambio di direzione del tracciato. Le fasi di lavoro prevedono la posa di numero 3 tubi in PEAD o corrugato e un tritubo per l'alloggiamento della fibra ottica per le telecomunicazioni. Le tubazioni saranno poi inglobate in un manufatto in calcestruzzo alto circa 70 centimetri alla sommità del quale verrà inglobata anche una rete metallica elettrosaldata come ulteriore elemento di protezione



Figura 3.10-10- Esempio di posa in tubiera

Nel caso di **posa a cielo aperto**, sia su terreno agricolo sia su sedime stradale, le attività di cantiere consistono in:

1. Scavo della trincea,
2. Preparazione del letto di posa,
3. Posa del cavo,
4. Chiusura e messa in sicurezza dei cavi con cementmortar,
5. Posa in opera e messa di piastre di protezione in c.a.,

Codifica Elaborato Terna:

RGER10004B1824803

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

< 18111288/R3305 >

Rev. 00

6. Riempimento della rimanente sezione della trincea con materiale idoneo,
7. Ripristino del tappetino di asfalto con binder ove previsto,
8. Ripristino definitivo del tappetino di usura ove previsto.

Questa tipologia di posa prevede una maggiore presenza di scavi aperti per tutta la tratta (circa 500 m), in quanto la richiusura degli stessi potrà avvenire solo e soltanto a seguito della posa del cavo. In questa tipologia di posa è possibile tratti in tubiera in caso di interferenze con passi carrai e/o incroci stradali o su strade a elevato traffico veicolare.



Figura 3.10-11- Esempio di posa a cielo aperto

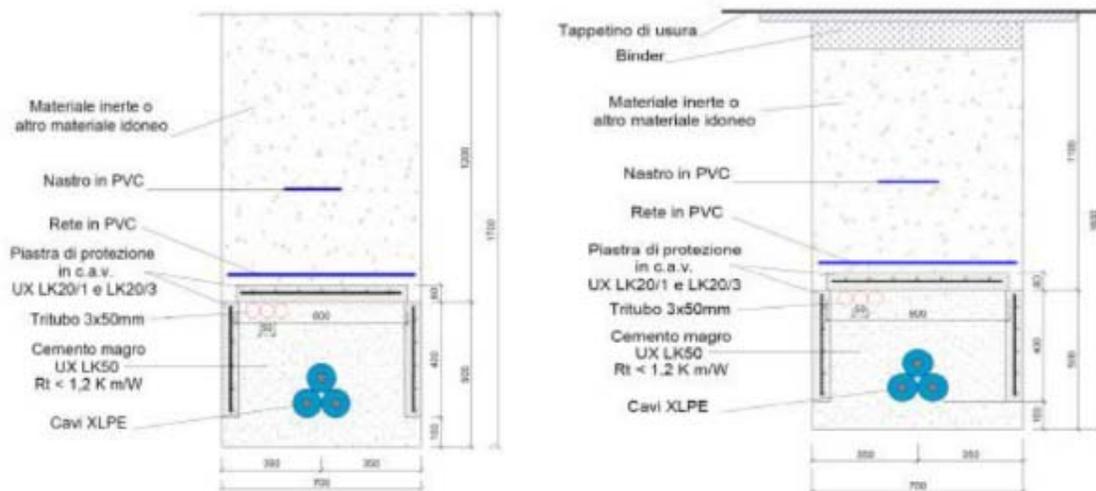


Figura 3.10-12- Esempi di posa per cavo 132 kV con disposizione dei cavi a trifoglio

Il criterio di gestione del materiale scavato prevede, in caso di riutilizzo dello stesso materiale il suo deposito temporaneo presso l'area di cantiere e successivamente il suo utilizzo per il reinterro degli scavi. Il riutilizzo del materiale potrà essere attuato solo previo accertamento, durante la fase di progettazione esecutiva, dell'idoneità tramite apposite analisi chimiche. La porzione di terreno eccedente al reinterro sarà invece destinata al relativo impianto di smaltimento e/o

 <p>Terna Rete Italia TERNA GROUP</p>	VALUTAZIONE SULLA DISPERSIONE DI POLVERI PRODOTTE DALLE ATTIVITA' DI CANTIERE RIASSETTO DELLA RETE AT NELL'AREA METROPOLITANA DI ROMA – QUADRANTE SUD OVEST	
Codifica Elaborato Terna: <p style="text-align: center;">RGER10004B1824803</p>	Rev. 00	Codifica Elaborato <Fornitore>: <p style="text-align: center;">< 18111288/R3305 ></p>

riutilizzo a seconda di quanto riportato nel Piano di Gestione delle Terre e Rocce da scavo redatto in fase di progettazione esecutiva.

In tutti gli altri casi, campionamenti chimico con un esito negativo e/o reinterro con materiale diverso (cls, cemento magro, geomix, ecc) il materiale di scavo verrà conferito con relativo codice CER ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente e con quanto riportato nel Piano di Gestione Terre e Rocce da scavo, consentendo così anche di non realizzare depositi temporanei di materiali all'interno delle aree di cantiere.

Terminate le attività di scavo si procede alla fase di posa del cavo.

La posa del cavo viene effettuata per tutta la lunghezza di ciascuna tratta di cantiere compresa tra due buche giunti consecutive (circa 500 m), corrispondente alle pezzature contenute nelle bobine di trasporto, secondo la seguente procedura:

- posizionamento dell'argano e della bobina contenente il cavo agli opposti estremi della tratta;
- posizionamento di rulli metallici nella trincea per consentire lo scorrimento del cavo senza strisciamenti;
- stendimento di una fune traente in acciaio che collega l'argano di tiro alla testa del cavo contenuto nella bobina;
- stendimento del cavo mediante il recuperatore della fune traente ad opera dell'argano di tiro.

La fase viene costantemente seguita dal personale dislocato lungo tutto il tracciato e in special modo nei punti critici (curvature, sottopassi, tubiere ecc.).

L'operazione viene ripetuta per ciascun cavo di fase ed eventualmente per i cavi di rame per l'equipotenzialità e per i tritubi destinati a contenere i cavi in fibra ottica.

3.10.2.2 Rinterri e ripristini

Nel caso di posa a cielo aperto i cavi relativi alle tre fasi della linea elettrica posati all'interno della trincea, vengono poi ricoperti da cemento mortar per circa 50 cm. All'interno di tale bauletto in cemento magro sarà anche inglobato un tritubo all'interno del quale sarà posata la fibra ottica necessaria al monitoraggio per il sistema di protezione della linea elettrica. I cavi saranno protetti meccanicamente da lastre di cemento armato riportanti il livello di tensione del cavidotto (es. Terna 220000 V) disposte sui fianchi e sulla sommità del bauletto. In seguito su tale massetto sarà posizionata una rete di segnalazione di colore arancione. La rimanente porzione di trincea sarà poi riempita con materiale inerte o altro materiale idoneo, a metà di tale riempimento sarà posato ulteriore nastro monitore di segnalazione riportante la scritta "Terna –Cavi 150.000 ovvero 220.000 ovvero 380.000. La trincea di scavo sarà poi definitivamente richiusa, in caso di posa su strade, con strato di binder e posa di tappetino di usura.

Nel caso di posa in tubiera, al di sopra del bauletto in calcestruzzo, la sezione di posa sarà poi riempita da materiale inerte o altro materiale idoneo (tipo Geomix) con posa di nastro monitore riportate la tensione del cavo. La trincea di scavo sarà poi definitivamente richiusa (in caso di posa su strade) con strato di binder e, a seguito di naturale assestamento dei materiali cementizi utilizzati per la richiusura della trincea, si provvederà alla definitiva posa del tappetino di usura.

3.10.2.3 Tecnica della Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC)

Nel seguito si riportano alcune informazioni tecniche relative allo scavo mediante Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC), che permette il superamento e la posa delle tubazioni in condizioni dove sarebbe complesso se non impossibile intervenire con scavi a cielo aperto. La tecnica TOC, supportata da precisi studi geologici del sottosuolo, è molto utilizzata nei casi di superamento di alvei di fiumi, di infrastrutture interferenti quali fognature e tubazioni idriche di grosse dimensioni, metanodotti, gasdotti, superamento di ferrovie, incroci e strade ad elevato traffico veicolare.

Le fasi operative per la posa di una tubazione mediante trivellazione controllata sono essenzialmente quattro:

- Apertura buche di immersione e di emersione
- esecuzione del foro pilota;
- alesatura e pulizia del foro;
- tiro e posa delle tubazioni.

L'esecuzione del foro pilota è la più delicata delle fasi di lavoro come indicato nella figura a seguire. La trivellazione avviene mediante l'inserimento nel terreno di una serie di aste flessibili rotanti, la prima delle quali collegata ad una testa di trivellazione orientabile.

L'asportazione del terreno in eccesso avviene per mezzo di fanghi bentonitici e vari polimeri biodegradabili che, passando attraverso le aste di perforazione e fuoriuscendo dalla testa, asportano il terreno facendolo defluire a ritroso lungo il foro, fino alla buca di partenza (immersione) sotto forma di fango.

Una volta realizzato il foro pilota, la testa di trivellazione viene sostituita con particolari alesatori di diverso diametro che vengono trascinati a ritroso all'interno del foro, i quali, ruotando grazie al moto trasmesso dalle aste, esercitano un'azione

Codifica Elaborato Terna:

RGER10004B1824803

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

< 18111288/R3305 >

Rev. 00

fresante e rendono il foro del diametro richiesto, sempre coadiuvati dai getti di fango per l'asportazione del terreno e la stabilizzazione delle pareti del foro.

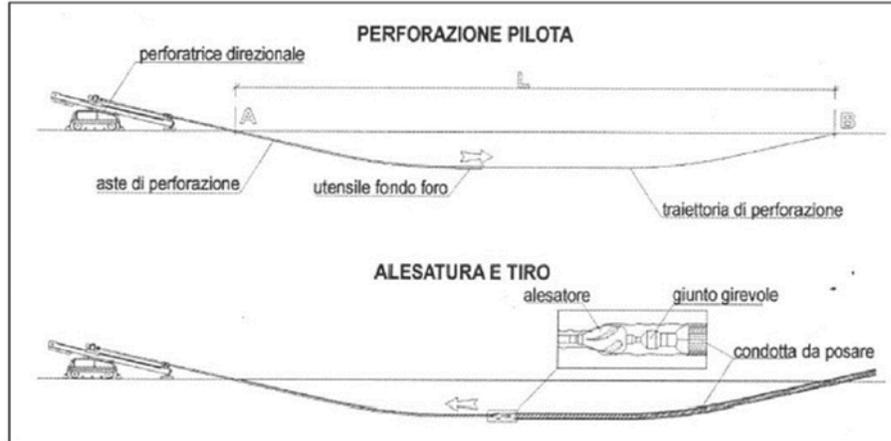


Figura 3.10-13- Fasi tipiche della realizzazione di una TOC

Data l'adattabilità delle trivelle le aree di lavoro hanno un ingombro abbastanza limitato tale da permetterne l'utilizzo anche in aree fortemente trafficate. come si evince dalle figure seguenti.



Codifica Elaborato Terna:

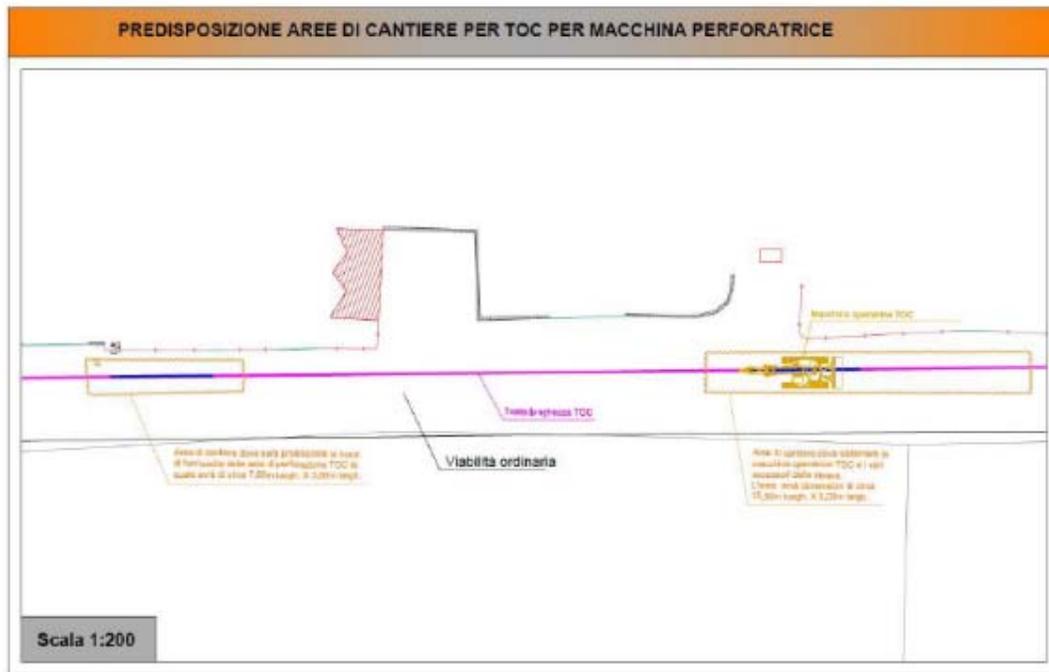
RGER10004B1824803

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

< 18111288/R3305 >

Rev. 00



3.10.2.4 Tecnica del microtunneling

Il microtunneling è una tecnica grazie alla quale è possibile effettuare la perforazione e la posa in opera di tubazioni tramite spinta eseguita da pistoni e contemporaneo azionamento di una testa fresante (chiamata anche scudo) posta sul fronte dello scavo con funzione di disagregazione e incanalamento del terreno attraverso un movimento di rotazione. Con la tecnica del microtunneling si realizzano condotte in sotterraneo, con l'aiuto di fanghi di perforazione, ma senza scavi a cielo aperto, in terreni di qualsiasi tipologia, anche sotto il livello di falda, con controllo della perforazione da remoto mediante una centrale di comando. Le tratte di tubazione realizzate con questo sistema raggiungono lunghezze considerevoli grazie alla possibilità di inserire una o più stazioni di spinta intermedie.

