

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

Studio di Impatto Ambientale Quadro Progettuale

STORIA DELLE REVISIONI		
REV 00	19/07/2010	EMISSIONE DEFINITIVA

Elaborato	Verificato	Collaborazioni	Approvato
 P. Rescia  <i>Pietro Rescia</i>	S. Viola SRI/SVT-ASI	C. Pietraggi AI-AAU P. Di Cicco OI/PIN-PR M. Ferotti SRI-PRI-RM	N. Rivabene SRI/SVT-ASI M. Rebolini SRI/SVT-ASI

m010CI-LG001-r02

Questo documento contiene informazioni di proprietà di Terna SpA e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. E' vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Terna SpA

Elaborato	Verificato	Collaborazioni	Approvato
 P. Rescia	S. Viola SRI/SVT-ASI	C. Pietraggi AI-AAU P. Di Cicco OI/PIN-PR M. Ferotti SRI-PRI-RM	N. Rivabene SRI/SVT-ASI M. Rebolini SRI/SVT-ASI

m010CI-LG001-r02

Questo documento contiene informazioni di proprietà di Terna SpA e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. E' vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Terna SpA

Indice

1	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	5
1.1	Introduzione.....	5
1.2	Stato della rete	5
1.3	Descrizione e motivazione dell'intervento	8
1.4	Analisi dei benefici.....	11
1.5	L'Opzione Zero	12
1.6	Criteri e studi per la definizione del progetto	12
1.7	Fase di concertazione e analisi delle alternative di progetto	28
1.8	Descrizione dell'opera	52
1.9	Caratteristiche tecniche delle opere	58
1.10	Analisi delle azioni di progetto.....	74
1.11	Misure gestionali e interventi di ottimizzazione e di riequilibrio.....	93
1.12	Modalità di attuazione degli smantellamenti e demolizioni delle linee esistenti.....	95

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 17:	Potenziati effetti sulle componenti ambientali, in ambito urbano ed extra-urbano, per tipologia di intervento	19
Tabella 18:	Classificazione dell'intervento di riassetto dell'area metropolitana di Roma nel RA 2009 del Lazio	21
Tabella 19:	Valori dei principali indicatori calcolati per l'intervento di riassetto dell'area metropolitana di Roma	21
Tabella 20:	Esclusione, Repulsione e Attrazione dell'intervento in concertazione nel Piano 2009 per il riassetto della rete metropolitana di Roma	22
Tabella 21:	Interventi da avviare a concertazione	22
Tabella 22:	Interventi in concertazione	23
Tabella 23:	Attività di concertazione tra Terna, Acea e Comune di Roma (anno 2007)	28
Tabella 24:	Attività del Tavolo di concertazione (anni 2008 e 2009)	30
Tabella 25:	Criteri ERPA.....	33
Tabella 26:	Riclassificazione dei criteri ERPA.....	34
Tabella 27:	Bilancio chilometrico per l'Alternativa 1	47
Tabella 28:	Bilancio chilometrico per l'Alternativa 1 con parte dei raccordi in cavo	48
Tabella 29:	Bilancio chilometrico per l'Alternativa 2	49
Tabella 30:	Bilancio chilometrico per l'Alternativa 2 con raccordi in cavo	50
Tabella 31:	Bilancio chilometrico per l'Alternativa 3	51
Tabella 32:	Percorrenza per Comune dell'intervento "Lido - SE Ponte Galeria - Vitinia - Tor di Valle"	54
Tabella 33:	Sintesi delle opere di realizzazione	55
Tabella 34:	Tabelle di picchettazione	67
Tabella 35:	Caratteristiche aree di accesso e sostegni	88
Tabella 36:	Miscugli di sementi utilizzabili per i ripristini ambientali	99
Tabella 37:	Specie arboree ed arbustive utilizzabili nei ripristini ambientali	100
Tabella 38:	Siti di produzione di materiale edile	105
Tabella 39:	Siti di stoccaggio del materiale di lavorazione	105
Tabella 40:	Discariche per lo smaltimento di rifiuti inerti	105

INDICE DELLE FIGURE

Figura 9:	Rete attuale, Area metropolitana di Roma	6
Figura 10:	Impegno attuali trasformazioni proiettate al 2015	6
Figura 11:	Superi e deficit della produzione di energia rispetto alla richiesta in Italia nel 2008	7
Figura 12:	Energia richiesta in Lazio (GWh)	7
Figura 13:	Lazio: storico produzione/richiesta	8

Figura 14: Interventi sulla rete 380 kV	9
Figura 15: Razionalizzazione rete 150 kV nei pressi della nuova SE 380 kV di Roma Sud Ovest	10
Figura 16: Interventi sulla rete 150 kV a sud di Roma Ovest	11
Figura 17: AdS costruita sulla congiungente A – B	31
Figura 18: Classificazione ERPA	35
Figura 19: Funzione "cost weighted distance" calcolata rispetto alla stazione di origine (a), rispetto alla stazione di destinazione (b) e somma (c)	35
Figura 20: In nero e in blu, due dei corridoi alternativi individuati	36
Figura 21: Cost Weight Surface	38
Figura 22: Estrazione ambiti	39
Figura 23: AdS individuata per la realizzazione della nuova SE di Ponte Galeria	39
Figura 24: Classificazione del territorio regionale attraverso i criteri ERPA	40
Figura 25: Rappresentazione degli ERPA nell'AdS	41
Figura 27: Cost Weighted Surface Sum e estrazione degli ambiti idonei	42
Figura 26: Coperture cartografiche usate nella procedura	42
Figura 28: Ambiti idonei per l'intervento su ortofoto	43
Figura 29: Analisi della pianificazione paesistica e urbanistica	44
Figura 30: Analisi della carta della vegetazione	45
Figura 31: Potenziali siti individuati per la localizzazione della nuova SE	46
Figura 32: Localizzazione Alternativa 1 con raccordi in aereo	47
Figura 33: Localizzazione Alternativa 1 con parte dei raccordi in cavo	48
Figura 34: Localizzazione Alternativa 2 con raccordi aerei	49
Figura 35: Localizzazione Alternativa 2 con raccordi in cavo	50
Figura 36: Localizzazione Alternativa 3	51
Figura 37: Cronoprogramma degli interventi	57
Figura 38: Esempio di micro cantiere con pista di accesso	76
Figura 39: Localizzazione delle aree di cantiere	80
Figura 40: Localizzazione dei siti di produzione di materiale edile, siti per stoccaggio materiale e discarica per inerti per interventi in località Ponte Galeria	106
Figura 41: Localizzazione dei siti di produzione di materiale edile, siti per stoccaggio materiale e discariche per inerti per interventi in località Selvotta-Castelluccia	106

Elenco Tavole

Codice	Titolo	Scala
SRIARI10024 Tav8	Corografia delle opere in progetto	1:20.000
SRIARI10024 Tav9	Carta delle aree di cantiere e della viabilità accessoria	1:10.000

Allegati

Dossier Fotografico: Fotosimulazioni

1 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

1.1 Introduzione

Al fine di aumentare l'affidabilità della Rete Elettrica di Trasmissione Nazionale e di far fronte alle crescenti richieste di energia connesse all'ampio sviluppo del Quadrante Sud Ovest del Comune di Roma, è stata individuata la necessità di implementare un insieme di interventi per la costruzione ed il potenziamento di linee elettriche ad alta tensione e per la razionalizzazione del sistema di elettrodotti esistenti.

Gli studi condotti hanno portato ad individuare una serie di interventi nell'area in oggetto, che permetteranno di incrementare l'affidabilità e la diminuzione del rischio di disservizi, grazie ad una riduzione di energia non fornita e al conseguente aumento della adeguatezza del sistema elettrico. Consentiranno inoltre di ridurre le perdite sulla rete di trasmissione mediante uno sfruttamento più efficiente del sistema elettrico di trasporto, nonché di diminuire l'impatto delle infrastrutture elettriche sul territorio.

Prima di descrivere nel dettaglio le opere del progetto individuate, oggetto di valutazione di impatto ambientale, verranno descritti i criteri e gli studi condotti che hanno portato alla loro definizione. Si farà in particolare riferimento ai Piani di Sviluppo e ai Rapporti Ambientali redatti da Terna e riferiti alle annualità 2009 e 2010, presentandone degli stralci al fine di meglio chiarire l'iter analitico e procedurale di definizione degli interventi progettuali.

1.2 Stato della rete

Nell'area metropolitana di Roma la carenza delle infrastrutture e la limitata portata delle linee esistenti si ripercuotono sulla qualità del servizio, condizionata dall'esercizio di tipo radiale della rete di distribuzione, con conseguente riduzione della sicurezza di alimentazione dei carichi. Attualmente l'area risulta alimentata da quattro Stazioni Elettriche (SE) a 380 kV, due direttrici a 380 kV ed una a 220 kV come illustrato in Figura 1.

L'incremento dei carichi impone la pianificazione di nuovi punti di immissione di potenza dalla rete a 380 kV verso le Cabine Primarie (CP) in modo tale da razionalizzare i flussi sulle direttrici a 150 kV evitandone i potenziamenti. In Figura 2 è riportata una previsione sull'impegno delle attuali trasformazioni AAT/AT proiettate al 2015.

In condizioni di rete integra, l'impegno delle trasformazioni¹ presenti nelle stazioni 380 kV di Roma Nord, Roma Sud e Roma Ovest risulta superiore al 75% della potenza di trasformazione installata. In tali condizioni, un disservizio anche su uno solo dei trasformatori della stazione comporterebbe sovraccarichi sugli altri, compromettendo l'alimentazione in sicurezza dei carichi afferenti le stazioni di trasformazione.

1.2.1 Adeguatezza del sistema elettrico di trasmissione

Al fine di realizzare una corretta gestione del sistema elettrico, la rete di trasmissione deve soddisfare il criterio di adeguatezza: dal confronto fra il parco di generazione ed il fabbisogno energetico richiesto emerge che una rete elettrica è adeguata se le infrastrutture della trasmissione permettono, in qualunque assetto di dispacciamento, l'equilibrio tra domanda e offerta di energia nel rispetto delle capacità di trasporto delle linee e dei limiti di tensione. L'adeguatezza misura, quindi, la capacità del sistema di soddisfare la domanda in condizioni normali. La limitazione principale è costituita dalla insufficiente capacità della trasmissione di scambiare energia, laddove il margine di capacità di generazione lo permetta. Detto fenomeno, in particolare, si verifica nella parte sud-orientale dell'Italia.

Al fine di individuare (a livello locale) aree potenzialmente critiche in uno scenario di lungo termine, occorre confrontare i bilanci regionali tra produzione e consumo di energia. Il diagramma seguente indica la capacità di soddisfare la domanda di energia a livello regionale attraverso le risorse di generazione interne competitive: il Lazio risulta essere una regione altamente deficitaria importando quasi la metà del carico registrato nel 2008. Considerato tale scenario, è evidente che la rete di trasmissione risulta fortemente impegnata dai flussi di energia scambiati tra le regioni esportatrici verso il Lazio come dettagliato in Figura 3.

¹ Impegno medio delle trasformazioni presenti in impianto.

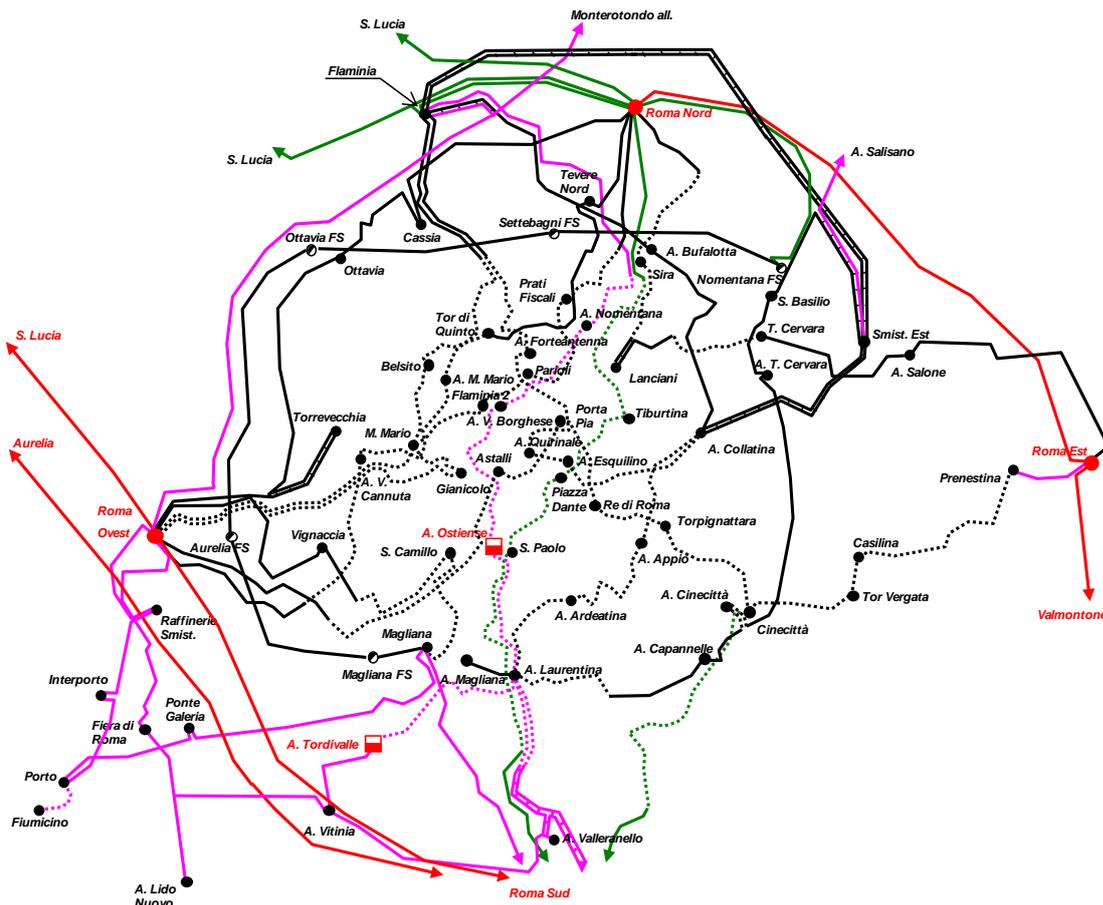


Figura 1: Rete attuale, Area metropolitana di Roma

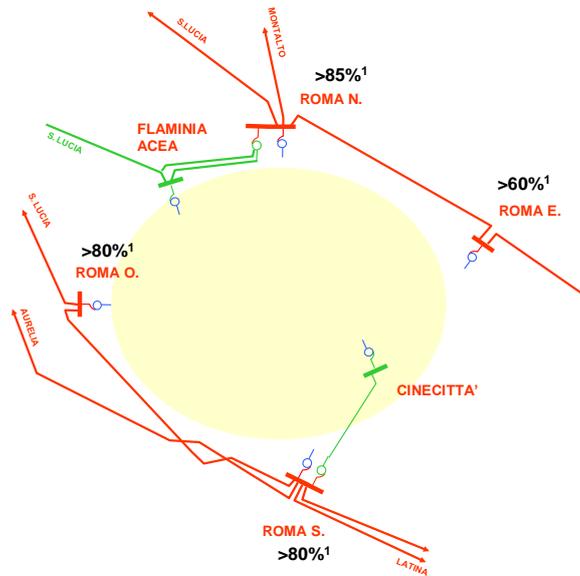


Figura 2: Impegno attuali trasformazioni proiettate al 2015

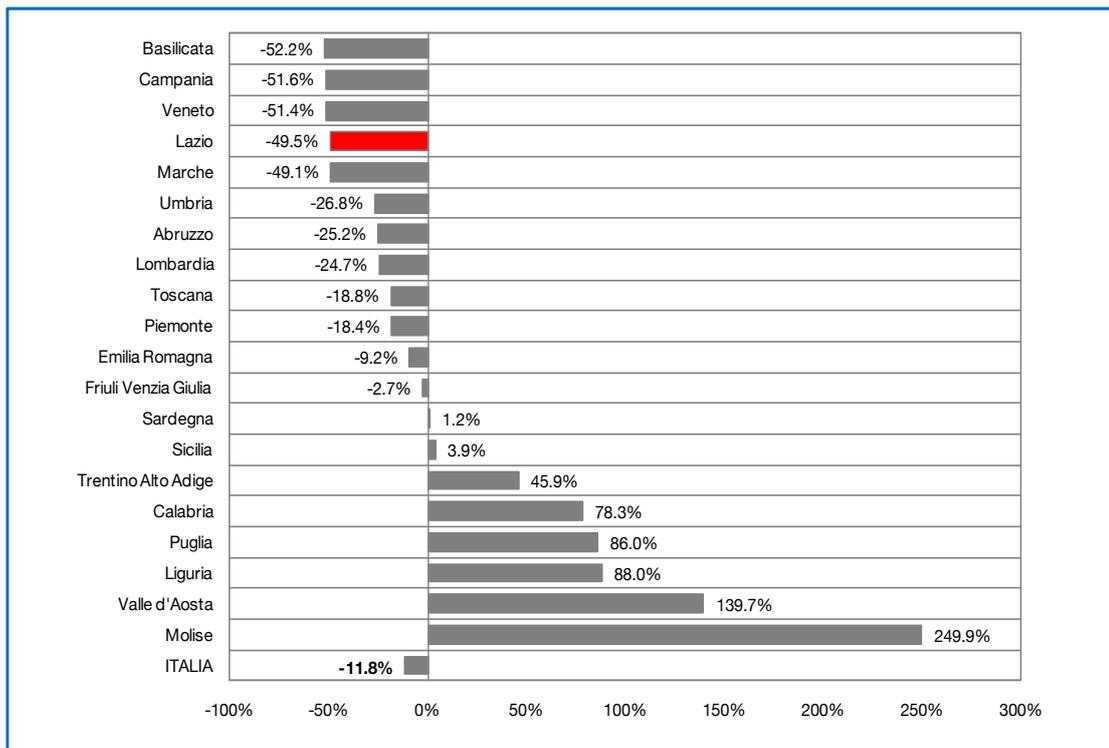


Figura 3: Superi e deficit della produzione di energia rispetto alla richiesta in Italia nel 2008

1.2.2 Dati statistici Regione Lazio

La domanda complessiva di energia elettrica nel 2008 è stata di 25.530 GWh, in costante crescita negli ultimi 10 anni prevalentemente per lo sviluppo del settore terziario.

L'energia elettrica prodotta nel Lazio ha avuto un'evoluzione diametralmente opposta alla domanda registrando una continua diminuzione dal 2003. Il carico viene quindi soddisfatto grazie alla produzione regionale, quasi esclusivamente da fonte tradizionale, e da un'importazione dalle regioni limitrofe di circa 12.600 GWh (Figura 4).

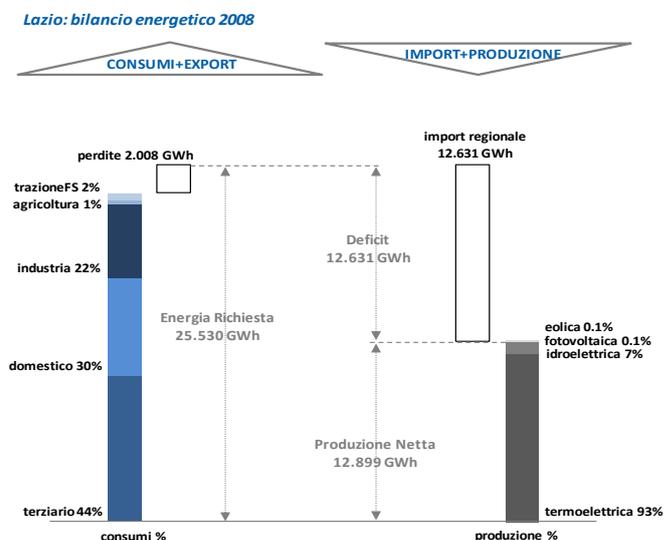


Figura 4: Energia richiesta in Lazio (GWh)

Rispetto al 2007 la domanda di energia nel 2008 ha registrato una flessione nel settore dell'industria (-4%), è rimasta pressoché la stessa nel settore dell'agricoltura (+0.6%) ed in quello domestico (+0.7%), mentre ha segnato una crescita nel settore terziario (+3%).

Fino al 2003 la totalità della domanda di energia è stata coperta dalla produzione regionale; negli anni successivi si è assistito ad un trend differente per il consumo, in costante aumento, e per la produzione, in costante discesa. Ne consegue un'importazione regionale crescente, come si evince dal grafico riportato in Figura 5, che mostra lo storico della produzione e della richiesta.

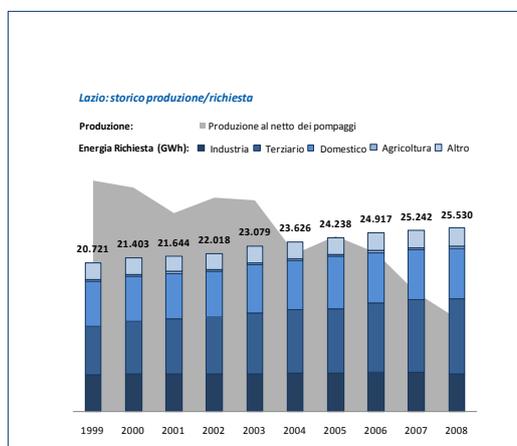


Figura 5: Lazio: storico produzione/richiesta

1.2.3 Sicurezza di esercizio e qualità del servizio

La sicurezza è l'indice che misura la capacità di un sistema di reagire ai disturbi (cortocircuiti o perdite improvvise di componenti di rete) nel rispetto dei limiti operativi di funzionamento degli elementi di rete. La sicurezza locale riguarda problemi legati principalmente alla violazione del criterio N-1 (con probabile aumento del rischio di disalimentazione) o al mancato rispetto dei limiti consentiti per i valori della tensione nei nodi della rete.

La qualità del servizio, invece, riguarda esigenze che derivano dalla necessità di alimentare la rete AT di sub-trasmissione e di distribuzione da punti baricentrici rispetto alle aree di carico, riducendo le perdite di trasmissione, migliorando i profili di tensione ed evitando il potenziamento di estese porzioni di rete AT, con evidenti benefici economici ed ambientali.

La pianificazione del sistema elettrico ha l'obiettivo di elaborare i necessari interventi di sviluppo per adeguare la rete alla crescita della generazione e all'incremento dei carichi sul territorio, consentendo il raggiungimento di adeguati livelli di sicurezza di esercizio e qualità del servizio.

Il Lazio, e la Provincia di Roma in particolare, è caratterizzato da ingenti flussi di scambio di energia sulla rete di trasmissione. Il sistema elettrico presenta quindi margini di sicurezza estremamente ridotti in particolare sulla rete di sub-trasmissione dell'area metropolitana di Roma, in cui risulta necessario la realizzazione di nuovi punti di immissione di potenza per la razionalizzazione e distribuzione dei flussi di energia.

1.3 Descrizione e motivazione dell'intervento

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;
- 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 ACEA);
- linee a tensione 150 e 220 kV (di proprietà TERNA).

Da analisi su rete attuale e su rete previsionale (Figura 6) le trasformazioni delle stazioni risultano mediamente molto cariche mettendo a rischio la sicurezza e qualità del servizio di trasmissione dell'energia elettrica nell'area.

Gli interventi pianificati del Piano di Sviluppo 2010 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.

Di seguito gli interventi previsti nel Quadrante Sud - Ovest dell'area di Roma.

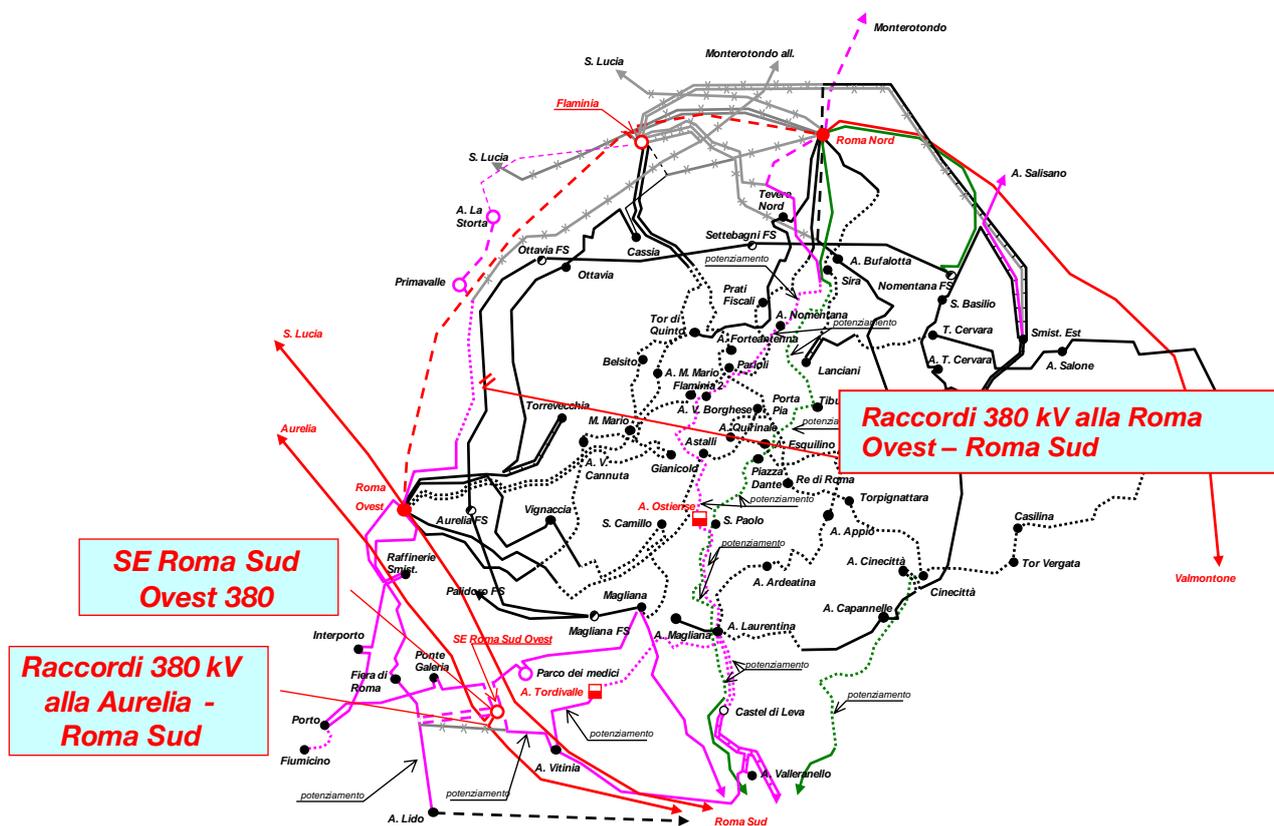


Figura 6: Interventi sulla rete 380 kV

Sul livello 380 kV è prevista la realizzazione della nuova SE 380/150 kV di Roma Sud Ovest da collegare tramite brevi raccordi alle linee 380 kV “Aurelia – Roma Sud” e “Roma Ovest – Roma Sud”. 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 (Figura 6).

In seguito alla realizzazione della SE 380 kV di Roma Sud Ovest è previsto un riassetto della rete 150 kV dell'area tra Fiera di Roma, Lido Nuovo, Roma Sud, Magliana (incremento della sicurezza locale e della continuità/qualità del servizio).

In particolare sono previsti: i raccordi 150 kV dell'elettrodotto 150 kV Fiera di Roma – Lido Nuovo der. Vitinia alla SE Roma Sud Ovest, consentendo l'eliminazione della derivazione rigida, i raccordi 150 kV dell'elettrodotto

150 kV "Magliana – Ponte Galeria" alla CP Parco dei Medici e alla SE Roma Sud Ovest e l'elettrodotto 150 kV "Lido Nuovo – Roma Sud" (a cura di Acea) (Figura 7).

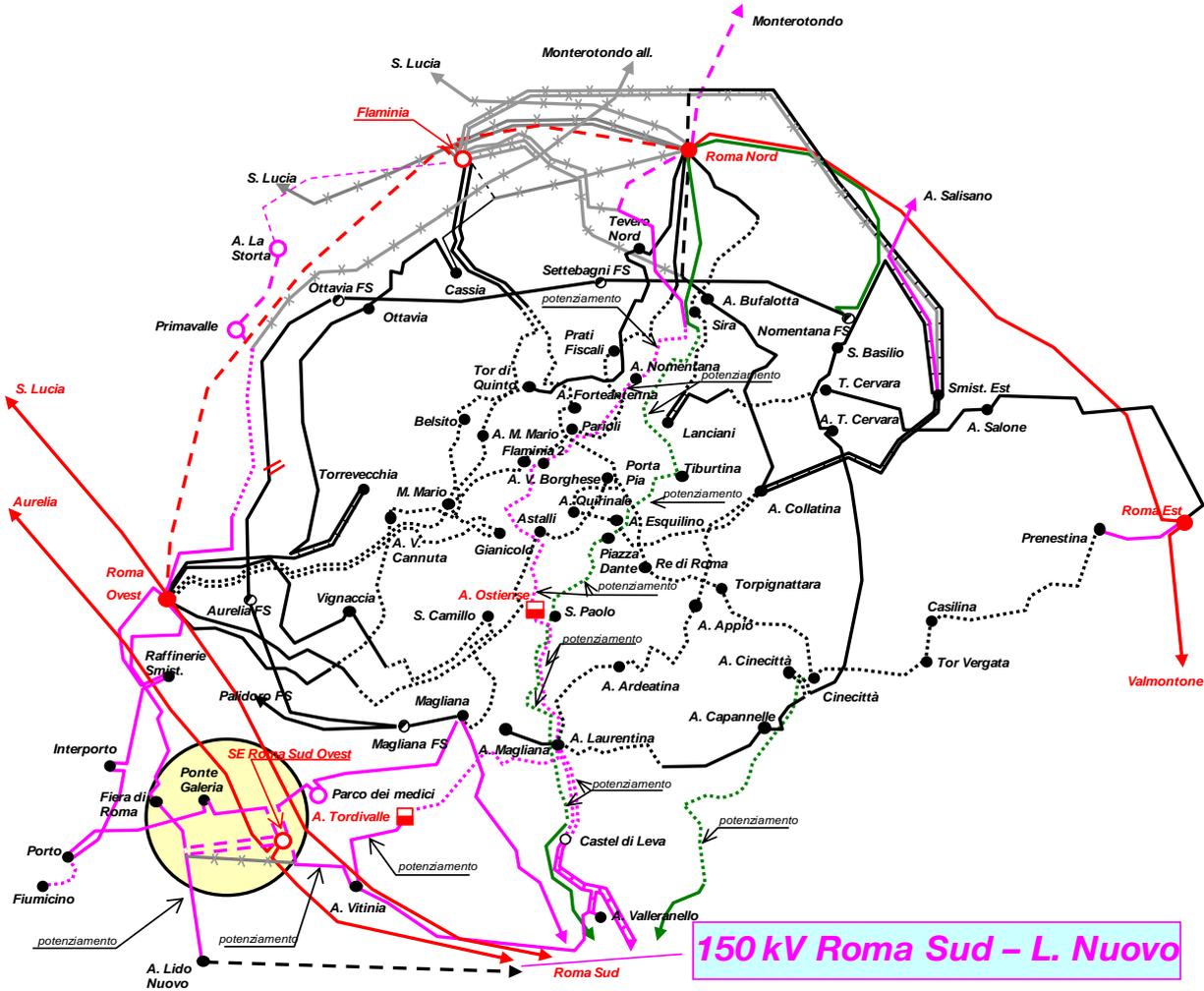


Figura 7: Razionalizzazione rete 150 kV nei pressi della nuova SE 380 kV di Roma Sud Ovest

Per la razionalizzazione della rete 150 kV a sud di Roma Ovest (Figura 8) è previsto il superamento delle limitazioni al trasporto sulle linee 150 kV "Porto – Ponte Galeria", "Lido Nuovo – Roma Sud Ovest", "Roma Sud Ovest – Vitinia" e "Vitinia – Tor di Valle".

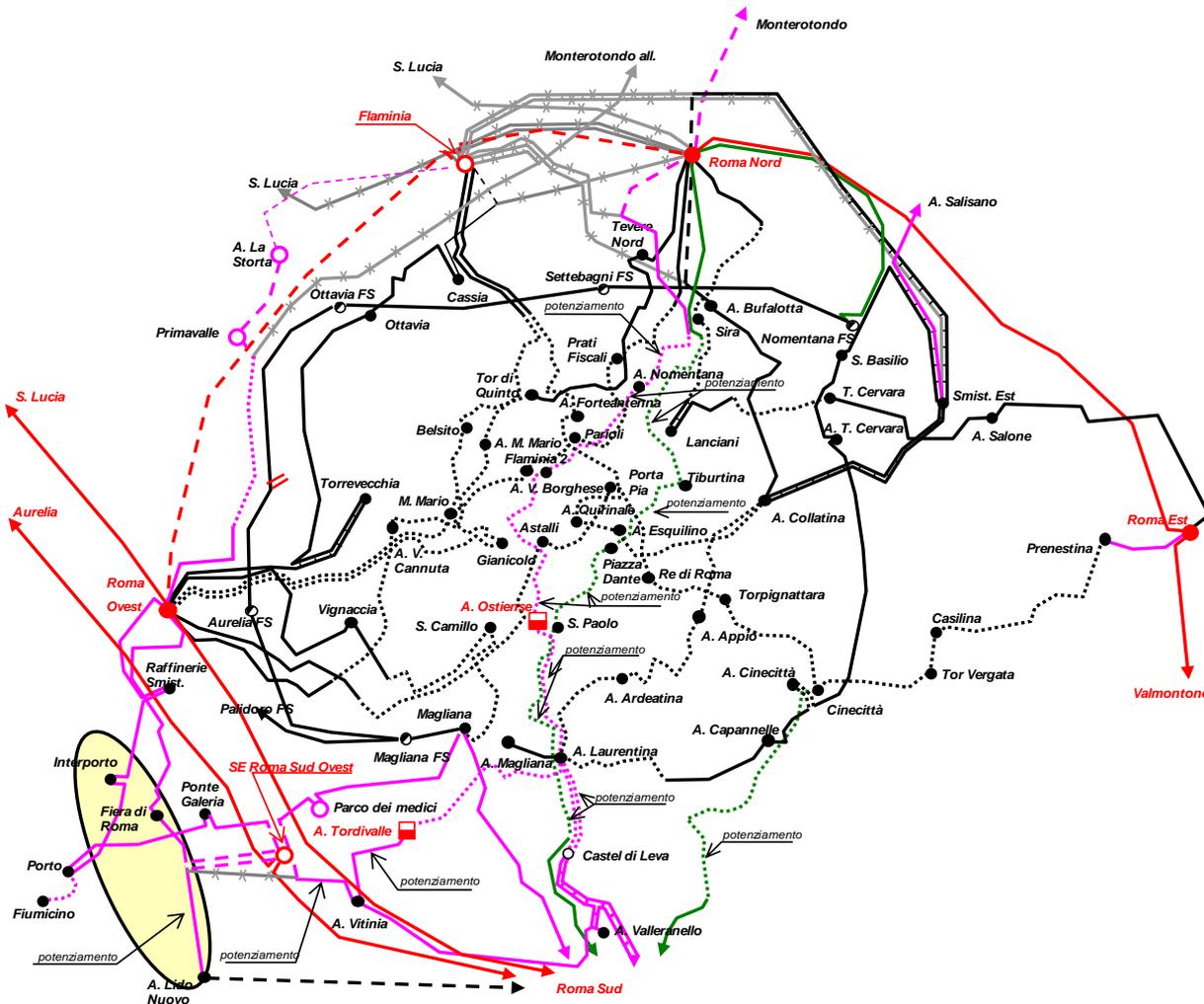


Figura 8: Interventi sulla rete 150 kV a sud di Roma Ovest

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

1.3.1 Ulteriori attività di sviluppo

Oltre agli interventi sopra descritti, sono da menzionare altre opere di interesse che ricadono nell'area metropolitana di Roma:

- il potenziamento delle direttrici in cavo interne alla città di Roma;
- gli interventi previsti nel Quadrante nord - ovest della città di Roma;
- il potenziamento della direttrice Roma Ovest – Porto;
- il nuovo cavo per l'alimentazione della CP Fiumicino.

Per un maggiore dettaglio su tali interventi si rimanda alla consultazione del Piano di Sviluppo edizione 2010.

1.4 Analisi dei benefici

I benefici attesi², correlati all'entrata in servizio delle nuove opere descritte, sono di seguito elencati:

² I benefici si riferiscono alla totalità delle opere relative all'area metropolitana di Roma comprese quelle del quadrante Sud Ovest della razionalizzazione dell'area metropolitana di Roma.

- incremento affidabilità e diminuzione del rischio di disservizi: un beneficio correlato alla realizzazione dell'intervento riguarda la riduzione di energia non fornita (~26 GWh/anno) che consente una maggiore adeguatezza del sistema elettrico;
- riduzione delle perdite di rete: 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 58 GWh/anno.

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

1.5 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 "Dati statistici regione Lazio".

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.

1.6 Criteri e studi per la definizione del progetto

Di seguito si descrivono le attività svolte ed i risultati raggiunti nell'ambito dell'applicazione di procedure di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) alla pianificazione dell'intervento in esame (Riassetto della rete elettrica in AAT e AT di trasmissione e distribuzione nel Quadrante Sud di Roma).

Tali procedure sono normalmente applicate al Piano di Sviluppo (PdS) della Rete Elettrica Nazionale (RTN), un piano temporalmente scorrevole che viene redatto annualmente da TERNA – Rete Elettrica Nazionale (prima GRTN – Gestore della Rete elettrica di Trasmissione Nazionale), in adempimento alla normativa di settore.

1.6.1 La Valutazione Ambientale Strategica (VAS)

La Valutazione Ambientale Strategica rappresenta un importante strumento per l'integrazione di analisi di carattere ambientale nell'elaborazione e nella applicazione di piani e programmi di pianificazione che possono avere effetti significativi sull'ambiente negli Stati membri, in quanto garantisce che gli effetti dell'attuazione dei piani e dei programmi in questione siano presi in considerazione durante la loro elaborazione e prima della loro adozione. Tale strumento è stato introdotto dalla Direttiva 2001/42/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 27 giugno 2001, nota anche come "direttiva VAS", concernente "la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente" che è stata recepita a livello nazionale con il D. Lgs. 152/2006 (seconda parte) e successivamente con il D. Lgs. 4/2008.

La Valutazione Ambientale Strategica è definita come quel processo sistematico inteso a valutare le conseguenze sul Piano ambientale delle azioni proposte - politiche, piani o iniziative - nell'ambito di programmi,

ai fini di garantire che tali conseguenze siano incluse a tutti gli effetti e affrontate in modo adeguato fin dalle prime fasi del processo decisionale, sullo stesso Piano delle considerazioni di ordine economico e sociale. La Direttiva europea 2001/42/CE riporta all'art. 2 punto b la seguente definizione di "valutazione ambientale": *"elaborazione di un rapporto di impatto ambientale, lo svolgimento di consultazioni, la valutazione del rapporto ambientale e dei risultati delle consultazioni nell'iter decisionale e la messa a disposizione delle informazioni sulla decisione a norma degli articoli da 4 a 9". Lo Stato italiano riporta la definizione all'art. 5 del D. Lgs 152/2006 nella seguente forma: "VAS – elaborazione di un rapporto concernente l'impatto sull'ambiente conseguente all'attuazione di un determinato Piano o programma da adottarsi o approvarsi, lo svolgimento delle consultazioni, la valutazione del rapporto ambientale e dei risultati delle consultazioni nell'iter decisionale di approvazione di un Piano o programma e la messa a disposizione delle informazioni sulla decisione".*

La VAS riguarda piani e programmi su scala nazionale (VAS nazionale) o regionale (VAS regionale) e consiste nella valutazione preliminare dei risultati che le scelte di pianificazione avranno sul territorio, mediante la previsione delle modifiche che essi apporteranno all'ambiente. E' dunque finalizzata a poter valutare se le scelte di programmazione sono da ritenersi effettivamente "sostenibili", in considerazione anche di una analisi degli effetti di lungo periodo.