L'unità di perforazione è guidata da un sistema laser di rilevamento continuo che consente di individuare in tempo reale gli eventuali errori di traiettoria e di applicare conseguentemente le necessarie correzioni.

Codifica Elaborato Terna:

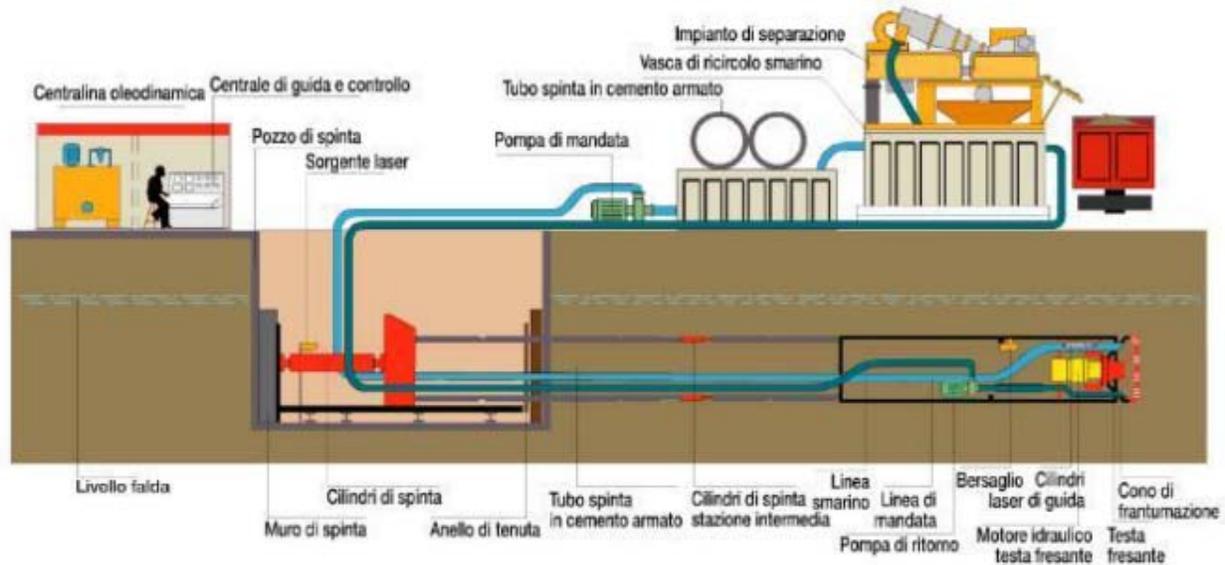
RGER10004B1824803

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

< 1811288/R3305 >

Rev. 00



Schema della tecnica del microtunneling

Le fasi della realizzazione di un microtunnel sono le seguenti:

1. costruzione dei pozzi di spinta e di arrivo con dimensioni adeguate al microtunnel da eseguire;
2. installazione dell'unità di spinta, del sistema di recupero dello smarino (recupero del materiale e dei fanghi provenienti dallo scudo di perforazione) e delle varie strumentazioni per il controllo in remoto;
3. posizionamento dello scudo cilindrico di perforazione;
4. inizio della perforazione realizzata dallo scudo cilindrico di perforazione;
5. contemporanea spinta delle tubazioni, adatte alla posa con il sistema microtunnelling, con giunzioni a tenuta stagna;
6. controllo della spinta con un raggio laser posto all'interno del pozzo di spinta.

Per lunghezze di circa 1km (o superiori) è necessario realizzare almeno un pozzo di spinta intermedio.

3.10.2.5 Giunzioni, terminazioni e collaudo

Le fasi finali della costruzione di un cavidotto sono le giunzioni nelle buche giunti, le terminazioni e il fissaggio e il successivo collaudo dei cavi che rappresenta l'ultima fase di realizzazione.

Al termine della posa di ciascuna terna di cavi vengono eseguite le prove di tensione utilizzando un generatore risonante per un periodo di un'ora a fase.

3.10.3 Demolizioni

Le informazioni relative alle modalità di demolizione vengono sinteticamente riportate nel seguito. Si rimanda in ogni caso alla Nota Tecnica **Gruppo Terna/P20190034773-15/05/2019** riportata in Allegato 1 allo Studio di Impatto Ambientale.

3.10.3.1 Demolizione delle linee aeree

Per le attività di smantellamento di **elettrodotti aerei** si possono individuare le seguenti fasi meglio descritte nel seguito:

- a. recupero dei conduttori, delle funi di guardia e degli armamenti;
- b. smontaggio della carpenteria metallica dei sostegni;
- c. demolizione delle fondazioni dei sostegni
- d. risarcimento dei danni procurati sia ai fondi interessati dai lavori che ai fondi utilizzati per l'accesso ai sostegni per lo svolgimento dell'attività di smontaggio.

 <p>Terna Rete Italia TERNA GROUP</p>	VALUTAZIONE SULLA DISPERSIONE DI POLVERI PRODOTTE DALLE ATTIVITA' DI CANTIERE RIASSETTO DELLA RETE AT NELL'AREA METROPOLITANA DI ROMA – QUADRANTE SUD OVEST	
Codifica Elaborato Terna: RGER10004B1824803	Rev. 00	Codifica Elaborato <Fornitore>: < 18111288/R3305 >

Si specifica che nelle varie fasi si provvede sempre al trasporto a rifiuto dei materiali di risulta, lasciando le aree utilizzate sgombre e ben sistemate in modo da evitare danni alle cose ed alle persone.

Le attività preliminari possono essere considerate analoghe a quelle della fase realizzativa e consistono nella predisposizione e delimitazione dell'area di micro-cantiere, facilitata dalla presenza del sostegno e, solitamente, dalla presenza della viabilità esistente ed utilizzata per le ispezioni.

a. Recupero conduttori, funi di guardia ed armamenti

Le attività prevedono:

- preparazione e montaggio opere provvisorie sulle opere attraversate (impalcature, piantane, ecc.);
- taglio e recupero dei conduttori per singole tratte;
- separazione dei materiali (conduttori, funi di guardia, isolatori, morsetteria) per il carico e trasporto a idoneo impianto di recupero o a smaltimento finale e ove possibile a successivo ciclo produttivo;
- pesatura dei materiali recuperati;
- adempimenti previsti dalla normativa vigente in materia di smaltimento dei materiali (anche speciali) provenienti dalle attività di smantellamento;
- taglio delle piante interferenti con l'attività con i medesimi accorgimenti sopra descritti.

b. Smontaggio della carpenteria metallica dei sostegni

La carpenteria metallica proveniente dallo smontaggio dei sostegni dovrà essere destinata a rottame; il lavoro di smontaggio sarà eseguito come di seguito descritto.

Le attività prevedono:

- taglio delle strutture metalliche smontate in pezzi idonei al trasporto a discarica o centro di recupero;
- carico e trasporto a idoneo impianto di recupero o a smaltimento finale e ove possibile a successivo ciclo produttivo di tutti i materiali provenienti dallo smontaggio;
- pesatura dei materiali recuperati;
- adempimenti previsti dalla legislazione vigente in materia di smaltimento dei materiali (anche speciali) provenienti dalle attività di smantellamento.

c. Demolizione delle fondazioni dei sostegni

La demolizione delle fondazioni dei sostegni comporta l'asportazione dal sito del calcestruzzo e del ferro di armatura mediamente fino ad una profondità di m 1,5 dal piano di campagna in terreni agricoli a conduzione meccanizzata e urbanizzati e 0,5 m in aree boschive e/o in pendio. Si specifica che le modalità di rimozione delle fondazioni sono strettamente legate al contesto territoriale (es. presenza di habitat, aree in dissesto).

Le attività prevedono:

- scavo della fondazione fino alla profondità necessaria;
- asporto, carico e trasporto a idoneo impianto di recupero o a smaltimento finale e ove possibile a successivo ciclo produttivo di tutti i materiali provenienti dalla demolizione (cls, ferro d'armatura e monconi);
- rinterro eseguito con le stesse modalità e prescrizioni previste nella voce scavo di fondazione e ripristino dello stato dei luoghi (dettagliato nel seguito).

Si specifica che l'asportazione delle fondazioni mediamente fino ad 1,5 m di profondità consente nella maggior parte dei casi la rimozione completa delle stesse.

In merito **al consumo di risorse naturali**, nonché alla produzione di rifiuti, si evidenzia che dalla demolizione degli elettrodotti aerei è possibile recuperare la maggior parte dei materiali, che potranno quindi essere reimmessi nel ciclo di vita dei materiali, attraverso successivi cicli produttivi, conformemente alla normativa di settore. A tal proposito Terna nelle sue valutazioni in funzione delle prassi delle attività di cantiere e della tipologia di materiali utilizzati nella fase di costruzione, stima un recupero dei principali materiali metallici (alluminio, acciaio) e del vetro prossima al 100%.

I volumi di calcestruzzo demoliti saranno trasportati presso a idoneo impianto di recupero o a smaltimento finale. Presso detti impianti, il calcestruzzo verrà separato dalle armature per essere successivamente riutilizzato come inerte, mentre l'acciaio verrà avviato in fonderia.

Tutti i materiali derivanti dalle demolizioni e destinati a rottame (rottame di ferro zincato quale tralicci, funi di guardia etc., conduttori in alluminio e leghe di alluminio, conduttori in rame) vengono conferiti in siti adeguati al loro riciclo.

Le fondazioni profonde possono arrivare anche fino a 30 m e vengono impiegate in situazioni di criticità, quali:

	VALUTAZIONE SULLA DISPERSIONE DI POLVERI PRODOTTE DALLE ATTIVITA' DI CANTIERE RIASSETTO DELLA RETE AT NELL'AREA METROPOLITANA DI ROMA – QUADRANTE SUD OVEST	
Codifica Elaborato Terna: RGER10004B1824803 Rev. 00	Codifica Elaborato <Fornitore>: < 18111288/R3305 > Rev. 00	

- terreni con scarse caratteristiche geotecniche
- presenza di falde superficiali,
- presenza di dissesti geomorfologici.

Le azioni di progetto legate alla rimozione totale di questa tipologia di fondazioni, comporterebbe degli effetti ben più significativi rispetto alla rimozione standard ovvero fino alla profondità di 1,5 m di cui ai paragrafi precedenti, in termini di:

- numero e tipologia di mezzi impiegati,
- utilizzo/apertura di piste idonee alla movimentazione dei mezzi,
- innesco di fenomeni franosi,
- collegamento di falde superficiali,
- consumo di materie prime per il riempimento degli scavi,

si specifica che ciò che resta nel terreno è costituito da materiale inerte, ovvero dal calcestruzzo e dal ferro dei micropali o dei pali trivellati.

3.11 Programma degli Interventi

La durata per la realizzazione degli interventi è indicata a seguire.