La Direttiva 2001/42/CE ha esteso l'obbligo di valutazione ambientale ai processi di pianificazione e programmazione, in precedenza limitati alla Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) dei singoli progetti con potenziali impatti ambientali. Mentre la VIA agisce ad un livello del processo decisionale che risente di decisioni già prese in ambito pianificatorio e programmatico, la direttiva VAS incide a monte di tali decisioni, con l'obiettivo di "garantire un elevato livello di protezione dell'ambiente e di contribuire all'integrazione di considerazioni ambientali all'atto dell'elaborazione e dell'adozione di piani e programmi che possono avere effetti significativi sull'ambiente.

Un approccio di questa natura rappresenta un'importante opportunità per superare preventivamente le criticità che si verificano nei processi decisionali e nell'attuazione degli interventi, ponendo le eventuali conseguenze ambientali sullo stesso Piano delle considerazioni di carattere tecnico, economico e sociale.

Gli elementi innovativi introdotti con la VAS e che influenzano sostanzialmente il modo di pianificare si possono ricondurre ai seguenti punti:

- il criterio ampio di partecipazione, tutela degli interessi legittimi e trasparenza del processo decisionale, che si attua attraverso il coinvolgimento e la consultazione dei soggetti competenti in materia ambientale e del pubblico che in qualche modo risulta interessato dall'iter decisionale. I soggetti competenti in materia ambientale sono le pubbliche amministrazioni e gli enti pubblici che, per le loro specifiche competenze o responsabilità in campo ambientale, possono essere interessati agli impatti sull'ambiente dovuti all'attuazione dei piani, programmi. Questo processo di partecipazione crea i presupposti per il consenso da parte dei soggetti interessati e del pubblico sugli interventi da attuare sul territorio.
- L'individuazione e la valutazione delle ragionevoli alternative del Piano/programma con lo scopo, tra l'altro, di fornire trasparenza al percorso decisionale che porta all'adozione delle misure da intraprendere.
- La valutazione delle alternative si avvale della costruzione degli scenari previsionali di intervento riguardanti l'evoluzione dello stato dell'ambiente conseguente l'attuazione delle diverse alternative e del confronto con lo scenario di riferimento (evoluzione probabile senza l'attuazione del Piano).
- Il monitoraggio che assicura il controllo sugli impatti ambientali significativi derivanti dall'attuazione dei piani, programmi approvati e la verifica del raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità prefissati.

Sulla base di questi elementi è possibile affermare che la VAS costituisce per il Piano/programma, elemento costruttivo, valutativo, gestionale e di monitoraggio.

La procedura di VAS è sinteticamente riassumibile nei seguenti punti:

1. lo svolgimento di una verifica di assoggettabilità;
2. l'elaborazione del Rapporto ambientale;
3. lo svolgimento di consultazioni;
4. la valutazione del rapporto ambientale e degli esiti delle consultazioni;
5. la decisione;

6. l'informazione della decisione;
7. il monitoraggio.

La **prima fase** consiste in una verifica preliminare della necessità di sottoporre il Piano o programma a VAS. L'ipotesi di Piano o di programma può infatti seguire due direzioni:

- l'obbligatorietà di seguire la procedura di VAS se il Piano o programma rientra nell'elenco esplicitato all'art. 3 punto 2 della Direttiva 2001/42/CE;
- la verifica della necessità di effettuare la VAS. In questa fase viene effettuata la consultazione con le Autorità ambientali e data informazione sugli esiti della verifica.

La **seconda fase** consiste nella redazione di un Rapporto ambientale "*in cui siano individuati, descritti e valutati gli effetti significativi che l'attuazione del Piano o del programma potrebbe avere sull'ambiente nonché le ragionevoli alternative*" che deve riportare le informazioni elencate nell'Allegato I della Direttiva. Questo Rapporto individua inoltre le alternative progettuali da sottoporre a consultazione delle Autorità e del pubblico, nonché a consultazione transfrontaliera nei casi previsti. Per i dettagli sul Rapporto ambientale si rimanda al Par. 1.6.2.

La **terza, quarta e quinta fase** prevedono lo svolgimento di consultazioni e valutazioni, al termine delle quali si determinerà la scelta dell'alternativa. La proposta di Piano o di programma ed il rapporto ambientale, infatti, devono essere messi a disposizione delle altre autorità che, per le loro specifiche competenze ambientali o paesaggistiche, esercitano funzioni amministrative correlate agli effetti sull'ambiente dovuti all'applicazione del Piano o del programma e del pubblico. Le consultazioni possono coinvolgere anche un altro Stato membro dell'Unione europea, *qualora l'attuazione di un determinato Piano o di un programma sottoposto a valutazione ambientale strategica possa avere effetti significativi anche sull'ambiente di un altro Stato* (consultazioni transfrontaliere, Art. 11 D.Lgs. 152/2006), o qualora un altro Stato lo richieda. Lo Stato membro è così invitato ad esprimere il proprio parere entro il termine di sessanta giorni dal ricevimento della documentazione trasmessa.

La finalità prioritaria della fase di valutazione è la verifica della rispondenza del programma con gli obiettivi dello sviluppo sostenibile, sia mediante la valutazione del grado di integrazione dei principi di sviluppo sostenibile al suo interno, sia mediante la verifica del complessivo impatto ambientale.

I momenti fondamentali nella valutazione sono:

- verifica della corrispondenza degli obiettivi del Piano o del programma con gli obiettivi dello sviluppo sostenibile;
- verifica della coerenza delle previsioni puntuali del Piano o del programma con gli obiettivi della sostenibilità ambientale;
- verifica della coerenza delle previsioni del programma con il quadro conoscitivo delle risorse territoriali ed ambientali e con le sensibilità e le criticità esistenti.

Successivamente alla fase di adozione del Piano o del programma sarà messa a disposizione del pubblico e delle autorità la relativa documentazione (**sesta fase**). Alle fasi di consultazione e approvazione del Piano o programma, segue il monitoraggio ambientale (**settima fase**) per il controllo degli effetti ambientali significativi dell'attuazione dei piani o programmi al fine di valutare l'efficacia delle azioni programmate, anche in relazione agli obiettivi ambientali stabiliti e individuare tempestivamente gli effetti negativi imprevisti, ed essere in grado di adottare le eventuali misure correttive ritenute opportune. Il monitoraggio deve essere effettuato avvalendosi del sistema delle Agenzie ambientali (D. Lgs 4/2008).

Sulla base delle caratteristiche del processo di pianificazione sottoposto a VAS, che deve essere trasparente, documentato, ripercorribile e partecipato, Terna ritiene auspicabile una collaborazione con i diversi livelli amministrativi, con le seguenti finalità:

- lo scambio di informazioni e la conoscenza delle reciproche necessità;
- l'individuazione delle criticità sociali e territoriali;
- l'adeguata diffusione delle motivazioni che sono alla base delle esigenze elettriche;
- la contestualizzazione territoriale delle esigenze elettriche, al fine di pervenire ad una localizzazione condivisa che sia il frutto di una scelta tra soluzioni alternative, motivata in modo trasparente.

È da tali premesse che fin dal 2003 Terna ha attivato un Tavolo VAS di concerto con il Ministero per la Tutela dell'Ambiente e del Territorio, che nel 2004 è stato allargato al Ministero per lo Sviluppo Economico, al Ministero per i Beni e le Attività Culturali e al Ministero per l'Innovazione e le Tecnologie. Il GRTN e poi Terna, in collaborazione con Stato e Regioni, hanno intrapreso un percorso per definire le modalità con cui introdurre la VAS nel processo di pianificazione e sviluppo della RTN e sperimentarne l'applicazione.

Dal 2005 in avanti il Tavolo è stato ulteriormente allargato anche alle Regioni firmatarie di protocolli VAS. La prima Regione a siglare un protocollo d'intesa per la sperimentazione della VAS è stata il Piemonte nel 2002, seguita da altre 17 Regioni e dalla Provincia autonoma di Trento che hanno formalizzato il protocollo entro il 2009.

Nel 2003 si è evidenziata la necessità di una banca dati cartografica in grado di coprire uniformemente il territorio nazionale, per poter disporre di informazioni omogenee, almeno su scala vasta. Nello stesso anno, il GRTN ha stipulato una convenzione per lo scambio di dati cartografici con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (ora Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, MATTM); con questo atto è partito un processo di collaborazione con la VIII Divisione della Direzione Generale per la Salvaguardia Ambientale del MATTM, che nel 2005 ha portato a costituire un Tavolo di coordinamento VAS Ministeri-Regioni-Terna (nel seguito, Tavolo VAS), promosso dal MATTM, a cui si sono uniti nel tempo il Ministero per i Beni e le Attività Culturali (MiBAC), il Ministero delle Attività Produttive (MAP; ora Ministero dello Sviluppo Economico, MSE), l'allora Ministero delle Infrastrutture e Trasporti (MIT) e le dodici Regioni e la Provincia autonoma firmatarie del protocollo di intesa con Terna.

Il Tavolo VAS si riunisce periodicamente e affronta diversi aspetti legati all'applicazione della VAS nel caso specifico del PdS, con il fine di definire e sperimentare il processo di VAS in modo condiviso e conforme alla Direttiva 2001/42/CE. In particolare, le attività hanno riguardato l'analisi del processo di pianificazione e sviluppo della RTN e le modalità di integrazione della dimensione ambientale, la definizione dei rapporti tra VIA e VAS, le modalità per l'individuazione, la valutazione e l'eventuale confronto di soluzioni localizzative, la consultazione e la partecipazione, i contenuti del rapporto ambientale.

Parallelamente, per coordinare e armonizzare i rapporti tra Terna e le amministrazioni regionali, nel 2004 è stato approvato uno specifico Accordo di Programma con la Conferenza dei Presidenti delle Regioni e delle Province Autonome, i cui obiettivi sono:

- favorire un flusso bi-direzionale di informazioni e di dati da e verso Terna, che siano di utilità per lo svolgimento delle rispettive attività istituzionali, di programmazione e pianificazione del settore e operative, di gestione e di controllo;
- promuovere l'applicazione del principio della sostenibilità, mediante una sperimentazione VAS applicata alle politiche di sviluppo della RTN;
- assicurare l'armonizzazione tra pianificazione energetica, elettrica, territoriale ed ambientale, mediante una localizzazione concertata delle opere previste dal PdS;
- collaborare nella gestione dei conflitti ambientali in materia di campi elettromagnetici;
- favorire l'attuazione del Piano di Sviluppo della RTN mediante la promozione di specifici Accordi di Programma.

Inoltre, nel 2005 è stato siglato un Protocollo d'intesa sulla VAS tra GRTN e il MiBAC, il cui scopo è:

- verificare e aggiornare i criteri metodologici da adottare ai fini del processo della VAS;
- conseguire il minimo impatto paesaggistico delle nuove opere elettriche recependo e integrando in fase di progettazione le linee guida per il rispetto dei beni culturali e paesaggistici e gli indicatori di sostenibilità che saranno definiti dal MiBAC;
- permettere uno sviluppo della rete elettrica nazionale nel rispetto della compatibilità ambientale, territoriale, sociale, paesaggistica, architettonica, monumentale e archeologica, di pari passo con attuazione dei piani e programmi regionali in materia di energia.

Da tale protocollo sono scaturite le seguenti azioni:

- attivazione di un tavolo tecnico di confronto permanente per l'applicazione della VAS;
- condivisione di informazioni cartografiche digitalizzate: Terna fornirà l'Atlante delle linee AAT e AT e consentirà alla Direzione Generale per i Beni architettonici e paesaggistici di integrare nel Sistema Informativo Territoriale Ambientale Paesaggistico (SITAP) i nuovi dati che verranno man mano

elaborati. La banca dati SITAP e quelle degli Istituti di settore del MiBAC, con tutte le informazioni, i dati e le cartografie relative ai valori paesaggistici e storico-archeologici a livello nazionale e locale, saranno consultabili anche da Terna per i suoi fini istituzionali;

- collaborazione per lo svolgimento della VAS a livello della localizzazione delle opere elettriche.

Nel novembre 2007 la Sottocommissione VAS, appena insediatasi presso il MATTM, ha ricevuto Terna, in qualità di interlocutore per la fase di scoping del processo di VAS del Piano di Sviluppo della RTN, per condividere e concordare aspetti procedurali e metodologici. Si è da subito convenuto di affidare alla Sottocommissione il coordinamento del Tavolo VAS nella sua nuova configurazione che coinvolgerà Terna, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Ministero per i Beni e le Attività Culturali, Ministero dello Sviluppo Economico, Ministero delle Infrastrutture, e tutte le Regioni e Province autonome d'Italia.

Le modifiche apportate dall'entrata in vigore del D.Lgs. 4/2008, recante modifiche al D.Lgs. 152/2006, comportano un adeguamento del processo di VAS del Piano di Sviluppo della RTN.

In particolare, le modifiche che interessano direttamente il caso della VAS del Piano di Sviluppo riguardano:

- **Rapporto preliminare** – La normativa introduce l'obbligatorietà della consultazione tra il proponente (Terna) e/o l'autorità procedente (MiSE) e l'autorità competente (MATTM) e gli altri soggetti competenti in materia ambientale, finalizzata a definire la portata ed il livello di dettaglio delle informazioni da includere nel rapporto ambientale, e specifica che essa deve svolgersi sulla base di un rapporto preliminare sui possibili impatti ambientali significativi dell'attuazione del Piano o programma. Questi aspetti non modificano nella sostanza quanto già previsto dalla procedura ipotizzata l'anno scorso, in quanto Terna aveva stabilito di avvalersi comunque della facoltà di attivare una fase preliminare;
- **Tempi per la consultazione sul rapporto preliminare** – La normativa stabilisce che la consultazione, salvo quando diversamente concordato, si concluda entro novanta giorni;
- **Tempi per la consultazione sulla proposta di Piano e di rapporto ambientale** - Viene esteso a sessanta giorni il termine entro il quale chiunque può prendere visione della proposta di Piano o programma e del relativo rapporto ambientale e presentare proprie osservazioni, anche fornendo nuovi o ulteriori elementi conoscitivi e valutativi;
- **Parere motivato** – Il MATTM, in collaborazione con il MiBAC e con il MiSE, svolge le attività tecnico-istruttorie, acquisisce e valuta tutta la documentazione presentata, nonché le osservazioni, obiezioni e suggerimenti inoltrati ed esprime, di concerto con il MiBAC, il proprio parere motivato (il D.Lgs. 152/2006 prevedeva invece l'adozione di un giudizio di compatibilità);
- **Tempi per l'espressione del parere motivato** – Viene esteso fino a novanta giorni, a decorrere dalla scadenza dei termini per la consultazione;
- **Revisione del Piano e Decisione** – La decisione finale è pubblicata nella Gazzetta Ufficiale con l'indicazione della sede ove si possa prendere visione del Piano e di tutta la documentazione oggetto dell'istruttoria. Sono inoltre resi pubblici, anche attraverso la pubblicazione sui siti web delle autorità interessate: il parere motivato espresso dall'autorità competente, una dichiarazione di sintesi, le misure adottate in merito al monitoraggio.

Il primo Piano di Sviluppo redatto da Terna ad essere stato assoggettato a Valutazione Ambientale Strategica ai sensi della D.Lgs 152/06 e successive modifiche, è stato, come si vedrà più avanti, il PdS 2008. Nei prossimi paragrafi si procederà ad una presentazione degli elementi più significativi del Piano di Sviluppo e del Rapporto Ambientale (Volume nazionale e regionale). Successivamente si analizzeranno più in dettaglio i PdS e i RA approvati che contengono riferimenti all'oggetto del presente SIA (in particolare PdS 2009 e 2010 e RA 2009 e 2010).

1.6.2 Il Rapporto Ambientale

Contestualmente al PdS Terna predispose annualmente il Rapporto Ambientale (RA), in coerenza con quanto previsto dalla Direttiva 2001/42/CE sulla valutazione ambientale di piani e programmi e dalla Parte II del D.Lgs. 152/2006, così come modificata dal D.Lgs. 4/2008, che recepisce tale direttiva e definisce le modalità per lo svolgimento della procedura di Valutazione Ambientale Strategica (VAS).

Ai sensi della normativa citata *"nel caso in cui sia necessaria una valutazione ambientale deve essere redatto un rapporto ambientale in cui siano individuati, descritti e valutati gli effetti significativi che l'attuazione del Piano o del programma potrebbe avere sull'ambiente nonché le ragionevoli alternative alla luce degli obiettivi e dell'ambito territoriale del Piano o del programma"*.

Il RA rappresenta dunque il documento chiave del processo di VAS, che raccoglie ed esplicita il modo in cui si è introdotta la dimensione ambientale nel Piano o programma. La VAS è un processo di valutazione integrato con il processo di pianificazione, ma dotato di una propria visibilità: il Rapporto Ambientale ha il ruolo di esplicitare il modo in cui si è integrata la dimensione ambientale nel Piano o programma, anche allo scopo di mettere i soggetti con competenze ambientali e il pubblico interessato nelle condizioni di esprimere pareri e proporre contributi.

1.6.2.1 Il Volume Nazionale del Rapporto Ambientale

Il Rapporto Ambientale si struttura in un Volume Nazionale, suddiviso in quattro Parti, e in una serie di Volumi Regionali, uno per ciascuna Regione (o Provincia Autonoma) interessata dagli interventi del PdS 2008. Il Volume Nazionale è diviso in quattro parti, brevemente descritte di seguito:

- la Parte I (capitoli 1-2) introduce l'inquadramento del processo, nonché l'impostazione del processo di pianificazione integrata da un punto di vista procedurale e metodologico. Illustra inoltre le tipologie di intervento previste e ne analizza le potenziali ricadute ambientali e le misure di mitigazione che possono essere adottate per minimizzarne i potenziali effetti negativi;
- la Parte II (capitoli 3-4) connota lo scenario di riferimento, riprendendo dal PdS le previsioni relative al contesto elettrico (fabbisogno e produzione di energia elettrica, criticità attuali e previste) e commentando in sintesi le politiche e le problematiche che caratterizzano a livello nazionale gli aspetti ambientali interessati dalle azioni di Piano, derivandone indicazioni di riferimento per la sostenibilità delle scelte, nonché descrive lo stato della pianificazione energetica a livello regionale;
- La Parte III (capitoli 5-6) illustra i criteri, concordati con il Tavolo VAS nazionale, per integrare l'ambiente nelle diverse fasi della pianificazione: nella definizione degli obiettivi di Piano, nelle modalità di individuazione delle esigenze elettriche e delle macroalternative localizzative, nei processi di concertazione per la localizzazione degli interventi. Questa parte si conclude con una disamina della coerenza tra tale sistema di criteri e le indicazioni di riferimento elaborate nella Parte II. Infine, si impostano le attività di monitoraggio, che vengono introdotte gradualmente nel processo di pianificazione integrata;
- La Parte IV (capitolo 7) propone una prima ipotesi di studio per la valutazione di incidenza ecologica del Piano, che viene compresa nella VAS.

Nel RA sono descritte innanzitutto le tipologie di interventi, che constano essenzialmente di elettrodotti, che collegano due o più nodi della rete e possono essere realizzati in soluzione aerea, in cavo interrato o sottomarino o in soluzione mista e stazioni elettriche, ossia impianti finalizzati a ripartire l'energia elettrica tra le linee di una rete, a trasformare l'energia in funzione della tensione richiesta o a convertirla da continua in alternata.

Sono di seguito elencati i potenziali effetti sull'ambiente, sulla base di quanto indicato nell'Allegato II della parte II del DLgs 152/06, ma senza attribuire un giudizio di valore all'impatto, che richiederebbe l'esame dello specifico contesto in cui l'intervento si inserisce e la conoscenza della sensibilità locale delle varie componenti. In fase di scoping si è convenuto che, tra tutti gli aspetti suggeriti dalla Direttiva VAS e ripresi dal D.Lgs. 152/06 (Parte II, allegato I, lettera f), i più rilevanti ai fini del progetto in esame sono:

- qualità ambientale del territorio:
 - beni paesaggistici;
 - beni architettonici, monumentali e archeologici;
 - suolo e acque;
 - vegetazione, flora, fauna, biodiversità.
- fattori che possono avere effetti sulla popolazione e sulla salute umana:
 - campi elettromagnetici;

- rumore;
- emissioni di inquinanti in atmosfera.
- contributi al cambiamento climatico a livello globale:
 - emissioni di gas climalteranti in atmosfera.

Con l'eccezione delle emissioni di inquinanti e di gas climalteranti in atmosfera, si tratta di effetti diretti, prodotti localmente sul territorio in fase di cantiere o in fase di esercizio. Le emissioni atmosferiche sono invece da ricondursi principalmente ad effetti indiretti: tipicamente una riduzione delle perdite di trasmissione mediante interventi di razionalizzazione della rete può tradursi in risparmio di combustibile fossile per la produzione di energia elettrica e quindi in mancate emissioni in atmosfera.

La Tabella 1 riporta sinteticamente le osservazioni su ciascun aspetto considerato in relazione agli interventi contenuti nel PdS 2008 (distinti per tipologia in elettrodotto aereo, cavo interrato, stazione).

<u>ELETTRODOTTO AEREO</u>		Beni paesaggistici	Beni architettonici, monumentali e archeologici	Suolo e acque	Vegetazione, flora, fauna, biodiversità	Campi elettromagnetici	Rumore
Nuovo	Urbano ^(a)	-	+/-	-	□	-	-
	Extra-urbano	-	+/-	-	-	-	□
Potenziamento	Urbano	□	□	□	□	+/-	□
	Extra-urbano	□	□	□	□	+/-	□
Riclassamento	Urbano ^(a)	-	+/-	-	□	+/-	-
	Extra-urbano	-	+/-	-	-	+/-	□
Demolizione	Urbano	+	+	+	□	+	+
	Extra-urbano	+	+	+	+	+	□

Effetto negativo -
 Nessun effetto □
 Effetto positivo o negativo a seconda del caso +/-
 Effetto positivo +

(continua)

<u>CAVO INTERRATO</u>		Beni paesaggistici	Beni architettonici, monumentali e archeologici	Suolo e acque	Vegetazione, flora, fauna, biodiversità	Campi elettromagnetici	Rumore
Nuovo	Urbano	□	□	-	□	-	□
	Extra-urbano	□	□	-	-	-	□
Potenziamento	Urbano	□	□	-	□	+/-	□
	Extra-urbano	□	□	-	+/-	+/-	□
Riclassamento	Urbano	□	□	-	□	+/-	□
	Extra-urbano	□	□	-	+/-	+/-	□

Effetto negativo -
 Nessun effetto □
 Effetto positivo o negativo a seconda del caso +/-
 Effetto positivo +

(continua)

STAZIONE		Beni paesaggistici	Beni architettonici, monumentali e archeologici	Suolo e acque	Vegetazione, flora, fauna, biodiversità	Campi elettromagnetici	Rumore ^(*)
Nuovo	Urbano ^(a)	-	-	-	□	-	-
	Extra-urbano	-	-	-	-	-	□
Potenziamento	Urbano	□	□	+/-	□	+/-	+/-
	Extra-urbano	□	□	+/-	□	+/-	□
Demolizione	Urbano	+	+	+	□	+	+
	Extra-urbano	+	+	+	+	+	□

Effetto negativo	-	Nessun effetto	□	Effetto positivo o negativo a seconda del caso	+/-	Effetto positivo	+
------------------	---	----------------	---	--	-----	------------------	---

Tabella 1: Potenziali effetti sulle componenti ambientali, in ambito urbano ed extra-urbano, per tipologia di intervento

[Fonte: PdS 2008, Volume nazionale]

Al fine di valutare l'integrazione dell'ambiente negli obiettivi del PdS, definendo un sistema di indicatori, sono state considerate due fonti principali: gli obiettivi di Terna e la conoscenza delle componenti su cui gli interventi di PdS possono avere un impatto. In quest'ottica è stata effettuata dal Tavolo VAS nazionale una rilettura degli obiettivi tradizionalmente adottati nel PdS, finalizzata a meglio articolare gli aspetti di natura ambientale, territoriale e sociale. In questa sede gli obiettivi ambientali, territoriali e sociali vengono formulati in modo generico, ma dovranno in futuro essere resi più specifici rispetto alle diverse componenti ambientali, possibilmente tramite individuazione di target, e più contestualizzati territorialmente, alla luce di una più approfondita analisi del contesto ambientale e delle politiche a livello internazionale, nazionale e regionale.

Alla luce dell'analisi dei potenziali effetti delle varie tipologie di intervento, l'obiettivo relativo agli aspetti sociali, è stato articolato in tre obiettivi di PdS:

- il miglioramento della qualità del servizio, che rappresenta una delle possibili motivazioni delle esigenze;
- la tutela della salute della popolazione, in particolare in termini di esposizione ai campi elettromagnetici e all'inquinamento acustico;
- l'equità nella ripartizione spaziale della rete, attraverso la razionalizzazione, che oltre ad ottimizzare i flussi di corrente, ha come effetto l'alleggerimento della pressione delle infrastrutture elettriche sul territorio.

Per gli aspetti ambientali, sono stati esplicitati cinque obiettivi del PdS, che prendono in considerazione rispettivamente: le componenti beni paesaggistici e beni architettonici, monumentali e archeologici; la componente vegetazione, flora, fauna, biodiversità; la componente suolo, per quanto riguarda il rischio idrogeologico; la componente fattori climatici. Si è ritenuto opportuno inoltre introdurre obiettivi legati agli aspetti territoriali, strettamente contigui con quelli ambientali e sociali, che tengano conto della pressione territoriale della rete e dell'interferenza con gli usi del suolo attuali e previsti.

Una volta identificata un'esigenza elettrica, Terna prende in considerazione, quando possibile, ipotesi alternative d'intervento con cui soddisfarla: le cosiddette macroalternative, cioè alternative elettriche di massima, caratterizzate da differenti schemi elettrici di inserimento dell'intervento sulla rete, che rispondono al soddisfacimento dell'esigenza individuata. La generazione delle macroalternative tiene conto, tra gli altri fattori, di criteri volti a garantire:

- l'esercizio in sicurezza della rete di trasmissione (prerequisito);
- la flessibilità delle soluzioni (ovvero la capacità di adattamento della rete alle diverse possibilità di evoluzione del sistema elettrico nei diversi scenari).

Quali ulteriori criteri per la generazione delle macroalternative vengono considerati aspetti socio-ambientali e territoriali, privilegiando, ad esempio, macroalternative che consentano l'utilizzo di corridoi infrastrutturali esistenti o che gravitino su ambiti di ridotto pregio naturalistico, paesistico o culturale.

Il percorso per la caratterizzazione e il confronto tra macroalternative e per l'individuazione, la valutazione e il

confronto di porzioni territoriali più ristrette ritenute idonee all'inserimento di infrastrutture elettriche, si basa sull'attenta lettura delle caratteristiche e delle criticità del territorio tramite i processi di concertazione a livello regionale. Una volta individuate a livello strategico le macroalternative, la scelta tra di esse si appoggia a un processo di valutazione basato su un sistema di indicatori condiviso dal Tavolo VAS nazionale. Il confronto consente di individuare la macroalternativa che, sulla base dei diversi obiettivi cui si riferiscono gli indicatori, risulta complessivamente preferibile. Si procede quindi al livello strutturale, in cui, diversamente dal processo di individuazione di macroalternative, che risponde prevalentemente a logiche di natura elettrica, l'individuazione di soluzioni localizzative (corridoi) avviene attraverso una procedura standardizzata basata sull'analisi territoriale dell'area sub-ellissoidale interessata dalla macroalternativa. La valutazione e il confronto delle soluzioni localizzative può essere effettuato ad ogni livello applicando i principi dell'analisi a molti criteri.

Ai fini dell'individuazione delle alternative localizzative, il territorio può essere caratterizzato in base a criteri che ne esprimano la maggiore o minore attitudine ad ospitare gli interventi di sviluppo della rete. Il Tavolo VAS nazionale ha concordato un sistema di criteri basato su quattro classi:

- **Esclusione:** aree nelle quali ogni realizzazione è preclusa.
- **Repulsione:** aree che è preferibile non siano interessate da interventi se non in assenza di alternative o in presenza di sole alternative a minore compatibilità ambientale, comunque nel rispetto del quadro prescrittivo concordato.
- **Problematicità:** aree per le quali risultano necessari approfondimenti, in quanto l'attribuzione alle diverse classi stabilite a livello nazionale risulta problematico perché non contempla specificità regionali o locali. Tale analisi è mirata a stabilire se sia opportuno collocare la tipologia territoriale in esame in una delle altre classi, previo rispetto di un quadro prescrittivo concordato con gli enti. A differenza degli altri criteri, questo si caratterizza per la necessità di approfondimenti e per l'assenza di un meccanismo automatico di valutazione a priori.
- **Attrazione:** aree da privilegiare quando possibile, previa verifica della capacità di carico del territorio.

L'idea alla base del metodo proposto è quella di individuare i corridoi selezionando un percorso che contemporaneamente tenda ad evitare l'attraversamento di territori di pregio ambientale, privilegiando per quanto possibile aree ad elevata attrazione per la realizzazione dell'intervento, e non si discosti eccessivamente dal percorso più breve che congiunge le due stazioni di origine e destinazione. La selezione dei corridoi avviene in modo semi-automatico, attraverso una procedura GIS. Il metodo è applicabile in tutte le situazioni in cui siano disponibili strati cartografici vettoriali a scala opportuna per il livello strutturale (almeno 1:50.000), che consentano di mappare tutti i criteri ERPA sull'intero territorio da esaminare. Per maggiori dettagli si rimanda al paragrafo 1.7.1.2.

Si noti che in ogni caso i corridoi individuati, anche usando dati a scala opportuna, devono essere considerati solo come punto di partenza per l'indagine: andranno necessariamente validati con ulteriori informazioni e tramite sopralluoghi congiunti con gli Enti Locali interessati.

1.6.2.2 I Volumi Regionali del Rapporto Ambientale

Ciascun Volume Regionale del RA documenta, ove presenti, le modalità di collaborazione attivate per la VAS e riporta gli interventi che provocano potenziali effetti sull'ambiente previsti dal PdS in quella Regione. I principali interventi in concertazione sono documentati tramite schede-intervento che ne riportano le finalità, analizzano il contesto ambientale specifico e, nei casi in cui la concertazione abbia già ottenuto un esito condiviso, illustrano i passaggi del processo localizzativo, le caratteristiche delle alternative considerate e le modalità con cui si è giunti ad una soluzione condivisa. Lo scopo è quello di fornire al lettore, in poche pagine, informazioni utili per capire come si è giunti a una determinata scelta localizzativa e come è stata presa in considerazione la dimensione ambientale. Il taglio delle schede intende essere sintetico, per favorire la comunicazione, ma allo stesso tempo fornire tutti gli elementi necessari per rendere trasparente l'intero processo. Per alcune Regioni a partire dal 2008 e per tutte le altre a partire dall'edizione successiva del RA, è stato elaborato un volume più completo, che comprende un inquadramento regionale sul contesto e le politiche in materia di ambiente, beni culturali e paesaggistici, territorio, energia. L'inquadramento è svolto in modo più o meno approfondito, in funzione del materiale disponibile.

Si procede ora all'analisi dei RA 2009 e 2010 che contengono gli interventi di riassetto della rete di trasmissione dell'energia elettrica dell'area metropolitana di Roma.

Si sottolinea che alcuni degli interventi ripresi dai documenti che si andranno ad analizzare nel seguito, sono già contenuti nelle precedenti edizioni dei PdS e relativi RA. Nei documenti del 2007 e del 2008, inoltre, si cita il Protocollo d'Intesa ("Riassetto della rete elettrica di trasmissione nazionale e di distribuzione AT nel Comune di

Roma") siglato il 29 Novembre 2007 con il Comune di Roma ed Acea Distribuzione S.p.A. per la condivisione degli interventi di sviluppo finalizzati a 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 ad un forte sviluppo sia commerciale sia residenziale.

Il Rapporto Ambientale 2009

La procedura di VAS del Piano di Sviluppo 2009 è stata avviata in data 3 ottobre 2008, con la pubblicazione, da parte di Terna, del "Rapporto Preliminare sui possibili impatti ambientali significativi dell'attuazione del Piano di Sviluppo della Rete Elettrica di Trasmissione Nazionale 2009".

In data 19 dicembre 2008, a conclusione delle consultazioni sul Rapporto Preliminare 2009, la Commissione Tecnica VIA-VAS ha espresso il Parere n. 227, che raccoglie ed integra le osservazioni pervenute dai soggetti consultati.

Il capitolo 6 "Interventi in concertazione" riporta la seguente caratterizzazione dell'intervento di riassetto dell'area metropolitana di Roma.

Nome intervento	Tipologia intervento	Elemento della rete	Finalità ³	Altre Regioni	Esigenza individuata nel	Livello nel RA 2008	Livello attuale	Anno stimato	Accordi formalizzati	Scheda intervento
Riassetto area metropolitana di Roma	Razionalizzazione	Linee aeree AT/AAT rete elettrica di Trasmissione Nazionale e di Distribuzione AT	6	-	PdS 2007 per una minima porzione dell'intervento; PdS 2008 per l'intero riassetto	Attuativo	Attuativo	2013	Protocollo di intesa tra il Comune di Roma, Acea Distribuzione S.p.A. e Terna S.p.A. per il riassetto della Rete elettrica di Trasmissione Nazionale e di Distribuzione AT nel Comune di Roma.	RA 2008

Tabella 2: Classificazione dell'intervento di riassetto dell'area metropolitana di Roma nel RA 2009 del Lazio

[Fonte: RA 2009 Lazio]

Si precisa che la finalità 6 indicata nella quarta colonna della Tabella 2 si riferisce a "sviluppo aree metropolitane".

La Tabella seguente riporta i valori degli indicatori (tecnico-economici, sociali, ambientali e territoriali) stimati per l'intervento di riassetto dell'area metropolitana di Roma e riportati nel Volume nazionale del RA 2009.

Indicatore	Tec_06	Soc_02	Amb_06	Amb_09	Ter_01	Ter_02
Valore	0,1	0,00039	basso	0,012	57,6	-104,2
Tec_06: Aree a pendenza elevata [%] Soc_02: Pressione relativa dell'intervento [-] Amb_06: Aree con buona capacità di mascheramento [-] Amb_09: Aree di pregio per la biodiversità [-] Ter_01: Lunghezza intervento [km] Ter_02: Impatto territoriale della razionalizzazione [km]						

Tabella 3: Valori dei principali indicatori calcolati per l'intervento di riassetto dell'area metropolitana di Roma

[Elaborazione su dati RA 2009 – Volume nazionale]

L'indicatore Tec_06 fornisce un'indicazione riguardo alla fattibilità tecnica ed economica dell'intervento. I bassi valori di Tec_06, soprattutto al livello strutturale ed attuativo, evidenziano come nel momento in cui aumenta il

livello di dettaglio delle scelte localizzative, queste vengono orientate, come è logico aspettarsi, verso soluzioni tecnicamente più semplici da implementare.

L'indicatore Soc_02, relativo agli aspetti sociali, misura in particolare l'obiettivo "Equilibrio della distribuzione spaziale della pressione territoriale della rete", andando a valutare la pressione relativa della rete esistente nell'area di intervento che dovrà ospitare le nuove infrastrutture. A livello nazionale, considerando la consistenza in termini chilometrici della sola RTN, il valore di riferimento è 0,000659 km/ab. Tale stima è stata effettuata dividendo la consistenza in termini di linee della RTN, espressa nel paragrafo 5.7, con la popolazione italiana. Il valore calcolato per l'indicatore Soc_02 per il caso specifico di Roma, risulta, seppur lievemente inferiore, in linea con la media nazionale.

Gli indicatori di Compatibilità Paesaggistica (Amb_06) e Aree di pregio per la biodiversità (Amb_09) forniscono una valutazione della sostenibilità del piano per quanto riguarda gli aspetti ambientali. Il primo indicatore fornisce una stima qualitativa, relativa alla possibilità di sfruttare la morfologia del territorio e la copertura del suolo come mezzo per favorire l'assorbimento visivo del nuovo elettrodotto ed è pertanto da massimizzare. Il secondo, invece, quantifica le aree di pregio per la biodiversità interessate dalla superficie di intervento, pesandole diversamente a seconda della loro effettiva rilevanza ed è, pertanto, da minimizzare.

Nel caso in esame l'indicatore Amb_06 assume un valore "basso" e ciò è dovuto all'effettiva carenza, nell'area di intervento, di zone adatte al mascheramento (cioè con pendenza significativa e/o coperte da boschi). L'indicatore Amb_09, invece, ha come massimo teorico il valore 1, che si ottiene nel caso in cui l'area di intervento ricade interamente all'interno di un'area di pregio. Nel caso in oggetto il valore assunto dall'indicatore è molto basso.

I due indicatori territoriali "Ter_01" e "Ter_02", infine, si riferiscono all'obiettivo di minimizzazione della pressione territoriale. Per l'intervento di riassetto dell'area metropolitana di Roma l'indicatore Ter_02 assume valore fortemente negativo (in senso algebrico): ciò sta a significare che per tale intervento l'impatto territoriale è altamente favorevole, in quanto l'effetto delle demolizioni supera quello delle nuove realizzazioni.

La Tabella 4 riporta i valori in percentuale dei criteri localizzativi ERPA utilizzati per l'individuazione di alternative localizzative per gli interventi individuati nel PdS 2009.

E [%]	R [%]	A [%]
0	45,5	20,7

Tabella 4: Esclusione, Repulsione e Attrazione dell'intervento in concertazione nel Piano 2009 per il riassetto della rete metropolitana di Roma

[Elaborazione su dati RA 2009 – Volume nazionale]

Il Rapporto Ambientale 2010

In data 17 dicembre 2009, la Regione Lazio e Terna hanno siglato un protocollo di intesa per l'applicazione della valutazione ambientale strategica alla pianificazione elettrica relativa alla pianificazione regionale.

Il Rapporto Ambientale relativo al Piano di Sviluppo (PdS) 2010 presenta delle novità rispetto al Rapporto del 2009, in particolare, nella sua struttura.

All'interno della sezione relativa al Contesto Tecnico si trova una breve analisi delle criticità della rete AAT dell'area Centro Italia, ripresa dal PdS 2010, ed in particolare dell'area metropolitana di Roma. Nel sottoparagrafo "Interventi da avviare a concertazione" sono presenti i dati identificativi del progetto di razionalizzazione della rete Roma Ovest/Roma Sud Ovest, nella forma riportata nella seguente Tabella 5.

NOME INTERVENTO	TIPOLOGIA INTERVENTO	MOTIVAZIONI	ALTRE REGIONI	ESIGENZA INDIVIDUATA NEL	LIVELLO ATTUALE	ANNO STIMATO	SCHEDA INTERVENTO
Riassetto rete AT Roma Sud/Latina/Garigliano	Razionalizzazione	Interventi per la qualità e sicurezza del servizio	-	PdS 2010	Strategico	Lungo termine	RA2010
Riassetto rete Roma Ovest/Roma Sud Ovest	Razionalizzazione	Interventi per la qualità e sicurezza del servizio	-	PdS 2010	Strategico	2011 lungo termine	RA2010

Tabella 5: Interventi da avviare a concertazione

[Fonte: RA 2010, Volume regionale Lazio]

Nel sottoparagrafo "Interventi in concertazione" sono presenti invece i dati identificativi del progetto sviluppo dell'area metropolitana di Roma, nella forma riportata nella Tabella 6 già contenuto nel PdS 2008.

Nome intervento	Tipologia intervento	Motivazioni	Altre Regioni	Esigenza individuata nel	Livello nel RA 2009	Livello attuale	Anno stimato	Accordi formalizzati	Scheda intervento
Sviluppo area metropolitana di Roma	Razionalizzazione	Sviluppo aree metropolitane	-	PdS 2008		Attuativo	2013/lungo termine	Protocollo d'Intesa Terna, Acea Distr. e Comune di Roma 29/11/2007 Parere Regione Lazio in ambito VAS positivo Decr. autorizz. n.239/EL-79/52/2008 (12/3/08) Decr. autorizz. n.239/EL-87/77/2008 (19/11/08)	RA2010

Tabella 6: Interventi in concertazione

[Fonte: RA 2010, Volume regionale Lazio]

Si riportano nel seguito le schede relative ai due progetti, in cui si ritrovano alcuni degli interventi riconducibili alla pianificazione oggetto del presente studio. Nelle schede sono riportati i seguenti elementi:

- Finalità dell'intervento;
- Caratteristiche generali (con valutazione degli indicatori di tipo tecnico, economico, sociale e ambientale);
- Caratteristiche tecniche;
- Percorso dell'esigenza (che contiene le analisi già inserite nei PdS Terna 2007-2010).