Intervento II.1

	Nuova Stazione Elettrica 380/150 kV di Ponte Galeria																				
Descrizione attività	Mese 1	Mese 2	Mese 3	Mese 4	Mese 5	Mese 6	Mese 7	Mese 8	Mese 9	Mese 10	Mese 11	Mese 12	Mese 13	Mese 14	Mese 15	Mese 16	Mese 17	Mese 18	Mese 19	Mese 20	
Sistemazione sito e realizzazione opere civili	■	■	■	■	■																
Montaggi apparecchiature elettromeccaniche e macchine							■	■	■	■	■	■	■	■							
Montaggi Sistemi di Controllo e Servizi Ausiliari e Generali													■	■	■	■	■	■	■		
Collaudi, Finiture, Attivazione Impianto e Smobilizzo cantiere																				■	■
<i>Durata stimata complessiva 600 gg</i>																					

Intervento II.2

	Raccordi aerei alla nuova SE di Ponte Galeria della linea 380 kV "Roma Ovest – Roma Sud"					
Descrizione attività	Mese 1	Mese 2	Mese 3	Mese 4	Mese 5	Mese 6
Approntamento cantiere e realizzazione fondazioni sostegni	■	■				
Montaggio parti superiori sostegni, tesatura conduttori		■	■	■	■	
Demolizioni				■	■	
Revisione, liquidaz. danni e ripiegam. cantiere					■	■
Durata Complessiva 180 gg						

Codifica Elaborato Terna:

RGER10004B1824803

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

< 18111288/R3305 >

Rev. 00

Interventi II.3 - II.4 - II.7

	Potenziamento dell'attuale direttrice 150 kV "Lido N. — Vitinia – Tor di Valle"								
	Mese 1	Mese 2	Mese 3	Mese 4	Mese 5	Mese 6	Mese 7	Mese 8	Mese 9
Descrizione attività									
Approntamento cantiere e realizzazione fondazioni sostegni	■	■	■	■	■				
Montaggio parti superiori sostegni, tesatura conduttori e posa cavo		■	■	■	■	■	■		
Demolizioni					■	■	■	■	
Revisione, liquidaz. danni e ripiegam. cantiere								■	■
Durata Complessiva 270 gg									

Intervento II.5

	Nuova linea in cavo interrato 150 kV "CP Fiera di Roma – SE Ponte Galeria"									
	Mese 1	Mese 2	Mese 3	Mese 4	Mese 5	Mese 6	Mese 7	Mese 8	Mese 9	Mese 10
Descrizione attività										
Approntamento cantiere e scavo trincee cavi	■	■	■	■	■	■				
Posa cavi, realizzazione buche giunti e terminali		■	■	■	■	■	■	■	■	
Revisione, liquidaz. danni e ripiegam. cantiere									■	■
Durata Complessiva 300 gg										

Intervento II.6

	Raccordi in cavo interrato alla nuova SE di Ponte Galeria della linea 150 kV "Ponte Galeria – Magliana"					
	Mese 1	Mese 2	Mese 3	Mese 4	Mese 5	Mese 6
Descrizione attività						
Approntamento cantiere, realizzazione fondazioni sostegni e scavo trincee cavi	■	■	■	■		
Montaggio parti superiori sostegni, tesatura conduttori e posa cavo		■	■	■	■	
Demolizioni						■
Revisione, liquidaz. danni e ripiegam. cantiere						■
Durata Complessiva 180 gg						

Intervento II.9 -tratto II.12 propedeutico

	Variante aerea della linea a 380 kV "Roma Ovest – Roma Sud" (cd. Selvotta)						
	Mese 1	Mese 2	Mese 3	Mese 4	Mese 5	Mese 6	Mese 7
Descrizione attività							
Approntamento cantiere e realizzazione fondazioni sostegni	■	■	■	■			
Montaggio parti superiori sostegni, tesatura conduttori		■	■	■	■		
Demolizioni					■	■	
Revisione, liquidaz. danni e ripiegam. cantiere						■	■
Durata Complessiva 210 gg							

Codifica Elaborato Terna:

RGER10004B1824803

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

< 18111288/R3305 >

Rev. 00

Intervento II.10 -tratto II.12 propedeutico

 Terna Rete Italia T E R N A G R O U P		Variante aerea della linea 220 kV "Roma Sud – Cinecittà" (cd. Castelluccia)						
		Mese 1	Mese 2	Mese 3	Mese 4	Mese 5	Mese 6	Mese 7
Descrizione attività								
Approntamento cantiere e realizzazione fondazioni sostegni		■	■	■	■			
Montaggio parti superiori sostegni, tesatura conduttori			■	■	■	■	■	
Demolizioni					■	■	■	
Revisione, liquidaz. danni e ripiegam. cantiere							■	■
Durata Complessiva 210 gg								

Intervento II.11

 Terna Rete Italia T E R N A G R O U P		Variante in cavo interrato 150 kV alla linea "Roma Sud - Magliana" (cd. Vallerano)						
		Mese 1	Mese 2	Mese 3	Mese 4	Mese 5	Mese 6	Mese 7
Descrizione attività								
Approntamento cantiere e realizzazione fondazioni sostegni		■	■	■	■			
Montaggio parti superiori sostegni, tesatura conduttori e posa cavo			■	■	■	■	■	
Demolizioni					■	■	■	
Revisione, liquidaz. danni e ripiegam. cantiere							■	■
Durata Complessiva 210 gg								

 <small>T E R N A G R O U P</small>	VALUTAZIONE SULLA DISPERSIONE DI POLVERI PRODOTTE DALLE ATTIVITA' DI CANTIERE <small>RIASSETTO DELLA RETE AT NELL'AREA METROPOLITANA DI ROMA – QUADRANTE SUD OVEST</small>	
Codifica Elaborato Terna: <p style="text-align: center;">RGER10004B1824803</p>	Codifica Elaborato <Fornitore>: <p style="text-align: center;">< 1811288/R3305 ></p>	Rev. 00

4 INDIVIDUAZIONE E CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI

Le emissioni diffuse di polveri in atmosfera derivano da diverse attività di cantiere previste da progetto. Per ogni attività di cantiere è stata quantificata l'emissione di polveri in funzione delle ore lavorative giornaliere (10 h/giorno) e della durata prevista della singola attività.

Per quanto riguarda i parametri fluidodinamici della sorgente, si è proceduto alla stima del flusso di polveri prodotte, suddividendo la descrizione degli impatti correlati ai microcantiere per la realizzazione/demolizione dei singoli sostegni da quella relativa ai cantieri base di appoggio, ai cantieri per le tratte in cavo e al cantiere per la costruzione della stazione elettrica.

4.1 Interventi II.1-II.7

4.1.1 Microcantiere per la costruzione delle nuove linee e/o demolizione dei tratti esistenti

In fase di costruzione le azioni di progetto in grado di generare fattori di impatto sulla componente atmosfera sono rappresentate essenzialmente dalle seguenti:

- scavo delle aree destinate alla realizzazione delle fondazioni dei sostegni;
- demolizioni delle strutture di sostegno delle linee esistenti da smantellare;
- formazione e stoccaggio del materiale in cumuli (solo in fase di realizzazione dei sostegni) da riutilizzare per il rinterro delle fondazioni;
- carico su autocarro/bilico del volume di terreno eccedente da conferire a discarica;
- emissioni dei mezzi d'opera nei microcantiere adibiti alla costruzione delle nuove linee e/o alla demolizione dei tratti esistenti;
- trasporto di parte delle terre scavate in discarica dove necessario.

4.1.1.1 Emissioni di polveri da attività di scavo e movimentazione del terreno

I quantitativi di materiale scavato sono pari a 337 m³ (volume di scavo medio previsto per la realizzazione di un singolo sostegno); in corrispondenza di un cantiere per la realizzazione di un nuovo sostegno s'ipotizza che per le operazioni di scavo opererà 1 escavatore per 3-4 giorni (corrispondenti a 30-40 ore lavorative). Si è considerato un valore medio pari a 3,5 giorni (35 ore lavorative). Pertanto, saranno movimentati 9,62 m³/h.

I quantitativi complessivi di materiale scavato per la demolizione di un singolo sostegno sono stimati pari a 4,02 m³; in corrispondenza del microcantiere per la demolizione di un singolo sostegno esistente, si ipotizza che per le operazioni di scavo opererà 1 escavatore per 0,5 giorni (corrispondenti a 5 ore lavorative). Pertanto, saranno movimentati 0,80 m³/h.

La ruspa effettua il lavoro su un tratto lineare di 5,80 m/h (5,80 x 0,52 [profondità scavo] x 3,19 [larghezza ruspa] = 9,62 m³/h) per la fase di realizzazione di un singolo sostegno e su un tratto lineare di 0,48 m/h (0,48 x 0,52 [profondità scavo] x 3,19 [larghezza ruspa] = 0,80 m³/h) per la fase di demolizione di un singolo sostegno.

Il parametro di input utilizzato per il calcolo del fattore di emissione delle operazioni di scavo previsto in "13.2.3 Heavy construction operation", è pari a 5.7 kg/km di PTS. Ipotizzando una frazione di PM₁₀ dell'ordine del 60% del PTS, si ottiene un fattore di emissione per il PM₁₀ pari a 3,42 kg/km. L'emissione oraria di PM₁₀ stimata per questa fase è dunque pari a 19,85 g/h per la realizzazione di un singolo sostegno e pari a 1,66 g/h per la demolizione di un singolo sostegno.

4.1.1.2 Emissioni di polveri da formazione e stoccaggio di cumuli

Per quanto riguarda lo stoccaggio temporaneo del terreno all'interno dell'area di cantiere è applicata la relazione riportata al paragrafo 13.2.4 "Aggregate Handling And Storage Piles" dell'AP-42, di seguito illustrata:

	VALUTAZIONE SULLA DISPERSIONE DI POLVERI PRODOTTE DALLE ATTIVITA' DI CANTIERE RIASSETTO DELLA RETE AT NELL'AREA METROPOLITANA DI ROMA – QUADRANTE SUD OVEST	
Codifica Elaborato Terna: RGER10004B1824803 Rev. 00	Codifica Elaborato <Fornitore>: < 18111288/R3305 > Rev. 00	

$$EF_i (kg/Mg) = k_i (0.0016) \frac{\left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}}$$

dove:

- K_i = coefficiente che dipende dalle dimensioni del particolato, che per il PM_{10} è pari a 0,35;
- U = velocità media del vento [m/s] (0,6÷6,7 m/s);
- M = umidità del materiale accumulato [%] (0,25÷4,8%).

Per il calcolo delle emissioni si è assunta una velocità del vento media del periodo 2000-2018 registrata presso la stazione di Roma Ciampino, pari a 2,65 m/s, sulla base dei dati forniti dal *Sistema nazionale per la raccolta, l'elaborazione e la diffusione dei dati Climatici di Interesse Ambientale* ("SCIA")⁽²⁾ realizzato dall'ISPRA.

Per quanto concerne il tenore di umidità dei materiali accumulati è stato considerato il valor medio del range di attendibilità della formula pari al 2,5%.

Si considerano i seguenti quantitativi di materiale:

- circa 273 m³ per ciascun nuovo sostegno da realizzare (tenuto conto di un volume di rinterro medio previsto per la realizzazione di un singolo sostegno);

Nel calcolo delle emissioni si è tenuto conto di un peso di volume del materiale stoccato dell'ordine di 1,5 t/m³.

Considerando 35 ore lavorative per la realizzazione di un singolo nuovo sostegno si stimano le seguenti emissioni orarie di PM_{10} :

- 6,1 g/h per ciascun nuovo sostegno da realizzare.

4.1.1.3 Emissioni di polveri da operazioni di carico di autocarri/bilici

Per quanto riguarda le operazioni di carico di autocarri/bilici del volume di terreno eccedente da conferire a discarica, si è fatto riferimento al fattore di emissione riportato in FIRE per le operazioni di "Truck loading overburden" (codice SCC 3-05-010-37):

- E_f = fattore di emissione in (kg/ton) = 7,50E-03;

Si considerano i seguenti quantitativi di materiale:

- circa 64 m³ (tenuto conto di un volume medio per la parte eccedente il riutilizzo in loco, per la realizzazione di un singolo sostegno);
- circa 4 m³ (tenuto conto del volume per la demolizione di un singolo sostegno esistente);

Nel calcolo delle emissioni si è tenuto conto di un peso di volume del materiale stoccato dell'ordine di 1,5 t/m³.

Considerando 35 ore lavorative per la realizzazione di un singolo nuovo sostegno si stimano le seguenti emissioni orarie di PM_{10} :

- 20,48 g/h per ciascun nuovo sostegno da realizzare.

⁽²⁾ Scaricabili dal sito <http://www.scia.isprambiente.it/>

 T E R N A G R O U P	VALUTAZIONE SULLA DISPERSIONE DI POLVERI PRODOTTE DALLE ATTIVITA' DI CANTIERE RIASSETTO DELLA RETE AT NELL'AREA METROPOLITANA DI ROMA – QUADRANTE SUD OVEST			
	Codifica Elaborato Terna: RGER10004B1824803 Rev. 00		Codifica Elaborato <Fornitore>: < 18111288/R3305 > Rev. 00	

Considerando 5 ore lavorative per la demolizione di un singolo sostegno esistente si stimano le seguenti emissioni orarie di PM₁₀:

- 9,05 g/h per ciascun nuovo sostegno da realizzare.

4.1.1.4 Emissioni di polveri dai motori dei mezzi da cantiere

La stima delle emissioni durante le attività di cantiere considera il contributo emissivo derivante anche dalle emissioni dai motori dei mezzi di lavoro.

Per ogni attività di cantiere è stato considerato il funzionamento simultaneo di un determinato numero e tipologia di mezzi di lavoro. I fattori di emissione utilizzati si riferiscono alla banca dati "SCAB Fleet Average Emission Factors" del 2016.

Per la realizzazione di un nuovo sostegno si prevede l'utilizzo di n°1 escavatore, mentre per la demolizione di un sostegno si prevede l'utilizzo di n° 1 escavatore + n°1 autocarro con gru:

Per la realizzazione di un nuovo sostegno si ha:

E = Escavatore medio = 15,1 g/h.

Per la demolizione di un sostegno si ha:

E = Escavatore medio + Autocarro = 15,1 g/h + 1,1 g/h = 16,2 g/h.

4.1.1.5 Emissioni di polveri dovute alla movimentazione dei mezzi per il trasporto del materiale

La movimentazione dei mezzi per il trasporto del materiale prevede la percorrenza sia su strade asfaltate che sterrate. In questo caso le formula di riferimento per il calcolo del fattore di emissione sono riportate al paragrafo 13.2.2, AP-42, USEPA:

- Unpaved Roads:

$$E = k (s/12)^a (W/3)^b$$

Table 13.2.2-2. CONSTANTS FOR EQUATIONS 1a AND 1b

Constant	Industrial Roads (Equation 1a)			Public Roads (Equation 1b)		
	PM-2.5	PM-10	PM-30*	PM-2.5	PM-10	PM-30*
k (lb/VMT)	0.15	1.5	4.9	0.18	1.8	6.0
a	0.9	0.9	0.7	1	1	1
b	0.45	0.45	0.45	-	-	-
c	-	-	-	0.2	0.2	0.3
d	-	-	-	0.5	0.5	0.3
Quality Rating	B	B	B	B	B	B

*Assumed equivalent to total suspended particulate matter (TSP)

"-" = not used in the emission factor equation

- Paved Roads:

$$E = k (sL)^{0.91} \times (W)^{1.02}$$

Codifica Elaborato Terna:

RGER10004B1824803

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

< 1811288/R3305 >

Rev. 00

Table 13.2.1-1. PARTICLE SIZE MULTIPLIERS FOR PAVED ROAD EQUATION

Size range ^a	Particle Size Multiplier k ^b		
	g/VKT	g/VMT	lb/VMT
PM-2.5 ^c	0.15	0.25	0.00054
PM-10	0.62	1.00	0.0022
PM-15	0.77	1.23	0.0027
PM-30 ^d	3.23	5.24	0.011

Si riporta di seguito una tabella contenente i valori dei diversi parametri richiesti nel calcolo.

Tabella 4-1: Parametri per il calcolo delle emissioni da transito di mezzi su piste asfaltate e sterrate

Parametro	Descrizione	U.M.	Microcantiere realizzazione sostegno		Microcantiere demolizione sostegno	
s o sL	Contenuto silt polvere strada	g/m ² - %	0,25	1,8	0,25	1,8
W	Peso medio mezzi	ton	20		20	
L	Lunghezza strada	km	1,06 (asfaltata)	0,53 (sterrata)	1,06 (asfaltata)	0,53 (sterrata)
Veicoli	n° transiti	transiti/h	0,830		0,646	
PM₁₀	emissione	g/h	3,27	61,2	2,38	44,5

La lunghezza del percorso è stata posta pari alla lunghezza media delle strade asfaltate esistenti e delle piste di cantiere.

Il trasporto di materiale su strada asfaltata e sterrata per la realizzazione di un nuovo sostegno prevede 0,830 n.transiti/ora dato da: $63,7 \text{ m}^3 / 3,5 \text{ giorni} / 35 \text{ m}^3 \text{ mezzo} = 0,52 \text{ mezzi/giorno}$, da cui risulta che $0,52 \text{ mezzi/giorno} / 10 \text{ h/giorno} = 0,052 \text{ n.mezzi/ora}$ (0,104 n.transiti/ora) e $120 \text{ m}^3 / 3,5 \text{ giorni} / 10 \text{ m}^3 \text{ mezzo} = 3,43 \text{ mezzi/giorno}$, da cui risulta che $3,43 \text{ mezzi/giorno} / 10 \text{ h/giorno} = 0,343 \text{ n.mezzi/ora}$ (0,686 n.transiti/ora) e $19,5 \text{ ton} / 3,5 \text{ giorni} / 25 \text{ ton mezzo} = 0,223 \text{ mezzi/giorno}$, da cui risulta che $0,223 \text{ mezzi/giorno} / 10 \text{ h/giorno} = 0,022 \text{ n.mezzi/ora}$ (0,045 n.transiti/ora) dove:

- $63,7 \text{ m}^3$ = trasporto medio per la parte eccedente il riutilizzo in loco;
- 35 m^3 = capacità di trasporto ipotizzata dei mezzi operativi (bilico);
- 120 m^3 = trasporto CLS per la realizzazione di un singolo sostegno;
- 10 m^3 = capacità di trasporto ipotizzata dei mezzi operativi (betoniera);
- $19,5 \text{ ton}$ = trasporto medio carpenteria metallica per la realizzazione di un singolo sostegno;
- 25 ton = capacità di trasporto ipotizzata dei mezzi operativi (autocarro).

Il trasporto di materiale su strada asfaltata e sterrata per la demolizione di un sostegno prevede 0,646 n.transiti/ora dato da: $4 \text{ m}^3 / 0,5 \text{ giorni} / 35 \text{ m}^3 \text{ mezzo} = 0,23 \text{ mezzi/giorno}$, da cui risulta che $0,23 \text{ mezzi/giorno} / 10 \text{ h/giorno} = 0,023 \text{ n.mezzi/ora}$ (0,046 n.transiti/ora) e $14,5 \text{ ton} / 0,5 \text{ giorni} / 25 \text{ ton mezzo} = 1,16 \text{ mezzi/giorno}$; da cui risulta che $1,16 \text{ mezzi/giorno} / 10 \text{ h/giorno} = 0,116 \text{ n.mezzi/ora}$ (0,232 n.transiti/ora) e $23 \text{ ton} / 0,5 \text{ giorni} / 25 \text{ ton mezzo} = 1,84 \text{ mezzi/giorno}$; da cui risulta che $1,84 \text{ mezzi/giorno} / 10 \text{ h/giorno} = 0,184 \text{ n.mezzi/ora}$ (0,368 n.transiti/ora) dove:

- 4 m^3 = trasporto del volume di terreno per la demolizione di un singolo sostegno esistente;
- 35 m^3 = capacità di trasporto ipotizzata dei mezzi operativi (bilico);
- $14,5 \text{ ton}$ = materiale a discarica da demolizioni (isolatori, CLS demolito, ecc.) e conduttori dismessi;
- 23 ton = trasporto carpenteria demolita;
- 25 ton = capacità di trasporto ipotizzata dei mezzi operativi (autocarro/bilico).

 Terna Rete Italia <small>T E R N A G R O U P</small>	VALUTAZIONE SULLA DISPERSIONE DI POLVERI PRODOTTE DALLE ATTIVITA' DI CANTIERE <i>RIASSETTO DELLA RETE AT NELL'AREA METROPOLITANA DI ROMA – QUADRANTE SUD OVEST</i>		
	Codifica Elaborato Terna: RGER10004B1824803	Rev. 00	

Nella seguente tabella di sintesi (Tabella 4-2) si riportano le emissioni complessive di polveri calcolate in base ai fattori di emissione legati allo svolgimento delle diverse attività di cantiere considerate.

Tabella 4-2 - Emissioni complessive di polveri derivanti dalle attività previste nei microcantieri

Attività di cantiere	Emissioni	
	Realizzazione sostegni PM ₁₀ [g/h]	Demolizione sostegni PM ₁₀ [g/h]
Scavo/Movimentazione terreno	19,9	1,7
Stoccaggio materiale inerte in cumuli	6,11	/
Carico materiale su autocarro/bilico	20,5	9,0
Motori dei mezzi di cantiere	15,1	16,2
Trasporto materiale per il cantiere	65,2	50,5
Totale	126,8	77,4

Nel calcolo del rateo emissivo totale sono state considerate cautelativamente le emissioni legate alla realizzazione di un nuovo singolo sostegno rispetto a quelle dovute alla demolizione dei sostegni esistenti, in quanto più elevate.

4.1.2 Cantiere di base

Il cantiere base di appoggio serve per lo stoccaggio dei materiali per la realizzazione/demolizione della linea dell'elettrodotto e dell'attrezzatura necessaria alle lavorazioni; non vengono depositati terreni o materiali in cumuli provenienti dai microcantieri.

L'unico contributo alle immissioni di polveri in atmosfera è determinato dalle emissioni dei motori dei mezzi da cantiere ed in relazione alla movimentazione dei mezzi all'interno del cantiere stesso.

4.1.2.1 Emissioni di polveri dai motori dei mezzi da cantiere

Di seguito viene definito il contributo determinato dalle emissioni dei motori dei mezzi da cantiere.

La stima delle emissioni durante le attività di cantiere considera il contributo emissivo derivante anche dalle emissioni dai motori dei mezzi di lavoro.

Per ogni attività di cantiere è stato considerato il funzionamento simultaneo di un determinato numero e tipologia di mezzi di lavoro. I fattori di emissione utilizzati si riferiscono alla banca dati "SCAB Fleet Average Emission Factors" del 2016.

Nel cantiere base si prevede l'utilizzo di n°1 gru e n°1 muletto/carrello elevatore:

$$E = \text{Gru} + \text{Muletto/carrello elevatore} = 17,7 \text{ g/h} + 6,3 \text{ g/h} = 24,0 \text{ g/h.}$$

Tabella 4-3 - Emissioni complessive di polveri derivanti dalle attività previste nel cantiere base

Attività di cantiere	Emissioni
	PM ₁₀ [g/h]
Motori dei mezzi di cantiere	24,0
Totale	24,0

	VALUTAZIONE SULLA DISPERSIONE DI POLVERI PRODOTTE DALLE ATTIVITA' DI CANTIERE RIASSETTO DELLA RETE AT NELL'AREA METROPOLITANA DI ROMA – QUADRANTE SUD OVEST	
Codifica Elaborato Terna: RGER10004B1824803	Rev. 00	Codifica Elaborato <Fornitore>: < 1811288/R3305 >

4.1.3 Cantiere tratte in cavo

In fase di costruzione le azioni di progetto in grado di generare fattori di impatto sulla componente atmosfera sono rappresentate essenzialmente dalle seguenti:

- scavo delle aree destinate alle tratte in cavo;
- formazione e stoccaggio del materiale in cumuli da riutilizzare per il rinterro;
- carico su autocarro/bilico del volume di terreno eccedente da conferire a discarica;
- emissioni dei mezzi d'opera nei cantieri per le tratte in cavo;
- trasporto di parte delle terre scavate in discarica e del materiale necessario al cantiere.

4.1.3.1 Emissioni di polveri da attività di scavo e movimentazione del terreno

I quantitativi complessivi di materiale scavato per una tratta in cavo (500 m) sono pari a 700,8 m³ (volume di scavo medio previsto per la realizzazione di una tratta in cavo); in corrispondenza di un cantiere per la realizzazione di una tratta in cavo (500 m) s'ipotizza che per le operazioni di scavo coprano un periodo medio di 14 giorni (corrispondenti a 140 ore lavorative). Pertanto, saranno movimentati 5,01 m³/h.

La ruspa effettua il lavoro su un tratto lineare di 3,02 m/h (3,02 x 0,52 [profondità scavo] x 3,19 [larghezza ruspa] = 5,01 m³/h) per la fase di realizzazione delle tratte in cavo.

Il parametro di input utilizzato per il calcolo del fattore di emissione delle operazioni di scavo previsto in "13.2.3 Heavy construction operation", è pari a 5.7 kg/km di PTS. Ipotizzando una frazione di PM₁₀ dell'ordine del 60% del PTS, si ottiene un fattore di emissione per il PM₁₀ pari a 3,42 kg/km. L'emissione oraria di PM₁₀ stimata per questa fase è dunque pari a 10,3 g/h.

4.1.3.2 Emissioni di polveri da formazione e stoccaggio di cumuli

Per quanto riguarda lo stoccaggio temporaneo del terreno all'interno dell'area di cantiere è applicata la relazione riportata al paragrafo 13.2.4 "Aggregate Handling And Storage Piles" dell'AP-42, di seguito illustrata:

$$EF_i (kg/Mg) = k_i (0.0016) \frac{\left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}}$$

dove:

- K_i = coefficiente che dipende dalle dimensioni del particolato, che per il PM₁₀ è pari a 0,35;
- U = velocità media del vento [m/s] (0,6÷6,7 m/s);
- M = umidità del materiale accumulato [%] (0,25÷4,8%).

Per il calcolo delle emissioni si è assunta una velocità del vento media del periodo 2000-2018 registrata presso la stazione di Roma Ciampino, pari a 2,65 m/s, sulla base dei dati forniti dal "SCIA" realizzato dall'ISPRA.