INTERVENTO: RIASSETTO RETE ROMA OVEST/ROMA SUDOVEST

Livello di avanzamento: Strategico

Esigenza individuata nel: Piano di Sviluppo 2010

Data stimata di presentazione in iter autorizzativo delle opere: da definire

Tipologia: Riassetto elettrodotti 150 kV

Regioni coinvolte: Lazio

Motivazioni:

Aumentare la portata della rete per

- miglioramento della sicurezza di approvvigionamento
- aumento dei margini di continuità del servizio di trasmissione

A. Finalità

Migliorare la qualità e la continuità del servizio nelle aree di rete maggiormente critiche sotto questi aspetti. Consentire di prelevare potenza dalla rete AAT e di immetterla sulla rete AT di trasmissione e di distribuzione per lo più in punti baricentrici rispetto alle aree di carico in costante crescita, riducendo così le perdite di energia in rete, migliorando i profili di tensione nei punti di prelievo, con notevoli benefici ambientali.

B. Caratteristiche generali

Dimensione	Indicatore	
TECNICA	Tec_01: Riduzione del rischio di disservizio elettrico	1,00
	Tec_02: Livello di sicurezza in condizioni degradate della rete	1,00
	Tec_03: Rimozione dei limiti di produzione	1,00
	Tec_06: Superfici a pendenza molto elevata	1,00
	Tec_07: Non-linearità	0,54
	Tec_08: Interferenze con infrastrutture	0,32
	Amb_14: Aree ad elevata pericolosità idrogeologica	0,99
	ECONOMICA	Eco_01: Riduzione delle perdite di rete
Eco_02: Riduzione delle congestioni		1,00
Eco_04: Profittabilità		1,00
SOCIALE	Soc_01: Qualità del servizio	0,70
	Soc_02: Pressione relativa dell'intervento	0,65
	Soc_03/Ter_07: Urbanizzato - Edificato	-
	Soc_04: Aree idonee per rispetto CEM	-
	Amb_01: Aree di valore culturale e paesaggistico	0,75
	Amb_06: Aree con buona capacità di mascheramento	1,01
	Amb_07: Aree con buone capacità di assorbimento visivo	0,07
	Amb_08: Visibilità dell'intervento	0,27
AMBIENTALE	Amb_09: Aree di pregio per la biodiversità di ordine nazionale e regionale	0,25
	Ter_03: Aree preferenziali	0,40

C. Caratteristiche tecniche

Rafforzamento della RTN in Lazio attraverso i seguenti interventi:

- Ricostruzione della linea 150 kV "Roma Ovest – Raffinerie Smistamento",

INTERVENTO: RIASSETTO RETE ROMA OVEST/ROMA SUDOVEST

- Ricostruzione della linea 150 kV "Raffinerie smistamento - Interporto",
- Ricostruzione della linea 150 kV "Interporto - Porto",
- Ricostruzione della linea 150 kV "Porto – Ponte Galeria",
- Realizzazione di un nuovo collegamento in cavo 150 kV tra la CP di Fiumicino e la CP di Porto,
- Spostamento della CP di Raffinerie in entra esce alla linea "Roma Ovest – Fiera di Roma" ottenendo le linee 150 kV "Roma Ovest - Interporto", "Roma Ovest – Raffinerie" e "Raffinerie – Fiera di Roma",
- Raddoppiamento del collegamento attuale tra Porto e Fiumicino.Area Sud

D. Percorso dell'esigenza

Al fine di migliorare la qualità del servizio della rete sulle direttrici a 150 kV a sud ovest di Roma, unitamente alla necessità di garantire un'ulteriore alimentazione alla città di Fiumicino, è previsto un potenziamento della rete tra la Stazione 380 kV di Roma Ovest e la futura stazione di trasformazione a sud Ovest di Roma.

Si provvederà quindi alla ricostruzione delle linee 150 kV "Roma Ovest – Raffinerie Smistamento", "Raffinerie smistamento - Interporto", "Interporto - Porto" e "Porto – Ponte Galeria" ed alla realizzazione di un nuovo collegamento in cavo 150 kV tra la CP di Fiumicino e la CP di Porto.

Al fine di diminuire l'impegno della direttrice tra Interporto e Roma Ovest, si provvederà allo spostamento della CP di Raffinerie in entra esce alla linea "Roma Ovest – Fiera di Roma" ottenendo le linee 150 kV "Roma Ovest - Interporto", "Roma Ovest – Raffinerie" e "Raffinerie – Fiera di Roma". Inoltre sarà raddoppiato il collegamento attuale tra Porto e Fiumicino.Area Sud

INTERVENTO: RIASSETTO AREA METROPOLITANA DI ROMA

Livello di avanzamento: Attuativo

Esigenza individuata nel: Piano di Sviluppo 2010

Data stimata di presentazione in iter autorizzativo delle opere: 2013/lungo termine

Tipologia: Razionalizzazione

Regioni coinvolte: Lazio

Motivazioni:

Aumentare la portata della rete per:

- miglioramento della sicurezza di approvvigionamento
- aumento dei margini di continuità del servizio di trasmissione

A. Finalità

Sviluppo aree metropolitane

B. Caratteristiche

Dimensione	Indicatore	
TECNICA	Tec_01: Riduzione del rischio di disservizio elettrico	1,00
	Tec_02: Livello di sicurezza in condizioni degradate della rete	1,00
	Tec_03: Rimozione dei limiti di produzione	1,00
	Tec_06: Superfici a pendenza molto elevata	1,00
	Tec_07: Non-linearità	0,44
	Tec_08: Interferenze con infrastrutture	0,27
	Amb_14: Aree ad elevata pericolosità idrogeologica	0,93
	ECONOMICA	Eco_01: Riduzione delle perdite di rete
Eco_02: Riduzione delle congestioni		1,00
Eco_04: Profittabilità		1,00
SOCIALE	Soc_01: Qualità del servizio	0,70
	Soc_02: Pressione relativa dell'intervento	0,65
	Soc_03/Ter_07: Urbanizzato - Edificato	-
	Soc_04: Aree idonee per rispetto CEM	-
	Amb_01: Aree di valore culturale e paesaggistico	0,71
	Amb_06: Aree con buona capacità di mascheramento	1,02
	Amb_07: Aree con buone capacità di assorbimento visivo	0,08
	Amb_08: Visibilità dell'intervento	0,37
AMBIENTALE	Amb_09: Aree di pregio per la biodiversità di ordine nazionale e regionale	0,67
	Ter_03: Aree preferenziali	0,40

C. Caratteristiche tecniche

Rafforzamento della RTN in Lazio attraverso i seguenti interventi:

- Realizzazione di una nuova direttrice a 150 kV tra le stazioni elettriche di Flaminia e Roma Ovest, connettendo in entra-esce le nuove CP La Storta e Primavalle,
- Riclassamento a 380 kV della stazione di Flaminia, cui saranno collegati:
 - realizzazione della nuova direttrice a 150 kV tra le stazioni elettriche di Flaminia e Roma Ovest, connettendo in entra-esce le nuove CP La Storta e Primavalle,

INTERVENTO: RIASSETTO AREA METROPOLITANA DI ROMA

- dismissione dei tratti non più utilizzati del citato elettrodotto,
 - Realizzazione del nuovo elettrodotto 150 kV "Monterotondo – Roma Nord",
 - l'attuale linea 150 kV "Flaminia – Nomentana" sarà attestata alla SE Roma Nord,
 - Riassetto della rete a 150 kV compresa fra la stazione di Roma Nord, la nuova stazione di Flaminia e le CP Cassia e Bufalotta, ottenendo gli elettrodotti a 150 kV "Flaminia – Cassia" e "Roma Nord – Bufalotta",
 - Realizzazione del collegamento della stazione di Roma Nord con la CP S. Basilio mediante la realizzazione di un nuovo raccordo a 150 kV in uscita dalla stazione di Roma Nord
- Dismissione dei tratti non più utilizzati delle linee a 220 kV "S. Lucia – Roma Nord", "S. Lucia – Roma Nord – der. Flaminia" e "Roma Nord – Flaminia"
 - Collegamento della nuova stazione elettrica 380/150 kV nell'area Sud Ovest della città di Roma in entra-esce all'attuale linea a 380 kV "Aurelia – Roma Sud", realizzando i necessari raccordi,
 - Eliminazione del T rigido della linea a 150 kV "Fiera di Roma – Vitinia – der. Lido N.", mediante realizzazione di un breve raccordo alla nuova SE Roma Sud Ovest e dismissione del tratto non più necessario;
 - Realizzazione dei raccordi alla nuova SE Roma Sud Ovest per la connessione in entra-esce della linea a 150 kV "Ponte Galeria – Magliana", sulla quale sarà connessa in entra-esce la futura CP Parco dei Medici;
 - Ricostruzione della linea a 150 kV "Vitinia – Tor di Valle";
 - Realizzazione della nuova linea di distribuzione a 150 kV "Roma Sud – Lido N.",
 - Ricostruzione dei collegamenti a 150 kV tra la stazione di Roma Sud e la stazione ACEA Laurentina,
 - Ricostruzione dei cavi RTN a 220 kV e 150 kV interni alla città di Roma,
 - Adeguamento delle stazioni 380 kV di Roma Nord e Roma Sud sia ai nuovi transiti di potenza, sia ai nuovi valori di corto circuito.

D. Percorso dell'esigenza

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 ad uno sviluppo sia commerciale sia residenziale, sono previsti la realizzazione e la ricostruzione di stazioni di trasformazione ed elettrodotti in alta ed altissima tensione, nonché alcuni interventi finalizzati al miglioramento della sicurezza del sistema.

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, e di una nuova sezione a 380 kV nell'attuale stazione elettrica a 220 kV di Flaminia. Quest'ultima sarà collegata in entra-esce alla nuova direttrice a 380 kV tra le stazioni elettriche di Roma Nord e Roma Ovest.

Al riclassamento a 380 kV della stazione di Flaminia sono associati i seguenti interventi:

- sfruttando parte della linea aerea a 150 kV "Roma Ovest – Fiano", si realizzerà la nuova direttrice a 150 kV tra le stazioni elettriche di Flaminia e Roma Ovest, connettendo in entra-esce le nuove CP La Storta e Primavalle; queste ultime, in anticipo rispetto al completamento della citata direttrice, saranno connesse all'attuale linea a 150 kV "Roma O. – Fiano Romano – Flaminia Acea", nel tratto "Roma O. – Fiano Romano all."

- in seguito saranno dismessi i tratti non più utilizzati del citato elettrodotto;

- sarà realizzato il nuovo elettrodotto 150 kV "Monterotondo – Roma Nord", sfruttando parte del tracciato dell'attuale linea a 60 kV verso Monterotondo;

- l'attuale linea 150 kV "Flaminia – Nomentana" sarà attestata alla SE Roma Nord in modo da ottenere un collegamento diretto "Roma Nord – Nomentana" Inoltre, a cura di ACEA saranno realizzati i seguenti interventi sulla rete di distribuzione:

- sarà operato il riassetto della rete a 150 kV compresa fra la stazione di Roma Nord, la nuova stazione di Flaminia e le CP Cassia e Bufalotta, ottenendo gli elettrodotti a 150 kV "Flaminia – Cassia" e "Roma Nord – Bufalotta", che utilizzeranno parte del tracciato delle linee a 150 kV "Roma Nord – Cassia" e "Flaminia – Bufalotta"; in seguito saranno dismessi i tratti di linea non più necessari;

- sarà collegata la stazione di Roma Nord con la CP S. Basilio mediante la realizzazione di un nuovo raccordo a 150 kV in uscita dalla stazione di Roma Nord e l'utilizzo degli elettrodotti a 150 kV "Flaminia – Smist. Est" (una delle due terne) e "Smist. Est – S. Basilio"; in seguito sarà dismesso il tratto dell'elettrodotto a 150 kV non più utilizzato.

INTERVENTO: RIASSETTO AREA METROPOLITANA DI ROMA

Successivamente al completamento dei nuovi collegamenti a 380 kV, nel territorio comunale, si dismetteranno i tratti non più utilizzati delle linee a 220 kV "S. Lucia – Roma Nord", "S. Lucia – Roma Nord – der. Flaminia" e "Roma Nord – Flaminia".

La nuova stazione elettrica 380/150 kV nell'area Sud Ovest della città di Roma sarà collegata in entra-esce all'attuale linea a 380 kV "Aurelia – Roma Sud", realizzando i necessari raccordi. Sono inoltre previsti i seguenti interventi di riassetto della rete in prossimità della nuova stazione elettrica:

- eliminazione del T rigido della linea a 150 kV "Fiera di Roma – Vitinia – der. Lido N.", mediante realizzazione di un breve raccordo alla nuova SE Roma Sud Ovest e dismissione del tratto non più necessario; l'assetto finale prevede quindi i collegamenti a 150 kV "Fiera di Roma – Roma Sud Ovest", "Roma Sud Ovest – Lido N." e "Vitinia – Roma Sud Ovest", che saranno ricostruiti nei tratti di portata limitata;

- realizzazione dei raccordi alla nuova SE Roma Sud Ovest per la connessione in entra-esce della linea a 150 kV "Ponte Galeria – Magliana", sulla quale, in anticipo rispetto agli altri lavori, sarà connessa in entra-esce la futura CP Parco dei Medici;

- ricostruzione della linea a 150 kV "Vitinia – Tor di Valle";

- realizzazione della nuova linea di distribuzione a 150 kV "Roma Sud – Lido N." (intervento a cura di ACEA).

Nell'ambito dei lavori, saranno realizzate anche alcune varianti di tracciato e, ove necessario, alcune opere di interrimento in cavo.

Inoltre è prevista la ricostruzione dei collegamenti a 150 kV tra la stazione di Roma Sud e la stazione ACEA Laurentina, nei tratti attualmente limitati, nonché la ricostruzione dei cavi RTN a 220 kV e 150 kV interni alla città di Roma.

In anticipo rispetto alla data indicata, è anche previsto l'adeguamento delle stazioni 380 kV di Roma Nord e Roma Sud sia ai nuovi transiti di potenza, sia ai nuovi valori di corto circuito (stallo trasformatore AT/MT).

Associate all'intervento sono altresì previste alcune opere di razionalizzazione della rete AAT/AT nell'area.

Per l'analisi degli indicatori si faccia riferimento ai Volumi nazionali dei citati Rapporti ambientali.

1.7 Fase di concertazione e analisi delle alternative di progetto

Il riassetto della rete AT/AAT nel territorio comunale di Roma è nato dall'incontro delle esigenze del Comune di Roma, Terna ed Acea Distribuzione. L'integrazione tra le attività di pianificazione della rete dei due gestori e la segnalazione da parte del Comune di alcune criticità territoriali legate all'interferenza della rete attuale con zone abitate, hanno gettato le basi per la nascita di una collaborazione sancita il 29 novembre 2007, con la sottoscrizione di uno specifico Protocollo d'Intesa tra i tre soggetti citati.

Le azioni e le relative tempistiche che hanno coinvolto nel 2007 le parti aderenti al Protocollo sono brevemente elencate nella Tabella seguente:

DATA	ATTIVITA'
marzo 2007	Presentazione al Comune di Roma della prima bozza degli interventi da parte di Terna ed ACEA
maggio 2007	Integrazione della bozza presentata con le richieste pervenute dal Comune di Roma
luglio 2007	Definizione dei partecipanti al Tavolo Tecnico
settembre - ottobre 2007	Stesura e condivisione del Protocollo d'Intesa
29 novembre 2007	Firma del Protocollo d'Intesa

Tabella 7: Attività di concertazione tra Terna, Acea e Comune di Roma (anno 2007)

Il "Protocollo d'Intesa per il riassetto della rete elettrica di trasmissione nazionale e di distribuzione AT nel Comune di Roma" descrive nel dettaglio il piano di riassetto (nuove realizzazioni e razionalizzazioni) e sancisce gli impegni dei sottoscrittori. A tal proposito si vedano i dettagli nel Paragrafo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** del Quadro Programmatico.

Il Protocollo prevede che il monitoraggio dell'attuazione del riassetto della rete avvenga all'interno di un Tavolo di concertazione rappresentato dalle parti sottoscrittenti, con il compito di favorire le attività di razionalizzazione e sviluppo, di vigilare sul rispetto della propedeuticità degli interventi e di valutare possibili aggiornamenti o integrazioni agli allegati al documento stesso.

Per l'attuazione di tali propositi è stato riconosciuto fondamentale il coinvolgimento della Regione Lazio e degli Enti Parco territorialmente interessati: l'analisi delle alternative di progetto per gli interventi inseriti nel presente SIA e la scelta delle localizzazioni ottimali è avvenuta, quindi, di concerto fra Terna, in qualità di pianificatore/programmatore elettrico, la Regione, l'Amministrazione comunale e gli enti Parco, con il coinvolgimento puntuale dei Municipi.

Tale processo di condivisione è stato formalizzato, poi, il 17 marzo 2010 con la stipula di un nuovo Protocollo d'Intesa, che riporta in allegato le localizzazioni condivise per tutti gli interventi compresi nel piano di Riassetto.

In tutte le attività di pianificazione relative alla RTN, infatti, il corretto inserimento delle opere sul territorio e nell'ambiente vede nelle Regioni e nei Comuni alcuni tra i più importanti interlocutori preferenziali, in virtù delle competenze e delle responsabilità loro assegnate. Il fine ultimo è quello di attivare un confronto che abbia come finalità precipue:

- lo scambio di informazioni e la conoscenza delle reciproche necessità ed esigenze;
- la progressiva acquisizione di consapevolezza circa la necessità delle opere;
- la ricerca condivisa della loro opportuna collocazione sul territorio;
- la maturazione dell'accettazione sociale;
- l'individuazione e il rispetto delle criticità sociali e territoriali.

L'individuazione e la condivisione di criteri localizzativi hanno dunque consentito di affrontare e di considerare non solo gli aspetti ambientali, ma anche quelli sociali, in una fase anticipata e preventiva. In tal modo si è potuto tener conto degli aspetti territoriali già al momento dell'individuazione e della scelta dei siti potenziali, mediante una metodologia condivisa e orientata alla sostenibilità. Il salto qualitativo rispetto ad una fase di "compatibilità" classica è rilevante, in quanto nella compatibilità non sono previsti passaggi concertativi preventivi in fase di scelta. Spesso, infatti, la scelta dei criteri localizzativi e l'inserimento delle problematiche ambientali e territoriali locali è lasciato alla sensibilità dell'estensore dello Studio di Impatto Ambientale.

Ulteriore supporto alla sostenibilità in termini di trasparenza e di percorribilità delle scelte effettuate è stato fornito dalla condivisione delle motivazioni dell'opera: questo ha reso possibile una migliore informazione e, quindi, una maggior consapevolezza della validità di possibili soluzioni.

Tutto ciò risulta particolarmente importante per gli impianti elettrici appartenenti alla RTN i quali, pur configurandosi come opere necessarie e funzionali all'intero sistema elettrico nazionale richiedono, inevitabilmente, specifiche disponibilità territoriali e ambientali a limitate porzioni territoriali e alle relative popolazioni.

Pertanto questa fase viene operativamente articolata in due passaggi. Dapprima si attua la definizione, concertata con Regione ed Enti locali, dei criteri funzionali all'individuazione dei corridoi. Successivamente si applicano tali criteri al territorio in questione (Area di Studio), con la conseguente individuazione di corridoi potenziali per la localizzazione degli impianti. Tali corridoi potenziali sono quindi sottoposti al processo concertativo con gli EELL, per giungere ad una loro piena condivisione.

Si ricorda inoltre che, nell'ambito del processo di introduzione della VAS nel processo di pianificazione della RTN, ufficializzato a seguito del recepimento della Direttiva 42/2001/CE (DL 152/2006 in vigore dal 31 luglio 2007), Terna ha attivato negli ultimi anni una collaborazione con la Regione Lazio, sancita formalmente il 17 novembre 2009 con uno specifico Protocollo di Intesa, che ha visto l'attivazione di un Tavolo Tecnico finalizzato a definire contenuti e modalità di collaborazione su temi elettrici, energetici, ambientali, territoriali e urbanistici.

In tale contesto si inserisce il coinvolgimento della Regione Lazio e degli Enti Parco nel Tavolo di concertazione per la definizione della localizzazione della stazione elettrica e, di conseguenza, delle opere previste per il riassetto della rete di distribuzione elettrica del Comune di Roma.

Di seguito si riportano i passaggi salienti dell'attività di concertazione svolta negli anni 2008 e 2009 per arrivare alla definizione della localizzazione ottimale per gli interventi di riassetto della rete elettrica nell'area metropolitana di Roma. Tali passaggi fanno seguito a quelli precedentemente elencati che hanno visto la partecipazione di Terna, Acea Distribuzione e del Comune di Roma.

DATA	ATTIVITA'
19-25 novembre 2008 5-18 dicembre 2008	Riattivazione del Tavolo Tecnico con il Comune di Roma per l'aggiornamento del Protocollo d'Intesa, con il coinvolgimento formale della Regione Lazio e degli Enti gestori delle aree protette territorialmente interessate.
2 marzo 2009	Sopralluoghi nell'area di Ponte Galeria, Selvotta e Castelluccia con Regione, Comune, Municipi ed Enti Parco per verificare le diverse localizzazioni proposte per la nuova stazione elettrica ed i relativi raccordi.
29 aprile 2009	Incontro convocato dalla Regione per esaminare le ipotesi localizzative della stazione elettrica e le potenziali interferenze con beni ambientali e infrastrutture esistenti nell'area di progetto.
24 settembre 2009	Nuovo Tavolo Tecnico per la condivisione della scelta sulla localizzazione della nuova stazione elettrica di Ponte Galeria e dei relativi raccordi, alla presenza del Municipio coinvolto. In tale occasione sono stati espressi, da parte di ciascun partecipante, i pareri sulle potenziali localizzazioni individuate anche sulla base della documentazione progettuale cartografica condivisa in precedenza, che vede riportate tutte le potenziali interferenze con altre infrastrutture pianificate nell'area.

Tabella 8: Attività del Tavolo di concertazione (anni 2008 e 2009)

Gli studi condotti hanno portato ad individuare come alternative di progetto, sia per gli aspetti elettrici che per quelli ambientali e territoriali, tre disposizioni differenti della stazione di trasformazione elettrica e, di conseguenza, dei raccordi ad essa correlati, che d'ora in avanti verranno chiamate "Alternativa 1", "Alternativa 2" ed "Alternativa 3". Tali alternative ricadono interamente nel Quadrante Sud Ovest del territorio del Comune di Roma.

Si precisa che le alternative di localizzazione sono state individuate esclusivamente per gli interventi di realizzazione della nuova SE di Roma Ovest e dei raccordi delle linee AT/AAT alla medesima stazione nell'Area di Studio (AdS) individuata, come si vedrà in seguito, in località Ponte Galeria.

Il Piano di riassetto prevede più a sud nelle località Selvotta e Castelluccia due varianti aeree a linee esistenti, rispettivamente a 380 e 220 kV. Tali interventi sono nati dalle richieste locali di risoluzione di interferenze con nuclei abitati: la relativa localizzazione è stata condivisa con i tecnici del Comune di Roma e del Municipio XII quale ottimale per la risoluzione delle criticità.

Prima di descrivere nel dettaglio le alternative di progetto individuate, verranno descritti i criteri e gli studi condotti che hanno portato alla loro definizione. Si farà riferimento in particolare ad un documento redatto da Terna - "Riassetto area metropolitana di Roma – Nota tecnica sull'individuazione di corridoi ambientali, fasce di fattibilità di tracciato e localizzazione nuova stazione elettrica" - presentandone degli stralci al fine di meglio chiarire l'iter analitico e procedurale di definizione delle alternative progettuali.

1.7.1 Metodologia per l'individuazione della localizzazione ottimale

Lo studio di localizzazione ha come scopo l'individuazione di porzioni di territorio all'interno delle quali la realizzazione di linee elettriche e stazioni ad alta ed altissima tensione ha il minor impatto ambientale.

Il raggiungimento di tale scopo viene perseguito attraverso fasi successive e distinte, che sono:

- definizione dell'Area di Studio;
- applicazione dei criteri per l'individuazione dei corridoi e loro eventuale gerarchizzazione;
- descrizione delle principali caratteristiche e criticità dei corridoi individuati per la definizione di quello preferenziale.

L'approccio operativo messo a punto da Terna è generalmente influenzato dalla disponibilità del repertorio cartografico. La metodologia per la definizione del corridoio in esame, pertanto, è stata modulata in funzione delle informazioni messe a disposizione dalla Regione e dai Ministeri, sfruttando quindi le potenzialità proprie dei GIS.

L'applicativo utilizzato per la visualizzazione ed elaborazione delle mappe digitali è ArcView 9.x. Tale strumento è stato notevolmente implementato e migliorato rispetto alla precedente versione e, avendo recepito la tecnologia Microsoft - Windows, risulta particolarmente agile ed intuitivo nell'utilizzo. L'analisi spaziale e le operazioni di *overlay* sono state inoltre condotte tramite un applicativo specifico, lo Spatial Analyst, prodotto anch'esso dalla ESRI.

1.7.1.1 Definizione dell'Area di Studio

Nella Figura 9 è riportata schematicamente la costruzione dell'AdS, per un ipotetico intervento finalizzato alla realizzazione di un nuovo elettrodotto, che consiste nel congiungimento di due stazioni elettriche esistenti (A e B). All'asse di congiungimento, decurtato del 2% ad entrambi gli estremi al fine di garantire la possibilità di entrare in stazione da 360°, viene poi applicato un buffer pari al 30% della sua lunghezza.

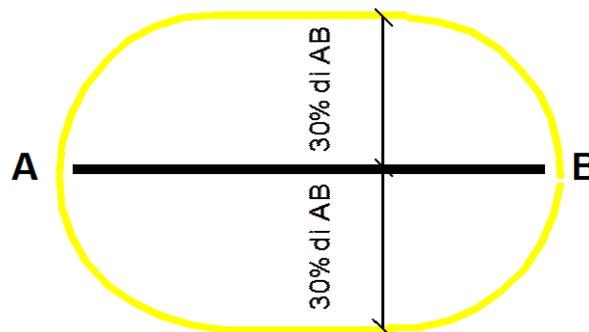


Figura 9: AdS costruita sulla congiungente A – B

La letteratura tecnica riporta che l'ampiezza dell'AdS può essere considerata adeguata, per la localizzazione del tracciato, qualora si attesti sul 30÷40% della distanza tra i 2 estremi; l'estensione al 60%, adottata per il caso in esame, consente di vagliare tutte le ipotesi e di avere la ragionevole certezza di identificare tutti i possibili e migliori corridoi ambientalmente compatibili.

In seguito alla sua costruzione, all'interno dell'AdS viene effettuato un inquadramento ambientale che, descrivendo aspetti territoriali, paesaggistici ed infrastrutturali, mira a fornire un quadro generale dell'area indagata, ponendo l'attenzione sulle caratteristiche che saranno considerate e riclassificate in base alla vocazione o meno ad ospitare una nuova infrastruttura elettrica.

1.7.1.2 Definizione e descrizione dei criteri ERPA

Ai fini dell'individuazione delle soluzioni localizzative, l'AdS può essere caratterizzata in base a criteri che ne esprimano la maggiore o minore attitudine ad ospitare l'intervento in oggetto. Nel 2007 il Tavolo VAS nazionale ha concordato un sistema di criteri che per il momento si riferisce al caso della realizzazione di nuovi elettrodotti aerei, e che nel caso della Regione Lazio, sono stati presi come riferimento. Come anticipato nel paragrafo 1.6.2.1 del presente SIA, i criteri concordati si articolano in quattro classi:

- **Esclusione:** aree nelle quali ogni realizzazione è preclusa.
- **Repulsione:** aree che è preferibile non siano interessate da interventi se non in assenza di alternative o in presenza di sole alternative a minore compatibilità ambientale, comunque nel rispetto del quadro prescrittivo concordato.
- **Problematicità:** aree per le quali risultano necessari approfondimenti, in quanto l'attribuzione alle diverse classi stabilite a livello nazionale risulta problematico perché non contempla specificità regionali o locali; risulta pertanto necessaria un'ulteriore analisi territoriale supportata da un'oggettiva motivazione documentata dagli enti coinvolti. A differenza degli altri criteri, questo si caratterizza per la necessità di approfondimenti e per l'assenza di un meccanismo automatico di valutazione a priori.
- **Attrazione:** aree da privilegiare quando possibile, previa verifica della capacità di carico del territorio.

Le aree che non ricadono in alcuna delle categorie individuate vengono considerate non pregiudiziali (NP), intendendo che non presentano forti controindicazioni, né sono d'altra parte particolarmente adatte (è il caso, ad esempio, delle aree agricole a seminativo semplice).

Ogni classe dei criteri ERPA (Esclusione, Repulsione, Problematicità e Attrazione) sono previste più categorie, ognuna delle quali corrisponde a motivazioni differenti. Per ogni categoria il Tavolo VAS nazionale ha concordato, utilizzando gli obiettivi sociali, territoriali e ambientali di Piano come riferimento, un insieme condiviso di tipologie di area che vi ricadono, la cui individuazione dovrebbe essere ragionevolmente attuabile in qualsiasi contesto regionale. Tale scelta può evidentemente essere rivista nel tempo e andrà eventualmente integrata a livello delle singole Regioni, tramite l'introduzione di aree di Problematicità su richiesta delle Regioni stesse. Si assume che le categorie non menzionate in tabella e non considerate problematiche dalle Regioni ricadano nella categoria NP.

Attualmente, il criterio di Esclusione comprende le aree riconosciute dalla normativa come aree ad esclusione assoluta, quali aeroporti e zone militari (E1), e aree non direttamente escluse dalla normativa, che vengono vincolate tramite accordi di merito concordati a priori tra Terna e gli Enti coinvolti. Ricadono in questa categoria le aree di urbanizzato continuo per le quali, alla luce della legge 36/2001 che introduce il concetto di fascia di rispetto per la tutela della popolazione dagli effetti dei campi elettromagnetici, si è condivisa la scelta di adottare un criterio di massima salvaguardia, nonché i beni storico-artistici-culturali puntuali (E2).

Il criterio di Repulsione comprende:

- aree che possono essere prese in considerazione solo in assenza di alternative e zone a rischio idrogeologico, in cui è vietato il posizionamento di sostegni e strutture ma è consentito il sorvolo aereo (R1);
- aree interessate da accordi di merito con riferimento alle aree protette (R2);
- aree da prendere in considerazione solo se non esistono alternative a maggior compatibilità ambientale (R3).

Il criterio di Attrazione comprende aree a buona compatibilità paesaggistica (A1) e aree già compromesse dal punto di vista ambientale, più adatte alla realizzazione dell'opera, nel rispetto, però, della capacità di carico del territorio (A2).

Le considerazioni precedenti sono riassunte in Tabella 9:, che riporta le tipologie di area assegnate ad ogni categoria.

Esclusione	Repulsione	Problematicità	Attrazione
E1	R1	P	A1
Vincoli normativi di esclusione assoluta: <ul style="list-style-type: none"> ▪ aeroporti ▪ aree militari 	<p>Aree da prendere in considerazione solo in assenza di alternative:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ urbanizzato discontinuo ▪ tutele areali e lineari art.136 D.Lgs. 42/2004 ▪ SIC, ZPS ▪ parchi naturali nazionali e regionali <p>Aree idonee solo per il sorvolo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ frane attive ▪ aree a pericolosità molto elevata ed elevata di frana, valanga o inondazione³ 	<p>Aree in cui il passaggio è problematico per un'oggettiva motivazione documentata da parte degli Enti coinvolti e che richiedono pertanto un'ulteriore analisi territoriale.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ tipologie non definite a priori 	<p>Aree a migliore compatibilità paesaggistica in quanto favoriscono l'assorbimento visivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ quinte morfologiche e/o vegetazionali ▪ versanti esposti a Nord se non ricadenti in altri criteri
E2	R2		A2
Vincoli di esclusione stabiliti mediante accordi di merito, in quanto la normativa non ne esclude l'utilizzo per impianti elettrici: <ul style="list-style-type: none"> ▪ urbanizzato continuo <p>beni culturali art.10 D.Lgs. 42/2004 puntuali e beni paesaggistici art.136 D.Lgs. 42/2004 puntuali</p>	<p>Attenzione stabilita da accordi di merito con riferimento alle aree protette:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ IBA ▪ siti Ramsar ▪ rete ecologica ▪ siti UNESCO ▪ riserve naturali statali e regionali ▪ aree a pericolosità media e bassa di frana, valanga o inondazione 		<p>Aree preferenziali, previa verifica del rispetto della capacità di carico del territorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ corridoi autostradali ▪ corridoi elettrici ▪ corridoi infrastrutturali
	R3		
	<p>Aree da prendere in considerazione solo in assenza di alternative o in presenza di sole alternative a minore compatibilità ambientale:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ tutele art.142 D.Lgs. 42/2004 ▪ zone DOC e DOCG 		

Tabella 9: Criteri ERPA

Si fa presente che il sistema di criteri ERPA qui presentati, è stato applicato nei processi di concertazione con Regioni ed Enti Locali soltanto dall'anno 2008. A partire dal 2005 e fino a tutto il 2007, infatti, è stato sperimentato un sistema di criteri parzialmente diverso, basato sulle sole tre classi di Esclusione, Repulsione e Attrazione, che è stato oggetto di diversi protocolli d'intesa regionali.

I criteri ERPA sono stati modificati per risolvere due criticità, emerse nelle prime applicazioni sperimentali. La prima criticità riguardava il fatto che alcuni dei criteri di esclusione in realtà corrispondevano a vincoli non assoluti, che nei fatti spesso non comportavano una reale esclusione. Il secondo problema riguardava le situazioni che richiedono un'analisi di dettaglio e che non si prestano ad un automatismo a priori; di qui la necessità di rendere lo strumento più flessibile, introducendo la classe Problematicità, in modo da poter tenere conto delle peculiarità regionali.

³ Il posizionamento dei tralicci deve essere previsto esternamente a tali aree.

1.7.2 Metodologia GIS per l'individuazione dei corridoi ambientali

Una volta definita l'area di fattibilità è stata impiegata una metodologia GIS per l'individuazione dei corridoi. Tale metodologia prevede i seguenti steps:

1. le carte di base, utilizzate per lo studio preliminare ambientale e territoriale, vengono connotate in funzione dei criteri ERPA e quindi masterizzate⁴;
2. le mappe raster subiscono la riclassificazione, ovvero l'attribuzione di valori numerici ai criteri ERA, secondo una scala che esaspera le distanze tra le categorie di Esclusione (E1-E4) e Repulsione (R1-R2) da quella di Attrazione (A1-A2), così da evidenziare la maggiore vocazione di quest'ultima all'inserimento di nuove infrastrutture elettriche.

Dalla Tabella 10: si evince che le celle a "NoData" vengono escluse dai successivi calcoli, in quanto considerate zone primarie di tutela.

Le celle connotate con "Non pregiudiziali" assumono un valore di riclassificazione pari a 10, in quanto devono risultare meno appetibili rispetto a quelle con funzione di attrazione.

<i>ERA</i>	<i>E1</i>	<i>E2</i>	<i>R1</i>	<i>R2</i>	<i>R3</i>	<i>A1</i>	<i>A2</i>	<i>Non pregiudiziali</i>
Valore	NoData	NoData	100	80	60	1	0	10

Tabella 10: Riclassificazione dei criteri ERPA

Dalla "Cost Surface" viene derivata la "Cost Weighted Surface", ovvero una superficie di costi pesata che, partendo fotografia attuale, evidenzia il costo ambientale in funzione della distanza dal punto di partenza; poiché la "Cost Weighted Surface" si diversifica in funzione del punto di partenza considerato, vengono generate le due possibili coperture e quindi integrate in un unico raster definito "Cost Weighted Surface Sum", che opportunamente visualizzato, restituisce il miglior compromesso ambientale e territoriale per la localizzazione dei corridoi.

A questo punto si procede alla selezione di quelle celle tramite la creazione di una riclassificazione raster al fine della generazione di alternative in merito agli ambiti territoriali più opportunamente vocati all'inserimento di una nuova infrastruttura. La vettorializzazione di tali celle consentirà la definizione del corridoio ambientale oggetto di successive indagini in situ.

Il processo di generazione delle alternative peraltro non si esaurisce necessariamente con questa operazione, dal momento che nella successiva valutazione dei corridoi potrebbero emergere elementi tali da rendere necessario un aggiornamento delle alternative individuate e/o la generazione di nuove alternative. È auspicabile, almeno per la valutazione, riuscire ad avvalersi sempre di dati a scala adeguata (almeno 1:50.000 - in particolare è utile disporre delle cartografie vettoriali dell'edificato in scala 1:10.000).

Le figure seguenti illustrano i passaggi principali dell'individuazione di corridoi alternativi in un caso ipotetico. Ognuno dei corridoi ricavati con questo metodo viene validato verificando l'effettiva possibilità di individuare almeno una fascia di fattibilità al suo interno.

A partire dalla distribuzione delle aree di esclusione e dell'edificato discontinuo eventualmente presenti nel corridoio, adeguatamente ampliati della relativa fascia di rispetto CEM, la percorribilità del corridoio è verificata nel caso in cui sia possibile costruire almeno una fascia di fattibilità continua, di larghezza minima opportuna (60-100 m, in funzione della tensione), che congiunga gli estremi da collegare. Al fine di evitare che eventuali imprecisioni della cartografia determinino un errore nella valutazione della percorribilità, a ulteriore verifica è possibile analizzare le ortofoto relative al territorio in esame.

⁴ Il formato raster permette di effettuare analisi ambientali GIS di tipo quantitativo.

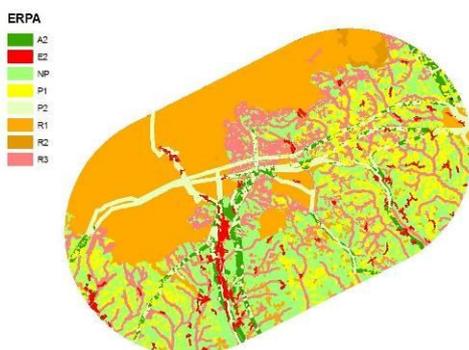


Figura 10: Classificazione ERPA

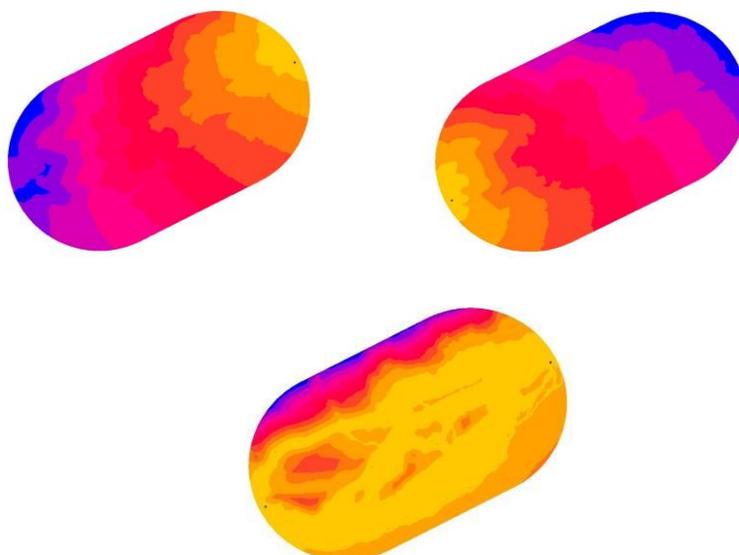


Figura 11: Funzione "cost weighted distance" calcolata rispetto alla stazione di origine (a), rispetto alla stazione di destinazione (b) e somma (c)

La scala di colori dal giallo al blu rappresenta classi di costo via via maggiori (per rendere più facilmente leggibile l'andamento delle classi di costo, uno stesso colore è associato a valori diversi nelle tre figure).

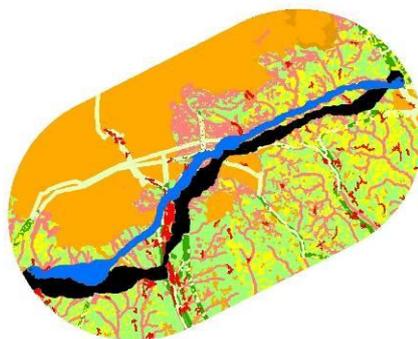


Figura 12: In nero e in blu, due dei corridoi alternativi individuati

1.7.3 Metodologia GIS per l'individuazione dei siti per nuove stazioni

Viene di seguito riportata la metodologia di studio per la localizzazione ottimale di una Nuova Stazione e dei relativi raccordi. Il procedimento di analisi presentato risulta più complesso rispetto alla metodologia precedente, in quanto oltre i criteri di cui sopra altri elementi tecnici devono essere tenuti in debita considerazione.

Nell'ambito della sperimentazione della localizzazione dei siti ottimali per l'inserimento di una nuova stazione elettrica, TERNA sta perfezionando una procedura automatica, basata sull'utilizzo del GIS, che permetta di standardizzare i criteri di scelta o, quantomeno, di poterli riapplicare negli interventi che prevedono il medesimo approccio. Avvalersi dell'ausilio di tale strumento permette di prendere contemporaneamente in considerazione sia tematismi di tipo ambientale-territoriale, che esigenze tecniche di cui è necessario tenere conto in materia di localizzazione di infrastrutture elettriche.

La realizzazione di nuova stazione elettrica è legata, infatti, oltre che alle peculiarità del territorio, ad esigenze di carattere sociale come la distanza dai centri urbani, nonché a necessità di tipo prettamente tecnico – economico, quali ad esempio:

- individuazione di un sito pianeggiante al fine di limitare i movimenti terra necessari a livellare l'area destinata alla stazione, e quindi minimizzare di costi e tempi di realizzazione;
- minimizzazione della lunghezza dei collegamenti alle linee da raccordare;
- vicinanza del sito alla viabilità stradale e ferroviaria ordinaria, con caratteristiche idonee sia per la fase di cantiere che per l'esercizio e la manutenzione della stazione stessa.

Nell'ambito dello studio, i tematismi presi in considerazione sono rappresentati attraverso le seguenti coperture cartografiche:

- A - Mappa dei criteri ERPA;
- B - Mappa delle pendenze;
- C - Mappa delle distanze dai centri urbani;
- D - Mappa per l'ottimizzazione dell'inserimento territoriale dei raccordi;
- E - Mappa della prossimità alle infrastrutture viarie.

Al fine di integrare le varie informazioni e renderle adatte all'analisi, le cartografie sono state studiate e preparate mediante alcune funzioni proprie del GIS, che ne hanno permesso la rappresentazione in formato raster. Tale formato, infatti, permette di effettuare analisi ambientali di tipo quantitativo, per interpolazione o semplice addizione delle celle.

La ricerca automatica degli ambiti è stata sviluppata in diverse fasi denominate:

- Fase 1 – Preparazione delle carte in formato raster ed elaborazione delle Superfici dei Costi;
- Fase 2 – Superficie Somma dei Costi Pesati (Cost Weighted Surface Sum);
- Fase 3 – Estrazione degli ambiti idonei.

Fase 1 – Realizzazione delle carte in formato raster ed elaborazione delle Superfici dei Costi

In questa fase si è proceduto alla preparazione delle 5 mappe raster; questo formato permette un'elaborazione dei tematismi atta a delineare porzioni di territorio maggiormente vocati ad accogliere nuove infrastrutture elettriche.

Per quanto riguarda la Mappa dei criteri ERPA, che descrive i tematismi di carattere ambientale-territoriale, la metodologia prevede che le carte di base, utilizzate in formato vettoriale e riorganizzate secondo la loro appartenenza ai concetti di Esclusione, Problematicità, Repulsione ed Attrazione, siano rasterizzate e quindi riclassificate.

La riorganizzazione dei tematismi prevede la loro gerarchizzazione in base al criterio ERPA più restrittivo, se ad esempio si verifica la sovrapposizione di uno strato E2, di un R1 e di un A1, l'ambito della sovrapposizione viene caratterizzato dal livello più cautelativo, che corrisponde al livello di esclusione di tipo E2. La copertura vettoriale così ottenuta viene trasformata in formato raster, cosicché ogni cella sia connotata esclusivamente da un unico valore che denota l'appartenenza della stessa ad uno o all'altro criterio ERA.

A questo punto si procede alla riclassificazione del raster, effettuata mediante l'attribuzione di valori numerici, (pesi)⁵ secondo una scala che valorizza la differenziazione tra gli ambiti territoriali ricadenti nelle diverse categorie ERPA, permettendo di evidenziare i siti con maggiore vocazione all'inserimento di nuove infrastrutture elettriche.

La cartografia della Mappa delle pendenze, relativa alla morfologia del territorio, viene estratta a partire dal DEM (Digital Elevation Model) relativo all'AdS; tale copertura è la mappa in formato raster, in cui ad ogni pixel è associato l'attributo relativo alla quota assoluta. Ai fini dello studio ne è stato effettuato lo "Slope" che restituisce la distribuzione delle quote del territorio, permettendo di rappresentare il gradiente delle pendenze.

I rimanenti tematismi, rappresentati dalle coperture denominate Mappa delle distanze dai centri urbani - Mappa per l'ottimizzazione dell'inserimento territoriale dei raccordi - Mappa della prossimità alle infrastrutture viarie, sono elaborati utilizzando una funzione GIS dello "Spatial Analyst". Dalla "Cost Surface" viene derivata la Superficie dei Costi Pesati ("Cost Weighted Surface"), rappresentata da una superficie che, partendo dalla fotografia attuale, evidenzia il costo ambientale in funzione della distanza da un determinato punto di partenza. Nel caso specifico, il "punto di partenza" è la condizione territoriale o esigenza tecnica presa in considerazione nelle diverse mappe.

L'output di tale fase è costituito da 5 cartografie in formato raster; la visualizzazione ottenuta permette di distinguere gli ambiti più o meno vocati ad accogliere nuove infrastrutture, relativamente ai singoli tematismi.

Fase 2 - Superficie Somma dei Costi Pesati (Cost Weighted Surface Sum)

Le diverse coperture ottenute, vengono integrate in un unico raster definito Superficie Somma dei Costi Pesati (Cost Weighted Surface Sum); tale operazione consente di integrare e combinare le diverse esigenze, visualizzando, quindi, il miglior compromesso ambientale e territoriale per la localizzazione dei siti. In questa fase, tramite la funzione "somma" del Raster calculator, si sommano le 5 coperture per ottenere una superficie sintetica all'interno della quale si denotano le porzioni di territorio che funzionalmente sono meno critiche ad accogliere le infrastrutture elettriche.

Per l'operazione di somma le mappature sono pesate in maniera tale da rendere confrontabile il valore numerico dei pixel; essendo i Criteri ERPA condivisi e approvati, la scelta più logica è risultata quella di adottare la Mappa A, ad essi relativa, come parametro di normalizzazione.

Sono stati scelti, quindi, dei pesi che rapportino i valori numerici dei pixel dei 5 raster ad un ordine di grandezza comparabile con quello relativo alla copertura dei criteri ERA⁶, consentendo una combinazione coerente delle diverse "driving forces":

⁵ La Tabella dei pesi attribuiti alla copertura relativa ai tematismi ERPA è il risultato di numerose sperimentazioni autonomamente condotte da TERNA:

<i>ERA</i>	<i>E1</i>	<i>E2</i>	<i>R1</i>	<i>R2</i>	<i>R3</i>	<i>A1</i>	<i>A2</i>	<i>Non pregiudiziali</i>
------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	--------------------------

⁶ Nell'operazione di parametrizzazione è intrinseco che tale copertura viene pesata con fattore 1.

- alla **Mappa delle Pendenze** è stato associato un fattore **moltiplicativo 10**;
- la **Mappa della distanza dai centri urbani** è stata pesata con **fattore 100**; in questo caso il coefficiente compare al numeratore della frazione, il che permette di restituire una funzione inversa che assegna un elevato costo ambientale ai siti prossimi ai centri urbani;
- la **Mappa relativa all'inserimento territoriale dei raccordi** e la **Mappa che evidenzia la prossimità alle infrastrutture** viarie sono state pesate con **fattore divisore 10**.

L'output di tale fase è una cartografia formato raster che, mediante la sovrapposizione dei diversi livelli, permette di rendere, mediante un'opportuna visualizzazione, la diversa attitudine di territorio ad accogliere nuove infrastrutture elettriche.

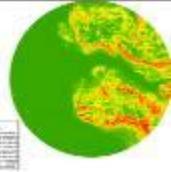
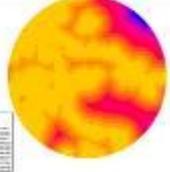
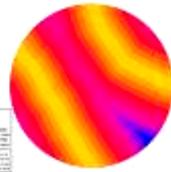
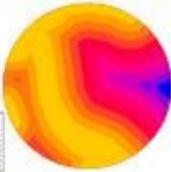
Mappe Raster				
A	B	C	D	E
Criteria ERA	Pendenze	Distanza Dai Centri Urbani	Ottimizzazione Inserimento Territoriale Dei Raccordi	Prossimità ad Infrastrutture Viarie
				
Cost Weighted Surface Sum				
$\text{Cost Weighted Surface Sum} = A + B \cdot 10 + 100 / C + D / 10 + E / 10$				

Figura 13: Cost Weight Surface

Fase 3 - Estrazione degli ambiti idonei

Dalla copertura ottenuta si procede all'individuazione del luogo dei punti rappresentante i siti che meglio combinano la necessità di minimizzare l'impatto ambientale e soddisfare le esigenze tecniche. A tale scopo, selezionando i pixel con valore compreso tra il minimo e il 50% della deviazione standard del raster, viene estratto un ambito che sarà poi meglio indagato mediante sovrapposizione su ortofoto e sopralluoghi.

L'output di tale fase è costituito da una mappa su cui sono evidenziati gli ambiti più idonei all'inserimento di una nuova stazione elettrica.

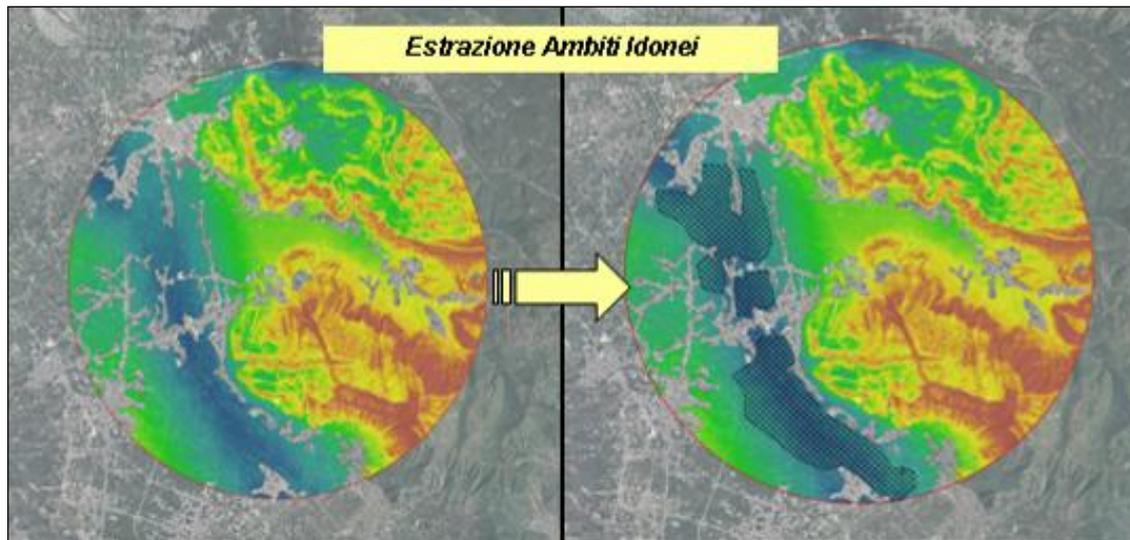


Figura 14: Estrazione ambiti

1.7.4 Studi condotti per la localizzazione ottimale degli interventi

Il procedimento di analisi include la definizione dell'area di indagine, l'attribuzione ed applicazione dei criteri localizzativi e l'individuazione dei corridoi/siti.

1.7.4.1 Definizione dell'Area di Studio e applicazione dei criteri ERPA

La definizione dell'AdS di indagine di una nuova stazione elettrica è strettamente legata alla funzionalità della stessa; l'ambito di studio, pertanto, non può essere definito con uno standard geometrico come avviene per gli elettrodotti, ma varia da caso a caso adattandosi alle esigenze di pianificazione dei diversi interventi.

In questo caso l'attenzione è stata focalizzata sull'insieme delle linee che saranno raccordate alla nuova SE.

Fissato un punto baricentrico rispetto a tutte le linee sopra citate, è stata creata un'AdS circolare ampia circa 50 km² (Figura 15), situata nel quadrante Sud Ovest del territorio comunale, nell'area di Ponte Galeria.

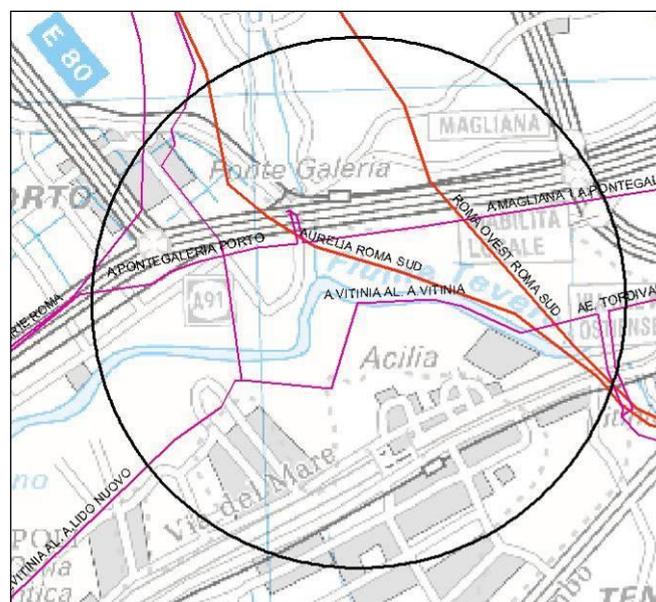


Figura 15: AdS individuata per la realizzazione della nuova SE di Ponte Galeria

Di seguito si riportano i risultati dell'applicazione dei criteri ERPA al territorio regionale e, nel dettaglio, all'AdS individuata per la realizzazione della nuova SE e dei raccordi delle linee elettriche.

L'attribuzione dei livelli ERPA e la relativa classificazione del territorio regionale rappresentano un passaggio condiviso tra Terna e la Regione interessata, a seguito della sottoscrizione del Protocollo d'Intesa per l'applicazione della VAS alla pianificazione elettrica regionale.

Dei criteri ERPA citati sono stati elaborati i dati disponibili ed in particolare:

- l'uso del suolo "Corine Landcover 2000";
- le aree naturali;
- le aree vincolate;
- le aree a pericolosità di carattere geologico – idraulico.

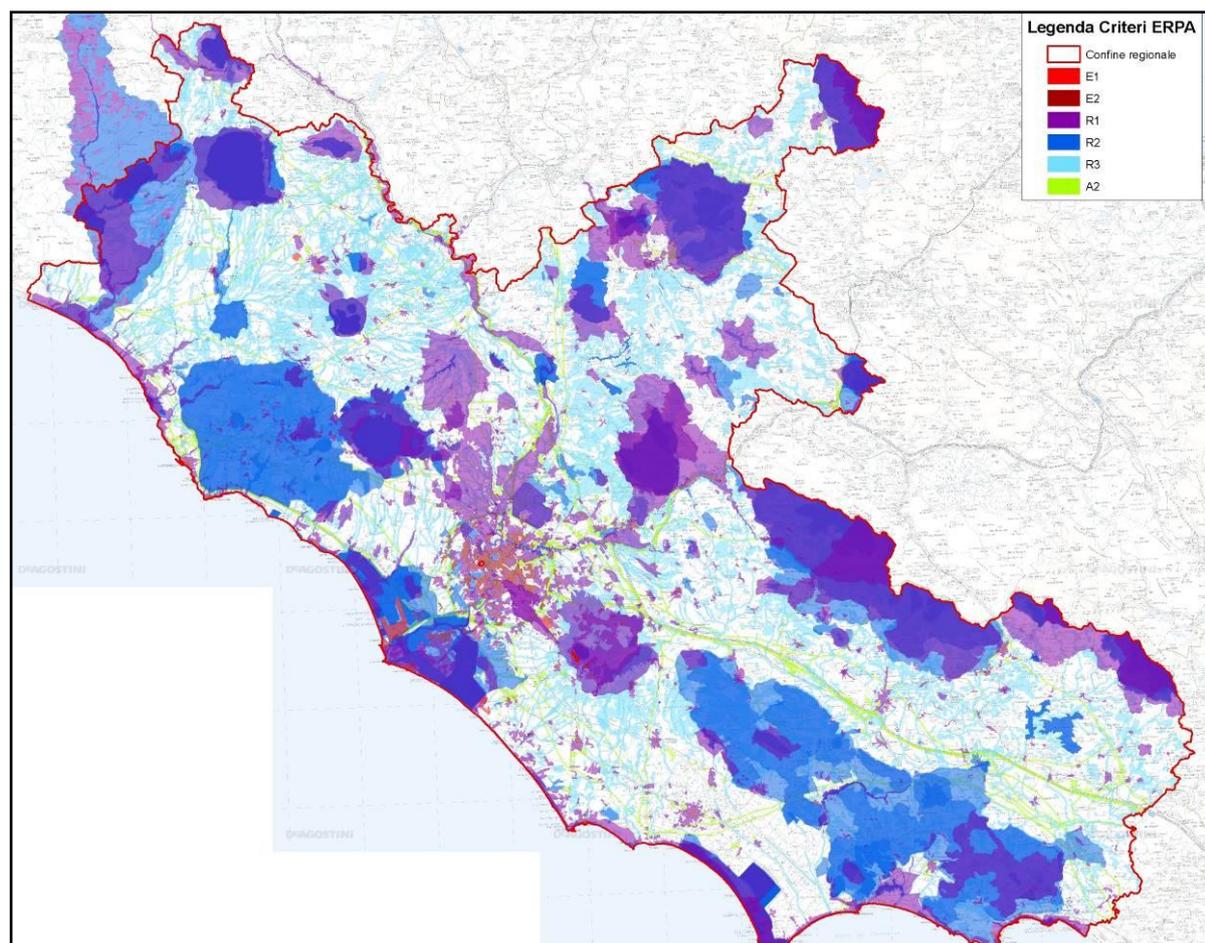


Figura 16: Classificazione del territorio regionale attraverso i criteri ERPA

L'esame di dettaglio della carta dei criteri ERPA ha permesso di distinguere le criticità di seguito descritte e analizzate per ogni categoria.

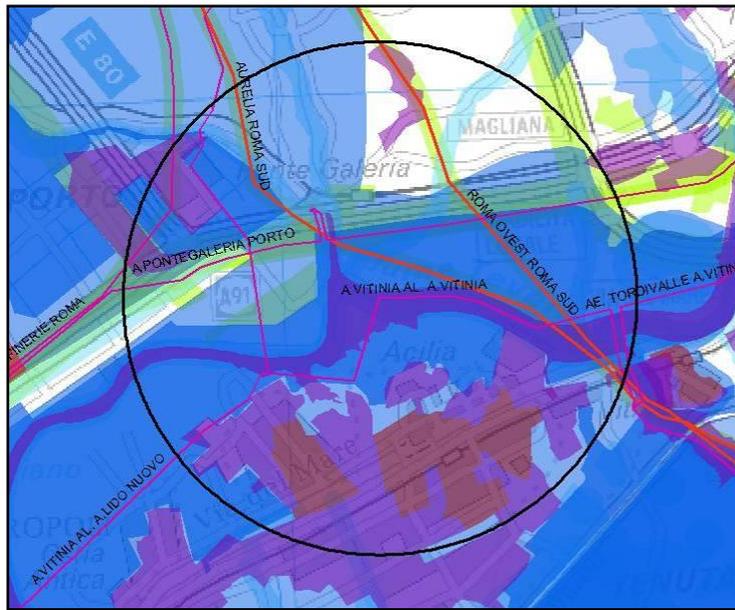


Figura 17: Rappresentazione degli ERPA nell'AdS

Aree caratterizzate dal criterio di Esclusione

- il centro abitato di Acilia, identificato come "Urbano continuo" dal Corine LandCover (E2).

Aree caratterizzate dal criterio di Repulsione

- le numerose aree in esondazione e dissesto morfologico di carattere torrentizio localizzate lungo gli argini del fiume Tevere di pericolosità elevata secondo classificazione del PAI (R1);
- gli agglomerati residenziali periferici, classificati come "Urbano discontinuo" dal Corine LandCover (R1);
- la Riserva naturale del Litorale Romano (R2);
- la IBA (Important Bird Area) del Litorale Romano (R2);
- le fasce di rispetto di 150 metri per parte del fiume Tevere e dei numerosi affluenti, imposte dall'art 142 D.Lgs 42/2004 (già Legge Galasso) (R3).

Aree caratterizzate dal criterio di Attrazione

- i corridoi elettrici rappresentati dagli elettrodotti esistenti (A2);
- i corridoi infrastrutturali rappresentati da una frazione del Grande Raccordo Anulare e dalla Via del Mare (A2);
- le aree industriali individuate dal Corine LandCover (A2).

1.7.4.2 Individuazione degli ambiti idonei

Il presente paragrafo contiene le analisi effettuate per l'individuazione delle aree idonee ad ospitare le nuove opere previste, sia mediante la metodologia GIS, sia sulla base delle considerazioni derivanti dallo studio delle ortofotocarte e dai sopralluoghi effettuati. Si concluderà con la descrizione delle aree individuate e delle tre alternative di localizzazione.

Come descritto nel paragrafo 1.7.3 il primo passaggio previsto dalla metodologia GIS prevede la creazione di cinque mappe in formato raster, che rappresentano i principali elementi da tenere in considerazione nella fase di individuazione della localizzazione ottimale di una nuova SE:

1. Mappa dei criteri ERPA: già descritta nel paragrafo precedente;
2. Mappa per l'ottimizzazione dell'inserimento territoriale dei raccordi: la minimizzazione dell'impatto dei raccordi è evidenziata in prossimità delle linee esistenti, nella porzione occidentale dell'AdS;

3. Mapa della prossimità alle infrastrutture viarie: la funzione applicata attribuisce il valore ottimale alle fasce di territorio che sottendono la viabilità presente nell'AdS;
4. Mapa delle distanze dai centri urbani: la presenza dell'agglomerato urbano di Acilia nell'intera porzione meridionale dell'AdS, motiva la localizzazione delle aree ottimali a nord della stessa;
5. Mapa delle pendenze: l'AdS, situata in prossimità del litorale romano, ha una morfologia prevalentemente pianeggiante, con pendenze molto ridotte.

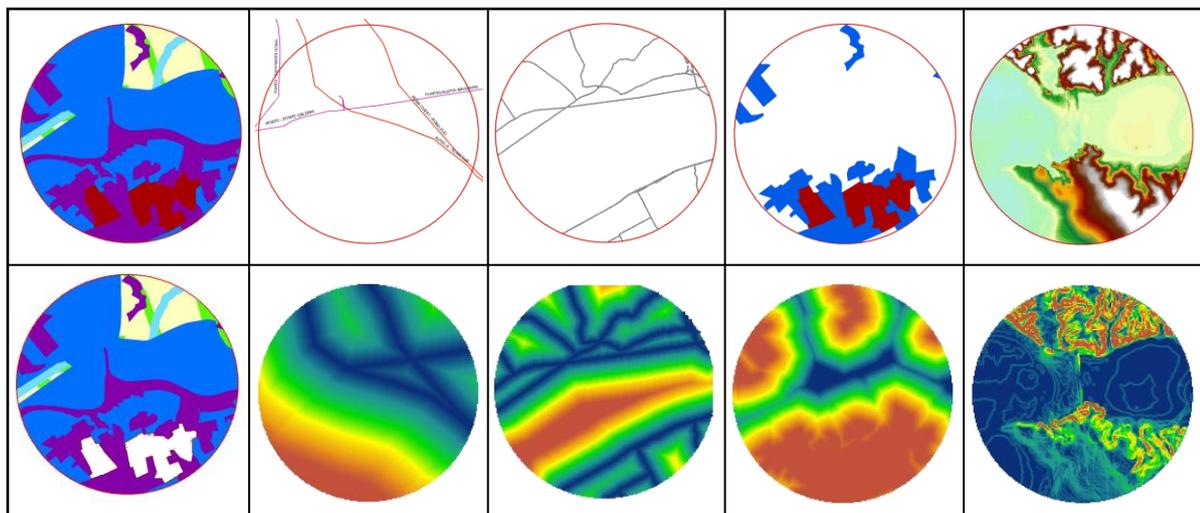


Figura 18: Coperture cartografiche usate nella procedura

Le diverse coperture sopra descritte sono state integrate attraverso un'operazione di somma, originando la Cost Weighted Surface Sum rappresentata nella figura seguente.

La visualizzazione scelta rappresenta in blu le aree che rappresentano il migliore compromesso tra le esigenze analizzate; i valori numerici dei pixel aumentano passando al verde, giallo, arancione fino al rosso, che rappresenta il massimo costo ambientale e, quindi, individua le aree meno idonee ad ospitare la nuova SE.

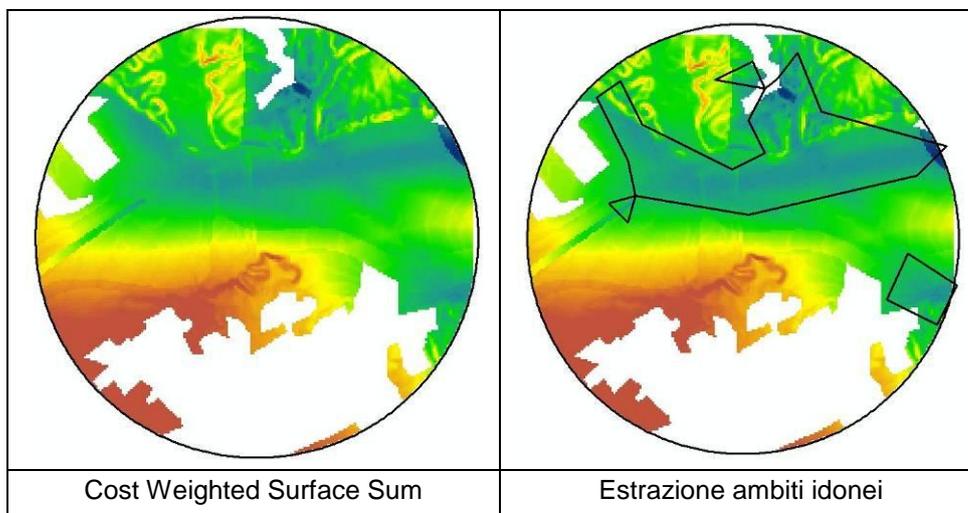


Figura 19: Cost Weighted Surface Sum e estrazione degli ambiti idonei

Dalla copertura ottenuta, quindi, sono state estratte le aree a minor costo, denominate "ambiti idonei", come mostrato nella Figura 19.

Sulla base delle analisi delle ortofoto e dei sopralluoghi effettuati, è stato rilevato che l'area indagata è prevalentemente a destinazione agricola, ma integrata in un contesto fortemente urbanizzato, verosimilmente in

espansione. Durante gli accertamenti, quindi, particolare attenzione è stata posta nella verifica dell'effettiva estensione degli spazi, nonché all'opportunità di mantenere la massima distanza possibile dalle abitazioni.

Tale accurata verifica ha consentito una più precisa definizione degli ambiti idonei individuati con la procedura automatica, come mostrato nella Figura 20, in considerazione delle criticità osservate:

1. numerose aree estrattive nella porzione settentrionale dell'AdS;
2. l'ampia area commerciale, che comprende la nuova Fiera di Roma e diversi centri commerciali, situata nelle prossimità di Parco Leonardo;
3. il centro abitato di Acilia, confinato dal corso del fiume Tevere;
4. la presenza del fiume Tevere.



Figura 20: Ambiti idonei per l'intervento su ortofoto

Per l'individuazione dei potenziali siti sono state effettuate analisi di maggiore dettaglio rispetto a quello finora affrontato; nello specifico, accanto alle considerazioni e documentazioni fotografiche derivanti dai sopralluoghi, è stata analizzata la pianificazione in ambito paesistico ed urbanistico in vigore con relativi vincoli e previsioni.

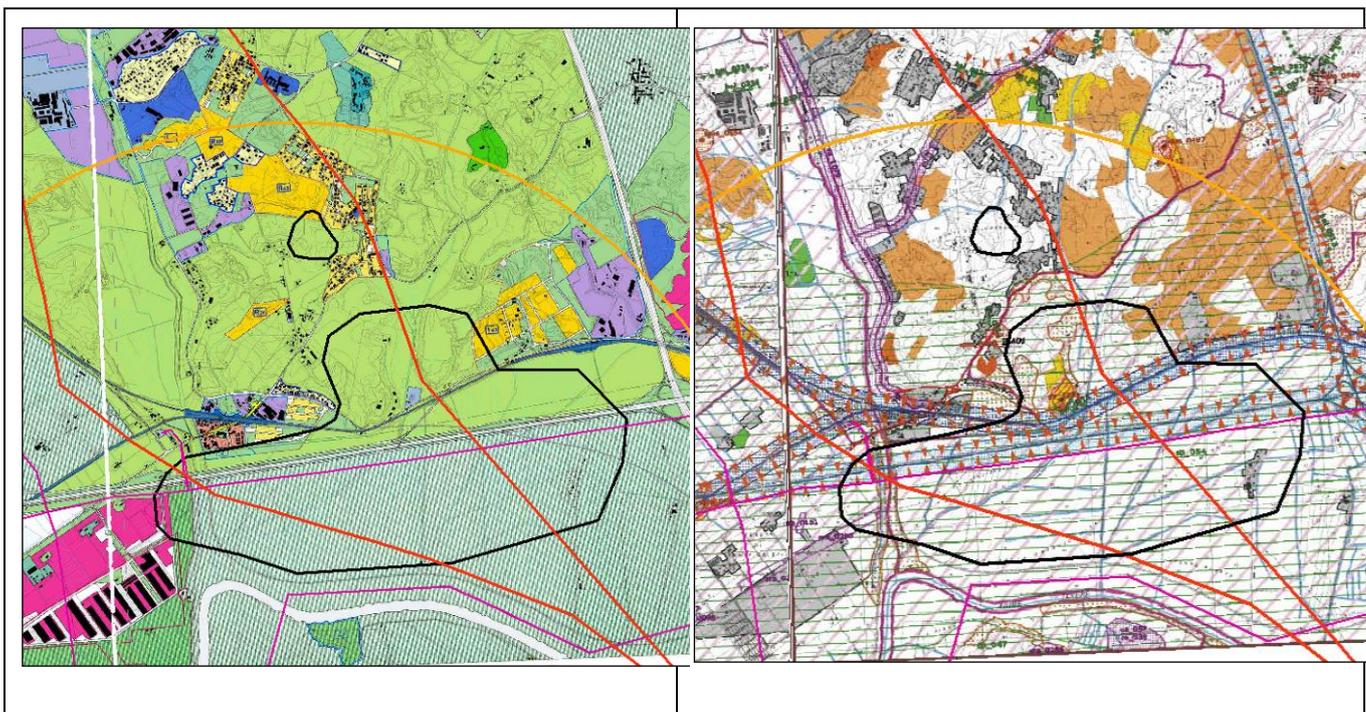


Figura 21: Analisi della pianificazione paesistica e urbanistica

Entrambe le pianificazioni rilevano la parziale interferenza con la Riserva statale del Litorale Romano, il cui limite è rappresentato dall'autostrada Roma-Fiumicino, che taglia l'ambito quasi a metà.

Il Piano Regolatore Generale del Comune di Roma (PRG) non rivela particolari previsioni nell'area considerata: il territorio non ricadente nella Riserva ha una destinazione prettamente agricola, fatta eccezione di un'area di modeste dimensioni dedicata ad attività di cava.

Il Piano Territoriale Paesaggistico Regionale Paesistico Regionale (PTPR) riconosce nella viabilità presente percorsi panoramici da tutelare; individua, inoltre, la presenza di "aree di interesse archeologico già individuate", che non solo ricalcano l'estensione della Riserva statale, ma si spingono al di là dell'autostrada fino a lambire il centro di Casale Lumbroso.

Inoltre, data la tutela ambientale a cui è sottoposta l'area, è stata effettuata anche un'analisi della vegetazione presente, al fine di individuare possibili interferenze con essenze vegetali di particolare pregio. La figura seguente mostra come la maggior parte dell'area sottesa dall'ambito individuato e, in particolar modo, la porzione ricadente nel territorio della Riserva, sia interessata prevalentemente da seminativi; nella porzione settentrionale, fuori dalla Riserva, sono presenti aree residenziali e produttive (attività estrattiva prevalente) che denotano una maggiore presenza e attività antropica rispetto alla porzione meridionale.

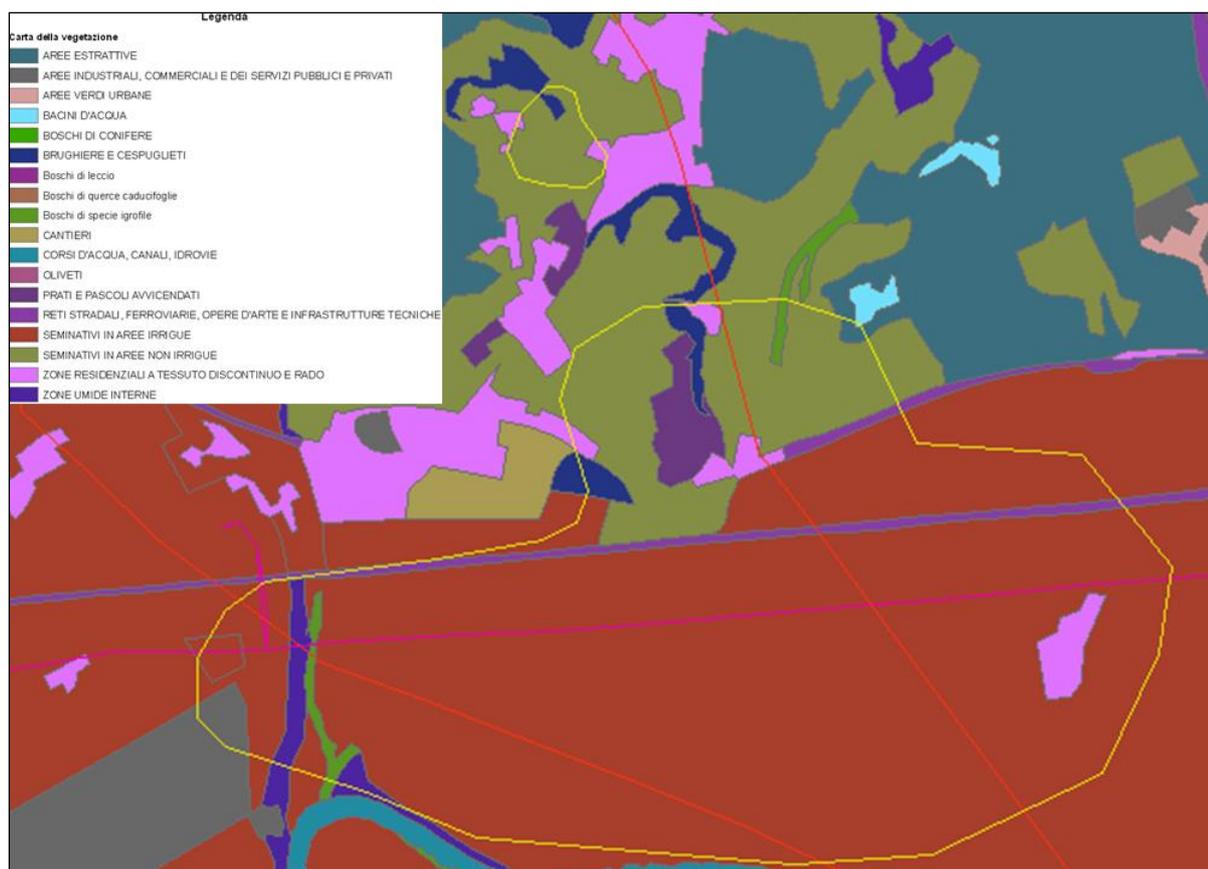


Figura 22: Analisi della carta della vegetazione

La Figura 23 rappresenta i tre potenziali siti individuati per la SE oggetto di studio, definiti a seguito delle analisi finora descritte e tenendo conto dei seguenti aspetti:

- impatto territoriale dei raccordi agli elettrodotti esistenti;
- accessibilità attraverso la viabilità ordinaria;
- interferenza con le infrastrutture presenti;
- presenza di abitazioni nell'intorno.

Le risultanze di queste analisi hanno condotto *in primis* all'individuazione del sito 1, quale compromesso ottimale nella considerazione di tutti i criteri enunciati; a seguito di indicazioni e richieste da parte degli Enti locali coinvolti (Regione e Riserva statale), legate principalmente all'interferenza con il territorio della Riserva, sono stati approfonditi gli studi e individuati, all'interno dello stesso ambito ottimale, gli altri due siti.

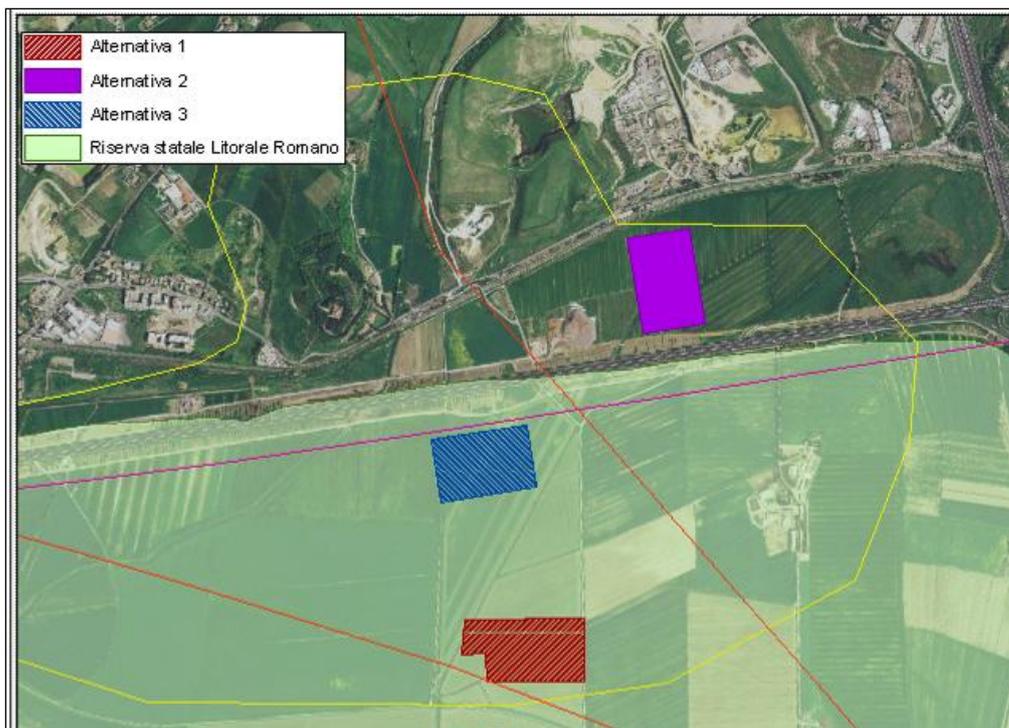


Figura 23: Potenziali siti individuati per la localizzazione della nuova SE

I siti 1 e 3 ricadono all'interno della Riserva statale del Litorale romano, che coincide con l'omonima IBA; si sottolinea però che si tratta di un'area interessata da una recente forte antropizzazione e che costituisce una parte marginale rispetto all'estensione totale della Riserva.