Per quanto concerne il tenore di umidità dei materiali accumulati è stato considerato il valor medio del range di attendibilità della formula pari al 2,5%.

Si considerano i seguenti quantitativi di materiale:

- circa 199 m³ (volume medio previsto per il rinterro);

 <p>Terna Rete Italia T E R N A G R O U P</p>	<p>VALUTAZIONE SULLA DISPERSIONE DI POLVERI PRODOTTE DALLE ATTIVITA' DI CANTIERE RIASSETTO DELLA RETE AT NELL'AREA METROPOLITANA DI ROMA – QUADRANTE SUD OVEST</p>	
<p>Codifica Elaborato Terna: RGER10004B1824803 Rev. 00</p>	<p>Codifica Elaborato <Fornitore>: < 18111288/R3305 > Rev. 00</p>	

Nel calcolo delle emissioni si è tenuto conto di un peso di volume del materiale stoccato dell'ordine di 1,5 t/m³.

Considerando 140 ore lavorative per la realizzazione di una tratta in cavo si stimano pertanto le seguenti emissioni orarie di PM₁₀:

- 1,11 g/h per le tratte in cavo da realizzare.

4.1.3.3 Emissioni di polveri da operazioni di carico di autocarri/bilici

Per quanto riguarda le operazioni di carico di autocarri/bilici del volume di terreno eccedente da conferire a discarica, si è fatto riferimento al fattore di emissione riportato in FIRE per le operazioni di "Truck loading overburden" (codice SCC 3-05-010-37):

- E_f = fattore di emissione in (kg/ton) = 7,50E-03.

Si considerano i seguenti quantitativi di materiale:

- Circa 501,9 m³ (tenuto conto di un volume medio per la parte eccedente il riutilizzo in loco).

Nel calcolo delle emissioni si è tenuto conto di un peso di volume del materiale stoccato dell'ordine di 1,5 t/m³.

Considerando 140 ore lavorative per le operazioni di scavo si stima la seguente emissione oraria di PM₁₀:

- 40,3 g/h per ciascun nuovo sostegno da realizzare.

4.1.3.4 Emissioni di polveri dai motori dei mezzi da cantiere

La stima delle emissioni durante le attività di cantiere considera il contributo emissivo derivante anche dalle emissioni dai motori dei mezzi di lavoro.

Per ogni attività di cantiere è stato considerato il funzionamento simultaneo di un determinato numero e tipologia di mezzi di lavoro. I fattori di emissione utilizzati si riferiscono alla banca dati "SCAB Fleet Average Emission Factors" del 2016.

Nel cantiere per le tratte in cavo si prevede l'utilizzo di n°1 escavatore:

E = Escavatore medio = 15,1 g/h.

4.1.3.5 Emissioni di polveri dovute alla movimentazione dei mezzi per il trasporto del materiale

La movimentazione dei mezzi per il trasporto del materiale prevede la percorrenza sia su strade asfaltate che sterrate. In questo caso le formula di riferimento per il calcolo del fattore di emissione sono riportate al paragrafo 13.2.2, AP-42, USEPA:

- Unpaved Roads:

$$E = k (s/12)^a (W/3)^b$$

Codifica Elaborato Terna:

RGER10004B1824803

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

< 18111288/R3305 >

Rev. 00

Table 13.2.2-2. CONSTANTS FOR EQUATIONS 1a AND 1b

Constant	Industrial Roads (Equation 1a)			Public Roads (Equation 1b)		
	PM-2.5	PM-10	PM-30*	PM-2.5	PM-10	PM-30*
k (lb/VMT)	0.15	1.5	4.9	0.18	1.8	6.0
a	0.9	0.9	0.7	1	1	1
b	0.45	0.45	0.45	-	-	-
c	-	-	-	0.2	0.2	0.3
d	-	-	-	0.5	0.5	0.3
Quality Rating	B	B	B	B	B	B

*Assumed equivalent to total suspended particulate matter (TSP)
“-“ = not used in the emission factor equation

- Paved Roads:

$$E = k (sL)^{0.91} \times (W)^{1.02}$$

Table 13.2.1-1. PARTICLE SIZE MULTIPLIERS FOR PAVED ROAD EQUATION

Size range ^a	Particle Size Multiplier k ^b		
	g/VKT	g/VMT	lb/VMT
PM-2.5 ^c	0.15	0.25	0.00054
PM-10	0.62	1.00	0.0022
PM-15	0.77	1.23	0.0027
PM-30 ^d	3.23	5.24	0.011

Si riporta di seguito una tabella contenente i valori dei diversi parametri richiesti nel calcolo.

Tabella 4-4: Parametri per il calcolo delle emissioni da transito di mezzi su piste asfaltate e sterrate

Parametro	Descrizione	U.M.	Cantiere tratta in cavo	
s o sL	Contenuto silt polvere strada	g/m ² - %	0,25	1,8
W	Peso medio mezzi	ton	20	
L	Lunghezza strada	km	1,06 (asfaltata)	0,53 (sterrata)
Veicoli	n° transiti	transiti/h	0,45	
PM ₁₀	emissione	g/h	1,8	33,7

La lunghezza del percorso è stata posta pari alla lunghezza media delle strade asfaltate esistenti e delle piste di cantiere. Il trasporto di materiale prevede 0,45 n.transiti/ora (dato da: 501,9 m³ / 14 giorni / 35 m³ mezzo = 1,02 mezzi/giorno; da cui risulta che 1,02 mezzi/giorno/10 h/giorno = 0,102 n.mezzi/ora (0,205 n.transiti/ora) e 175 m³ / 14 giorni / 10 m³ mezzo = 1,25 mezzi/giorno; da cui risulta che 1,25 mezzi/giorno/10 h/giorno = 0,125 n.mezzi/ora (0,250 n.transiti/ora) dove:

- 501,9 m³ = trasporto terre in discarica (valore medio);
- 35 m³ = capacità di trasporto ipotizzata dei mezzi operativi (bilico);
- 175 m³ = trasporto cemento magro;
- 10 m³ = capacità di trasporto ipotizzata dei mezzi operativi (betoniera).

 T E R N A G R O U P	VALUTAZIONE SULLA DISPERSIONE DI POLVERI PRODOTTE DALLE ATTIVITA' DI CANTIERE RIASSETTO DELLA RETE AT NELL'AREA METROPOLITANA DI ROMA – QUADRANTE SUD OVEST	
	Codifica Elaborato Terna: RGER10004B1824803 Rev. 00	

Tabella 4-5 Emissioni complessive di polveri derivanti dalle attività previste nel cantiere cavo

Attività di cantiere	Emissioni
	PM ₁₀ [g/h]
Scavo/Movimentazione terreno	10,3
Stoccaggio materiale inerte in cumuli	1,11
Carico materiale su autocarro/bilico	40,3
Motori dei mezzi di cantiere	15,1
Trasporto materiale	35,6
Totale	102,4

4.1.4 Nuova Stazione Elettrica 380/150 kV di Ponte Galeria

In fase di costruzione le azioni di progetto in grado di generare fattori di impatto sulla componente atmosfera sono rappresentate essenzialmente dalle seguenti:

- scavo delle aree destinate alla costruzione della stazione elettrica;
- formazione e stoccaggio del materiale in cumuli, da riutilizzare per rinterro delle fondazioni;
- carico su autocarro/bilico del volume di terreno eccedente da conferire a discarica;
- emissioni dei mezzi d'opera nel cantiere di costruzione della stazione elettrica;
- trasporto di parte delle terre scavate in discarica.

4.1.4.1 Emissioni di polveri da attività di scavo e movimentazione del terreno

La rimozione del materiale superficiale avviene di norma mediante ruspa cingolata.

I quantitativi complessivi di materiale scavato sono pari a 41000 m³ (volume di scavo previsto per la costruzione della stazione); s'ipotizza che le operazioni di scavo dureranno 180 giorni (corrispondenti a 1800 ore lavorative). Pertanto, saranno movimentati 22,78 m³/h.

La ruspa effettua il lavoro su un tratto lineare di 13,7 m/h (13 x 0,52 [profondità scavo] x 3,19 [larghezza ruspa] = 22,78 m³/h).

Il parametro di input utilizzato per il calcolo del fattore di emissione delle operazioni di scavo previsto in "13.2.3 Heavy construction operation", è pari a 5.7 kg/km di PTS. Ipotizzando una frazione di PM₁₀ dell'ordine del 60% del PTS, si ottiene un fattore di emissione per il PM₁₀ pari a 3,42 kg/km. L'emissione oraria di PM₁₀ stimata per questa fase è dunque pari a 47,0 g/h.

4.1.4.2 Emissioni di polveri da formazione e stoccaggio di cumuli

Per quanto riguarda lo stoccaggio temporaneo del terreno all'interno dell'area di cantiere è applicata la relazione riportata al paragrafo 13.2.4 "Aggregate Handling And Storage Piles" dell'AP-42, di seguito illustrata:

$$EF_1(kg/Mg) = k_1(0.0016) \frac{\left(\frac{u}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}}$$

 <p>T E R N A G R O U P</p>	VALUTAZIONE SULLA DISPERSIONE DI POLVERI PRODOTTE DALLE ATTIVITA' DI CANTIERE RIASSETTO DELLA RETE AT NELL'AREA METROPOLITANA DI ROMA – QUADRANTE SUD OVEST	
Codifica Elaborato Terna: <p style="text-align: center;">RGER10004B1824803</p> <p style="text-align: right;">Rev. 00</p>	Codifica Elaborato <Fornitore>: <p style="text-align: center;">< 1811288/R3305 ></p> <p style="text-align: right;">Rev. 00</p>	

dove:

- K_i = coefficiente che dipende dalle dimensioni del particolato, che per il PM_{10} è pari a 0,35;
- U = velocità media del vento [m/s] (0,6÷6,7 m/s);
- M = umidità del materiale accumulato [%] (0,25÷4,8%).

Per il calcolo delle emissioni si è assunta una velocità del vento media del periodo 2000-2018 registrata presso la stazione di Roma Ciampino, pari a 2,65 m/s, sulla base dei dati forniti dal "SCIA" realizzato dall'ISPRA.

Per quanto concerne il tenore di umidità dei materiali accumulati è stato considerato il valor medio del range di attendibilità della formula pari al 2,5%.

Si considerano i seguenti quantitativi di materiale:

- 22500 m³ di terreno riutilizzato per il rinterro dell'area di scavo;

Nel calcolo delle emissioni si è tenuto conto di un peso di volume del materiale stoccato dell'ordine di 1,5 t/m³.

Considerando 1800 ore lavorative per la realizzazione dello scavo si stimano le seguenti emissioni orarie di PM_{10} :

- 9,8 g/h;

4.1.4.3 Emissioni di polveri da operazioni di carico di autocarri/bilici

Per quanto riguarda le operazioni di carico di autocarri/bilici del volume di terreno eccedente da conferire a discarica, si è fatto riferimento al fattore di emissione riportato in FIRE per le operazioni di "Truck loading overburden" (codice SCC 3-05-010-37):

- E_f = fattore di emissione in (kg/ton) = 7,50E-03.

Si considerano i seguenti quantitativi di materiale:

- circa 18700 m³ (tenuto conto del volume di terreno per la parte eccedente il riutilizzo in loco).

Nel calcolo delle emissioni si è tenuto conto di un peso di volume del materiale stoccato dell'ordine di 1,5 t/m³.

Considerando 1800 ore lavorative per le operazioni di scavo si stima la seguente emissione oraria di PM_{10} :

- 116,9 g/h per ciascun nuovo sostegno da realizzare.

4.1.4.4 Emissioni di polveri dai motori dei mezzi da cantiere

Di seguito viene definito il contributo determinato dalle emissioni dei motori dei mezzi da cantiere.

La stima delle emissioni durante le attività di cantiere considera il contributo emissivo derivante anche dalle emissioni dai motori dei mezzi di lavoro.

Per ogni attività di cantiere è stato considerato il funzionamento simultaneo di un determinato numero e tipologia di mezzi di lavoro. I fattori di emissione utilizzati si riferiscono alla banca dati "SCAB Fleet Average Emission Factors" del 2016.