L'area è inoltre interessata dal progetto stradale relativo al Corridoio Tirrenico Meridionale e, in particolare, al collegamento autostradale tra A91 (Roma - Fiumicino) e Appia (Formia), autorizzato con Delibera CIPE n. 50 del 29/09/2004. Secondo quanto evidenziato dalla documentazione di progetto preliminare, le soluzioni localizzative 1 e 3 potrebbero essere fortemente interferite dal tracciato della nuova bretella.

Alternativa 1

Il primo sito ricade all'interno del territorio della Riserva compreso tra l'autostrada Roma-Fiumicino ed il corso del fiume Tevere ed è situato nelle vicinanze del fiume, in prossimità dell'area golenale e della fascia di esondazione perimetrata dal PAI.

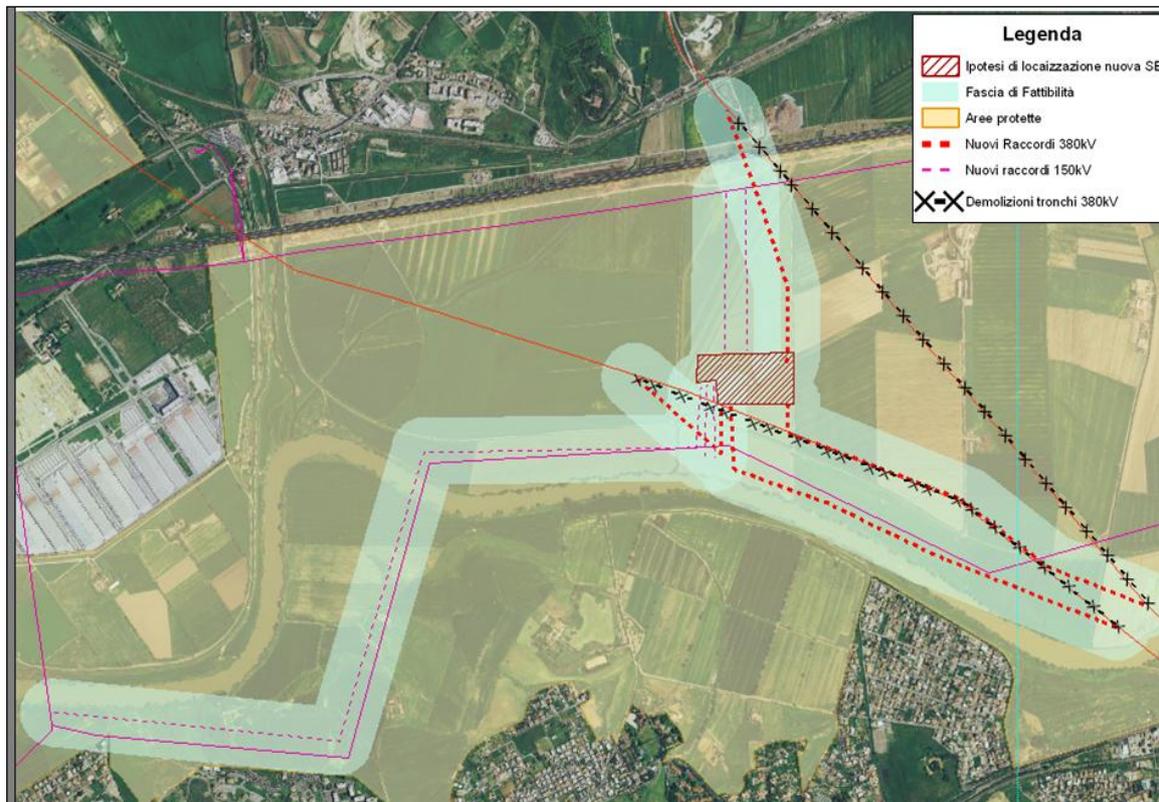


Figura 24: Localizzazione Alternativa 1 con raccordi in aereo

La posizione è baricentrica rispetto allo sviluppo dell'urbanizzato presente nell'area: gli abitati di Acilia a sud, Ponte Galeria a nord ovest e l'area della Fiera di Roma a sud ovest. Ciò limiterebbe la visibilità dell'opera in tutte le direzioni: in particolare, la morfologia del terreno permetterebbe un buon mascheramento della stazione per gli abitanti di Acilia, mentre l'autostrada costituisce già un elemento infrastrutturale che riduce la percezione del paesaggio e, quindi, la visibilità dell'opera.

Il sito risulta accessibile utilizzando la viabilità secondaria presente nell'area.

In termini di bilancio chilometrico sul territorio la posizione individuata comporterebbe la presenza di un maggior numero di chilometri di rete, anche se prevalentemente a 150 kV e, quindi, a minor impatto visivo. Come mostra la Tabella 11:, infatti, con tale soluzione sarebbe possibile demolire più chilometri di 380 kV rispetto alle altre due alternative localizzative.

Tipo intervento	Lunghezza (km)
Demolizioni	7,2
Nuovi raccordi aerei 380 kV	6,0
Nuovi raccordi aerei 150 kV	6,2
Totale	+ 5,0

Tabella 11: Bilancio chilometrico per l'Alternativa 1

Al fine di ridurre gli impatti ambientali e paesaggistici è stata valutata, inoltre, la possibilità di realizzare parte dei raccordi 150 kV in cavo, come mostra la Figura 25. Il bilancio chilometrico che ne deriverebbe è mostrato nella Tabella 12:.

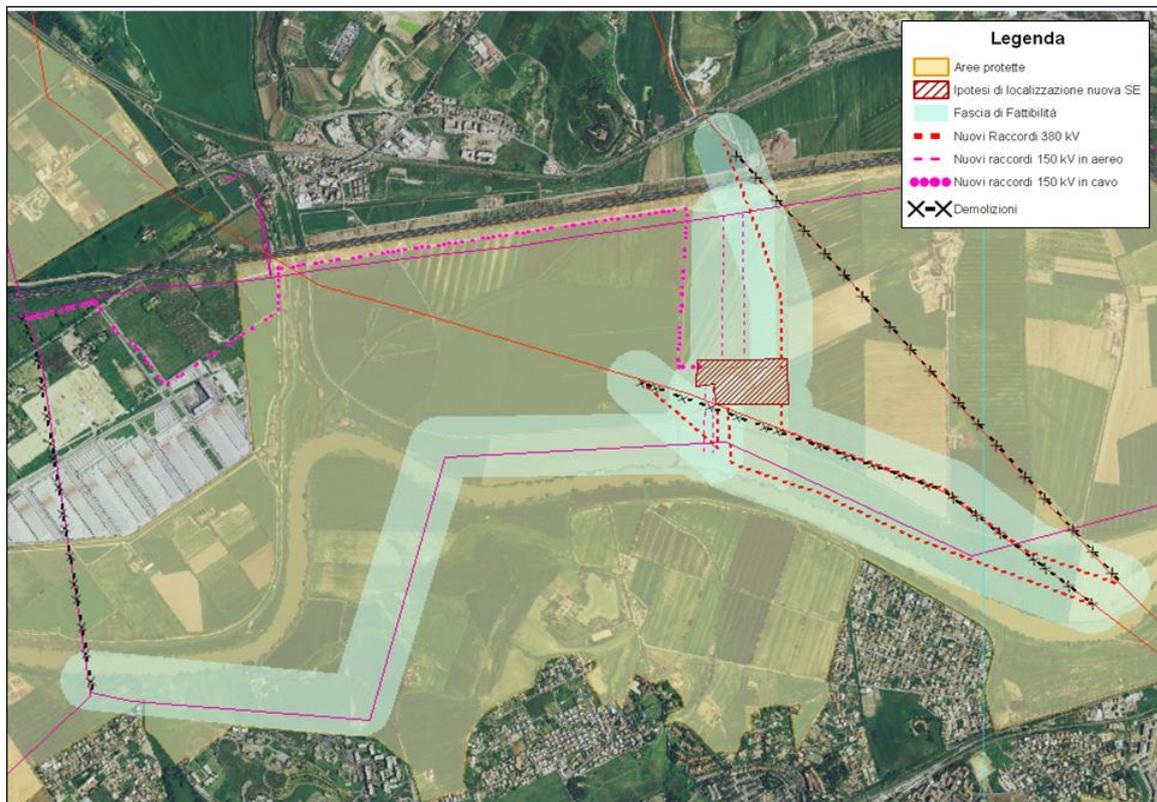


Figura 25: Localizzazione Alternativa 1 con parte dei raccordi in cavo

Tipo intervento	Lunghezza (km)
Demolizioni	9,1
Nuovi raccordi aerei 380 kV	6,0
Nuovi raccordi aerei 150 kV	2,1
Nuovi raccordi in cavo 150 kV	4,6
Totale	- 1,0

Tabella 12: Bilancio chilometrico per l'Alternativa 1 con parte dei raccordi in cavo

Alternativa 2

Il sito 2 è situato al di fuori del territorio della Riserva, tra l'autostrada Roma-Fiumicino e la ferrovia Fara Sabina - Aeroporto Fiumicino, che corre parallela a Via della Magliana, come mostra la Figura 26.

Oltre alle citate infrastrutture viarie, l'area presenta una caratteristica connotazione produttiva per l'alta concentrazione di cave di sabbia, localizzate sia in vicinanza del sito, sia più a nord; la valenza ambientale dell'area, quindi, è decisamente più bassa rispetto a quella dell'Alternativa 1 e, come vedremo più avanti, anche rispetto a quella dell'Alternativa 3.

L'impatto visivo dell'opera risulterebbe maggiore dalle infrastrutture viarie presenti, che costituiscono però dei punti di percezione dinamica, in cui l'entità dell'impatto è minore rispetto a quella che andrebbe a incidere su punti di percezione statica. A tal proposito con questa localizzazione si avrebbe un impatto sull'abitato di Ponte

Galeria, ma sparirebbe del tutto quello sulla zona di Acilia, che ricordiamo essere stata classificata sulla base dei criteri ERPA come "Area caratterizzata dal criterio di Esclusione", in quanto identificata come "Urbano continuo" dal Corine LandCover.

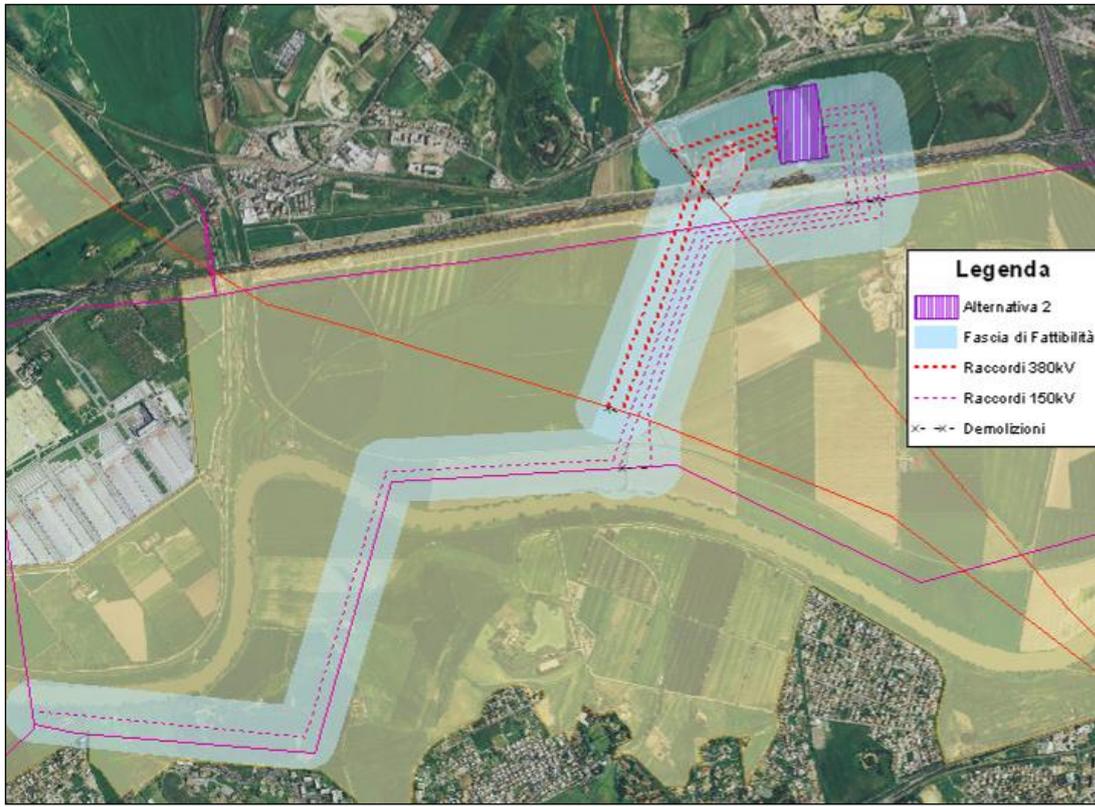


Figura 26: Localizzazione Alternativa 2 con raccordi aerei

Il posizionamento della futura SE a nord dell'autostrada, come mostrato nella Tabella 13, richiederebbe la realizzazione di più lunghi raccordi a 150 kV e l'attraversamento dell'autostrada da parte di numerose linee aeree. La Tabella seguente illustra il bilancio chilometrico che si avrebbe nel caso di realizzazione della SE e dei raccordi aerei nell'area individuata dalla Alternativa 2.

Tipo intervento	Lunghezza (km)
Demolizioni	0,8
Nuovi raccordi aerei 380 kV	4,3
Nuovi raccordi aerei 150 kV	12,5
Totale	+ 16

Tabella 13: Bilancio chilometrico per l'Alternativa 2

Per ridurre l'impatto visivo che deriverebbe dalle interferenze dei raccordi aerei con i punti di percezione statica e dinamica precedentemente indicati, sono state condotte accurate analisi volte a verificare la fattibilità di realizzare in cavo interrato almeno una parte dei raccordi a 150 kV. La nuova situazione, rappresentata nella Figura 27, vede l'utilizzo della viabilità presente per gli interramenti che, a fronte di uno sviluppo lineare maggiore, riducono sensibilmente la visibilità dei raccordi a 150 kV.

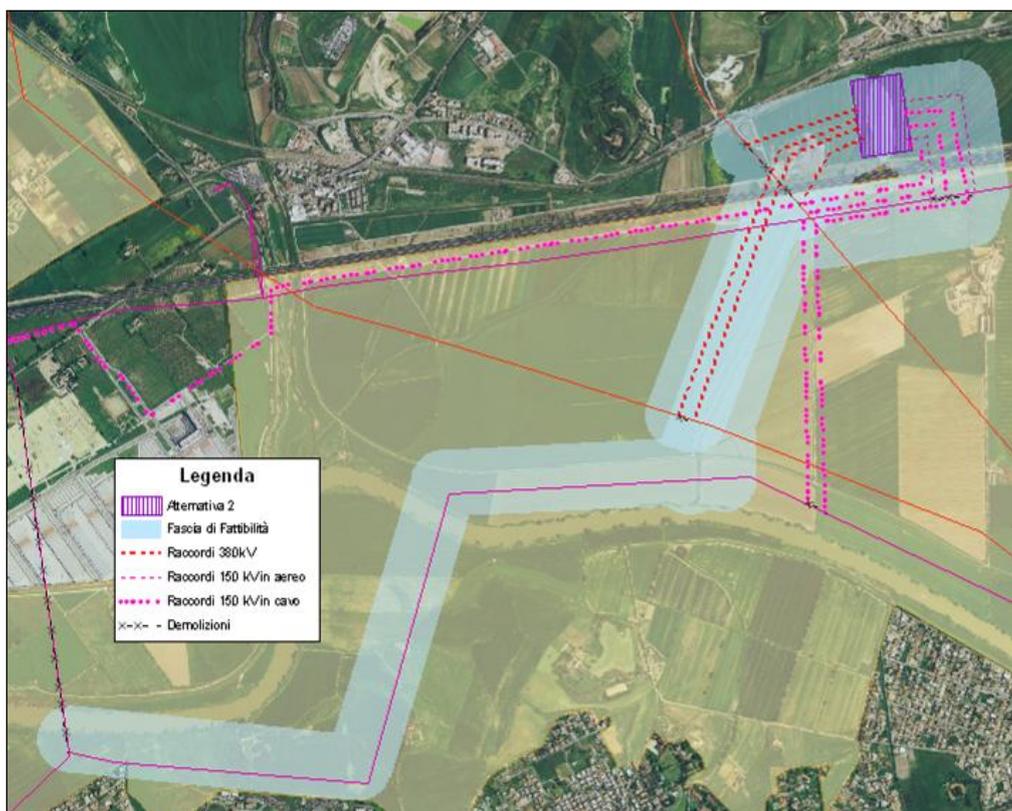


Figura 27: Localizzazione Alternativa 2 con raccordi in cavo

Tipo intervento	Lunghezza (km)
Demolizioni	2,7
Nuovi raccordi aerei 380 kV	4,3
Nuovi raccordi aerei 150 kV	1,1
Nuovi raccordi in cavo 150 kV	14,9
Totale	+ 2,7

Tabella 14: Bilancio chilometrico per l'Alternativa 2 con raccordi in cavo

Alternativa 3

Nell'ipotesi di realizzazione degli interventi nel sito 3, la nuova SE ricadrebbe all'interno del territorio della Riserva del Litorale romano, a ridosso dell'autostrada Roma - Fiumicino (a circa 100 metri di distanza). Tale localizzazione, unitamente alla possibilità di realizzare in cavo interrato la maggior parte dei raccordi a 150 kV, consentirebbe di ridurre la visibilità dell'opera per la popolazione residente nell'area e di ottenere un valore negativo del bilancio chilometrico dei raccordi.

D'altro canto, resta però l'interferenza non trascurabile con la Riserva del Litorale romano e l'omonima IBA sia in termini sia di occupazione di suolo con la futura SE, sia di attraversamento dei raccordi aerei a 380 kV.

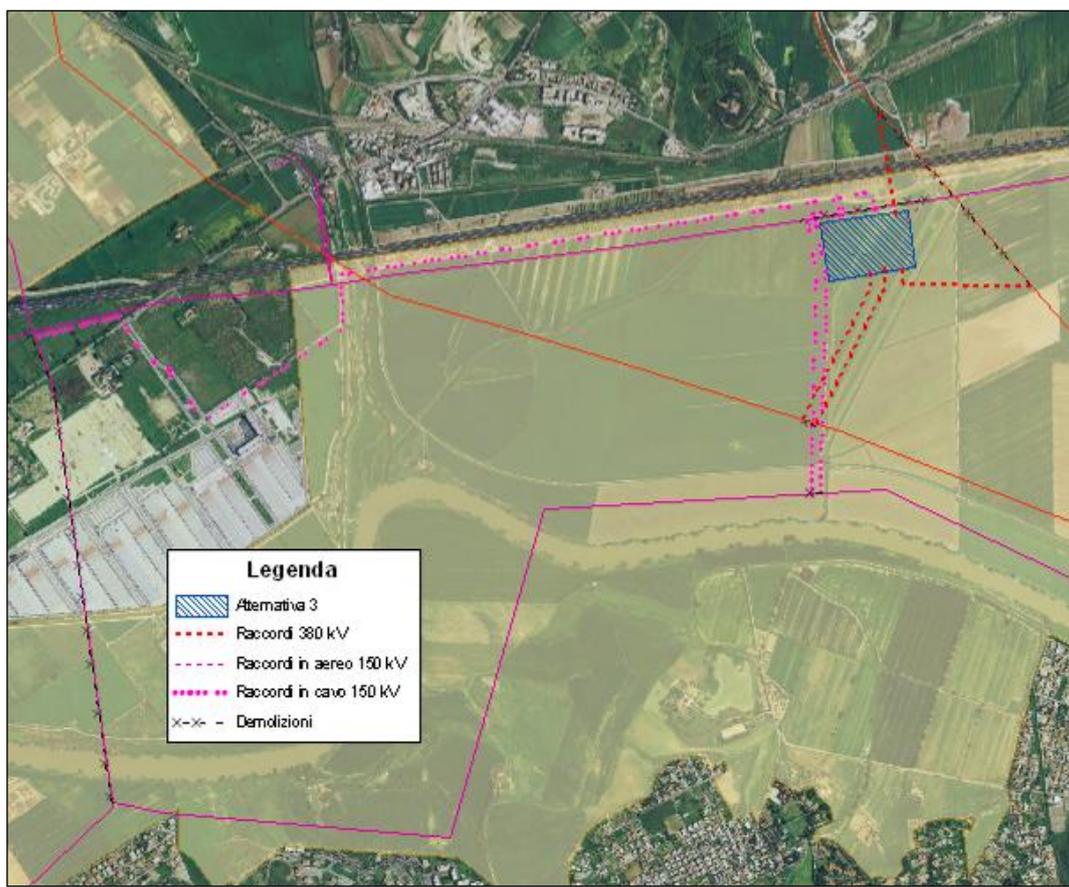


Figura 28: Localizzazione Alternativa 3

Tipo intervento	Lunghezza (km)
Demolizioni	3,5
Nuovi raccordi aerei 380 kV	2,4
Nuovi raccordi aerei 150 kV	0,25
Nuovi raccordi in cavo 150 kV	6,6
Totale	- 0,85

Tabella 15: Bilancio chilometrico per l'Alternativa 3

1.7.5 Scelta dell'alternativa

I criteri che hanno guidato la scelta del sito ottimale per la nuova SE e, quindi, delle Fasce di Fattibilità per i relativi raccordi sono stati principalmente:

- **Presenza di vincoli ambientali e paesaggistici:** l'AdS indagata, compresa tra il fiume Tevere e l'autostrada Roma – Fiumicino, coincide in parte, come già riportato, con la Riserva Statale del Litorale Romano ed è sottoposta a vincolo paesaggistico sulla base del PTPR. Parte dell'area, inoltre, è preclusa all'inserimento delle infrastrutture previste in quanto classificata come zona a elevato rischio di erosione (si veda paragrafo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**).

- **Verifica di integrazione con altre infrastrutture** presenti o pianificate: la Regione ed il Comune di Roma hanno portato il Tavolo di concertazione a conoscenza della previsione di realizzazione, nella stessa area, di altre infrastrutture; in particolare del collegamento autostradale tra A12 (Roma - Fiumicino) e Appia (Formia). E' stata dunque cautelativamente considerata la compresenza di tutti i progetti previsti, fossero essi in fase avanzata o anche solo in fase preliminare.

Sulla base delle valutazioni emerse a seguito dell'applicazione delle metodologie enunciate, dei sopralluoghi effettuati, delle analisi delle ortofotocarte e della pianificazione in ambito paesistico ed urbanistico in vigore, nell'ambito del Tavolo di concertazione è stata selezionata l'Alternativa 2 per la realizzazione delle opere previste nell'area di Ponte Galeria, considerando determinanti per la scelta la presenza di vincoli ambientali e paesaggistici e le potenziali interferenze con infrastrutture previste. E' stata inoltre concordata la realizzazione in cavo interrato di quasi tutti i raccordi a 132 kV, in modo tale da evitare l'impatto paesaggistico generato dall'attraversamento dell'autostrada da parte degli elettrodotti.

In particolare è stata ritenuta opportuna tale scelta per le seguenti motivazioni:

- l'impatto ambientale in termini di localizzazione risulta ridotto rispetto a quello che sarebbe generato localizzando gli interventi secondo quanto ipotizzato nelle Alternative 1 e 3. Questo in quanto il sito ricade al di fuori del territorio della Riserva del Litorale Romano e perché l'alta concentrazione di infrastrutture viarie e di cave di sabbia conferisce una scarsa valenza ambientale all'area;
- il sito non interferisce con infrastrutture previste estranee all'intervento di riassetto della rete elettrica nell'area metropolitana di Roma. In particolare, a differenza delle altre due alternative individuate, in tal caso si evita qualsiasi interferenza con il tracciato della bretella autorizzata con Delibera CIPE n. 50 del 29/09/2004;
- l'area, collocandosi a ridosso dell'autostrada Roma-Fiumicino, risulta molto a nord rispetto alla fascia di esondazione del fiume Tevere perimetrata dal PAI. Per questo motivo è scongiurata la presenza di rilevanti rischi dal punto di vista idrogeologico;
- l'impatto visivo delle nuove opere, tenuto conto degli interramenti previsti dei raccordi a 132 kV, è per lo più limitato a punti di percezione di tipo dinamico. Tale soluzione permette di eliminare l'impatto visivo con il punto di percezione statico più importante presente nell'area, ovvero il nucleo urbanizzato di Acilia, caratterizzato dal criterio di Esclusione a seguito dell'applicazione dei criteri ERPA.

1.8 Descrizione dell'opera

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 stata individuata quella 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. L'ubicazione degli interventi previsti è riportata nel documento SRIARI10024 Tav. 8 "Corografia delle opere in progetto", allegato al presente SIA.

I tracciati degli elettrodotti, quali risultano anche 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;
- assicurare la continuità del servizio, la sicurezza e l'affidabilità della Rete di Trasmissione Nazionale;
- permettere il regolare esercizio e manutenzione degli elettrodotti.

In particolare si è fatto riferimento alle disposizioni presenti nei Piani Regolatori Generali e nei Piani di Fabbricazione dei Comuni interessati dall'opera.

1.8.1 Opere di realizzazione

Allo scopo di realizzare una nuova immissione di potenza nell'area metropolitana di Roma, di superare le attuali limitazioni al trasporto della rete a 150 kV dell'area Sud - Ovest di Roma e di razionalizzare la rete AT esistente, sono previsti i seguenti interventi:

- raccordi aerei 380 kV alla nuova SE di trasformazione di Ponte Galeria delle linee 380 kV "Aurelia - Roma Sud" e "Roma Ovest - Roma Sud";
- raccordi 150 kV alla nuova stazione di trasformazione di Ponte Galeria della linea 150 kV "Ponte Galeria - Magliana";
- potenziamento dell'attuale direttrice 150 kV "Lido - SE Ponte Galeria - Vitinia - Tor di Valle";
- 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.

L'opera prevede inoltre i seguenti interventi:

- Nuova Stazione Elettrica 380/150 kV di Ponte Galeria;
- Raccordi in entra-esce in cavo interrato 150 kV alla nuova stazione 380/150 kV di Ponte Galeria della linea 150 kV "Lido - Vitinia" ;
- Nuova linea in cavo interrato 150 kV "CP Fiera di Roma - SE Ponte Galeria" ;
- Variante in cavo interrato 150 kV alla linea "Roma Sud - Magliana" (cd. Vallerano).

1.8.1.1 Raccordi a 380 kV in semplice terna alla nuova SE Ponte Galeria dell'esistenti linee 380 kV "Aurelia - Roma Sud" e "Roma Ovest - Roma Sud"

L'intervento consiste nella realizzazione di quattro raccordi a 380 kV tra la sezione 380 kV della nuova stazione 380/150 kV di Ponte Galeria e le esistenti linee 380 kV "Aurelia - Roma Sud" e "Roma Ovest - Roma Sud".

Tale intervento si compone di quanto di seguito descritto.

- È prevista l'apertura della linea 380 kV "Aurelia - Roma Sud" in prossimità dell'esistente sostegno n. 135 e la realizzazione di due raccordi 380 kV in singola terna fino alla nuova stazione di Ponte Galeria. I due raccordi, il cui tracciato si sviluppa quasi interamente in parallelo, avranno uno sviluppo di circa 1,90km ciascuno;
- È prevista l'apertura della linea 380 kV "Roma Ovest - Roma Sud" in corrispondenza dell'attuale campata tra gli esistenti sostegni 22 e 23 e la realizzazione di due brevi raccordi 380 kV in singola terna fino alla nuova stazione di Ponte Galeria. I due raccordi avranno rispettivamente uno sviluppo di 0,85 km e 0,75 km.

La realizzazione dei nuovi tratti di linea a 380 kV in semplice terna interesserà il solo Comune di Roma per uno sviluppo complessivo di 5,4 km.

Per il dettaglio tecnico relativo all'intervento si rimanda al Piano Tecnico delle Opere, con i seguenti documenti:

- Doc. n EU0584QSWBER00024_00 "Raccordi aerei 380 kV alla nuova stazione di trasformazione di Ponte Galeria delle linee 380 kV "Aurelia - Roma Sud" e "Roma Ovest - Roma Sud".

1.8.1.2 Raccordi 150 kV alla nuova stazione di trasformazione di Ponte Galeria della linea 150 kV "Ponte Galeria - Magliana"

L'intervento consiste in due brevi raccordi aerei 150 kV tra la nuova sezione 150 kV della stazione di Ponte Galeria e l'esistente linea 150 kV "Ponte Galeria - Magliana".

Tale intervento prevede l'apertura della linea 150 "Ponte Galeria – Magliana" in prossimità dell'esistente sostegno 14 e la realizzazione di due brevi raccordi 150 kV aventi uno sviluppo di 400 m ciascuno.

La realizzazione dei nuovi tratti di linea a 150 kV in semplice terna interesserà il solo Comune di Roma per uno sviluppo complessivo di 800 m.

Per il dettaglio tecnico relativo all'intervento al Piano Tecnico delle Opere, con i seguenti documenti:

- Doc. n EU0584QSWBER00042_00 "Raccordi aerei 150 kV in entra-esce alla nuova stazione 380/150 kV di Ponte Galeria dell'elettrodotto 150 kV "Ponte Galeria - Magliana".

1.8.1.3 Potenziamento direttrice 150 kV "Lido - SE Ponte Galeria - Vitinia - Tor di Valle"

L'intervento consiste nel potenziamento della direttrice 150 kV "Lido – SE Ponte Galeria - Vitinia – Tor di Valle" mediante la realizzazione, in prossimità dell'esistente linea 150 kV, di un nuovo elettrodotto aereo 150 kV in singola terna. Nei tratti in prossimità delle esistenti Cabine Primarie, il potenziamento in questione avverrà utilizzando gli attuali sostegni di linea con la sola sostituzione del conduttore, la cui capacità di trasporto sarà pari a quella del resto della nuova linea. Al termine delle attività gli attuali tratti di linea non più funzionali verranno demoliti.

Sul suddetto elettrodotto sarà realizzato anche il collegamento in entra-esce in cavo interrato 150 kV alla nuova stazione di Ponte Galeria.

Tale intervento avrà una lunghezza complessiva di circa 21,0 km di cui 15,8 km di nuova realizzazione e 5,1 km di adeguamento, mediante sostituzione del solo conduttore, dell'elettrodotto esistente.

REGIONE	PROVINCIA	COMUNE	PERCORRENZA
Lazio	Roma	FIUMICINO	circa 1,0 km interamente su linea esistente
		ROMA	circa 20,0 km di cui 5,1 km di adeguamento dell'attuale elettrodotto
TOT			circa 21,0 km

Tabella 16: Percorrenza per Comune dell'intervento "Lido - SE Ponte Galeria - Vitinia - Tor di Valle"

Per il dettaglio tecnico relativo all'intervento al Piano Tecnico delle Opere, con i seguenti documenti:

- Doc. n EU0584QSWBER00048_00 "Potenziamento direttrice 150 kV "Lido - SE Ponte Galeria - Vitinia - Tor di Valle".

1.8.1.4 Variante aerea di tracciato della linea a 380 kV "Roma Ovest – Roma Sud"

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.

Tale intervento avrà una lunghezza complessiva di circa 3,1 km ed interesserà interamente il Comune di Roma.

Per il dettaglio tecnico relativo all'intervento al Piano Tecnico delle Opere, con i seguenti documenti:

- Doc. n EU0584QSWBER00054_00 "Variante aerea della linea a 380 kV "Roma Ovest – Roma Sud" (cd Selvotta)".

1.8.1.5 Variante aerea di tracciato della linea 220 kV "Roma Sud – Cinecittà"

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.

Tale intervento avrà una lunghezza complessiva di circa 4,9 km ed interesserà interamente il Comune di Roma.

Per il dettaglio tecnico relativo all'intervento si rimanda ai seguenti documenti:

- Doc. n EU0584QSWBER00060_00 "Variante aerea della linea a 220 kV "Roma Sud – Cinecittà" (cd. Castelluccia)"

1.8.1.6 Sintesi delle opere di realizzazione

Complessivamente saranno realizzati circa 34,2 km di nuove linee aeree per un numero complessivo di sostegni pari a 118. In particolare i tratti di linea aerea che saranno potenziati mediante la sostituzione del conduttore hanno una lunghezza complessiva pari a 6,1 km per un totale di 20 sostegni preesistenti di cui 4 presenti all'interno del comune di Fiumicino.

INTERVENTO	COMUNI			
	ROMA		FIUMICINO	
	KM	N. SOSTEGNI	KM	N. SOSTEGNI
Raccordi aerei 380 kV alla nuova SE di trasformazione di Ponte Galeria delle linee 380 kV "Aurelia – Roma Sud" e "Roma Ovest – Roma Sud" (II.2)	5.4	20	-	-
Raccordi 150 kV alla nuova stazione di trasformazione di Ponte Galeria della linea 150 kV "Ponte Galeria – Magliana" (II.6)	0,8	4	-	-
Potenziamento dell'attuale direttrice 150 kV "Lido – SE Ponte Galeria – Vitinia – Tor di Valle"	20,0	Tratto "Lido - Vitinia" (II.3, II.4)	1,0	4 (già esistenti)
		Tratto "Vitinia – Tor di Valle" (II.7)		
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 (II.9)	3.1	9	-	-
Variante aerea di tracciato della linea 220 kV "Roma Sud – Cinecittà" in corrispondenza dell'area denominata Castelluccia (II.10)	4,9	13	-	-
TOTALE	33,2	98 (nuova realizzazione) 16 (già esistenti)	1,0	4 (già esistenti)

Tabella 17: Sintesi delle opere di realizzazione

1.8.2 Demolizioni

1.8.2.1 Descrizione interventi di demolizione

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

1. direttrice in elettrodotta aereo in semplice terna a 150 kV "Lido – Vitinia – Tor di Valle":
 - a. tratto "Lido – Vitinia" dal nuovo sostegno 33 al nuovo sostegno 5 per una lunghezza complessiva di 12,4 km ed un numero complessivo di sostegni pari a 41;
 - b. tratto "Vitinia – Tor di Valle" dal nuovo sostegno 10 al nuovo sostegno 1 per una lunghezza complessiva di 3,5 km ed un numero complessivo di sostegni pari a 13;

2. elettrodotto aereo in semplice terna 150 kV "CP Fiera di Roma – Vitinia all." dal portale della CP al sostegno di derivazione, per una lunghezza di 1,9 km circa ed un numero complessivo di sostegni pari a 5;
3. elettrodotto aereo in semplice terna 380 kV "Roma Ovest – Roma Sud" dall'attuale sostegno 63 fino alla stazione elettrica di Roma sud per una lunghezza di 3,2 km circa ed un numero complessivo di sostegni pari a 7;
4. elettrodotto aereo in semplice terna 220 kV "Roma Sud – Cinecittà" dall'attuale sostegno 1 al sostegno 15 per una lunghezza di 5,2 km circa ed un numero complessivo di sostegni pari a 14;
5. elettrodotto aereo in semplice terna 150 kV "Roma Sud – Magliana" in corrispondenza del comprensorio Vallerano dal sostegno 23 al sostegno 33 per una lunghezza di circa 2,4 km ed un numero complessivo di sostegni pari a 10.

Complessivamente saranno demoliti circa 28,6 km di linee aeree e 90 sostegni.

1.8.3 Cronoprogramma

I tempi di realizzazione dell'intervento di riassetto rete nel Quadrante Sud - Ovest dell'area metropolitana di Roma nel suo complesso (nuove realizzazioni e demolizioni associate) sarà di 48 mesi dall'autorizzazione in accordo al cronoprogramma allegato al già citato Protocollo di Intesa aggiornato in data 17 marzo 2010 (allegato 3 bis).

In ogni caso, in considerazione dell'urgenza e della strategicità dell'opera, saranno intraprese tutte le azioni volte ad anticipare il più possibile il completamento dell'impianto e la conseguente messa in servizio.

Si riporta nel seguito un'elaborazione di tale cronoprogramma, in cui vengono riportate esclusivamente le tempistiche degli interventi di competenza di Terna.

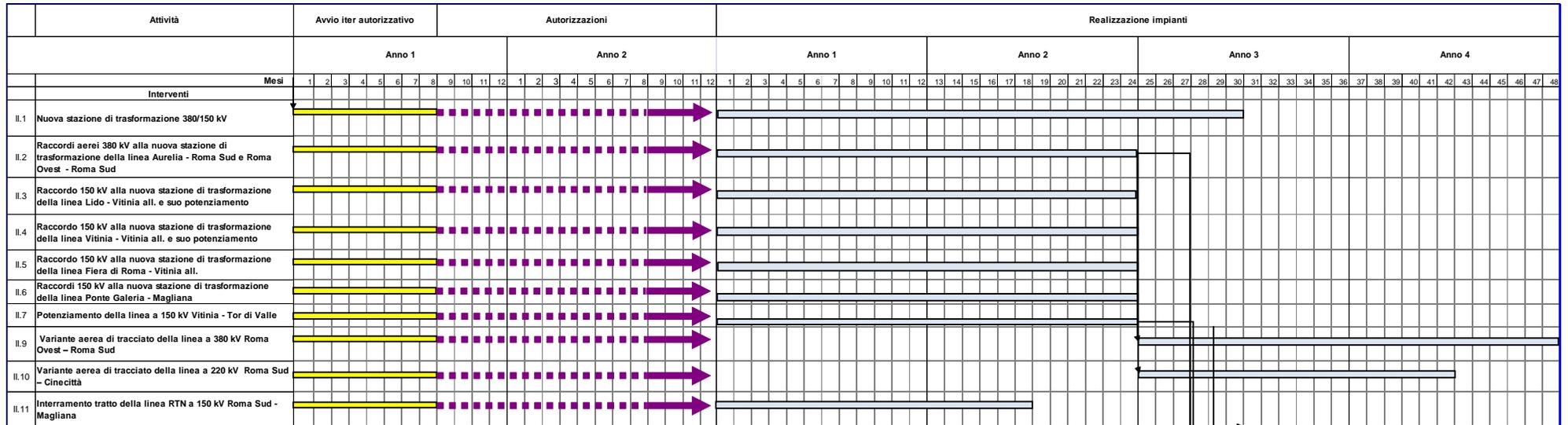


Figura 29: Cronoprogramma degli interventi

1.9 Caratteristiche tecniche delle opere

1.9.1 Premessa

Le opere sono state progettate e saranno realizzate in conformità alle leggi vigenti e alle normative di settore, quali: CEI, EN, IEC ed ISO applicabili. Di seguito si riportano le principali caratteristiche tecniche delle opere da realizzarsi suddivise per tipologia e livello di tensione. Le ulteriori caratteristiche sono riportate nei rispettivi piani tecnici delle opere a cui si rimanda.

1.9.2 Caratteristiche principali degli elettrodotti aerei a 380 kV

L'elettrodotto aereo a 380 kV in semplice terna sarà costituito da una palificazione con sostegni del tipo a delta rovescio. I sostegni saranno realizzati con angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati.

Ogni fase sarà costituita da 3 conduttori di energia, collegati fra loro da distanziatori, costituiti da una corda di alluminio-acciaio con un diametro complessivo di 31,50 mm

Le principali caratteristiche elettriche sono le seguenti:

- tensione nominale: 380 kV in corrente alternata
- frequenza nominale: 50 Hz
- intensità di corrente nominale: 1.500 A
- potenza nominale: 1.000 MVA

Le caratteristiche tecniche dell'opera sono riportate nelle specifiche Relazioni Illustrative allegate al progetto degli interventi.

1.9.3 Caratteristiche principali degli elettrodotti aerei a 220 kV

I nuovi elettrodotti aerei 220 kV saranno realizzati con sostegni del tipo tronco piramidale; i sostegni tronco piramidali saranno realizzati con angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati; ogni fase comprenderà 2 conduttori di energia, collegati fra loro da distanziatori, costituiti da una corda di alluminio-acciaio con un diametro complessivo di 31,50 mm.