Nel cantiere di costruzione della stazione elettrica si prevede l'utilizzo di n°2 escavatori e n°1 pala caricatrice gommata:

$$E = n^{\circ}2 \text{ Escavatore medio} + \text{Pala caricatrice gommata} = 30,2 \text{ g/h} + 11,5 \text{ g/h} = 41,7 \text{ g/h.}$$

	VALUTAZIONE SULLA DISPERSIONE DI POLVERI PRODOTTE DALLE ATTIVITA' DI CANTIERE RIASSETTO DELLA RETE AT NELL'AREA METROPOLITANA DI ROMA – QUADRANTE SUD OVEST	
	Codifica Elaborato Terna: RGER10004B1824803 Rev. 00	

4.1.4.5 Emissioni di polveri dovute alla movimentazione dei mezzi per il trasporto del materiale

In questo caso la formula di riferimento per il calcolo del fattore di emissione è riportata al paragrafo 13.2.2, AP-42, USEPA "Unpaved Roads":

$$E = k (s/12)^a (W/3)^b$$

Table 13.2.2-2. CONSTANTS FOR EQUATIONS 1a AND 1b

Constant	Industrial Roads (Equation 1a)			Public Roads (Equation 1b)		
	PM-2.5	PM-10	PM-30*	PM-2.5	PM-10	PM-30*
k (lb/VMT)	0.15	1.5	4.9	0.18	1.8	6.0
a	0.9	0.9	0.7	1	1	1
b	0.45	0.45	0.45	-	-	-
c	-	-	-	0.2	0.2	0.3
d	-	-	-	0.5	0.5	0.3
Quality Rating	B	B	B	B	B	B

*Assumed equivalent to total suspended particulate matter (TSP)

"-" = not used in the emission factor equation

Si riporta di seguito una tabella contenente i valori dei diversi parametri richiesti nel calcolo.

Tabella 4-6: Parametri per il calcolo delle emissioni da transito di mezzi su piste non asfaltate

Parametro	Descrizione	U.M.	Cantiere tratta in cavo
s	Contenuto silt polvere strada	%	1,8
W	Peso medio mezzi	ton	20
L	Lunghezza strada	km	0,125
Veicoli	n° transiti	transiti/h	0,594
PM₁₀	emissione	g/h	10,4

La lunghezza del percorso è stata posta pari alla distanza tra la stazione elettrica e il raccordo Roma-Fiumicino.

Il trasporto di materiale prevede 0,594 n.transiti/ora (dato da: 18700 m³ / 180 giorni / 35 m³ mezzo = 2,97 mezzi/giorno; da cui risulta che 2,97 mezzi/giorno/10 h/giorno = 0,297 n.mezzi/ora (0,594 n.transiti/ora) dove:

- 18700 m³ = trasporto terreno eccedente in discarica;
- 35 m³ = capacità di trasporto ipotizzata dei mezzi operativi (bilico).

Nella seguente tabella di sintesi (Tabella 4-7) si riportano le emissioni complessive di polveri calcolate in base ai fattori di emissione legati allo svolgimento delle diverse attività di cantiere considerate.

Tabella 4-7 Emissioni complessive di polveri derivanti dalle attività previste nel cantiere "stazione elettrica"

Attività di cantiere	Emissioni
	PM ₁₀ [g/h]
Scavo/Movimentazione terreno	47,0
Stoccaggio materiale inerte in cumuli	9,8
Carico materiale su autocarro/bilico	116,9
Motori dei mezzi di cantiere	41,7

 <small>TERN A G R O U P</small>	VALUTAZIONE SULLA DISPERSIONE DI POLVERI PRODOTTE DALLE ATTIVITA' DI CANTIERE <small>RIASSETTO DELLA RETE AT NELL'AREA METROPOLITANA DI ROMA – QUADRANTE SUD OVEST</small>	
Codifica Elaborato Terna: RGER10004B1824803	Rev. 00	Codifica Elaborato <Fornitore>: < 1811288/R3305 >

Trasporto materiale	10,4
Totale	225,8

4.2 Interventi II.9-II.12

1.1.1 Microcantiere per la costruzione delle nuove linee e/o demolizione dei tratti esistenti

In fase di costruzione le azioni di progetto in grado di generare fattori di impatto sulla componente atmosfera sono rappresentate essenzialmente dalle seguenti:

- scavo delle aree destinate alla realizzazione delle fondazioni dei sostegni;
- demolizioni delle strutture di sostegno delle linee esistenti da smantellare;
- formazione e stoccaggio del materiale in cumuli (solo in fase di realizzazione dei sostegni) da riutilizzare per il rinterro delle fondazioni;
- carico su autocarro/bilico del volume di terreno eccedente da conferire a discarica;
- emissioni dei mezzi d'opera nei microcantieri adibiti alla costruzione delle nuove linee e/o alla demolizione dei tratti esistenti;
- trasporto di parte delle terre scavate in discarica.

1.1.1.1 Emissioni di polveri da attività di scavo e movimentazione del terreno

La rimozione del materiale superficiale avviene di norma mediante ruspa cingolata.

I quantitativi complessivi di materiale scavato sono pari a 530 m³ (volume di scavo medio previsto per la realizzazione di un singolo sostegno); in corrispondenza di un cantiere per la realizzazione di un nuovo sostegno s'ipotizza che per le operazioni di scavo opererà 1 escavatore per 3-4 giorni (corrispondenti a 30-40 ore lavorative). Si è considerato un valore medio pari a 3,5 giorni (35 ore lavorative). Pertanto, saranno movimentati 15,1 m³/h.

I quantitativi complessivi di materiale scavato per la demolizione di un singolo sostegno sono stimati pari a 4,02 m³; in corrispondenza del microcantiere per la demolizione di un singolo sostegno esistente, si ipotizza che per le operazioni di scavo opererà 1 escavatore per 0,5 giorni (corrispondenti a 5 ore lavorative). Pertanto, saranno movimentati 0,80 m³/h.

La ruspa effettua il lavoro su un tratto lineare di 9,13 m/h (9,13 x 0,52 [profondità scavo] x 3,19 [larghezza ruspa] = 15,1 m³/h) per la fase di realizzazione di un singolo sostegno e su un tratto lineare di 0,48 m/h (0,48 x 0,52 [profondità scavo] x 3,19 [larghezza ruspa] = 0,80 m³/h) per la fase di demolizione di un singolo sostegno.

Il parametro di input utilizzato per il calcolo del fattore di emissione delle operazioni di scavo previsto in "13.2.3 Heavy construction operation", è pari a 5.7 kg/km di PTS. Ipotizzando una frazione di PM₁₀ dell'ordine del 60% del PTS, si ottiene un fattore di emissione per il PM₁₀ pari a 3,42 kg/km. L'emissione oraria di PM₁₀ stimata per questa fase è dunque pari a 31,22 g/h per la realizzazione di un singolo sostegno e pari a 1,66 g/h per la demolizione di un singolo sostegno.

1.1.1.2 Emissioni di polveri da formazione e stoccaggio di cumuli

Per quanto riguarda lo stoccaggio temporaneo del terreno all'interno dell'area di cantiere è applicata la relazione riportata al paragrafo 13.2.4 "Aggregate Handling And Storage Piles" dell'AP-42, di seguito illustrata:

$$EF_i (\text{kg/Mg}) = k_i (0.0016) \frac{\left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}}$$

dove:

 <small>T E R N A G R O U P</small>	VALUTAZIONE SULLA DISPERSIONE DI POLVERI PRODOTTE DALLE ATTIVITA' DI CANTIERE <small>RIASSETTO DELLA RETE AT NELL'AREA METROPOLITANA DI ROMA – QUADRANTE SUD OVEST</small>	
Codifica Elaborato Terna: RGER10004B1824803 Rev. 00	Codifica Elaborato <Fornitore>: < 18111288/R3305 > Rev. 00	

- K_i = coefficiente che dipende dalle dimensioni del particolato, che per il PM_{10} è pari a 0,35;
- U = velocità media del vento [m/s] (0,6÷6,7 m/s);
- M = umidità del materiale accumulato [%] (0,25÷4,8%).

Per il calcolo delle emissioni si è assunta una velocità del vento media del periodo 2000-2018 registrata presso la stazione di Roma Ciampino, pari a 2,65 m/s, sulla base dei dati forniti dal *Sistema nazionale per la raccolta, l'elaborazione e la diffusione dei dati Climatici di Interesse Ambientale* ("SCIA")⁽³⁾ realizzato dall'ISPRA.

Per quanto concerne il tenore di umidità dei materiali accumulati è stato considerato il valor medio del range di attendibilità della formula pari al 2,5%.

Si considerano i seguenti quantitativi di materiale:

- circa 483 m³ per ciascun nuovo sostegno da realizzare (tenuto conto di un volume di rinterro medio previsto per la realizzazione di un singolo sostegno);

Nel calcolo delle emissioni si è tenuto conto di un peso di volume del materiale stoccato dell'ordine di 1,5 t/m³.

Considerando 35 ore lavorative per la realizzazione di un singolo nuovo sostegno si stimano le seguenti emissioni orarie di PM_{10} :

- 10,8 g/h per ciascun nuovo sostegno da realizzare.

1.1.1.3 Emissioni di polveri da operazioni di carico di autocarri/bilici

Per quanto riguarda le operazioni di carico di autocarri/bilici del volume di terreno eccedente da conferire a discarica, si è fatto riferimento al fattore di emissione riportato in FIRE per le operazioni di "Truck loading overburden" (codice SCC 3-05-010-37):

- E_f = fattore di emissione in (kg/ton) = 7,50E-03;

Si considerano i seguenti quantitativi di materiale:

- circa 47,5 m³ (tenuto conto di un volume medio per la parte eccedente il riutilizzo in loco, per la realizzazione di un singolo sostegno);
- circa 4 m³ (tenuto conto del volume per la demolizione di un singolo sostegno esistente);

Nel calcolo delle emissioni si è tenuto conto di un peso di volume del materiale stoccato dell'ordine di 1,5 t/m³.

Considerando 35 ore lavorative per la realizzazione di un singolo nuovo sostegno si stimano le seguenti emissioni orarie di PM_{10} :

- 15,27 g/h per ciascun nuovo sostegno da realizzare.

Considerando 5 ore lavorative per la demolizione di un singolo sostegno esistente si stimano le seguenti emissioni orarie di PM_{10} :

- 9,05 g/h per ciascun nuovo sostegno da realizzare.

1.1.1.4 Emissioni di polveri dai motori dei mezzi da cantiere

La stima delle emissioni durante le attività di cantiere considera il contributo emissivo derivante anche dalle emissioni dai motori dei mezzi di lavoro.

⁽³⁾ Scaricabili dal sito <http://www.scia.isprambiente.it/>

	VALUTAZIONE SULLA DISPERSIONE DI POLVERI PRODOTTE DALLE ATTIVITA' DI CANTIERE RIASSETTO DELLA RETE AT NELL'AREA METROPOLITANA DI ROMA – QUADRANTE SUD OVEST	
Codifica Elaborato Terna: RGER10004B1824803	Rev. 00	Codifica Elaborato <Fornitore>: < 18111288/R3305 >

Per ogni attività di cantiere è stato considerato il funzionamento simultaneo di un determinato numero e tipologia di mezzi di lavoro. I fattori di emissione utilizzati si riferiscono alla banca dati "SCAB Fleet Average Emission Factors" del 2016.

Per la realizzazione di un nuovo sostegno si prevede l'utilizzo di n°1 escavatore, mentre per la demolizione di un sostegno si prevede l'utilizzo di n° 1 escavatore + n°1 autocarro con gru:

Per la realizzazione di un nuovo sostegno si ha:

E = Escavatore medio = 15,1 g/h.

Per la demolizione di un sostegno si ha:

E = Escavatore medio + Autocarro = 15,1 g/h + 1,1 g/h = 16,2 g/h.

1.1.1.5 Emissioni di polveri dovute alla movimentazione dei mezzi per il trasporto del materiale

La movimentazione dei mezzi per il trasporto del materiale prevede la percorrenza sia su strade asfaltate che sterrate. In questo caso le formula di riferimento per il calcolo del fattore di emissione sono riportate al paragrafo 13.2.2, AP-42, USEPA:

- Unpaved Roads:

$$E = k (s/12)^a (W/3)^b$$

Table 13.2.2-2. CONSTANTS FOR EQUATIONS 1a AND 1b

Constant	Industrial Roads (Equation 1a)			Public Roads (Equation 1b)		
	PM-2.5	PM-10	PM-30*	PM-2.5	PM-10	PM-30*
k (lb/VMT)	0.15	1.5	4.9	0.18	1.8	6.0
a	0.9	0.9	0.7	1	1	1
b	0.45	0.45	0.45	-	-	-
c	-	-	-	0.2	0.2	0.3
d	-	-	-	0.5	0.5	0.3
Quality Rating	B	B	B	B	B	B

*Assumed equivalent to total suspended particulate matter (TSP)

"-" = not used in the emission factor equation

- Paved Roads:

$$E = k (sL)^{0.91} \times (W)^{1.02}$$

Table 13.2.1-1. PARTICLE SIZE MULTIPLIERS FOR PAVED ROAD EQUATION

Size range ^a	Particle Size Multiplier k ^b		
	g/VKT	g/VMT	lb/VMT
PM-2.5 ^c	0.15	0.25	0.00054
PM-10	0.62	1.00	0.0022
PM-15	0.77	1.23	0.0027
PM-30 ^d	3.23	5.24	0.011

Si riporta di seguito una tabella contenente i valori dei diversi parametri richiesti nel calcolo.