Le principali caratteristiche elettriche sono le seguenti:

- Tensione nominale: 220 kV in corrente alternata;
- Frequenza nominale: 50 Hz;
- Intensità di corrente nominale: 500 A (per fase);
- Potenza nominale: 200 MVA (per terna)

Le caratteristiche tecniche dell'opera sono riportate nelle specifiche Relazioni Illustrative allegate al progetto degli interventi.

1.9.4 Caratteristiche principali degli elettrodotti aerei a 150 kV

Gli elettrodotti aerei a 150 kV in singola terna saranno costituiti da 2 tipologie di palificazione con sostegni del tipo tronco-piramidale e sostegni di tipo tubolare monostelo. I sostegni tronco-piramidali saranno realizzati con angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati. I tubolari monostelo sono, invece, costituiti da tronchi in lamiera di acciaio saldata nel senso longitudinale a sezione trasversale poligonale e saranno uniti sul luogo di installazione con il metodo di "sovrapposizione ad incastro".

Ogni fase sarà costituita da un conduttore di energia costituito da una corda di alluminio-acciaio con un diametro complessivo di 31,50 mm. Nei tratti in cui verranno mantenuti gli attuali sostegni di linea sarà necessario sostituire l'attuale conduttore alluminio-acciaio di diametro 22,80 mm con uno nuovo ad "Alta capacità di trasporto" di caratteristiche idonee (es. in lega di alluminio di diametro 22,75) al fine di adeguarne la capacità di trasporto.

Le principali caratteristiche elettriche sono le seguenti:

- Tensione nominale: 150 kV in corrente alternata;
- Frequenza nominale: 50 Hz;
- Intensità di corrente nominale: 500 A;
- Potenza nominale: 130 MVA.

Le caratteristiche tecniche dell'opera sono riportate nelle specifiche Relazioni Illustrative allegate al progetto degli interventi.

1.9.5 Fondazioni

Ciascun sostegno a traliccio è dotato, di norma, di quattro piedi e delle relative fondazioni. La fondazione è la struttura interrata atta a trasferire i carichi strutturali (compressione e trazione) dal sostegno al sottosuolo.

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

Ciascun piedino di fondazione è composto di tre parti:

1. 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;
2. un colonnino a sezione circolare, inclinato secondo la pendenza del montante del sostegno;
3. un "moncone" annegato nel calcestruzzo al momento del getto, collegato al montante del "piede" del sostegno; il moncone è costituito da un angolare, completo di squadrette di ritenuta, che si collega con il montante del piede del sostegno mediante un giunto a sovrapposizione; i monconi sono raggruppati in tipi, caratterizzati dalla dimensione dell'angolare, ciascuno articolato in un certo numero di lunghezze.

Per quanto riguarda i pali tubolari, normalmente le fondazioni sono costituite da un blocco monolitico in cemento armato gettato in opera, o delle seguenti tipologie:

- a) blocco unico con risega;
- b) palo trivellato singolo;
- c) platea appoggiata su pali trivellati;
- d) platea appoggiate su micropali;
- e) micropali in roccia.

Le fondazioni per sostegni posizionati su terreni con scarse caratteristiche geomeccaniche, su terreni instabili o su terreni allagabili, sono oggetto di indagini geologiche e sondaggi mirati, sulla base dei quali vengono, di volta in volta, progettate ad hoc.

1.9.6 Conduttori e corde di guardia

Linee con livello di tensione 380 kV

Fino al raggiungimento dei sostegni capolinea, ciascuna fase elettrica sarà costituita da un fascio di 3 conduttori (trinato) collegati fra loro da distanziatori. Ciascun conduttore di energia sarà costituito da una corda di alluminio-acciaio della sezione complessiva di 585,3 mm² composta da n. 19 fili di acciaio del diametro 2,10 mm e da n. 54 fili di alluminio del diametro di 3,50 mm, con un diametro complessivo di 31,50 mm. Il carico di rottura teorico del conduttore sarà di 16.852 daN.

Per zone ad alto inquinamento salino può essere impiegato in alternativa il conduttore con l'anima a "zincatura maggiorata" ed ingrossato fino al secondo mantello di alluminio.

Per le zone di alta montagna, a quote considerevoli è possibile anche l'impiego del conduttore in alluminio-acciaio, del diametro di 40,5 mm, in fascio binato, di portata equivalente al fascio trinato da 31,5 mm, che riduce la formazione del manicotto di ghiaccio.

È altresì possibile l'impiego del conduttore singolo in alluminio-acciaio del diametro di 56,26 mm, di portata equivalente al fascio trinato da 31,5 mm, che risponde ancora meglio dal punto di vista della formazione del manicotto di ghiaccio. L'impiego di questa alternativa ha, però, come riflesso negativo, una ricaduta maggiore sull'effetto corona, fatto che ne sconsiglia l'uso in zone antropizzate.

Per l'elettrodotto in oggetto si è preferito, considerata la moderata quota dei terreni interessati, l'utilizzo del fascio trinato, proprio per ridurre al minimo le conseguenze negative determinate dall'effetto corona.

Nelle campate comprese tra i sostegni capolinea ed i portali della stazione elettrica ciascuna fase sarà costituita da un fascio di 2 conduttori collegati fra loro da distanziatori (fascio binato). I conduttori di energia saranno in corda di alluminio di sezione complessiva di 999,70 mm², composti da n. 91 fili di alluminio del diametro di 3,74 mm, con un diametro complessivo di 41,1 mm.

Il carico di rottura teorico di tale conduttore sarà di 14.486 daN.

I conduttori avranno un'altezza da terra non inferiore a 11,50 m, arrotondamento per accesso di quella minima prevista dall'art. 2.1.05 del DM 16/01/1991.

L'elettrodotto sarà inoltre equipaggiato con due corde di guardia destinate, oltre che a proteggere l'elettrodotto stesso dalle scariche atmosferiche, a migliorare la messa a terra dei sostegni. Ciascuna corda di guardia, in acciaio zincato del diametro di 11,50 mm e sezione di 78,94 mm², sarà costituita da n. 19 fili del diametro di 2,30 mm. Il carico di rottura teorico della corda di guardia sarà di 12.231 daN.

In alternativa è possibile l'impiego di una o di due corde di guardia in alluminio-acciaio con fibre ottiche, del diametro di 17,9 mm, da utilizzarsi per il sistema di protezione, controllo e conduzione degli impianti.

Linee con livello di tensione 220 kV

Ciascuna fase elettrica sarà costituita da un fascio di 2 conduttori (binato) collegati fra loro da distanziatori. Ciascun conduttore di energia sarà costituito da una corda di alluminio-acciaio della sezione complessiva di 585,3 mm² composta da n. 19 fili di acciaio del diametro 2,10 mm e da n. 54 fili di alluminio del diametro di 3,50 mm, con un diametro complessivo di 31,50 mm. Il carico di rottura teorico del conduttore sarà di 16.852 daN.

Per zone ad alto inquinamento salino può essere impiegato in alternativa il conduttore con l'anima a "zincatura maggiorata" ed ingrossato fino al secondo mantello di alluminio.

I conduttori avranno un'altezza da terra non inferiore a 7 m, arrotondamento per eccesso di quella minima prevista dall'art. 2.1.05 del DM 16/01/1991, pari a 6,82 m per i conduttori per le linee di classe seconda e terza con tensione pari a 220 kV (<300 kV).

L'elettrodotto sarà inoltre equipaggiato con una corda di guardia destinata, oltre che a proteggere l'elettrodotto stesso dalle scariche atmosferiche, a migliorare la messa a terra dei sostegni. La corda di guardia in acciaio

rivestito di alluminio del diametro di 11,50 mm e sezione di 80,65 mm² sarà costituita da n° 7 fili del diametro di 3,83 mm. Il carico di rottura teorico della corda sarà di 9.000 daN.

In alternativa è possibile l'impiego di una corda di guardia in alluminio-acciaio con fibre ottiche sempre del diametro di 11,50 mm.

Linee con livello di tensione 150 kV

Ciascuna fase elettrica sarà costituita da n° 1 conduttore di energia formato da una corda di alluminio-acciaio della sezione complessiva di 585,3 mm² composta da n. 19 fili di acciaio del diametro 2,10 mm e da n. 54 fili di alluminio del diametro di 3,50 mm, con un diametro complessivo di 31,50 mm, con carico di rottura teorico di 16.852 daN.

Come detto in precedenza, nei tratti in cui verrà mantenuto il tracciato di linea esistente sarà necessario sostituire l'attuale conduttore con uno ad "Alta Capacità di Trasporto" di caratteristiche elettriche analoghe a quelle del conduttore all-acc 31,50 mm prima citato.

Per zone ad alto inquinamento salino può essere impiegato in alternativa il conduttore con l'anima a "zincatura maggiorata" ed ingrassato fino al secondo mantello di alluminio.

I conduttori avranno un'altezza da terra non inferiore a metri 7, arrotondamento per eccesso di quella minima prevista dall'art. 2.1.05 del DM 16/01/1991 pari a 6,4 m per i conduttori per le linee di classe seconda e terza con tensione pari a 150 kV (<300 kV).

L'elettrodotto sarà inoltre equipaggiato con una corda di guardia destinata, oltre che a proteggere l'elettrodotto stesso dalle scariche atmosferiche, a migliorare la messa a terra dei sostegni. La corda di guardia in acciaio rivestito di alluminio del diametro di 11,50 mm e sezione di 80,65 mm² sarà costituita da n° 7 fili del diametro di 3,83 mm. Il carico di rottura teorico della corda sarà di 9.000 daN.

In alternativa è possibile l'impiego di una corda di guardia in alluminio-acciaio con fibre ottiche sempre del diametro di 11,50 mm.

1.9.6.1 Stato di tensione meccanica

Il tiro dei conduttori e delle corde di guardia è stato fissato in modo che risulti costante, in funzione della campata equivalente, nella condizione "normale" di esercizio linea, cioè alla temperatura di 15 °C ed in assenza di sovraccarichi (EDS - "every day stress"). In tal modo si assicura un'uniformità di comportamento nei riguardi delle sollecitazioni prodotte dal fenomeno delle vibrazioni.

Nelle altre condizioni il tiro varia in funzione della campata equivalente di ciascuna tratta e delle condizioni atmosferiche (vento, temperatura ed eventuale presenza di ghiaccio). La norma vigente divide il territorio italiano in due zone, A e B, in relazione alla quota e alla disposizione geografica.

- La linea in oggetto è situata in "**ZONA A**".

Per maggiori approfondimenti si rimanda alle relazioni illustrative dei relativi PTO.

1.9.7 Isolamento

Linee con livello di tensione 380 kV

L'isolamento degli elettrodotti, previsto per una tensione massima di esercizio di 420 kV, sarà realizzato con isolatori a cappa e perno in vetro temprato, con carico di rottura di 160 e 210 kN nei due tipi "normale" e "antisale", connessi tra loro a formare catene di almeno 19 elementi negli amari e 21 nelle sospensioni. Le catene di sospensione saranno del tipo a V o ad L (semplici o doppie per ciascuno dei rami) mentre le catene in amarro saranno tre in parallelo.

Le caratteristiche degli isolatori rispondono a quanto previsto dalle norme CEI.

Linee con livello di tensione 220 kV

L'isolamento degli elettrodotti, previsto per una tensione massima di esercizio di 150 kV, sarà realizzato con isolatori a cappa e perno in vetro temprato, con carico di rottura di 70 kN (o in alternativa 120 kN) nei due tipi "normale" e "antisale", connessi tra loro a formare catene di almeno 14. Le catene di sospensione saranno del tipo a I semplici o doppia, mentre le catene in amarro saranno del tipo ad I doppia.

Le caratteristiche degli isolatori rispondono a quanto previsto dalle norme CEI.

Linee con livello di tensione 150 kV

L'isolamento degli elettrodotti, previsto per una tensione massima di esercizio di 150 kV, sarà realizzato con isolatori a cappa e perno in vetro temprato, con carico di rottura di 70 kN (o in alternativa 120 kN) nei due tipi "normale" e "antisale", connessi tra loro a formare catene di almeno 9. Le catene di sospensione saranno del tipo a I semplici o doppia, mentre le catene in amarro saranno del tipo ad I doppia.

Le caratteristiche degli isolatori rispondono a quanto previsto dalle norme CEI.

1.9.8 Fascia di asservimento

La dimensione in larghezza della fascia di asservimento viene calcolata tenendo conto dell'ingombro determinato dalla proiezione dei conduttori sul terreno, maggiorato della larghezza dovuta allo sbandamento laterale a 30° dei conduttori (1/2 della freccia per ognuno dei lati) e maggiorato ancora di un ulteriore franco di rispetto di 5,5 m per ognuno dei lati.

Per linee con livello di tensione 380 kV e per campate fino ad una lunghezza di 500 m, la fascia di asservimento è fissata a 46 m (valore di calcolo per una campata di 500 m), per campate di lunghezza maggiore viene invece determinata di volta in volta.

1.9.9 Sostegni

Si intende per sostegno la struttura fuori terra atta a "sostenere" i conduttori e le corde di guardia.

I sostegni saranno del tipo a singola terna, di altezza stabilita in base all'andamento altimetrico del terreno e delle opere attraversate.

1.9.9.1 Sostegni a traliccio

I sostegni delle nuove linee aeree in singola terna a 380 kV saranno del tipo a delta rovescio mentre per le linee a 220 e 150 kV saranno del tipo a semplice terna; per questi ultimi, nei casi in cui vi sia la necessità di abbassare la linea, in prossimità di sottopassaggi, saranno utilizzati sostegni a delta rovescio, con disposizione delle fasi in piano. I sostegni avranno fusto tronco piramidale e la loro altezza varierà 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.

I sostegni avranno un'altezza tale da garantire, anche in caso di massima freccia del conduttore, il franco minimo prescritto dalle vigenti norme. L'altezza totale fuori terra sarà di norma inferiore a 50 m per i sostegni delle linee a 132 kV e di 61 m per i sostegni delle linee a 380 kV. Nei casi in cui ci sia l'esigenza tecnica di superare tale limite, si provvederà, 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 sostegni saranno provvisti di difese parasalita.

Per le fondazioni e relativi calcoli di verifica di tali sostegni, Terna si riserva di apportare nel progetto esecutivo modifiche di dettaglio dettate da esigenze tecniche ed economiche, ricorrendo, se necessario, all'impiego di opere di sottofondazione.

Ciascun sostegno si può considerare composto dai piedi, dalla base, da un tronco e dalla testa, della quale fanno parte le mensole. Ad esse sono applicati gli armamenti (cioè l'insieme di elementi che consente di

ancorare meccanicamente i conduttori al sostegno pur mantenendoli elettricamente isolati da esso) che possono essere di sospensione o di amarro. Vi sono infine i cimini, atti a sorreggere le corde di guardia.

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

Gli elettrodotti saranno realizzati utilizzando una serie unificata di tipi di sostegno, tutti diversi tra loro (a seconda delle sollecitazioni meccaniche per le quali sono progettati) e tutti disponibili in varie altezze (H), denominate altezze utili (di norma vanno da 15 a 54 m).

1.9.9.2 Sostegni Tubolari

I sostegni tubolari sono costituiti da tronchi in lamiera di acciaio saldata nel senso longitudinale a sezione trasversale poligonale; i singoli tronchi vengono uniti sul luogo di installazione con il metodo di "sovrapposizione ad incastro".

Si prevede di adottare sostegni tubolari sia per le caratteristiche tecniche del tracciato, sia per mitigare l'impatto visivo in quei punti in cui sono state individuate le criticità paesaggistiche.

La limitazione nell'uso dei sostegni tubolari è vincolata a forti restrizioni di carattere tecnico; in generale tale tipologia non può essere utilizzata:

- in presenza di campate oltre una certa lunghezza (al massimo 350-400 m);
- in presenza di campate non equilibrate, cioè di lunghezza diversa avanti ed indietro al sostegno (o anche con dislivelli diversi in campata avanti ed indietro);
- nei punti dove l'asse linea presenta angoli di deviazione superiore ai $10\div 12^\circ$ (in particolare nel caso di sostegni per linea doppia terna);
- nei punti in cui il sostegno deve sopportare notevoli carichi verticali dovuti al carico dei conduttori gravanti sul sostegno;
- nelle zone dove le condizioni meteorologiche tendono alla formazione di accumulo di neve (o, peggio, di ghiaccio) sui conduttori: questo determina (oltre al generale aumento di carico gravante sul sostegno) nel momento di "stacco" del sovraccarico pericolosi avvicinamenti tra i conduttori, dovuto anche alla ridotta distanza tra le fasi.

1.9.9.3 Altezze e tipologie di sostegni lungo il tracciato

La progettazione preliminare delle opere ha previsto l'impiego di sostegni a traliccio di tipo tradizionale per i nuovi elettrodotti 380 e 220 kV e del tipo tubolare monostelo per i nuovi elettrodotti 150 kV. In alcuni casi particolari, e laddove le condizioni tecniche lo consentano, potranno essere impiegati sostegni non standard, caratterizzati da soluzioni tecnologiche innovative, al fine di migliorare l'inserimento ambientale/paesaggistico della nuova infrastruttura (pali tubolari monostelo, pali Foster, ecc.).

Nel seguito si riportano le tabelle di picchettazione suddivise per intervento, ovvero tabelle contenenti per ogni sostegno i seguenti dati:

1. il numero del picchetto (ovvero il numero del sostegno);
2. il tipo;
3. l'altezza utile;
4. la quota del terreno;
5. l'angolo di deviazione;
6. Il tipo di mensole;

7. la tipologia.

Per approfondimenti si rimanda al documento n. EU0584QSWBER00086_00 "Appendice E – Caratteristiche Componenti" allegato al Piano Tecnico delle Opere, nel quale sono anche riportati gli schemi dei sostegni utilizzati per l'opera in progetto.

NUMERO PICCHETTO	TIPO	ALTEZZA UTILE (m)	QUOTA TERRENO (m)	ANGOLO DEVIAZIONE (°sess.)	GRUPPO MENSOLE	TIPOLOGIA SOSTEGNO
Raccordi aerei 380 kV alla nuova SE di trasformazione di Ponte Galeria della linea 380 kV "Aurelia – Roma Sud" (Aurelia – Ponte Galeria)						
135	E	18	25.5	76,00D	A	
136	L	27	34.5		VL	
137	L	18	25.5		VL	
138	L	30	37.5		VL	
139	L	39	46.5		VL	
140	C	18	25.5	37,00D	A	
141	C	21	28.5		A	
Raccordi aerei 380 kV alla nuova SE di trasformazione di Ponte Galeria della linea 380 kV "Aurelia – Roma Sud" (Roma Sud – Ponte Galeria)						
1	E	18	25.5		A	
2	C	18	25.5	48,00D	VL	
3	L	39	46.5		VL	
4	L	33	40.5		VL	
5	L	18	25.5		VL	
6	C	24	31.5		A	
7	E	18	25.5		A	
Raccordi aerei 380 kV alla nuova SE di trasformazione di Ponte Galeria della linea 380 kV "Roma Ovest – Roma Sud" (Roma Ovest – Ponte Galeria)						
23	E	21	28.5	79,00S	A	
24	M	39	46.5	7,50S	MV	
25	C	18	25.5		A	
Raccordi aerei 380 kV alla nuova SE di trasformazione di Ponte Galeria della linea 380 kV "Roma Ovest – Roma Sud" (Roma Sud – Ponte Galeria)						
3	E	36	43.5	73,00D	A	
2	C	42	49.5	39,00D	A	
1	C	18	25.5		A	
Raccordi 150 kV alla nuova stazione di trasformazione di Ponte Galeria della linea 150 kV "Ponte Galeria – Magliana"						
1	E	24	33.2	91,00D	D00	
2		27	36.2	89,00S	D00	
3	N	21	30.2	61,5S	A0	
4		24	33.2	50,70S	D00	

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

NUMERO PICCHETTO	TIPO	ALTEZZA UTILE (m)	QUOTA TERRENO (m)	ANGOLO DEVIAZIONE (°sess.)	GRUPPO MENSOLE	TIPOLOGIA SOSTEGNO
Potenziamento dell'attuale direttrice 150 kV "Lido – SE Ponte Galeria – Vitinia – Tor di Valle" (Tratto "Vitinia - Tor di Valle")						
1	Cap.	21	30.2		A	
2	ET	33	42.2	60,20S	A	Tubolare monostelo
3	NT	27	36.2		S	Tubolare monostelo
4	ET	21	30.2	61,70D	A	Tubolare monostelo
5	NT	27	36.2		S	Tubolare monostelo
6	NT	21	30.2		S	Tubolare monostelo
7	E	15	24.2	59,08S	A	Tubolare monostelo
8	NT	30	39.2		S	Tubolare monostelo
9	CT	24	33.2	9,20S	A	Tubolare monostelo
10	ET	33	39.2	18,1S	A	Tubolare monostelo
11	Portale	12.5	14.5		A	Esistente
12	C+3	20	30.2	10,15D	A	Esistente
13	Capolinea	9	18.2	90,00D	A	Esistente
Potenziamento dell'attuale direttrice 150 kV "Lido – SE Ponte Galeria – Vitinia – Tor di Valle" (Tratto "Lido-Vitinia")						
1	Portale	12			A	Esistente
2	C+3	21	30.2	24.15D	A	Esistente
3	Portale	-	14.5		A	Esistente
4	A+9	24	33.2		A0	Esistente
5	ET	27	36.2	30.80S	A	Tubolare monostelo
6	CT	27	36.2		A	Tubolare monostelo
7	NT	27	36.2		S	Tubolare monostelo
8	E	12	16	60.12S	DOY	Sostegno di sottopasso
9	E	21	25			Sostegno di sottopasso
10	E	12	16	41.80D	DOY	Sostegno di sottopasso
11	NT	15	24.2	33.2	S	Tubolare monostelo
12	MT	24	33.2		S	Tubolare monostelo
13	Gatto	21	30.2		A	
1	Gatto	21	22		0	
2	CT	21	31	28.29S	A	Tubolare monostelo
3	NT	18	28		S	Tubolare monostelo
4	NT	18	28		S	Tubolare monostelo
5	NT	21	31		S	Tubolare monostelo
6	E	18	28	71.18S	0	Tubolare monostelo

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

NUMERO PICCHETTO	TIPO	ALTEZZA UTILE	QUOTA TERRENO	ANGOLO DEVIAZIONE	GRUPPO MENSOLE	TIPOLOGIA SOSTEGNO
		(m)	(m)	(°sess.)		
7	NT	21	31		S	Tubolare monostelo
8	NT	15	25		S	Tubolare monostelo
9	NT	27	37		S	Tubolare monostelo
10	E	15	25	79.23D	A	
11	NT	24	34		S	Tubolare monostelo
12	CT	15	25	18.30D	A	Tubolare monostelo
13	CT	12	22	22.20S	A	Tubolare monostelo
14	ET	15	25	42.10S	A	Tubolare monostelo
15	NT	21	31		S	Tubolare monostelo
16	PT	15	25	17.30D	A	Tubolare monostelo
17	NT	24	34		S	Tubolare monostelo
18	PT	12	22	16.10S	S	Tubolare monostelo
19	NT	15	25		S	Tubolare monostelo
20	E	12	22	65.20D	0	
21	NT	24	34		S	Tubolare monostelo
22	ET	12	22	61.50D	A	Tubolare monostelo
23	NT	15	25		S	Tubolare monostelo
24	E	18	28	70.08S	A	Tubolare monostelo
25	NT	15	43		S	Tubolare monostelo
26	NT	18	28		S	Tubolare monostelo
27	E	12	22	66.24D	A	
28	NT	24	34		S	Tubolare monostelo
29	NT	21	31		S	Tubolare monostelo
30	NT	24	34		S	Tubolare monostelo
31	NT	18	28	4.10S	S	Tubolare monostelo
32	NT	18	28	4.20D	S	Tubolare monostelo
33	CT	15	25		A	Tubolare monostelo
34	N+0	17	28		S	Esistente
35	N+3	20	31		S	Esistente
36	N+3	20	31		S	Esistente
37	C+0	17	28	54.01S	A	Esistente
38	N+0	17	28		S	Esistente
39	A+18	33	43		S	Esistente
40	A+21	36	46	13.17S	A	Esistente
41	N+3	20	31		S	Esistente
42	C+9	26	37	31.40D	A	Esistente
43	N+9	26	37		S	Esistente

NUMERO PICCHETTO	TIPO	ALTEZZA UTILE	QUOTA TERRENO	ANGOLO DEVIAZIONE	GRUPPO MENSOLE	TIPOLOGIA SOSTEGNO
		(m)	(m)	(°sess.)		
44	E+9	26	37	88,04S	A	Esistente
45	E+9	26	37	88,04D	A	Esistente
46	Portale	-			-	Esistente
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						
1	C	27	34.5	27,00D	A	
2	N	30	37.5		VN	
3	L	30	37.5		VL	
4	N	27	34.5	4,00D	VN	
5	M	54	61.5		M	
6	C	30	37.5	46,00D	A	
7	M	54	61.5		VM	
8	E	36	43.5	72,00D	A	
9	EC	18	25.5	69,00D	A	
Variante aerea di tracciato della linea 220 kV "Roma Sud – Cinecittà" in corrispondenza dell'area denominata Castelluccia						
1	C	12	22		0	
2	E	12	22	70,12S	0	
3	N	30	40		ON	
4	M	24	34		OM	
5	N	21	31		ON	
6	V	15	25	18,89S	2V	
7	E	27	37	80,76D	0	
8	P	15	25	16,73D	2P	
9	C	24	34	45,25S	0	
10	V	48	58		OV	
11	L	12	22		OL	
12	V	27	37	21,84D	2V	
13	C	12	22	58,50S	0	

Tabella 18: Tabelle di picchettazione

1.9.10 Prescrizioni tecniche

La realizzazione degli elettrodotti risulta regolata dalla normativa di seguito descritta (altre norme di interesse sono riportate in bibliografia).

a) Legge 28 giugno 1986 n. 339 - Nuove norme per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne.

Tale legge riguarda essenzialmente l'emanazione di norme tecniche al fine di garantire la sicurezza e la stabilità delle strutture e di evitare pericoli per la pubblica incolumità nella progettazione, nell'esecuzione e nell'esercizio delle linee elettriche aeree esterne, comprese quelle poste in zone sismiche.

Le norme tecniche sono emanate e periodicamente aggiornate dal Ministero dei Lavori Pubblici di concerto con i Ministri dei Trasporti, dell'Interno e dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato, sentito il consiglio nazionale delle ricerche, su proposta del comitato elettrotecnico italiano che elabora il testo delle predette norme tecniche.

b) DM (Lavori Pubblici) 21 marzo 1988 – Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche esterne.

Vengono individuate le seguenti classi di linee:

- linee di classe zero: sono quelle linee telefoniche, telegrafiche, per segnalazione e comando a distanza in servizio di impianti elettrici, che abbiano tutti o parte dei loro sostegni in comune con linee elettriche di trasporto o di distribuzione e che, pur non avendo con queste alcun sostegno in comune, siano dichiarate appartenenti a questa categoria in sede di autorizzazione;
- linee di prima classe: sono agli effetti delle presenti norme, le linee di trasporto e distribuzione di energia elettrica, la cui tensione nominale è inferiore o uguale a 1.000 V e le linee in cavo per illuminazione pubblica in serie la cui tensione nominale inferiore o uguale a 5.000 V;
- linee di seconda classe: sono agli effetti delle presenti norme, le linee di trasporto e distribuzione di energia elettrica la cui tensione nominale è superiore a 1000 V ma inferiore o uguale a 30.000 V e quelle a tensione superiore nelle quali il carico di rottura del conduttore di energia sia inferiore a 3.434 daN (3.500 kgf);
- linee di terza classe: sono agli effetti delle presenti norme, le linee di trasporto e distribuzione di energia elettrica, la cui tensione nominale superiore a 30.000 V e nelle quali il carico di rottura del conduttore di energia non sia inferiore a 3.434 daN (3.500 kgf).

I conduttori non devono avere in alcun punto una distanza verticale dal terreno e dagli specchi lagunari o lacuali non navigabili minore di:

- 5 m per le linee di classe zero e prima e per le linee in cavo aereo di qualsiasi classe;
- $(5,50+0,006 U)$ m e comunque non inferiore a 6 m per le linee di classe seconda e terza.

Le distanze di cui sopra si riferiscono a conduttori integri in tutte le campate e devono essere misurate prescindendo sia dall'eventuale manto di neve, sia dalla vegetazione e dalle ineguaglianze del terreno dovute alla lavorazione.

Non è richiesta la verifica delle distanze di rispetto con conduttori rotti e non uniformemente caricati.

È ammesso derogare alle prescrizioni del presente articolo quando si tratti di linee sovrappassanti i terreni recinti con accesso riservato al personale addetto all'esercizio elettrico.

I conduttori e le funi di guardia delle linee aeree, sia con catenaria verticale, sia con catenaria supposta inclinata di 30° sulla verticale, non devono avere in alcun punto una distanza minore di:

- 6 m per le linee di classe zero e prima e $(7+0,015 U)$ m per le linee di classe seconda e terza, del piano di autostrade, strade statali e provinciali e loro tratti interni agli abitati, dal piano delle rotaie di ferrovie, tranvie, funicolari terrestri e dal livello di morbida normale di fiumi navigabili di seconda classe (Regio Decreto 8 giugno 1911, n. 823 e Regio Decreto 11 luglio 1913, n. 959).

Per le zone lacuali con passaggio di natanti, l'altezza dei conduttori è prescritta dalla autorità competente:

- $(5,50+0,0015 U)$ m dal piano delle rotaie di funicolari terrestri in servizio privato per trasporto esclusivo di merci;

- (1,50+0,0015 U) m con minimo di 4 dall'organo più vicino o dalla sua possibile più vicina posizione, quando l'organo è mobile, di funivie, sciovie e seggiovie in servizio pubblico o privato, palorci, fili a sbalzo o telefoni; la prescrizione non si applica alle linee di alimentazione ed alle linee di telecomunicazioni al servizio delle funivie.

I conduttori delle linee di classe zero e prima devono essere inaccessibili dai fabbricati senza l'aiuto di mezzi speciali o senza deliberato proposito.

I conduttori delle linee di classe seconda e terza non devono avere alcun punto a distanza dai fabbricati minore di (3+0,010 U) m, con catenaria verticale e di supposta inclinata di 30° sulla verticale.

Inoltre i conduttori delle linee di classe seconda e terza con $U < 300$ kV, nelle condizioni di cui sopra e con terrazzi e tetti piani minore di 4 m., mentre per i conduttori delle linee di terza classe con $U > 300$ kV la medesima altezza non può essere inferiore a quella indicata precedentemente.

Nessuna distanza è richiesta per i cavi aerei.

c) DM (Lavori Pubblici) 16 gennaio 1991 - Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne.

Riguarda modifiche al precedente regolamento.

L'altezza dei conduttori sul terreno e sulle acque non navigabili, tenuto conto sia del rischio di scarica che dei possibili effetti provocati dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici, non deve avere in alcun punto una distanza verticale dal terreno e dagli specchi lagunari o lacuali non navigabili minore di:

- a) - 5 m per le linee di classe zero e prima e per le linee in cavo aereo di qualsiasi classe;
 - (5,5+0,006 U) m e comunque non inferiore a 6 m per le linee di classe seconda e terza con $U < 300$ kV; la maggiore tra (5,5+0,006 U) m e 0,0195 U m per le linee di classe terza con $300 \text{ kV} < U < 800 \text{ kV}$;
 - (15,6+0,010 (U-800)) m per le linee di classe terza con $U > 800$ kV;
 - Nel caso di attraversamento di aree adibite ad attività ricreative, impianti sportivi, luoghi d'incontro, piazzali di deposito e simili, i conduttori delle linee di classe terza con tensione superiore a 300 kV, nelle medesime condizioni sopra indicate, non devono avere in alcun punto una distanza verticale dal terreno minore di:
- b) - (9,5 + 0,023 (U-300) m per le linee con $300 \text{ kV} < U < 800 \text{ kV}$;
- (21 + 0,015 (U-800)) m per le linee con $U > 800$ kV.

Le distanze di cui ai punti a) e b) si riferiscono a conduttori integri in tutte le campate e devono essere misurate prescindendo sia dall'eventuale manto di neve, sia dalla vegetazione e dalle ineguaglianze del terreno dovute alla lavorazione.

Non è richiesta la verifica delle distanze di rispetto con conduttori rotti o non uniformemente caricati.

È ammesso derogare dalle prescrizioni del presente articolo quando si tratti di linee sopra passanti i terreni recintati con accesso riservato al personale addetto all'esercizio elettrico.

I conduttori delle linee di classe zero e prima devono essere inaccessibili dai fabbricati senza l'aiuto di mezzi speciali o senza deliberato proposito.

Tenuto conto sia del rischio di scarica che dei possibili effetti provocati dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici, i conduttori delle linee di classe seconda e terza non devono avere alcun punto a distanza dai fabbricati minore di (3+0,010 U) m, con catenaria verticale e di (1,5+0,006 U) m, col minimo di 2 m, con catenaria supposta inclinata di 30° sulla verticale. Inoltre, i conduttori delle linee di classe seconda e terza con $U < 300$ kV, nelle condizioni di cui sopra e con catenaria verticale, non devono avere un'altezza su terrazzi e tetti piani minori di 4 m mentre per i conduttori delle linee di terza classe con $U > 300$ kV la medesima altezza non può essere inferiore a quella prescritta al punto precedente.

d) Campi elettrici e magnetici.

Nel 1998, l'ICNIRP ha indicato le **linee guida per la limitazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici** variabili nel tempo.

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

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

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

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

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

In esecuzione della predetta Legge, è stato, infatti, emanato il DPCM 8/7/2003, che ha fissato il limite di esposizione in 100 microtesla (μT) per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico; ha stabilito il valore di attenzione di 10 μT , a titolo di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere; ha fissato, quale obiettivo di qualità, da osservare nella progettazione di nuovi elettrodotti, il valore di 3 μT . È stato altresì esplicitamente chiarito che tali valori sono da intendersi come mediana di valori nell'arco delle 24 ore, in condizioni normali di esercizio.

Si segnala come i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità stabiliti dal Legislatore italiano siano rispettivamente 10 e 33 volte più bassi di quelli internazionali.

Al riguardo è opportuno anche ricordare che, in relazione ai campi elettromagnetici, la tutela della salute viene attuata – nell'intero territorio nazionale – esclusivamente attraverso il rispetto dei limiti prescritti dal DPCM 8/7/2003, al quale soltanto può farsi utile riferimento.

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

Con Decreto 29 maggio 2008 (pubblicato in G.U. n. 156 del 05/07/2008 – Supplemento Ordinario n. 160) il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha approvato la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti. Per il calcolo è stato utilizzato il programma "EMF Vers 4.5" sviluppato per Terna da CESI in conformità alla norma CEI 211-4, in accordo a quanto disposto dal DPCM 8/7/2003.

Relativamente al calcolo del campo elettrico per ogni linea si rimanda al documento del PTO "Valutazione dei campi elettrico e magnetico" (codifica REDR09001BGL00053).

e) Sicurezza del volo a bassa quota.

Lo Stato Maggiore dell'Aeronautica Militare ha emanato una direttiva che regola l'apposizione di segnaletica diurna sugli ostacoli verticali, quali antenne, tralicci, ciminiere e lineari, quali conduttori aerei di energia elettrica. Come regola di massima va apposta segnaletica diurna, consistente in verniciatura bianca e arancione del terzo superiore dell'ostacolo verticale e in sfere di segnalamento degli stessi colori sugli ostacoli lineari, quando l'altezza dal suolo dell'ostacolo supera i 61 m.

Resta comunque facoltà della Regione aerea interessata imporre o meno la segnalazione che può quindi essere attuata su ostacoli aventi altezza inferiore a quella sopra citata o viceversa non essere imposta ad ostacoli di altezza superiore, in relazione a particolari situazioni locali.

Infine sono oggetto di prescrizione tecnica i dispositivi contro la risalita dei sostegni e per la messa a terra di linea e sostegni, i sistemi e le modalità di vigilanza e di collaudo delle linee.

f) NUOVO CODICE DELLA STRADA (DLgs 30 aprile 1992 n. 285 e successive modifiche ed integrazioni) e relativo Regolamento di esecuzione e di attuazione (DPR 16 dicembre 1992, n. 495).

Tali decreti regolamentano gli attraversamenti e l'uso della sede stradale (articolo 25 Codice della Strada e articoli 65, 66, 67 e 68 del regolamento del codice della strada).

In particolare per quanto riguarda gli elettrodotti aerei il Regolamento di Esecuzione ed Attuazione del Codice della Strada così dispone circa il posizionamento dei sostegni e le distanze di sicurezza da rispettare:

- art. 66 comma 4: *"Gli attraversamenti trasversali con strutture sopraelevate devono essere realizzati mediante sostegni situati fuori della carreggiata con distanze che consentano futuri ampliamenti e comunque devono essere ubicati ad una distanza dal margine della strada uguale all'altezza del sostegno misurata dal piano di campagna [più il maggior franco di sicurezza relativo al tipo di impianto]...."*;
- art. 66 comma 5: *"Negli attraversamenti trasversali sopraelevati il franco sul piano viabile nel punto più depresso deve essere maggiore o uguale al franco prescritto dalla normativa per i ponti stradali compreso il maggior franco di sicurezza e fatte salve le diverse prescrizioni delle norme tecniche vigenti per ciascun tipo di impianto"*
- art. 66 comma 8: *"Le occupazioni longitudinali sopraelevate sono, di norma, realizzate nelle fasce di pertinenza stradale ed i sostegni verticali sono ubicati, fatte salve le diverse prescrizioni delle norme tecniche vigenti per ciascun tipo di impianto, ad una distanza dal margine della strada uguale all'altezza del sostegno, misurata dal piano di campagna, più un franco di sicurezza...."*;
- art. 66 comma 9: *"Le opere sopraelevate longitudinali sono di norma realizzate nelle fasce di pertinenza stradali e i sostegni verticali devono essere ubicati al di fuori delle pertinenze di servizio a una distanza dal margine della strada uguale alla altezza del sostegno misurata dal piano di campagna più un franco di sicurezza. Si può derogare da tale norma quando le situazioni locali eccezionali non consentono la realizzazione dell'occupazione sopraelevata longitudinale all'esterno delle pertinenze di servizio, purché nel rispetto delle distanze e dei franchi di sicurezza dei sostegni verticali da ubicare in ogni caso al di fuori della carreggiata"*.

1.9.11 Scelta della miglior soluzione tecnologica

Gli impianti per le opere oggetto del presente studio sono in linea aerea.

Per gli impianti è stata adottata la soluzione tecnologica standardizzata da Terna per elettrodotti in altissima tensione e consistente in sostegni autoportanti a traliccio in acciaio zincato ovvero tubolari monostelo.

1.9.12 Aree impegnate

In merito all'attraversamento di aree da parte degli elettrodotti, si possono individuare, con riferimento al Testo Unico 327/01, le **aree impegnate**, ovvero le aree necessarie per la sicurezza dell'esercizio e manutenzione dell'elettrodotto che sono di norma pari a circa:

- 25 m dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 380 kV in semplice terna;
- 20 m dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 220 kV in semplice terna;
- 16 m dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 150 kV in semplice terna.

Il vincolo preordinato all'esproprio sarà apposto sulle **"aree potenzialmente impegnate"** (previste dalla L 239/04).

L'estensione dell'area potenzialmente impegnata è di circa:

- 50 m dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 380 kV in semplice terna;
- 40 m dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 220 kV in semplice terna;
- 30 m dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 132 kV in semplice terna.

1.9.13 Fasce di rispetto

Per **"fasce di rispetto"** si intendono quelle definite dalla Legge n° 36 del 22 febbraio 2001, all'interno delle quali non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario, ovvero un uso che comporti una permanenza superiore a 4 ore, da determinare in conformità alla metodologia di cui al DPCM 8/7/2003.

Tale DPCM prevede (art. 6 comma 2) che l'APAT (oggi ISPRA), sentite le ARPA, definisca la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto con l'approvazione del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Con Decreto 29 maggio 2008 (pubblicato in G.U. n. 156 del 5/7/2008 – Supplemento Ordinario n. 160) il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha approvato la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti.