 Terna Rete Italia <small>T E R N A G R O U P</small>	VALUTAZIONE SULLA DISPERSIONE DI POLVERI PRODOTTE DALLE ATTIVITA' DI CANTIERE RIASSETTO DELLA RETE AT NELL'AREA METROPOLITANA DI ROMA – QUADRANTE SUD OVEST		
	Codifica Elaborato Terna: RGER10004B1824803	Rev. 00	

Tabella 4-8 Parametri per il calcolo delle emissioni da transito di mezzi su piste asfaltate e sterrate

Parametro	Descrizione	U.M.	Microcantiere realizzazione sostegno		Microcantiere demolizione sostegno	
s o sL	Contenuto silt polvere strada	g/m ² - %	0,25	1,8	0,25	1,8
W	Peso medio mezzi	ton	20		20	
L	Lunghezza strada	km	0,88 (asfaltata)	0,27 (sterrata)	0,88 (asfaltata)	0,27 (sterrata)
Veicoli	n° transiti	transiti/h	0,830		0,646	
PM₁₀	emissione	g/h	2,65	30,9	2,12	24,8

La lunghezza del percorso è stata posta pari alla lunghezza media delle strade asfaltate esistenti e delle piste di cantiere.

Il trasporto di materiale su strada asfaltata e sterrata per la realizzazione di un nuovo sostegno prevede 0,80 n.transiti/ora dato da: $47,5 \text{ m}^3 / 3,5 \text{ giorni} / 35 \text{ m}^3 \text{ mezzo} = 0,39 \text{ mezzi/giorno}$, da cui risulta che $0,39 \text{ mezzi/giorno} / 10 \text{ h/giorno} = 0,039 \text{ n.mezzi/ora}$ (0,078 n.transiti/ora) e $120 \text{ m}^3 / 3,5 \text{ giorni} / 10 \text{ m}^3 \text{ mezzo} = 3,43 \text{ mezzi/giorno}$, da cui risulta che $3,43 \text{ mezzi/giorno} / 10 \text{ h/giorno} = 0,343 \text{ n.mezzi/ora}$ (0,686 n.transiti/ora) e $18,1 \text{ ton} / 3,5 \text{ giorni} / 25 \text{ ton mezzo} = 0,223 \text{ mezzi/giorno}$, da cui risulta che $0,223 \text{ mezzi/giorno} / 10 \text{ h/giorno} = 0,022 \text{ n.mezzi/ora}$ (0,042 n.transiti/ora) dove:

- 47,5 m³ = trasporto medio per la parte eccedente il riutilizzo in loco;
- 35 m³ = capacità di trasporto ipotizzata dei mezzi operativi (bilico);
- 120 m³ = trasporto CLS per la realizzazione di un singolo sostegno;
- 10 m³ = capacità di trasporto ipotizzata dei mezzi operativi (betoniera);
- 18,1 ton = trasporto medio carpenteria metallica per la realizzazione di un singolo sostegno;
- 25 ton = capacità di trasporto ipotizzata dei mezzi operativi (autocarro).

Il trasporto di materiale su strada asfaltata e sterrata per la demolizione di un sostegno prevede 0,65 n.transiti/ora dato da: $4 \text{ m}^3 / 0,5 \text{ giorni} / 35 \text{ m}^3 \text{ mezzo} = 0,23 \text{ mezzi/giorno}$, da cui risulta che $0,23 \text{ mezzi/giorno} / 10 \text{ h/giorno} = 0,023 \text{ n.mezzi/ora}$ (0,046 n.transiti/ora) e $14,5 \text{ ton} / 0,5 \text{ giorni} / 25 \text{ ton mezzo} = 1,16 \text{ mezzi/giorno}$; da cui risulta che $1,16 \text{ mezzi/giorno} / 10 \text{ h/giorno} = 0,116 \text{ n.mezzi/ora}$ (0,232 n.transiti/ora) e $23 \text{ ton} / 0,5 \text{ giorni} / 25 \text{ ton mezzo} = 1,84 \text{ mezzi/giorno}$; da cui risulta che $1,84 \text{ mezzi/giorno} / 10 \text{ h/giorno} = 0,184 \text{ n.mezzi/ora}$ (0,368 n.transiti/ora) dove:

- 4 m³ = trasporto del volume di terreno per la demolizione di un singolo sostegno esistente;
- 35 m³ = capacità di trasporto ipotizzata dei mezzi operativi (bilico);
- 14,5 ton = materiale a discarica da demolizioni (isolatori, CLS demolito, ecc.) e conduttori dismessi;
- 23 ton = trasporto carpenteria demolita;
- 25 ton = capacità di trasporto ipotizzata dei mezzi operativi (autocarro/bilico).

Nella seguente tabella di sintesi (Tabella 4-9) si riportano le emissioni complessive di polveri calcolate in base ai fattori di emissione legati allo svolgimento delle diverse attività di cantiere considerate.

Tabella 4-9 - Emissioni complessive di polveri derivanti dalle attività previste nei microcantieri

Attività di cantiere	Emissioni	
	Realizzazione sostegni PM ₁₀ [g/h]	Demolizione sostegni PM ₁₀ [g/h]
Scavo/Movimentazione terreno	31,2	1,7

	VALUTAZIONE SULLA DISPERSIONE DI POLVERI PRODOTTE DALLE ATTIVITA' DI CANTIERE RIASSETTO DELLA RETE AT NELL'AREA METROPOLITANA DI ROMA – QUADRANTE SUD OVEST		
	Codifica Elaborato Terna: RGER10004B1824803	Rev. 00	

Stoccaggio materiale inerte in cumuli	10,8	/
Carico materiale su autocarro/bilico	15,3	9,0
Motori dei mezzi di cantiere	15,1	16,2
Trasporto materiale per il cantiere	33,5	26,9
Totale	105,9	53,8

Nel calcolo del rateo emissivo totale sono state considerate cautelativamente le emissioni legate alla realizzazione di un nuovo singolo sostegno rispetto a quelle dovute alla demolizione dei sostegni esistenti, in quanto più elevate.

1.1.2 Cantiere tratte in cavo

In fase di costruzione le azioni di progetto in grado di generare fattori di impatto sulla componente atmosfera sono rappresentate essenzialmente dalle seguenti:

- scavo delle aree destinate alle tratte in cavo;
- formazione e stoccaggio del materiale in cumuli da riutilizzare per il rinterro;
- carico su autocarro/bilico del volume di terreno eccedente da conferire a discarica;
- emissioni dei mezzi d'opera nei cantieri per le tratte in cavo;
- trasporto di parte delle terre scavate in discarica e del materiale necessario al cantiere.

1.1.2.1 Emissioni di polveri da attività di scavo e movimentazione del terreno

I quantitativi complessivi di materiale scavato per una tratta in cavo (500 m) sono pari a 718,6 m³ (volume di scavo medio previsto per la realizzazione di una tratta in cavo); in corrispondenza di un cantiere per la realizzazione di una tratta in cavo s'ipotizza che per le operazioni di scavo coprano un periodo di 14 giorni (corrispondenti a 140 ore lavorative). Pertanto, saranno movimentati 5,13 m³/h.

La ruspa effettua il lavoro su un tratto lineare di 3,09 m/h (3,09 x 0,52 [profondità scavo] x 3,19 [larghezza ruspa] = 5,13 m³/h) per la fase di realizzazione delle tratte in cavo.

Il parametro di input utilizzato per il calcolo del fattore di emissione delle operazioni di scavo previsto in "13.2.3 Heavy construction operation", è pari a 5.7 kg/km di PTS. Ipotizzando una frazione di PM₁₀ dell'ordine del 60% del PTS, si ottiene un fattore di emissione per il PM₁₀ pari a 3,42 kg/km. L'emissione oraria di PM₁₀ stimata per questa fase è dunque pari a 10,6 g/h.

1.1.2.2 Emissioni di polveri da formazione e stoccaggio di cumuli

Per quanto riguarda lo stoccaggio temporaneo del terreno all'interno dell'area di cantiere è applicata la relazione riportata al paragrafo 13.2.4 "Aggregate Handling And Storage Piles" dell'AP-42, di seguito illustrata:

$$EF_i (kg/Mg) = k_i (0.0016) \frac{\left(\frac{u}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}}$$

dove:

- K_i = coefficiente che dipende dalle dimensioni del particolato, che per il PM₁₀ è pari a 0,35;
- U = velocità media del vento [m/s] (0,6÷6,7 m/s);
- M = umidità del materiale accumulato [%] (0,25÷4,8%).

 <p>Terna Rete Italia TERNA GROUP</p>	<p>VALUTAZIONE SULLA DISPERSIONE DI POLVERI PRODOTTE DALLE ATTIVITA' DI CANTIERE RIASSETTO DELLA RETE AT NELL'AREA METROPOLITANA DI ROMA – QUADRANTE SUD OVEST</p>	
<p>Codifica Elaborato Terna: RGER10004B1824803</p>	<p>Codifica Elaborato <Fornitore>: < 18111288/R3305 ></p>	
<p>Rev. 00</p>	<p>Rev. 00</p>	

Per il calcolo delle emissioni si è assunta una velocità del vento media del periodo 2000-2018 registrata presso la stazione di Roma Ciampino, pari a 2,65 m/s, sulla base dei dati forniti dal “SCIA” realizzato dall’ISPRA.

Per quanto concerne il tenore di umidità dei materiali accumulati è stato considerato il valor medio del range di attendibilità della formula pari al 2,5%.

Si considerano i seguenti quantitativi di materiale:

- circa 47,4 m³ (volume medio previsto per il rinterro);

Nel calcolo delle emissioni si è tenuto conto di un peso di volume del materiale stoccato dell’ordine di 1,5 t/m³.

Considerando 140 ore lavorative per la realizzazione di una tratta in cavo si stimano pertanto le seguenti emissioni orarie di PM₁₀:

- 0,27 g/h per le tratte in cavo da realizzare.

1.1.2.3 Emissioni di polveri da operazioni di carico di autocarri/bilici

Per quanto riguarda le operazioni di carico di autocarri/bilici del volume di terreno eccedente da conferire a discarica, si è fatto riferimento al fattore di emissione riportato in FIRE per le operazioni di “Truck loading overburden” (codice SCC 3-05-010-37):

- E_f = fattore di emissione in (kg/ton) = 7,50E-03.

Si considerano i seguenti quantitativi di materiale:

- circa 671,2 m³ (tenuto conto di un volume medio per la parte eccedente il riutilizzo in loco).

Nel calcolo delle emissioni si è tenuto conto di un peso di volume del materiale stoccato dell’ordine di 1,5 t/m³.

Considerando 140 ore lavorative per le operazioni di scavo si stima la seguente emissione oraria di PM₁₀:

- 53,9 g/h per ciascun nuovo sostegno da realizzare.

1.1.2.4 Emissioni di polveri dai motori dei mezzi da cantiere

La stima delle emissioni durante le attività di cantiere considera il contributo emissivo derivante anche dalle emissioni dai motori dei mezzi di lavoro.

Per ogni attività di cantiere è stato considerato il funzionamento simultaneo di un determinato numero e tipologia di mezzi di lavoro. I fattori di emissione utilizzati si riferiscono alla banca dati “SCAB Fleet Average Emission Factors” del 2016.

Nel cantiere per le tratte in cavo si prevede l’utilizzo di n°1 escavatore:

E = Escavatore medio = 15,1 g/h.

1.1.2.5 Emissioni di polveri dovute alla movimentazione dei mezzi per il trasporto del materiale

La movimentazione dei mezzi per il trasporto del materiale prevede la percorrenza sia su strade asfaltate che sterrate. In questo caso le formula di riferimento per il calcolo del fattore di emissione sono riportate al paragrafo 13.2.2, AP-42, USEPA:

- Unpaved Roads:

$$E = k (s/12)^a (W/3)^b$$

Codifica Elaborato Terna:

RGER10004B1824803

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

< 18111288/R3305 >

Rev. 00

Table 13.2.2-2. CONSTANTS FOR EQUATIONS 1a AND 1b

Constant	Industrial Roads (Equation 1a)			Public Roads (Equation 1b)		
	PM-2.5	PM-10	PM-30*	PM-2.5	PM-10	PM-30*
k (lb/VMT)	0.15	1.5	4.9	0.18	1.8	6.0
a	0.9	0.9	0.7	1	1	1
b	0.45	0.45	0.45	-	-	-
c	-	-	-	0.2	0.2	0.3
d	-	-	-	0.5	0.5	0.3
Quality Rating	B	B	B	B	B	B

*Assumed equivalent to total suspended particulate matter (TSP)
“-“ = not used in the emission factor equation

- Paved Roads:

$$E = k (sL)^{0.91} \times (W)^{1.02}$$

Table 13.2.1-1. PARTICLE SIZE MULTIPLIERS FOR PAVED ROAD EQUATION

Size range ^a	Particle Size Multiplier k ^b		
	g/VKT	g/VMT	lb/VMT
PM-2.5 ^c	0.15	0.25	0.00054
PM-10	0.62	1.00	0.0022
PM-15	0.77	1.23	0.0027
PM-30 ^d	3.23	5.24	0.011

Si riporta di seguito una tabella contenente i valori dei diversi parametri richiesti nel calcolo.