1.9.14 Campi elettrici e magnetici

Le linee elettriche durante il loro normale funzionamento generano un campo elettrico ed un campo magnetico. Il primo è proporzionale alla tensione della linea stessa, mentre il secondo è proporzionale alla corrente che vi circola. Entrambi decrescono molto rapidamente con la distanza dalla linea.

Ai sensi dell'art. 6 comma 1 del DPCM 8/7/2003, la corrente da utilizzare nel calcolo è la portata in corrente in servizio normale relativa al periodo stagionale in cui essa è più elevata (periodo freddo).

Per le linee aeree con tensione superiore a 100 kV la portata di corrente in servizio normale viene calcolata ai sensi della norma CEI 11-60.

Nei casi in esame (zona A secondo CEI 11-60) la portata in corrente del conduttore di riferimento nel periodo freddo è pari a 2955 A per il livello di tensione a 380 kV e 870 A per il livello di tensione a 132 kV.

Per il calcolo del campo elettrico è stato utilizzato il programma "EMF Vers 4.0", sviluppato per Terna da CESI in conformità alla norma CEI 211-4 in accordo a quanto disposto dal DPCM 8/7/2003.

La valutazione del campo elettrico è avvenuta nelle condizioni maggiormente conservative, effettuando la simulazione in corrispondenza di un sostegno la cui altezza utile sia inferiore a quella minima dei sostegni previsti nel tracciato in oggetto.

Per gli interventi di nuova costruzione previsti (elettrodotti aerei 380 kV, 220kV e 150 kV), il valore del campo elettrico è sempre inferiore al limite previsto dal DPCM 8/7/3 fissato in 5 kV/m.

Per il calcolo del campo magnetico, al fine di semplificare la gestione territoriale e il calcolo delle fasce di rispetto, il Decreto 29 maggio 2008 prevede che il gestore debba calcolare la distanza di prima approssimazione, definita come *"la distanza in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea, che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più di DPA si trovi all'esterno delle fasce di rispetto"*.

Ai fini del calcolo della DPA per le linee aeree previste, si è applicata l'ipotesi più cautelativa considerando per il calcolo sostegni di tipo EA; per il calcolo è stato utilizzato il programma "EMF Vers 4.0" sviluppato per Terna da CESI in aderenza alla norma CEI 211-4, inoltre i calcoli sono stati eseguiti in conformità a quanto disposto dal DPCM 8/7/2003.

I valori di DPA ottenuti sono, rispetto all'asse linea, pari a:

- 53 m per gli elettrodotti di nuova costruzione a 380 kV in semplice terna;
- 36 m per gli elettrodotti di nuova costruzione a 220 kV in semplice terna (conduttore binato 31,50 mm);
- 22 m per gli elettrodotti di nuova costruzione a 150 kV in semplice terna.

Tali distanze vanno intese come di prima approssimazione e pertanto al completamento della realizzazione dell'opera si procederà alla ridefinizione delle stesse in accordo a come costruito, in conformità con il par. 5.1.3 dell'allegato al Decreto 29 maggio 2008.

A seguito dell'individuazione della DPA, così come definita nel Decreto 29 maggio 2008, sono state individuate alcune strutture potenzialmente sensibili situate al suo interno, riportate nelle Planimetrie allegate al documento n. EG0584QSWBER00084_00 "Appendice C – Calcoli CEM".

Per ognuna di esse è stata effettuata una valutazione puntuale del campo di induzione magnetica mediante il calcolo della fascia di rispetto in corrispondenza delle sezioni dell'elettrodotto interessate dalla vicinanza di tali edifici considerando l'effettiva geometria dei sostegni e la reale disposizione dei conduttori nello spazio nella sezione considerata.

I principali parametri di calcolo sono riportati di seguito:

- **campo calcolato:** campo induzione magnetica;
- **modelli di calcolo:** secondo Norma CEI 211-4; integrazione lungo la catenaria;
- **unità di misura:** μT (microTesla);
- **criteri di selezione campate:** area geografica, tensione;
- **criteri di calcolo:** per punto – per area (sul modello orografico, su piani verticali e orizzontali);
- **output:** Grafico (2D-3D), collegamento DDE ad oggetti Windows.

Il valore di induzione magnetica per le strutture potenzialmente sensibili individuate è comunque risultato inferiore a $3 \mu\text{T}$, in ottemperanza alla normativa vigente.

Per approfondimenti si rimanda comunque al documento n. EG0584QSWBER00084_00 "Appendice C – Calcoli CEM".

1.9.15 Rumore

La produzione di rumore da parte di un elettrodotto aereo in esercizio è dovuta essenzialmente a due fenomeni fisici: il vento e l'effetto corona. Il vento, se particolarmente intenso, può provocare un leggero sibilo dei conduttori, udibile quando si è sotto la linea. Detto fenomeno è locale e di modesta entità. L'effetto corona,

invece, è responsabile del leggero ronzio che viene talvolta percepito nelle immediate vicinanze dell'elettrodotto, soprattutto in condizione di elevata umidità dell'aria.

Per quanto riguarda l'emissione acustica di una linea a 380 kV di configurazione standard, misure sperimentali effettuate in condizioni controllate, alla distanza di 15 m dal conduttore più esterno, in condizioni di simulazione di pioggia, hanno fornito valori pari a 40 dB(A).

Occorre rilevare che il rumore si attenua con la distanza in ragione di 3 dB(A) al raddoppiare della distanza stessa e che, a detta attenuazione, va aggiunta quella provocata dalla vegetazione e/o dai manufatti. In queste condizioni, tenendo conto dell'attenuazione con la distanza, si riconosce che già a poche decine di metri dalla linea risultano rispettati anche i limiti più severi tra quelli di cui al DPCM 1 marzo 1991 e alla legge quadro sull'inquinamento acustico (Legge n. 447 del 26/10/1995).

Confrontando i valori acustici relativi alla rumorosità di alcuni ambienti tipici (rurale, residenziale senza strade di comunicazione, suburbano con traffico, urbano con traffico) si può constatare che tale rumorosità ambientale è dello stesso ordine di grandezza, quando non superiore, dei valori indicati per una linea a 380 kV.

Considerazioni analoghe valgono per il rumore di origine eolica.

Per una corretta analisi dell'esposizione della popolazione al rumore prodotto dall'elettrodotto in fase di esercizio, si deve infine tenere conto del fatto che il livello del fenomeno è sempre modesto e che l'intensità massima è legata a cattive condizioni meteorologiche (vento forte e pioggia battente) alle quali corrispondono una minore propensione della popolazione alla vita all'aperto e un aumento del naturale rumore di fondo (sibilo del vento, scroscio della pioggia, tuoni) che al disopra di una certa intensità copre il rumore generato dall'elettrodotto. Fattori, questi ultimi, che riducono sia la percezione del fenomeno che il numero delle persone interessate.

Per quanto attiene all'elettrodotto a 380 kV in semplice terna, verrà utilizzato un fascio di conduttori trinato che favorisce il contenimento dell'effetto corona.

1.10 Analisi delle azioni di progetto

Con riferimento alla fase di costruzione, alla fase di esercizio e a quella di fine esercizio, sono nel seguito identificate e descritte le azioni e le potenziali conseguenti interferenze ambientali.

1.10.1 Fase di costruzione

1.10.1.1 Premessa

Esaminando le opere in progetto, si possono distinguere le seguenti tipologie a cui tutte le singole parti sono riconducibili:

- elettrodotti aerei;
- dismissioni.

Di seguito si propone una descrizione della fase realizzativa per singola tipologia di opera con individuazione delle caratteristiche dei vari tipi di cantieri necessari per realizzarla.

Anche al fine di procedere alla valutazione degli impatti rispetto alle componenti aria e rumore, come previsto dalla normativa vigente, sono stati individuati, con riferimento alle opere di cui sopra, i seguenti tipi di cantiere:

- cantiere "sostegno";
- cantiere "base";
- cantiere "dismissioni".

Su queste tipologie di cantiere sono stati valutati i relativi potenziali impatti durante le fasi costruttive ritenute più critiche.

1.10.1.2 Realizzazione elettrodotti aerei

1.10.1.2.1 Fasi operative

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

1. attività preliminari:
 - a. realizzazione di infrastrutture provvisorie;
 - b. tracciamento dell'opera ed ubicazione dei sostegni alla linea;
 - c. realizzazione dei "microcantiere";
2. esecuzione delle fondazioni dei sostegni;
3. trasporto e montaggio dei sostegni;
4. messa in opera dei conduttori e delle corde di guardia;
5. ripristini (riguarderanno i siti di cantiere per la realizzazione dei sostegni e le piste di accesso) con demolizione e rimozione di eventuali opere provvisorie e ripiantumazione dei siti con essenze autoctone, dopo aver opportunamente ripristinato l'andamento originario del terreno.

Attività preliminari

Le attività preliminari sono di seguito descritte.

- a) Realizzazione delle infrastrutture provvisorie: con il procedere delle opere, verranno realizzate le "infrastrutture provvisorie", come le piste di accesso ai cantieri, che al termine dei lavori dovranno essere oggetto di ripristino ambientale. La realizzazione delle infrastrutture provvisoria prevede:
 - il tracciamento delle piste di cantiere,
 - il tracciamento dell'area cantiere "base",
 - lo scotico eventuale dell'area cantiere "base",
 - la predisposizione del cantiere "base",
 - la realizzazione delle piste di accesso alle aree dove è prevista la realizzazione delle piazzole in cui saranno realizzati i sostegni.
- b) Tracciamento dell'opera ed ubicazione dei sostegni alla linea: sulla base del progetto si provvederà a segnalare opportunamente sul territorio interessato il posizionamento della linea e, in particolare, l'ubicazione esatta dei tralicci la cui scelta è derivata, in sede progettuale, anche dalla presenza di piste e strade di servizio, necessarie per raggiungere i siti con i mezzi meccanici.
- c) Realizzazione dei "microcantiere": predisposti gli accessi alle piazzole di realizzazione dei sostegni, si procederà all'allestimento di un cosiddetto "microcantiere" denominato anche, cantiere "sostegno" e delimitato da opportuna segnalazione. Sarà realizzato un microcantiere in corrispondenza di ciascun sostegno. Si tratta di cantieri destinati alle operazioni di scavo, getto in cemento armato delle fondazioni, reinterro ed infine all'assemblaggio degli elementi costituenti la tralicciatura del sostegno. Mediamente interessano un'area delle dimensioni di circa 25x25 m. Tale attività prevede, inoltre, la pulizia del terreno con lo scotico dello strato fertile e il suo accantonamento per riutilizzarlo nell'area al termine dei lavori (ad esempio per il ripristino delle piste di cantiere).

La realizzazione di piste di accesso alle piazzole sarà senz'altro limitata, 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 potranno, in qualche caso, realizzare brevi raccordi tra strade esistenti e siti dei sostegni.

In ogni caso le suddette piste non andranno ad interferire con aree boschive, ma interesseranno solamente terreni di tipo agricolo.

Le piste avranno una larghezza media di circa 4 m e l'impatto con lo stato dei luoghi circostante sarà limitato ad un'eventuale azione di scorticamento superficiale del terreno.

In ogni caso, a lavori ultimati (durata circa 1,5 mesi per ciascuna piazzola) le aree interferite verranno tempestivamente ripristinate e restituite agli usi originari.

A titolo esemplificativo, nella Figura 30 è illustrato un esempio di micro cantiere con pista di accesso.



Figura 30: Esempio di micro cantiere con pista di accesso

I mezzi che devono raggiungere le aree dei sostegni, possono essere paragonate a dei mezzi agricoli di modeste dimensioni, che in alcuni casi possono essere sostituiti con soluzioni operative alternative.

Esecuzione delle fondazioni dei sostegni

Ciascun sostegno a traliccio è dotato di quattro piedi e delle relative fondazioni, mentre per i sostegni tubolari monostelo normalmente le fondazioni sono costituite da un blocco monolitico in cemento armato gettato in opera.

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

Ciascun piedino di fondazione è composto di tre parti:

- a) da una base in calcestruzzo armato, simmetrica rispetto al proprio asse verticale, che appoggia sul fondo dello scavo ed è formata da una serie di platee (parallelepipedi a pianta quadrata) sovrapposte;
- b) un colonnino a sezione circolare, inclinato secondo la pendenza del montante del sostegno;
- c) un "moncone" annegato nel calcestruzzo al momento del getto, collegato al montante del "piede" del sostegno; il moncone è costituito da un angolare, completo di squadrette di ritenuta, che si collega con il montante del piede del sostegno mediante un giunto a sovrapposizione; i monconi sono raggruppati in tipi, caratterizzati dalla dimensione dell'angolare, ciascuno articolato in un certo numero di lunghezze.

Dal punto di vista del calcolo dimensionale, le fondazioni sono state progettate secondo la normativa di riferimento per le opere in cemento armato (per maggiori approfondimenti si rimanda alle Relazioni Illustrative dei vari PTO).

Sono inoltre osservate le prescrizioni della normativa specifica per elettrodotti, costituita dal DM 21/3/1988; in particolare per la verifica a strappamento delle fondazioni, nonché per verificare la loro idoneità ad essere impiegate anche nelle zone sismiche per qualunque grado di sismicità.

I sostegni utilizzati sono tuttavia stati verificati anche secondo le disposizioni date dal DM 9/01/96 (Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche).

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

Le principali attività relative alla realizzazione delle fondazioni dei sostegni sono riportate più in dettaglio, nel paragrafo 1.9.5, suddivise a seconda della tipologia di fondazione utilizzata.

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.

Per evidenti ragioni di ingombro e praticità i tralicci saranno trasportati sui siti per parti, mediante l'impiego di automezzi; per il montaggio si provvederà al sollevamento degli stessi con autogrù ed argani. I diversi pezzi saranno collegati fra loro tramite bullonatura.

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.

Messa in opera dei conduttori e delle corde di guardia

Lo stendimento e la tesatura dei conduttori viene, in fase esecutiva, curata con molta attenzione dalle imprese costruttrici. 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.).

Lo stendimento della corda pilota, viene eseguito, dove necessario per particolari condizioni di vincolo, con l'elicottero, in modo da rendere più spedita l'operazione ed evitare danni alle colture sottostanti. A questa fase segue lo stendimento dei conduttori che avviene recuperando la corda pilota con l'ausilio delle attrezzature di tiro, argani e freno, dislocate, come già detto in precedenza 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.

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

1.10.1.2.2 Caratteristiche del cantiere

Modalità di organizzazione del cantiere

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 "micro-cantiere" le cui attività si svolgono in due fasi distinte: la prima comprende le operazioni di scavo, montaggio base, getto delle fondazioni, rinterro, e montaggio sostegno, della durata media di circa 15 giorni lavorativi; la seconda, rappresentata dallo stendimento e tesatura dei conduttori di energia e delle funi di guardia, si esegue per tratte interessanti un numero maggiore di sostegni, la cui durata dipende dal numero di sostegni e dall'orografia del territorio interessato (circa 30 giorni per tratte di 10÷12 sostegni).

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

In ciascun cantiere "traliccio" si prevede che saranno impiegati i seguenti mezzi:

- 2 autocarri da trasporto con gru (per 5 giorni);
- 1 escavatore (per 4 giorni);
- 2 autobetoniere (per 1 giorno);
- 2 mezzi promiscui per trasporto (per 15 giorni);
- 1 gru per il montaggio carpenteria (per 3 giorni);
- 1 macchina operatrice per fondazioni speciali (per 4 giorni).

Complessivamente, considerando che più squadre opereranno contemporaneamente in tutto l'impianto da realizzare, suddiviso in circa 2 macrocantieri con n. 2 squadre complete per ogni macrocantiere, saranno impiegati orientativamente nelle varie fasi di attività i seguenti mezzi:

- 12 autocarri da trasporto con gru;
- 6 escavatori;
- 12 autobetoniere;
- 6 gru per il montaggio carpenteria;
- 6 macchine operatrici per fondazioni speciali;
- 3 attrezzature per la tesatura, costituita da un argano e da un freno;
- 3 elicotteri per lo stendimento delle funi di guida dei conduttori.

Tali valori sono da ritenersi puramente indicativi e medi, in quanto il tutto è legato alla tempistica delle attività realizzative in funzione dell'organizzazione del cantiere.

Per la posa in opera dei conduttori e delle corde di guardia è prevista un'area circa ogni 4-8 km, dell'estensione di circa 800 m², ciascuna occupata per un periodo di qualche settimana per ospitare rispettivamente il freno con le bobine di conduttore e l'argano con le bobine di recupero delle traenti.

I cantieri "sostegno" saranno alimentati attraverso un cantiere "base". L'organizzazione di cantiere prevede di solito la scelta di un suolo adeguato per il deposito dei materiali ed il ricovero dei mezzi occorrenti alla

costruzione. I materiali vengono approvvigionati per fasi lavorative ed in tempi successivi, in modo da limitare al minimo le dimensioni dell'area e da evitare stoccaggi per lunghi periodi.

La scelta delle aree dove realizzare i cantieri "base" che costituiscono anche le aree di deposito, affidata alla ditta esecutrice dei lavori, è dettata più dall'esigenza di avere aree facilmente accessibili, prossime a nodi viari importanti, che alla vicinanza delle stesse al tracciato. In alcuni casi su impianti di notevole estensione, possono essere utilizzati lungo il tracciato alcune aree adibite allo stoccaggio dei materiali per evitare tragitti lunghi per il raggiungimento dei cantieri "sostegno".

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.

Ciascun cantiere base, che sarà ubicato in aree idonee (p.es. industriali, dismesse o di risulta), impiegherà un massimo di 50 persone ed occuperà le seguenti aree:

- circa 5.000-10.000 m² per piazzali, deposito materiali e carpenterie;
- un capannone della superficie di 500-1.000 m² per lo stoccaggio di conduttori e morsetterie;
- altri spazi coperti per circa 200 m², per la sistemazione di uffici, servizi igienici ed eventuale mensa.

Per il rifornimento dei materiali di costruzione e per l'accesso dei mezzi alle piazzole si utilizzerà la viabilità esistente ed in limitati casi si realizzeranno brevi raccordi temporanei, evitando per quanto possibile, importanti tagli di vegetazione. A fine attività tali raccordi saranno ripristinati alle condizioni preesistenti e si provvederà, se necessario, al rimboschimento delle suddette aree. Per un inquadramento delle aree di cantiere si riporta di seguito una figura schematizzata:

Come si evince dalla Figura 31, si ipotizzano i seguenti 2 "macrocantieri" (Lotti/Appalto) suddivisi lungo il tracciato per aree omogenee:

- Lotto 1 nei pressi della nuova stazione elettrica di Ponte Galeria relativo ai raccordi 380 kV e 150 kV e il potenziamento della direttrice 150 kV "Lido – SE Ponte Galeria – Vitinia – Tor di Valle";
- Lotto 2 nei pressi della stazione elettrica esistente di Roma Sud relativo alle varianti aeree della linea 380 kV "Roma Ovest – Roma Sud" (Selvotta) e della linea 220 kV "Roma Sud – Cinecittà" (Castelluccia).

Per ogni "macrocantiere" si ipotizza un cantiere "base" con stoccaggio materiali ed una seconda area integrativa lungo il tracciato, sempre adibita allo stoccaggio materiali

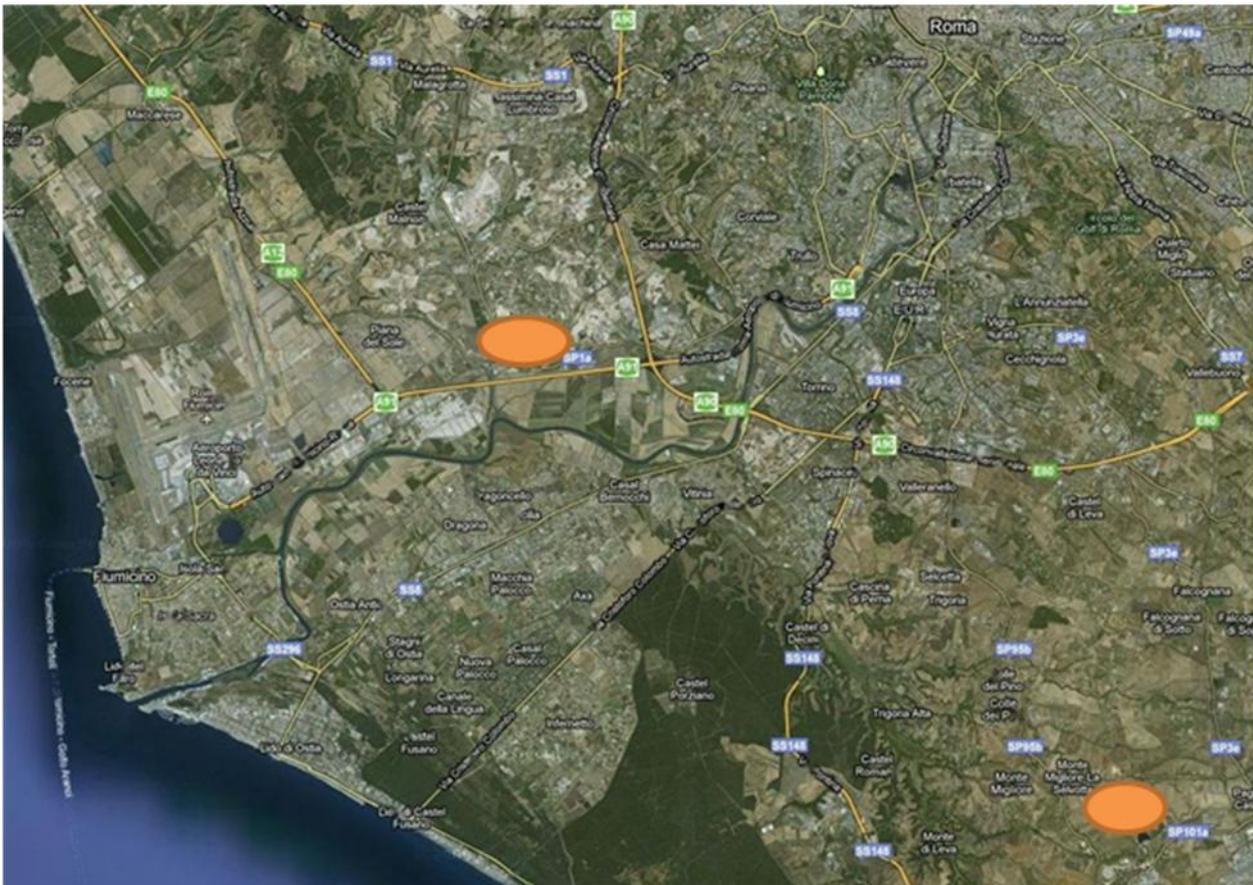


Figura 31: Localizzazione delle aree di cantiere

Quantità e caratteristiche delle risorse utilizzate

Per la realizzazione degli interventi in classe 380 kV semplice terna saranno necessari mediamente:

- 250 m³/km di scavo;
- 60 m³/km di getto di calcestruzzo;
- 3 t/km di ferro di armatura;
- 20 - 30 t di carpenteria metallica per sostegno;
- 2 t/km di morsetteria e accessori;
- 500 n°/km di isolatori;
- 18 t/km di conduttori;
- 1,6 t/km di corda di guardia.

Più nel dettaglio l'entità delle lavorazioni e dei materiali previsti per la costruzione degli interventi in classe 380 kV semplice terna:

- 2.500 m³ circa di volume di scavo;
- 600 m³ circa di calcestruzzo;

- 30 t circa di ferro d'armatura;
- 29 sostegni a singola terna 380 kV peso complessivo pari a circa 725 t in profilati d'acciaio;
- 20 t di morsetteria e accessori;
- 8.000 n° di isolatori.
- 180 t circa di conduttore alluminio – acciaio avente diametro pari a 31,5 mm;
- 20 t circa di fune di guardia con fibra ottica;

Per la realizzazione degli interventi in classe 220 e 150 kV in semplice terna e sostegni a traliccio saranno necessari mediamente:

- 170 m³/km di scavo;
- 40 m³/km di getto di calcestruzzo;
- 2 t/km di ferro di armatura;
- 13-20 t di carpenteria metallica per sostegno;
- 1 t/km di morsetteria e accessori;
- 250 n°/km di isolatori;
- 12 t/km di conduttori;
- 0,8 t/km di corda di guardia.

Per la realizzazione degli interventi in classe 150 kV in semplice terna e sostegni tubolari monostelo, a differenza dei sostegni tradizionali a traliccio, saranno necessari mediamente:

- 400 m³/km di scavo;
- 200 m³/km di getto di calcestruzzo;
- 4 t/km di ferro di armatura;
- 25-35 t di angolari di acciaio ad elementi zincati a fuoco.

Più nel dettaglio l'entità delle lavorazioni e dei materiali previsti per la costruzione degli interventi in classe 220 kV e 150 kV in singola terna:

- 7250 m³ circa di volume di scavo;
- 3.400 m³ circa di calcestruzzo;
- 30 t circa di ferro d'armatura;
- 20 sostegni a 220 kV e 150 kV a traliccio in singola terna 150 kV peso complessivo pari a circa 1.400 t in profilati d'acciaio;
- 40 sostegni tubolari 150 kV in singola terna peso complessivo pari a 120 t in angolari di acciaio ad elementi zincati a fuoco;
- 32 t di morsetteria e accessori;
- 6.500 n° di isolatori.
- 250 t circa di conduttore alluminio – acciaio avente diametro pari a 31,5 mm;
- 16 t circa di fune di guardia con fibra ottica.

Per la realizzazione delle fondazioni si farà impiego esclusivo di calcestruzzo preconfezionato e non sarà pertanto necessario l'approvvigionamento di inerti.

I materiali provenienti dagli scavi, sia per la realizzazione delle nuove linee, sia per gli smantellamenti e gli interrimenti, verranno generalmente riutilizzati per i riempimenti e le sistemazioni in sito; i volumi di calcestruzzo demoliti saranno trasportati presso discariche autorizzate. 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 di risulta dovranno essere sistemati in loco, se d'accordo con i proprietari e gli enti locali, o portati a discariche diversificate a seconda delle caratteristiche dei materiali, mentre il materiale derivante dal taglio delle piante, previa diramatura e pezzatura, dovrà essere accatastato e sistemato in sito, in modo da non essere d'impedimento al normale deflusso delle acque.

1.10.1.2.3 Soluzioni di progetto: accessi e aree dei sostegni

La progettazione delle opere di razionalizzazione e sviluppo della rete AT dell'area metropolitana di Roma – Quadrante Sud – Ovest 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.

Le opere in progetto interessano prevalentemente territori pianeggianti e solo in parte zone mediamente collinari.

I mezzi che devono raggiungere le aree dei sostegni, possono essere paragonati a dei mezzi agricoli di modeste dimensioni, che in alcuni casi possono essere sostituiti con soluzioni operative alternative.

I sostegni sono ubicati nella maggior parte dei casi su aree agricole coltivate a seminativo. In merito alla viabilità di accesso alle aree degli stessi, si sfrutteranno le campestri esistenti e dove necessario l'eventuale utilizzo del campo concordando con il proprietario l'accesso meno pregiudizievole, realizzando tratti nuovi di pista, anche temporanei previa una valutazione tecnico-economica-ambientale.

Di seguito si riporta la classificazione della tipologia di accesso e viabilità utilizzata per il raggiungimento dei microcantieri dei sostegni.

- **Strade Campestri Esistenti**

Sono identificate le strade e campestri esistenti con caratteristiche adeguate al transito dei mezzi operativi per le attività del caso. Tali strade vanno a collegarsi alla viabilità principale utilizzata, come strade Statali, Provinciali e Comunali.

- **Campo – Accesso da aree agricole**

Sono identificati i tracciati potenziali che interessano aree agricole coltivate. Saranno anche concordati con i proprietari dei fondi il transito meno pregiudizievole per la conduzione del fondo. Tali accessi sono collegati a campestri o strade di viabilità ordinaria.

- **Piste Esistenti eventualmente da Ripristinare:**

Sono identificati i tracciati di piste esistenti, che in alcuni casi, se necessario, a seguito del non uso continuativo necessitano l'adeguamento al transito dei mezzi operativi con la deramificazione e/o l'allargamento con sistemazione della carreggiata.

- **Piste Potenziali di Nuova realizzazione**

Sono identificati i tracciati potenziali di nuove piste con caratteristiche per il transito di mezzi paragonabili a macchine operatrici in agricoltura o nel bosco.

- Elicottero

Sono identificati i sostegni ai quali si prevede un accesso per le lavorazioni mediante l'impiego dell'elicottero.

Nell'elaborato SRIARI10024 Tav. 9 "Carta delle aree di cantiere e della viabilità associata" viene riportata una rappresentazione grafica delle piste e della viabilità per le singole aree di intervento. È opportuno specificare che quanto riportato rappresenta un'indicazione di massima che dovrà essere avvallata da molteplici elementi di valutazione anche tecnico-economici-ambientali, anche in considerazione di un eventuale utilizzo dell'elicottero per il trasporto dei materiali.

Nel seguito si riportano le tabelle suddivise per ogni intervento, con l'indicazione del territorio comunale interessato tipo di coltura interessata e sulla modalità di accesso con l'indicazione della lunghezza stimata nel caso di realizzazione di Piste Nuove.

CARATTERISTICHE AREA/ACCESSO				
Numero Picchetto	Comune	Uso del Suolo	Accesso	Nuova Pista (m)
Raccordi aerei 380 kV alla nuova SE di trasformazione di Ponte Galeria della linea 380 kV "Aurelia – Roma Sud" (Aurelia – Ponte Galeria)				
135	Roma	Terreni Agricoli - Seminativi in aree non irrigue	Pista Potenziale di Nuova Realizzazione	1027,64*
136	Roma			
137	Roma			
138	Roma			
139	Roma		Pista Potenziale di Nuova realizzazione	698.56**
140	Roma		2 Piste Potenziali di Nuova realizzazione	a) 283.92*** b) 698.56**
141	Roma		Pista Potenziale di Nuova realizzazione	997.87****
Raccordi aerei 380 kV alla nuova SE di trasformazione di Ponte Galeria della linea 380 kV "Aurelia – Roma Sud" (Roma Sud – Ponte Galeria)				
1	Roma	Terreni Agricoli - Seminativi in aree non irrigue	2 Piste Potenziali di Nuova realizzazione	a) 283.92*** b) 997.87****
2	Roma		Pista Potenziale di Nuova realizzazione	698.56**
3	Roma			
4	Roma		Pista Potenziale di Nuova realizzazione	1027,64*
5	Roma			
6	Roma			
7	Roma			
Raccordi aerei 380 kV alla nuova SE di trasformazione di Ponte Galeria della linea 380 kV "Roma Ovest – Roma Sud" (Roma Ovest – Ponte Galeria)				
23	Roma	Terreni Agricoli -	Pista Potenziale di	698.56**

CARATTERISTICHE AREA/ACCESSO				
Numero Picchetto	Comune	Uso del Suolo	Accesso	Nuova Pista (m)
24	Roma	Seminativi in aree non irrigue	Nuova realizzazione	
25	Roma		Pista Potenziale di Nuova realizzazione	997.87****
Raccordi aerei 380 kV alla nuova SE di trasformazione di Ponte Galeria della linea 380 kV "Roma Ovest – Roma Sud" (Roma Sud – Ponte Galeria)				
3	Roma	Terreni Agricoli - Seminativi in aree non irrigue	Pista Potenziale di Nuova realizzazione	13.93
2	Roma		Pista Potenziale di Nuova realizzazione	997.87****
1	Roma			
<p>* si tratta della medesima pista che servirà le piazzole relative ai sostegni n. 135, 136, 137, 138 e n. 4,5,6 e 7 dei raccordi della linea Aurelia – Roma Sud</p> <p>** si tratta della medesima pista che servirà le piazzole relative ai sostegni n. 23, 24 dei raccordi della linea Roma Ovest– Roma Sud e n. 2,3 e 139,140 dei raccordi della linea Aurelia – Roma Sud</p> <p>*** si tratta della medesima pista che servirà le piazzole relative ai sostegni n. 1 e 140 dei raccordi della linea Aurelia – Roma Sud</p> <p>**** si tratta della medesima pista che servirà le piazzole relative ai sostegni n. 1 e 25 dei raccordi della linea Roma Ovest– Roma Sud e n. 1 e 141 dei raccordi della linea Aurelia – Roma Sud</p>				
Raccordi 150 kV alla nuova stazione di trasformazione della linea "Ponte Galeria – Magliana"				
1	Roma	Terreni Agricoli - Seminativi in aree non irrigue	Pista Potenziale di Nuova realizzazione	16.62
2	Roma		Pista Potenziale di Nuova realizzazione	84.67
3	Roma		Pista Potenziale di Nuova realizzazione	143,39
4	Roma			
Potenziamento dell'attuale direttrice 150 kV "Lido – SE Ponte Galeria – Vitinia – Tor di Valle" (Tratto "Vitinia-Tor di Valle")				
1	Roma	Area industriale o commerciale	Viabilità esistente	-
2	Roma	Terreni Agricoli - Seminativi in aree non irrigue	Piste Esistenti eventualmente da Ripristinare	-
3	Roma		Pista Potenziale di Nuova realizzazione	189.78
4	Roma			
5	Roma		Pista Potenziale di Nuova realizzazione	895.82
6	Roma			
7	Roma			
8	Roma		Pista Potenziale di Nuova realizzazione	259.89
9	Roma		Viabilità esistente	-
10	Roma		Pista Esistente	-

CARATTERISTICHE AREA/ACCESSO						
Numero Picchetto	Comune	Uso del Suolo	Accesso	Nuova Pista (m)		
			eventualmente da Ripristinare			
11	Roma		Viabilità esistente	-		
12	Roma					
13	Roma					
Potenziamento dell'attuale direttrice 150 kV "Lido – SE Ponte Galeria – Vitinia – Tor di Valle" (Tratto "Lido-Vitinia")						
1	Roma	Terreni Agricoli - Seminativi in aree non irrigue	Viabilità esistente	-		
2	Roma					
3	Roma					
4	Roma					
5	Roma					
6	Roma		Pista Potenziale di Nuova realizzazione	188.42		
7	Roma		Pista Potenziale di Nuova realizzazione	252.87		
8	Roma		Viabilità esistente	-		
9	Roma		Terreni Agricoli - Seminativi in aree non irrigue	Pista Potenziale di Nuova realizzazione	1031.29	
10	Roma					
11	Roma					
12	Roma					
13	Roma					
1	Roma					
2	Roma	Pista Potenziale di Nuova realizzazione	350.12			
3	Roma	Terreni Agricoli - Seminativi in aree non irrigue	Pista Potenziale di Nuova realizzazione	1157.91		
4	Roma					
5	Roma					
6	Roma					
7	Roma				Pista Potenziale di Nuova realizzazione	370.29
8	Roma				Pista Potenziale di Nuova realizzazione	64.55
9	Roma				Pista Potenziale di Nuova realizzazione	120.46
10	Roma				Pista Potenziale di Nuova realizzazione	105.58
11	Roma				Pista Potenziale di Nuova realizzazione	114.9

CARATTERISTICHE AREA/ACCESSO					
Numero Picchetto	Comune	Uso del Suolo	Accesso	Nuova Pista (m)	
12	Roma		Pista Potenziale di Nuova realizzazione	127.29	
13	Roma				
14	Roma				
15	Roma			Pista Potenziale di Nuova realizzazione	426.8
16	Roma			Pista Potenziale di Nuova realizzazione	86.18
17	Roma				
18	Roma			Pista Potenziale di Nuova realizzazione	548.57*
19	Roma				
20	Roma			2 Piste Potenziali di Nuova realizzazione	a) 548.57* b) 838.7**
21	Roma			Pista Potenziale di Nuova realizzazione	838.7**
22	Roma				
23	Roma			Viabilità esistente	-
24	Roma			Pista Potenziale di Nuova realizzazione	21.9
25	Roma			Pista Potenziale di Nuova realizzazione	21.92
26	Roma			Pista Potenziale di Nuova realizzazione	21.92
27	Roma			Pista Potenziale di Nuova realizzazione	21.92
28	Roma			Pista Potenziale di Nuova realizzazione	50.78
29	Roma		Terreni Agricoli - Seminativi in aree non irrigue	Pista Potenziale di Nuova realizzazione	195.35
30	Roma			Viabilità esistente	-
31	Roma			Pista Potenziale di Nuova realizzazione	147.38
32	Roma			2 Piste Potenziali di Nuova realizzazione	a) 32.43 b) 307.94***
33	Roma			Pista Potenziale di Nuova realizzazione	307.94***
34	Roma				
35	Roma				
36	Fiumicino			Viabilità esistente	-
37	Fiumicino				
38	Fiumicino				

CARATTERISTICHE AREA/ACCESSO				
Numero Picchetto	Comune	Uso del Suolo	Accesso	Nuova Pista (m)
39	Fiumicino			
40	Roma			
41	Roma			
42	Roma			
43	Roma			
44	Roma			
45	Roma			
46	Roma			
* si tratta della medesima pista che servirà le piazzole relative ai sostegni n. 17, 18, 19 e 20 ** si tratta della medesima pista che servirà le piazzole relative ai sostegni n. 20, 21 e 22 *** si tratta della medesima pista che servirà le piazzole relative ai sostegni n. 32 e 33				
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				
1	Roma	Terreni Agricoli - Seminativi in aree non irrigue	Viabilità esistente	-
2	Roma		Pista Potenziale di Nuova realizzazione	158.75
3	Roma		Piste Esistenti eventualmente da Ripristinare	-
4	Roma		Pista Potenziale di Nuova realizzazione	853.15
5	Roma		Pista Potenziale di Nuova realizzazione	190.56
6	Roma		Pista Potenziale di Nuova realizzazione	190.56
7	Roma		Pista Potenziale di Nuova realizzazione	190.56
8	Roma		Pista Potenziale di Nuova realizzazione	190.56
9	Roma		Pista Potenziale di Nuova realizzazione	190.56
9	Roma	Pista Potenziale di Nuova realizzazione	Viabilità esistente	-
Variante aerea di tracciato della linea 220 kV "Roma Sud – Cinecittà" in corrispondenza dell'area denominata Castelluccia				
1	Roma	Tessuto urbano discontinuo	Viabilità esistente	-
2	Roma	Terreni Agricoli - Seminativi in aree non irrigue	2 Piste Potenziali di Nuova realizzazione	a) 132.62 b) 234.45
3	Roma			
4	Roma		Pista Potenziale di Nuova realizzazione	650.94
5	Roma		Pista Potenziale di Nuova realizzazione collegata a Pista Esistente	152.14

CARATTERISTICHE AREA/ACCESSO				
Numero Picchetto	Comune	Uso del Suolo	Accesso	Nuova Pista (m)
			eventualmente da Ripristinare	
6	Roma		Viabilità esistente	-
7	Roma		2 Piste Potenziali di Nuova realizzazione	a) 66.15 b) 91.94
8	Roma		Pista Potenziale di Nuova realizzazione	288.6
9	Roma		Pista Potenziale di Nuova realizzazione	44.87
10	Roma		Pista Potenziale di Nuova realizzazione	44.31
11	Roma		Pista Potenziale di Nuova realizzazione	195.26
12	Roma		Pista Potenziale di Nuova realizzazione	34.96
13	Roma		Pista Potenziale di Nuova realizzazione collegata a Pista Esistente eventualmente da Ripristinare	68.71

Tabella 19: Caratteristiche aree di accesso e sostegni

1.10.2 Demolizioni linee esistenti

La demolizione delle fondazioni dei sostegni esistenti, salvo diversa prescrizione comunicata nel corso dei lavori, comporterà l'asportazione dal sito del calcestruzzo e del ferro di armatura fino ad una profondità di 2,00 m dal piano di campagna.

La demolizione dovrà essere eseguita con mezzi idonei in relazione alle zone in cui si effettua tale attività, avendo cura pertanto di adottare tutte le necessarie precauzioni previste in materia di sicurezza, in presenza di aree abitate e nelle vicinanze di strade, ferrovie, linee elettriche e telefoniche, ecc...