Tabella 4-10: Parametri per il calcolo delle emissioni da transito di mezzi su piste asfaltate e sterrate

Parametro	Descrizione	U.M.	Cantiere tratta in cavo	
s o sL	Contenuto silt polvere strada	g/m ² - %	0,25	1,8
W	Peso medio mezzi	ton	20	
L	Lunghezza strada	km	0,88 (asfaltata)	0,27 (sterrata)
Veicoli	n° transiti	transiti/h	0,52	
PM ₁₀	emissione	g/h	1,7	20,1

La lunghezza del percorso è stata posta pari alla lunghezza media delle strade asfaltate esistenti e delle piste di cantiere. Il trasporto di materiale prevede 0,52 n.transiti/ora (dato da: 671,2 m³ / 14 giorni / 35 m³ mezzo = 1,37 mezzi/giorno; da cui risulta che 1,37 mezzi/giorno/10 h/giorno = 0,137 n.mezzi/ora (0,274 n.transiti/ora) e 175 m³ / 14 giorni / 10 m³ mezzo = 1,25 mezzi/giorno; da cui risulta che 1,25 mezzi/giorno/10 h/giorno = 0,125 n.mezzi/ora (0,250 n.transiti/ora) dove:

- 671,2 m³ = trasporto terre in discarica (valore medio);
- 35 m³ = capacità di trasporto ipotizzata dei mezzi operativi (bilico);
- 175 m³ = trasporto cemento magro;
- 10 m³ = capacità di trasporto ipotizzata dei mezzi operativi (betoniera).

 <p>Terna Rete Italia T E R N A G R O U P</p>	<p>VALUTAZIONE SULLA DISPERSIONE DI POLVERI PRODOTTE DALLE ATTIVITA' DI CANTIERE RIASSETTO DELLA RETE AT NELL'AREA METROPOLITANA DI ROMA – QUADRANTE SUD OVEST</p>	
<p>Codifica Elaborato Terna: RGER10004B1824803 Rev. 00</p>	<p>Codifica Elaborato <Fornitore>: < 1811288/R3305 > Rev. 00</p>	

Tabella 4-11 - Emissioni complessive di polveri derivanti dalle attività previste nel cantiere cavo

Attività di cantiere	Emissioni
	PM ₁₀ [g/h]
Scavo/Movimentazione terreno	10,6
Stoccaggio materiale inerte in cumuli	0,27
Carico materiale su autocarro/bilico	53,9
Motori dei mezzi di cantiere	15,1
Trasporto materiale	21,8
Totale	101,7

 <small>TERNA GROUP</small>	VALUTAZIONE SULLA DISPERSIONE DI POLVERI PRODOTTE DALLE ATTIVITA' DI CANTIERE <i>RIASSETTO DELLA RETE AT NELL'AREA METROPOLITANA DI</i> <i>ROMA – QUADRANTE SUD OVEST</i>	
Codifica Elaborato Terna: <p style="text-align: center;">RGER10004B1824803</p>	Rev. 00	Codifica Elaborato <Fornitore>: <p style="text-align: center;">< 18111288/R3305 ></p>

5 Considerazioni in merito al rateo emissivo di polveri totale

Il Capitolo 2 delle Linee guida polveri riporta delle soglie di emissione di polveri al di sotto delle quali l'attività di trattamento di materiali polverulenti può essere ragionevolmente considerata compatibile con l'ambiente. Tale conclusione deriva dall'analisi effettuata tramite l'applicazione di modelli di dispersione; i risultati indicano che al di sotto dei valori individuati non sussistono presumibilmente rischi di superamento o raggiungimento dei valori limite di qualità dell'aria di PM₁₀ dovuti alle emissioni dell'attività in esame. I valori soglia delle emissioni sono definiti al variare della distanza tra recettore e sorgente ed al variare della durata annua (in giorni/anno) delle attività che producono tale emissione.

5.1 Interventi II.1-II.7

Le emissioni di polveri, per tipologia di cantiere, sono le seguenti:

- Microcantiere = 126,8 g/h;
- Cantiere base = 24,0 g/h;
- Cantiere tratte in cavo = 102,4 g/h;
- Stazione elettrica = 225,8 g/h.

Per quanto riguarda i microcantieri e il cantiere base, di seguito si riporta la tabella di riferimento per attività di durata inferiore a 100 giorni:

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM10 (g/h)	risultato
0 ÷ 50	<104	Nessuna azione
	104 ÷ 208	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 208	Non compatibile (*)
50 ÷ 100	<364	Nessuna azione
	364 ÷ 628	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 628	Non compatibile (*)
100 ÷ 150	<746	Nessuna azione
	746 ÷ 1492	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 1492	Non compatibile (*)
>150	<1022	Nessuna azione
	1022 ÷ 2044	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 2044	Non compatibile (*)

Per i microcantieri, considerando una distanza dal recettore compresa tra 50 e 100 m (si prevede che ogni microcantiere sia localizzato ad una distanza minima di 70-80 m da un recettore), le emissioni calcolate sono inferiori alla soglia di emissione di 364 g/h e pertanto l'attività in progetto può essere considerata compatibile con l'ambiente.

Per il cantiere base e il cantiere per le tratte in cavo, considerando una distanza cautelativa dal recettore inferiore a 50 m, le emissioni calcolate sono inferiori alla soglia di emissione di 104 g/h e pertanto l'attività in progetto può essere considerata compatibile con l'ambiente.

Per quanto riguarda la Nuova Stazione Elettrica 380/150 kV di Ponte Galeria, di seguito si riporta la tabella di riferimento per attività di durata comprese tra 150 e 200 giorni:

Codifica Elaborato Terna:

RGER10004B1824803

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

< 18111288/R3305 >

Rev. 00

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM10 (g/h)	risultato
0 + 50	<83	Nessuna azione
	83 + 167	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 167	Non compatibile (*)
50 + 100	<189	Nessuna azione
	189 + 378	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 378	Non compatibile (*)
100 + 150	<418	Nessuna azione
	418 + 836	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 836	Non compatibile (*)
>150	<572	Nessuna azione
	572 + 1145	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 1145	Non compatibile (*)

Considerando una distanza dal recettore superiore a 150 m, le emissioni calcolate sono inferiori alla soglia di emissione di 572 g/h e pertanto l'attività in progetto può essere considerata compatibile con l'ambiente.

5.2 Interventi II.9-II.12

Le emissioni di polveri, per tipologia di cantiere, delle varianti aeree e in cavo sono le seguenti:

- Microcantiere = 105,9 g/h;
- Cantiere tratte in cavo = 101,7 g/h;

Per quanto riguarda i microcantieri e il cantiere base, di seguito si riporta la tabella di riferimento per attività di durata inferiore a 100 giorni:

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM10 (g/h)	risultato
0 + 50	<104	Nessuna azione
	104 + 208	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 208	Non compatibile (*)
50 + 100	<364	Nessuna azione
	364 + 628	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 628	Non compatibile (*)
100 + 150	<746	Nessuna azione
	746 + 1492	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 1492	Non compatibile (*)
>150	<1022	Nessuna azione
	1022 + 2044	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 2044	Non compatibile (*)

Per i microcantieri, considerando una distanza dal recettore compresa tra 50 e 100 m (si prevede che ogni microcantiere sia localizzato ad una distanza minima di 70-80 m da un recettore), le emissioni calcolate sono inferiori alla soglia di emissione di 364 g/h e pertanto l'attività in progetto può essere considerata compatibile con l'ambiente.

 <p>Terna Rete Italia TERNA GROUP</p>	VALUTAZIONE SULLA DISPERSIONE DI POLVERI PRODOTTE DALLE ATTIVITA' DI CANTIERE RIASSETTO DELLA RETE AT NELL'AREA METROPOLITANA DI ROMA – QUADRANTE SUD OVEST	
Codifica Elaborato Terna: RGER10004B1824803	Codifica Elaborato <Fornitore>: < 18111288/R3305 >	
Rev. 00	Rev. 00	

Per il cantiere base e il cantiere per le tratte in cavo, considerando una distanza cautelativa dal recettore inferiore a 50 m, le emissioni calcolate sono inferiori alla soglia di emissione di 104 g/h e pertanto l'attività in progetto può essere considerata compatibile con l'ambiente.

6 MISURE GESTIONALI E INTERVENTI DI OTTIMIZZAZIONE: MITIGAZIONI

Si riportano in questo paragrafo le misure di mitigazione generalmente adottate da Terna in fase di realizzazione, di esercizio e di demolizione per ridurre o eliminare potenziali perturbazioni al sistema ambientale e nello specifico alla componente ambientale "atmosfera".

Le misure sotto elencate sono previste da Terna nella Nota Tecnica "Elettrodotti aerei, in cavo interrato e demolizioni: attività di cantiere e misure di ripristino e mitigazione" rev. 01 del 01/04/19 (Cod. INGAPI18021) e la necessità della loro applicazione viene valutata durante la fase esecutiva delle opere.

Riduzione del rumore e delle emissioni
<p>L'azione prioritaria deve tendere alla riduzione delle emissioni alla sorgente. La riduzione sarà ottenuta tramite una corretta scelta delle macchine e delle attrezzature ovvero prediligendo quelle silenziate, con opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature e, infine, intervenendo quando possibile sulle modalità operative e sulle predisposizioni del cantiere.</p> <p>Pertanto, nella fase di pianificazione e realizzazione del cantiere, verranno posti in essere gli accorgimenti indicati nel seguito:</p> <ul style="list-style-type: none"> • scelta delle macchine e delle attrezzature a migliori prestazioni, omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea, con installazione, se non già previsti, di silenziatori sugli scarichi; • manutenzione dei mezzi e delle attrezzature, con sostituzione dei pezzi usurati o che lasciano giochi; • ottimizzazione delle modalità operazionali e di predisposizione del cantiere.
Ottimizzazione trasporti
<p>Verrà ottimizzato il numero di trasporti previsti per i mezzi pesanti, prediligendone il loro transito nei giorni feriali e nelle ore diurne, ed evitandolo nelle prime ore della mattina e nel periodo notturno.</p>
Abbattimento polveri dai depositi temporanei di materiali di scavo e di costruzione
<p>Riduzione dei tempi in cui il materiale stoccato rimane esposto al vento;</p> <p>localizzazione delle aree di deposito in zone non esposte a fenomeni di turbolenza; copertura dei depositi con stuoie o teli; bagnatura del materiale sciolto stoccato.</p>
Abbattimento polveri dovuto alla movimentazione di terra del cantiere
<p>Movimentazione da scarse altezze di getto e con basse velocità di uscita; copertura dei carichi di inerti fini che possono essere dispersi in fase di trasporto; riduzione dei lavori di riunione del materiale sciolto; bagnatura del materiale.</p>
Abbattimento polveri dovuto alla circolazione di mezzi all'interno del cantiere
<p>Bagnatura del terreno, intensificata nelle stagioni più calde e durante i periodi più ventosi; bassa velocità di circolazione dei mezzi; copertura dei mezzi di trasporto.</p> <p>Realizzazione dell'eventuale pavimentazione all'interno dei cantieri base, già tra le prime fasi operative.</p>
Abbattimento polveri dovuto alla circolazione di mezzi su strade non pavimentate
<p>Bagnatura del terreno; bassa velocità di intervento dei mezzi; copertura dei mezzi</p>

Abbattimento polveri dovuti alla circolazione di mezzi su strade pavimentate

Interventi di pulizia delle ruote; bassa velocità di circolazione dei mezzi; copertura

Misure atte a ridurre gli impatti connessi all'apertura dei microcantieri

Nei microcantieri (siti di cantiere adibiti al montaggio dei singoli sostegni) l'area di ripulitura dalla vegetazione o dalle colture in atto sarà limitata a quella effettivamente necessaria alle esigenze costruttive. La durata delle attività sarà ridotta al minimo necessario, i movimenti delle macchine pesanti limitati a quelli effettivamente necessari per evitare eccessive costipazioni del terreno, mentre l'utilizzo preferenziale di calcestruzzi preconfezionati eliminerà il pericolo di contaminazione del suolo. Le attività di scavo delle fondazioni dei sostegni saranno tali da contenere al minimo i movimenti di terra.

Trasporto dei sostegni effettuato per parti

Con tale accorgimento si eviterà così l'impiego di mezzi pesanti che avrebbero richiesto piste di accesso più ampie; per quanto riguarda l'apertura di nuovi accessi di cantiere, tale attività sarà limitata a pochissimi sostegni e riguarderà al massimo brevi raccordi non pavimentati, all'interno di aree agricole, evitando l'interferenza con le formazioni lineari e areali presenti. I pezzi di sostegno avranno dimensione compatibile con piccoli mezzi di trasporto, in modo da ridurre la larghezza delle stesse piste necessarie.