Le attività prevedono:

- lo scavo della fondazione fino alla profondità necessaria;
- l'asporto, carico e trasporto a discarica di tutti i materiali (calcestruzzo, ferro d'armatura e monconi, fino ad una profondità di 2,00 m dal piano di campagna) provenienti dalla demolizione;
- il rinterro eseguito con le stesse modalità e prescrizioni previste nella voce scavo di fondazione e ripristino dello stato dei luoghi;
- l'acquisizione, trasporto e sistemazione di terreno vegetale necessario a ricostituire il normale strato superficiale presente nella zona;
- il taglio delle piante interferenti con l'attività;

- il 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 demolizione e movimentazione dei mezzi d'opera.

I materiali provenienti dagli scavi verranno generalmente riutilizzati per i riempimenti e le sistemazioni in sito; i volumi di calcestruzzo demoliti saranno trasportati presso discariche autorizzate dell'area localizzate in fase di progettazione esecutiva.

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 di risulta dovranno essere sistemati in loco, se d'accordo con i proprietari e gli enti locali, o portati a discariche diversificate a seconda delle caratteristiche dei materiali, mentre il materiale derivante dal taglio delle piante, previa deramatura e pezzatura, dovrà essere accatastato e sistemato in sito, in modo da non essere d'impedimento al normale deflusso delle acque.

I disturbi causati all'ambiente sono legati alle attività di cantiere dello smantellamento dell'opera; in fase di smantellamento si procede all'abbassamento e recupero dei conduttori, allo smontaggio dei sostegni con relativo armamento ed alla demolizione della parte più superficiale delle fondazioni.

Per raggiungere i sostegni e per allontanare i materiali verranno percorse le stesse piste di accesso già utilizzate in fase di costruzione, oppure l'elicottero in mancanza di queste.

Gli impatti, tutti temporanei, sono essenzialmente costituiti:

- dal rumore e dalla polverosità relativi alla demolizione delle fondazioni;
- dal rumore e dalla polverosità prodotti dai mezzi impiegati per allontanare i materiali di risulta.

1.10.3 Identificazione delle interferenze ambientali

Le attività di costruzione dell'elettrodotto determinano le seguenti azioni di progetto:

- occupazione delle aree di cantiere e relativi accessi;
- accesso alle piazzole per le attività di trasporto e loro predisposizione per l'edificazione dei sostegni;
- realizzazione delle fondazioni e montaggio dei sostegni;
- posa e tesatura dei conduttori.

Tali azioni di progetto determinano alcuni fattori perturbativi secondo quanto nel seguito descritto.

1. Occupazione temporanea di suolo

- occupazione temporanea delle aree in prossimità delle piazzole: le piazzole per la realizzazione dei singoli sostegni comportano un'occupazione temporanea di suolo pari a circa il triplo dell'area necessaria alla base dei sostegni, dell'ordine di circa 25x25 m ciascuna; l'occupazione è molto breve, al massimo di un mese e mezzo per ogni postazione e a lavori ultimati tutte le aree interferite verranno tempestivamente ripristinate e restituite agli usi originari;
- occupazione temporanea delle piste di accesso alle piazzole (solo dove necessarie): la realizzazione di piste di accesso alle piazzole sarà senz'altro limitata, dal momento che verrà per lo più utilizzata la viabilità ordinaria e secondaria esistente; in funzione della posizione dei sostegni, generalmente, si utilizzeranno le strade campestri esistenti e/o gli accessi naturali dei fondi stessi; si potrà, in qualche caso, realizzare dei raccordi tra strade esistenti e siti dei sostegni; in ogni caso, a lavori ultimati (durata circa 1,5 mes per ciascuna piazzola) le aree interferite verranno tempestivamente ripristinate e restituite agli usi originari;
- occupazione temporanea area di lavoro per la tesatura dei conduttori: essa comporta la presenza di una fascia potenzialmente interferita di circa 20 m di larghezza lungo l'asse della linea; è inoltre

prevista la presenza di una serie di postazioni per la tesatura, una ogni 4-8 km, (in funzione del programma di tesatura) per gli argani, freni, bobine di superficie pari a 40x20 m ciascuna;

- occupazione temporanea per il deposito temporaneo dei materiali: sono previste 2 aree di cantiere di 150x50 m indicativamente per il deposito temporaneo di casseri, legname, carpenteria, bobine, morsetteria, mezzi d'opera, baracche attrezzi.

2. Sottrazione permanente di suolo

- coincidente con la superficie di suolo occupato da ciascun sostegno.

3. Taglio della vegetazione

- per i sostegni siti in aree boscate è prevista la sottrazione del suolo occupato dal sostegno ed il taglio della vegetazione arborea ed arbustiva interferente; in merito si precisa che, grazie all'interramento completo delle fondazioni, la vegetazione potrà ricrescere anche all'interno della base del sostegno limitando la sottrazione di habitat;
- la predisposizione delle aree destinate alle piazzole ed alle aree di cantiere può determinare l'eliminazione meccanica della vegetazione presente dalle aree di attività; questa interferenza è più o meno significativa a seconda della rarità delle specie esistenti negli ambienti interessati, ma comunque limitata a pochi metri quadrati.

4. Inquinamento acustico ed atmosferico in fase di scavo delle fondazioni

- al trasporto dei materiali, così come al funzionamento delle principali macchine di cantiere, è associata un'immissione di rumore, peraltro molto limitata nel tempo e paragonabile a quella delle tecniche agricole usuali; si tratta, in ogni caso, di attività di breve durata (massimo quattro giorni per le piazzole dei tralicci) e che non si svilupperanno mai contemporaneamente su piazzole adiacenti, non dando dunque luogo a sovrapposizioni;
- queste stesse attività, dato che comportano contenuti movimenti di terra, possono produrre polverosità, ma sempre di limitatissima durata nel tempo;
- al montaggio del sostegno sono invece associate interferenze ambientali trascurabili.

5. Allontanamento fauna selvatica

- le attività di costruzione dell'elettrodotto, per rumorosità e presenza di mezzi e persone, possono determinare l'allontanamento temporaneo di fauna dalle zone di attività; la brevità delle operazioni, tuttavia, esclude la possibilità di qualsiasi modificazione permanente.

1.10.4 Fase di esercizio

1.10.4.1 Descrizione delle modalità di gestione e controllo dell'elettrodotto

Nella fase di esercizio degli elettrodotti, il personale di Terna effettuerà regolari ispezioni ai singoli sostegni e lungo il percorso dei conduttori. Tali ispezioni sono di solito eseguite con mezzi fuoristrada nelle zone coperte da viabilità ordinaria e, nei punti inaccessibili, a piedi o avvalendosi dell'ausilio dell'elicottero.

Piccoli interventi di manutenzione (sostituzione e lavaggio isolatori, sostituzione di sfere e/o distanziatori ecc.) si attuano con limitate attrezzature da piccole squadre di operai. Interventi di manutenzione straordinaria (varianti dovute a costruzione di nuove infrastrutture, sostituzione tralicci ecc.) sono assimilabili invece alla fase di cantierizzazione, per l'impatto prodotto.

L'elettrodotto sarà gestito e controllato in telecomando dal competente Centro Operativo; in caso di guasto, le protezioni metteranno immediatamente fuori servizio la linea. Più in particolare, si evidenzia che la rete elettrica dispone di strumenti di sicurezza che, in caso di avaria (crolli di sostegni, interruzione di cavi) dispongono l'immediata esclusione del tratto danneggiato, arrestando il flusso di energia.

Tali dispositivi, posti a protezione di tutte le linee, garantiscono l'interruzione della corrente anche nel caso di mancato funzionamento di quelli del tratto interessato da un danno; in tal caso, infatti, scatterebbero quelli

delle linee ad esso collegate. Sono quindi da escludere rischi derivanti da eventi causati dalla corrente per effetto del malfunzionamento dell'impianto (ad esempio: incendi causati dal crollo di un sostegno). Nel seguito vengono esaminati gli eventi che potrebbero interessare l'opera e di conseguenza le aree attraversate dal tracciato.

CONDIZIONI METEO-CLIMATICHE NON ORDINARIE

Venti eccezionali

La linea elettrica è calcolata (DM 21/03/1988) per resistere a venti fino a 130 km/h. In condizioni più avverse (venti superiori a 260 km/h, considerati i coefficienti di sicurezza delle strutture metalliche almeno pari a 2), praticamente sconosciute nell'area d'interesse, potrebbe determinarsi il collasso di uno o più sostegni. In tal caso si avrebbe l'immediata interruzione della linea. I rischi conseguenti al collasso sarebbero, quindi, solo quelli dovuti all'ipotetico coinvolgimento di persone o cose in quel momento sotto il sostegno o sotto i conduttori.

Freddi invernali eccezionali

La linea è calcolata per resistere a temperature fino a $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, con particolare riferimento al massimo tiro dei conduttori. In condizioni più avverse, potrebbe determinarsi l'eccessivo carico dei conduttori o del sostegno per effetto del ghiaccio o della neve, con le conseguenze già evidenziate nel caso del vento. È tuttavia da considerare che la temperatura dei conduttori, a causa dell'effetto Joule, è sensibilmente superiore alla temperatura atmosferica.

Caldi estivi eccezionali

Conduttori, cavi ed altri accessori dei sostegni sono calcolati per resistere fino a temperature di $75\text{ }^{\circ}\text{C}$, con particolare riferimento alla massima freccia dei conduttori. Il coefficiente di sicurezza pari a 2, garantisce la sicurezza della linea anche in presenza di elevata temperatura atmosferica e di corrente al limite termico nei conduttori.

EVENTI FISICI

Terremoti

In casi di eventi di particolare gravità è possibile il crollo di uno o più sostegni, con danni alle persone e cose situate sotto i sostegni o i conduttori.

Incendi di origine esterna

L'incendio ipotizzabile è quello di sterpaglie o di arbusti, avente breve durata. A temperature elevate, potrebbe determinarsi il deterioramento delle parti non metalliche dei sostegni, con conseguente interruzione del flusso di energia.

EVENTI DI ORIGINE ANTROPICA

Impatto di aerei o elicotteri

Per evitare impatti con aerei o elicotteri, a norma di legge, i sostegni posti ad altezza superiore a 61 m dal piano di campagna devono essere muniti di appositi segnalatori ottici (pittura a bande bianche e rosse) ed i conduttori devono portare apposite sfere di segnalazione. L'evento possibile a seguito di impatto è ancora il crollo di uno o più sostegni, con danni a persone o cose in quel momento nell'area del disastro.

Sabotaggi/terrorismo

Il possibile danno è causato dalle conseguenze del crollo di uno o più sostegni su persone o cose al di sotto. Appositi cartelli ne segnalano il pericolo di sosta al di sotto dei tralicci.

1.10.4.2 Identificazione delle interferenze ambientali

Per la fase di esercizio sono stati identificati fattori d'impatto ambientale legati a:

- la presenza fisica dei sostegni e dei conduttori;
- il passaggio di energia elettrica lungo la linea;
- le attività di manutenzione.

Tali azioni determinano le seguenti interferenze potenziali sulle componenti ambientali:

- la presenza fisica dei sostegni produce un'**occupazione di terreno**, in corrispondenza delle basi degli stessi; essa coincide con l'area alla base del traliccio (in media 10x10 m per sostegni a traliccio e 2x2 per i sostegni tubolari monostelo a 150 kV) oltre ad una fascia di circa 2 m intorno al sostegno, identificata come rispetto;
- la presenza fisica dei conduttori e dei sostegni determina in fase di esercizio una **modificazione delle caratteristiche visuali del paesaggio** interessato;
- Non esiste invece rischio di **elettrocuzione** per l'avifauna, grazie alle distanze elevate tra i conduttori (molto superiori alla massima apertura alare);
- il passaggio di energia elettrica in una linea di queste caratteristiche induce **campi elettrici e magnetici**, la cui intensità al suolo è però al di sotto dei valori massimi prescritti dalle normative vigenti;
- da un punto di vista dell'impatto acustico, la tensione dei conduttori determina il fenomeno chiamato **effetto corona**, che si manifesta con un ronzio avvertibile soltanto nelle immediate vicinanze della linea;
- le periodiche attività di manutenzione della linea per la conservazione delle condizioni di esercizio, potrebbero comportare il **taglio della vegetazione** per il mantenimento delle distanze di sicurezza dei conduttori: la distanza minima dei conduttori dai rami degli alberi, tenuto conto del rischio di scarica, è pari a 4,3 m nel caso di tensione nominale a 380 kV (articolo 2.1.06 comma h, DM 21 marzo 1988, n. 449); Terna fissa per maggiore cautela tale distanza a 5 m. La necessità di tali interventi potrebbe manifestarsi laddove non fosse garantito il franco di 5 m, nella fascia di rispetto per i conduttori, pari a circa 50 m lungo l'asse della linea.

1.10.5 Fase di fine esercizio

La durata della vita tecnica dell'opera in oggetto, poiché un elettrodotto è sottoposto ad una continua ed efficiente manutenzione, risulta essere ben superiore alla sua vita economica, fissata, ai fini dei programmi di ammortamento, in 40 anni.

Nel caso di demolizione dell'elettrodotto è opportuno tenere presente che la natura dell'opera non causa compromissioni irreversibili delle aree impegnate.

I disturbi causati all'ambiente sono legati alle attività di cantiere dell'eventuale smantellamento dell'opera che prevedono l'abbassamento e recupero dei conduttori, lo smontaggio dei sostegni con relativo armamento ed la demolizione della parte più superficiale delle fondazioni.

Sarà poi previsto il riporto di terreno e la predisposizione dell'inerbimento e/o rimboschimento al fine del ripristino dell'uso del suolo ante-operam.

Per raggiungere i sostegni e per allontanare i materiali verranno percorse le stesse piste di accesso già utilizzate in fase di costruzione, oppure l'elicottero in mancanza di queste.

Tutti i materiali di risulta verranno rimossi e ricoverati in depositi a cura del proprietario, ovvero portati a discarica in luoghi autorizzati.

Gli impatti, tutti temporanei, sono essenzialmente costituiti:

- dagli impatti acustici ed atmosferici relativi alla demolizione delle fondazioni;
- dagli impatti acustici ed atmosferici prodotti dai mezzi impiegati per allontanare i materiali di risulta.

Nel complesso nel caso in esame la fase di fine vita degli elettrodotti in progetto non comporterà condizionamenti per il territorio e per l'ambiente circostanti, in quanto la fase di smantellamento risulterebbe molto simile alle operazioni di montaggio, comportando interferenze ambientali modeste.

1.11 Misure gestionali e interventi di ottimizzazione e di riequilibrio

1.11.1 Generalità

Il contenimento dell'impatto ambientale di un'infrastruttura come un elettrodotto è un'operazione che trae il massimo beneficio da una corretta progettazione, attenta a considerare i molteplici aspetti della realtà ambientale e territoriale interessata. Pertanto è in tale fase che occorre già mettere in atto una serie di misure di ottimizzazione dell'intervento.

Ulteriori misure sono applicabili in fase di realizzazione, di esercizio e di demolizione dell'elettrodotto. Per quest'ultima fase valgono criteri simili o simmetrici a quelli di realizzazione.

Oltre al criterio ovvio di limitare il numero dei sostegni a quelli tecnicamente indispensabili, se ne applicano numerosi altri relativi alla scelta e al posizionamento dei sostegni. Essi consistono, ove possibile, in:

- contenimento dell'altezza dei sostegni a 61 m, anche al fine di evitare la necessità della segnalazione per la sicurezza del volo a bassa quota che renderebbe particolarmente visibile l'elettrodotto;
- collocazione dei sostegni in aree prive di vegetazione o dove essa è più rada quando il tracciato attraversa zone boschive;
- collocazione dei sostegni in modo da ridurre l'interferenza visiva soprattutto in aree antropizzate o con testimonianze storico-culturali;
- ottimizzazione del posizionamento dei sostegni in relazione all'uso del suolo ed alla sua parcellizzazione, ad esempio posizionandosi ai confini della proprietà o in corrispondenza di strade interpoderali;
- eventuale adozione di una verniciatura mimetica per i sostegni, tenendo conto dei rapporti specifici tra sostegno e sfondo; in sede di progetto verranno eseguite le opportune scelte cromatiche in modo da armonizzare l'inserimento dei sostegni in funzione delle caratteristiche del paesaggio attraversato;
- eventuale utilizzo di isolatori verdi nelle zone boschive che potrebbero risultare, in tale contesto, meno visibili di quelli in vetro bianco normalmente utilizzati.

1.11.2 Fase di costruzione

Le modalità di costruzione dell'elettrodotto sono state studiate in modo da minimizzare gli impatti irreversibili nei luoghi interessati, ed in particolare si elencano nel seguito le principali mitigazioni previste per la fase di cantiere.

- 1) Accorgimenti da seguire nella scelta e nell'allestimento delle **aree centrali di cantiere**, che comprenderanno il parcheggio dei mezzi di cantiere, gli spazi di deposito di materiali, le baracche per l'ufficio tecnico, i servizi, ecc..

L'esatta ubicazione di tali aree non può essere indicata in questa fase, ma sarà scelta anche a notevole distanza dai luoghi di lavoro nel rispetto delle seguenti caratteristiche:

- vicinanza a strade di rapida percorrenza, evitando di realizzare nuove strade di accesso;

- area pianeggiante, priva di vegetazione e, possibilmente, dismessa da precedenti attività industriali o di servizio;
- assenza di vincoli.

2) **Misure atte a ridurre gli impatti connessi all'apertura delle piazzole per il montaggio dei sostegni e le piste di cantiere.**

Nelle piazzole per la costruzione dei 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 ridotta al minimo necessario, i movimenti delle macchine pesanti limitati a quelli effettivamente necessari per evitare eccessive costipazioni del terreno, mentre l'utilizzo di calcestruzzi preconfezionati elimina il pericolo di contaminazione del suolo. Le attività di scavo delle fondazioni dei sostegni saranno tali da contenere al minimo i movimenti di terra.

Nelle aree a rischio idrogeologico non verrà realizzata alcuna pista e verranno ridotti al minimo gli scavi di fondazione, anche grazie all'impiego di pali trivellati.

3) **Ripristino delle piste e dei siti di cantiere** al termine dei lavori

A fine attività, sia nelle piazzole dei sostegni ed i relativi tratti di pista (già di modesta estensione), sia nelle aree utilizzate per le operazioni di stendimento e tesatura dei conduttori, si procederà alla pulitura ed al completo ripristino delle superfici e restituzione agli usi originari. Sono quindi previsti interventi di ripristino dello stato ante-operam, da un punto di vista pedologico e di copertura del suolo.

4) **Trasporto dei sostegni effettuato per parti**, evitando così l'impiego di mezzi pesanti che avrebbero richiesto piste più ampie.

Per quanto riguarda l'apertura di piste di cantiere, tale attività sarà limitata, al più, a brevi raccordi non pavimentati, in modo da consentire, al termine dei lavori, il rapido ripristino della copertura vegetale. I pezzi di traliccio avranno dimensione compatibile con piccoli mezzi di trasporto, in modo da ridurre la larghezza delle stesse piste utilizzabili.

5) **Accorgimenti nella posa e tesatura dei cavi.**

La posa e la tesatura dei conduttori verranno effettuate evitando il taglio e il danneggiamento della vegetazione sottostante. In tale ottica è già stata portata avanti la progettazione che ha tenuto conto della presenza di aree boscate e filari, cercando di limitarne il taglio, ove possibile. La posa dei conduttori ed il montaggio dei sostegni eventualmente non accessibili saranno eseguiti, laddove necessario, anche con l'ausilio di elicottero, per non interferire con il territorio sottostante.

6) **Salvaguardia**, in fase realizzativa, degli **esemplari di specie arboree di particolare pregio** (querce, ecc.) e le specie sporadiche ad esse associate (aceri, frassini ecc.).

1.11.3 Fase di esercizio

Si è già provveduto a segnalare gli interventi di ottimizzazione e riequilibrio, già previsti nella fase di individuazione del tracciato ottimale e nella fase di progettazione, che saranno ulteriormente migliorati durante la costruzione e l'esercizio delle linee. Verranno in particolare realizzati interventi di:

- **attenuazione** volti a ridurre le interferenze prodotte dall'opera, sia attraverso il migliore posizionamento dei tralicci lungo il tracciato già definito, sia con l'introduzione di appositi accorgimenti;
- **compensazione**, atti a produrre miglioramenti ambientali paragonabili o superiori agli eventuali disagi ambientali previsti.

Come meglio descritto nel paragrafo 1.12 gli interventi in progetto ed in particolare le numerose demolizioni previste rappresentano compensazioni ambientali, grazie al miglioramento paesaggistico ed alla riduzione dei campi elettromagnetici; per quanto riguarda gli interventi di attenuazione, essi sono invece accennati nel seguito.

- 1) **Messa in opera di segnalatori ottici ed acustici per l'avifauna** lungo specifici tratti individuati all'interno di aree con spiccate caratteristiche di naturalità. Tali dispositivi (ad es. spirali mosse dal vento) consentono di ridurre la possibilità di impatto degli uccelli contro elementi dell'elettrodotto, perché producono un rumore percepibile dagli animali e li avvertono della presenza dei sostegni e dei conduttori durante il volo notturno;
- 2) **Messa in opera di sagome di rapaci** in sommità dei sostegni per allontanare l'avifauna;
- 3) **Verifica puntuale delle posizioni dei tralicci** e migliore posizionamento degli stessi. La fase di progettazione preliminare ha operato un'**ottimizzazione del posizionamento dei sostegni**, con particolare attenzione all'interferenza visiva.

Per l'inserimento paesaggistico in fase di progettazione esecutiva si rivolgerà particolare attenzione a contenere l'altezza dei sostegni e, ove possibile, a collocarli sfruttando le schermature offerte dalla vegetazione. La verniciatura mimetica dei sostegni, permetterà di limitare ulteriormente l'impatto paesaggistico dei sostegni.

In fase di progettazione esecutiva si cercherà un'ulteriore ottimizzazione, tenendo conto per quanto tecnicamente fattibile delle seguenti indicazioni.

Se il sostegno ricade:

- in seminativi vicini a incolti cespugliati → evitare spostamenti verso gli incolti cespugliati;
- in seminativi vicini a coltivi arborati → evitare spostamenti verso coltivi arborati;
- in seminativi vicini a formazioni igrofile → evitare spostamenti verso le formazioni igrofile;
- tra incolti erbacei ed incolti cespugliati erbacei → favorire lo spostamento verso gli incolti erbacei;
- tra boschi di latifoglie ed incolti erbacei erbacei → favorire lo spostamento verso gli incolti erbacei;
- in boschi di latifoglie vicini ad incolti cespuglietti cespuglietti → favorire lo spostamento verso gli incolti cespuglietti;
- in seminativi vicini a boschi di latifoglie → evitare spostamenti verso i boschi;
- in incolti cespugliati vicini a boschi di latifoglie → evitare spostamenti verso i boschi;
- tra seminativi, boschi ed incolti cespugliati → evitare le interferenze con i boschi;
- all'interno di aree forestali a densità non uniforme → favorire lo spostamento del sostegno nelle radure.

1.12 Modalità di attuazione degli smantellamenti e demolizioni delle linee esistenti

Prima dell'inizio delle attività di smantellamento delle linee aeree esistenti sarà cura ed onere di Terna ricercare tutte le autorizzazioni necessarie da parte delle Autorità locali competenti ed assolvere ogni adempimento richiesto (produzione di elaborati grafici, eventuali indagini preventive, stesura di programmi di lavoro, eventuali opere provvisorie aggiuntive, sorveglianza da parte del personale competente, ecc.) per l'esecuzione dei lavori.

Per le attività di smantellamento di linee esistenti si possono individuare le seguenti fasi meglio descritte nel seguito:

- recupero dei conduttori, delle funi di guardia e degli armamenti;
- smontaggio della carpenteria metallica dei sostegni;
- demolizione delle fondazioni dei sostegni.

Si provvederà 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.

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, anche piccole in considerazione di eventuali criticità (attraversamento di linee elettriche, telefoniche, ferroviarie, ecc.) e/o in qualsiasi altro caso anche di natura tecnica, dovesse rendersi necessario, su richiesta di Terna, particolari metodologie di recupero conduttori;
- separazione dei materiali (conduttori, funi di guardia, isolatori, morsetteria) per il carico e trasporto a discarica;
- carico e trasporto a discarica 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;
- taglio delle piante interferenti con l'attività;
- 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.

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.

In fase di esecuzione dei lavori in ogni caso si presterà la massima cura, comunque, ad adottare tutte le precauzioni necessarie previste in materia di sicurezza per eliminare i rischi connessi allo svolgimento dell'attività di smontaggio in aree poste nelle vicinanze di strade, linee elettriche, linee telefoniche, case, linee ferroviarie, ecc..

A tal fine, prima dell'inizio dei lavori di smontaggio, si potrà produrre una relazione che evidenzia sostegno per sostegno, il metodo che si intende utilizzare per lo smontaggio della carpenteria metallica.

Tutte le membrature metalliche saranno asportate fino ad una profondità di 2,00 m, salvo diverse prescrizioni durante il corso dei lavori.

Le attività prevedono:

- taglio delle strutture metalliche smontate in pezzi idonei al trasporto a discarica;
- carico e trasporto a discarica 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;
- taglio delle piante interferenti con l'attività;
- 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.

Demolizione delle fondazioni dei sostegni

La demolizione delle fondazioni dei sostegni, salvo diversa prescrizione comunicata nel corso dei lavori, comporterà l'asportazione dal sito del calcestruzzo e del ferro di armatura fino ad una profondità di 2,00 m dal piano di campagna.

La demolizione dovrà essere eseguita con mezzi idonei in relazione alle zone in cui si effettua tale attività, avendo cura pertanto di adottare tutte le necessarie precauzioni previste in materia di sicurezza in presenza di aree abitate e nelle vicinanze di strade, ferrovie, linee elettriche e telefoniche, ecc..

Le attività prevedono:

- scavo della fondazione fino alla profondità necessaria;
- asporto, carico e trasporto a discarica di tutti i materiali (cls, ferro d'armatura e monconi, fino ad una profondità di m. 2,00 dal piano di campagna) provenienti dalla demolizione;
- rinterro eseguito con le stesse modalità e prescrizioni previste nella voce scavo di fondazione e ripristino dello stato dei luoghi (dettagliato nel seguito);
- acquisizione, trasporto e sistemazione di terreno vegetale necessario a ricostituire il normale strato superficiale presente nella zona;
- taglio delle piante interferenti con l'attività;
- 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 demolizione e movimentazione dei mezzi d'opera.

1.12.1 Interventi di ripristino dei luoghi

Le superfici oggetto di smantellamenti di elettrodotti esistenti saranno interessate, al termine dello smantellamento, da interventi di riqualificazione ambientale e di ripristino dello stato originario dei luoghi, finalizzati a riportare lo status pedologico e delle fitocenosi in una condizione il più possibile vicina a quella ante-operam, mediante tecniche progettuali e realizzative adeguate.

Il ripristino delle aree di lavorazione per la demolizione delle fondazioni dei sostegni di elettrodotti aerei si compone delle seguenti attività:

- a. pulizia delle aree interferite, con asportazione di eventuali rifiuti e/o residui di lavorazione;
- b. stesura di uno strato di terreno vegetale pari ad almeno 30 cm;
- c. restituzione all'uso del suolo ante-operam:
 - in caso di ripristino in area agricola: non sono necessari ulteriori interventi: la superficie sarà restituita all'uso agricolo che caratterizza il fondo di cui la superficie fa parte;
 - in caso di ripristino in area boscata o naturaliforme: realizzazione di inerbimento mediante idrosemina di miscuglio di specie erbacee autoctone ed in casi particolari eventuale piantumazione di specie arboree ed arbustive coerenti con il contesto fitosociologico circostante.

Il criterio di utilizzare specie autoctone, tipiche della vegetazione potenziale e reale delle aree interessate dal progetto, è ormai ampiamente adottato nelle opere di ripristino e mitigazione ambientale.

Si ritiene opportuno sottolineare la necessità di assicurarsi, in fase di realizzazione, sull'idonea provenienza delle piante di vivaio, per evitare l'uso di specie che abbiano nel proprio patrimonio genetico caratteri di alloctonia che potrebbero renderle più vulnerabili a malattie e virus. Il rifornimento del materiale vegetale avverrà preferibilmente presso vivai forestali autorizzati dalla Regione Lazio.

1.12.2 Inerbimenti

L'inerbimento mediante la tecnica dell'idrosemina delle superfici interessate dalla sistemazione delle aree interferite in fase di cantiere verrà effettuato per fornire una prima copertura utile per la difesa del terreno dall'erosione e per attivare i processi pedogenetici del suolo. La riuscita dell'inerbimento determina, inoltre, una preliminare e notevole funzione di recupero dal punto di vista paesaggistico ed ecosistemico in funzione delle considerazioni precedentemente esposte.

Va fatto presente, inoltre, come il pronto inerbimento delle superfici denudate permetterà di limitare al massimo la loro colonizzazione da parte di specie infestanti, con particolare riferimento a quelle allergeniche (ad esempio l'*Artemisia artemisiifolia*), particolarmente fastidiose nelle aree più prossime alle zone edificate.

Il miscuglio è improntato in primo luogo a realizzare un manto erboso duraturo, possibilmente permanente, in grado di proteggere il terreno dall'erosione e di garantire un buon processo di humificazione del terreno legato all'apporto di fitomassa; le specie da utilizzare sono state scelte, preferibilmente, tra quelle perenni o più longeve.

I periodi in cui verrà effettuata la semina sono preferibilmente quello primaverile-estivo e estivo-autunnale. Se necessario, la miscela verrà distribuita in più passaggi avendo cura di spruzzare lo strato successivo quando il precedente ha fatto presa.

Tale tecnica prevede la distribuzione mediante l'utilizzo di motopompe montate su mezzi mobili di una particolare miscela costituita prevalentemente da:

- acqua;
- miscuglio di sementi di specie erbacee in ragione di 40 gr/mq;
- fertilizzante organico;
- leganti: alginati, cellulosa;
- sostanze miglioratrici del terreno;
- fitoregolatori atti a stimolare la radicazione delle sementi e lo sviluppo della microflora del suolo.

Il ripristino avverrà utilizzando specie autoctone in generale in coerenza fitosociologica con le attuali condizioni. Il miscuglio da utilizzarsi presenterà una consociazione bilanciata di graminacee e leguminose, al fine di sfruttare la capacità di queste ultime di fissare l'azoto atmosferico, rendendolo quindi disponibile per le graminacee e integrando i miscugli con essenze ad elevata rusticità.

Nella tabella seguente è riportato un miscuglio tipo potenzialmente utilizzabile.

CONTESTO ASSOCIATIVO DI RIFERIMENTO	ARRENATERETO
GRAMINACEE	
<i>Arrhenatherum elatius</i>	10%
<i>Cynodon dactylon</i>	5%
<i>Dactylis glomerata</i>	10%
<i>Festuca heterophylla</i>	5%
<i>Festuca rubra</i>	5%
<i>Lolium perenne</i>	15%
<i>Poa trivialis/sylvicola</i>	5%
TOTALE	55%

CONTESTO ASSOCIATIVO DI RIFERIMENTO	ARRENATERETO
LEGUMINOSE	
<i>Lotus corniculatus</i>	5%
<i>Onobrychis viciifolia</i>	10%
<i>Trifolium pratense</i>	10%
<i>Medicago lupulina</i>	5%
<i>Medicago sativa</i>	10%
TOTALE	40%
ALTRE SPECIE	
<i>Plantago lanceolata</i>	4%
<i>Achillea millefolium</i>	1%
TOTALE	5%
COMPOSIZIONE IN %	100%

Tabella 20: Miscugli di sementi utilizzabili per i ripristini ambientali

1.12.2.1 Messa a dimora di esemplari arbustivi e arborei

Nel caso di dismissioni all'interno di aree boschive, va segnalato come, a seguito dell'inerbimento, inserendosi in un contesto vegetato, saranno possibili rapide ricolonizzazioni naturali dovute alla presenza delle piante limitrofe.

In casi particolari, ovvero laddove vengano individuate campate di particolare pregio paesaggistico o ecosistemiche, il processo naturale potrebbe però essere accelerato ricorrendo alla piantumazione di esemplari arborei ed arbustivi: il materiale da impiegarsi sarà costituito da postime, trasportato in contenitore, in pane di terra, al fine di aumentare la percentuale di attecchimento. Nel caso di impossibilità di reperire piante in pane di terra, si metterà a dimora postime a radice nuda.

Per la messa a dimora delle specie occorrerà predisporre una buca continua di larghezza pari a 0,50 m, per una profondità di 0,50 m, per ciascuna fila di esemplari da impiantare.

Alcuni giorni prima della piantagione occorrerà provvedere al riempimento parziale delle buche già predisposte, in modo che le piante possano essere collocate su uno strato di fondo di spessore adeguato alle radici delle diverse specie vegetali.

La messa a dimora degli arbusti dovrà avvenire in relazione alle quote finite, avendo cura che le piante non presentino radici allo scoperto né risultino, una volta assestatosi il terreno, interrate oltre il livello del colletto.

Per le piante a radice nuda parte dell'apparato radicale dovrà essere, ove occorra, spuntato alle estremità delle radici, privato di quelle rotte o danneggiate.

Le piante dovranno essere collocate ed orientate in modo da ottenere il miglior risultato estetico e tecnico in relazione agli scopi della sistemazione. Sul fondo della buca dovrà essere disposto uno strato di terra vegetale, con esclusione di ciottoli o materiali impropri per la vegetazione, sulla quale verrà sistemato l'apparato radicale. La pianta deve essere collocata in modo che il colletto si trovi al livello del fondo della conca di irrigazione. L'apparato radicale non deve essere compresso nella fase di messa a dimora.

La buca di piantagione dovrà poi essere colmata di terra fine. La compattazione della terra deve essere eseguita con cura in modo da non danneggiare le radici, non squilibrare la pianta, che deve restare dritta e non lasciare sacche d'aria. Il migliore compattamento è ottenuto attraverso un'abbondante irrigazione, che favorisce inoltre la ripresa vegetale.

A riempimento ultimato, attorno alle piante dovrà essere formata una conca o bacino per la ritenzione dell'acqua da addurre subito in quantità abbondante, onde favorire la ripresa della pianta e facilitare il costipamento e l'assestamento della terra attorno alle radici.

Per quanto riguarda la scelta delle specie arboree ed arbustive autoctone da utilizzare si fornisce nel seguito un elenco desunto dai rilievi eseguiti nelle aree di intervento e da quelli riportati in bibliografia, nonché prendendo in considerazione le condizioni microclimatiche ed edafiche delle aree di intervento:

	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE
ARBUSTI	<i>Prunus spinosa</i>	Prugnolo
	<i>Crataegus monogyna</i>	Biancospino
	<i>Rosa canina</i>	Rosa selvatica
	<i>Juniperus communis</i>	Ginepro comune
	<i>Spartium junceum</i>	Ginestra odorosa
	<i>Cytisus scoparius</i>	Ginestra dei carbonai
	<i>Erica scoparia</i>	Scopa
	<i>Erica arborea</i>	Erica arbustiva
	<i>Arbutus unedo</i>	Corbezzolo
ALBERI	<i>Quercus pubescens</i>	Roverella
	<i>Quercus cerris</i>	Cerro
	<i>Quercus ilex</i>	Leccio
	<i>Fraxinus ornus</i>	Orniello
	<i>Castanea sativa</i>	Castagno

Tabella 21: Specie arboree ed arbustive utilizzabili nei ripristini ambientali

In fase di progettazione esecutiva e di realizzazione saranno scelte, fra quelle sopra indicate, le specie più idonee alle condizioni edafiche e microclimatiche di ciascun cantiere.

Terre e rocce da scavo

La Normativa vigente in materia di terre da scavo fa riferimento principalmente al Testo Unico Ambientale D.Lgs.152/06 (Art.186) con modifiche apportate dal D.Lgs 16 gen 2008 nr.4. In generale, per la realizzazione di un elettrodotto aereo l'unica fase che comporta movimenti di terra è data dall'esecuzione delle fondazioni dei sostegni.

Attività di scavo e movimenti terra

L'attività avrà inizio con lo scavo delle fondazioni. Si tratta in ogni caso di scavi di modesta entità e limitati a quelli strettamente necessari alla fondazione, il posizionamento delle armature ed il successivo getto di calcestruzzo. Durante la realizzazione delle opere, il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso ciascun "microcantiere" e successivamente il suo riutilizzo per il reinterro degli scavi, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito. In caso contrario, a seguito dei risultati dei campionamenti eseguiti, il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente e sostituito con terreno di caratteristiche controllate.

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 mentre invece i sostegni tubolari monostelo normalmente le fondazioni sono costituite da un blocco monolitico in cemento armato gettato in opera.

Ciascuna fondazione è composta da 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. Il moncone è costituito da un angolare, completo di squadrette di ritenuta, che si collega con il montante del piede del sostegno mediante un giunto a sovrapposizione. I monconi sono raggruppati in tipi, caratterizzati dalla dimensione dell'angolare, ciascuno articolato in un certo numero di lunghezze.

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

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.

Poiché le fondazioni unificate sono utilizzabili solo su terreni normali di buona e media consistenza, per sostegni posizionati su terreni con scarse caratteristiche geomeccaniche, su terreni instabili o su terreni allagabili, sono progettate fondazioni speciali (pali trivellati, micropali, tiranti in roccia), sulla base di apposite indagini geotecniche.

Per l'opera in oggetto in fase esecutiva saranno effettuate delle approfondite indagini geognostiche, che permetteranno di utilizzare la fondazione che meglio si adatti alle caratteristiche geomeccaniche e morfologiche del terreno interessato.

La realizzazione delle fondazioni di un sostegno prende avvio con l'allestimento dei cosiddetti "microcantieri" relativi alle zone localizzate da ciascun sostegno. Essi sono destinati alle operazioni di scavo, getto in cemento armato delle fondazioni, reinterro ed infine all'assemblaggio degli elementi costituenti il sostegno. Mediamente interessano un'area circostante delle dimensioni di circa 25x25 m e sono immuni da ogni emissione dannosa. Durante la realizzazione delle opere, il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso ciascun "microcantiere" e successivamente il suo utilizzo per il reinterro degli scavi, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito. In caso contrario, saranno eseguiti appositi campionamenti e il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente.

In particolare, poiché per l'esecuzione dei lavori non sono utilizzate tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da contaminare le rocce e terre, nelle aree a verde, boschive, agricole, residenziali, aste fluviali o canali in cui sono assenti scarichi, vale a dire nelle aree in cui non sia accertata e non si sospetti potenziale contaminazione, nemmeno dovuto a fonti inquinanti diffuse, il materiale scavato sarà considerato idoneo al riutilizzo in sito.

Di seguito sono descritte le principali attività delle varie di tipologie di fondazione utilizzate.

Fondazioni a plinto con riseghe

Predisposti gli accessi alle piazzole per la realizzazione dei sostegni, si procede alla pulizia del terreno e allo scavo delle fondazioni. Queste saranno in genere di tipo diretto e dunque si limitano alla realizzazione di 4 plinti agli angoli per i sostegni a traliccio (fondazioni a piedini separati) ovvero ad un plinto unico per la fondazione monolitica dei sostegni tubolari monostelo.

Le buche di alloggiamento delle fondazioni saranno realizzate utilizzando un escavatore e realizzando mediamente le seguenti opere di scavo e movimento terra:

- Sostegni a traliccio 380 kV singola terna - quattro buche di alloggiamento della fondazione aventi ciascuna dimensioni di circa 3x3 m con una profondità non superiore a 4 m, per un volume medio di scavo pari a circa 30 mc;

- sostegni a traliccio 220 kV singola terna - quattro buche di alloggiamento della fondazione aventi ciascuna dimensioni di circa 2,5x2,5 m con una profondità non superiore a 3,5 m, per un volume medio di scavo pari a circa 20 mc;
- sostegni a traliccio 150 kV singola terna - quattro buche di alloggiamento della fondazione aventi ciascuna dimensioni di circa 2x2 m con una profondità non superiore a 3 m, per un volume medio di scavo pari a circa 12 mc;
- sostegni tubolari monostelo 150 kV singola terna – unica buca di alloggiamento della fondazione avente dimensioni di circa 4x4 m con una profondità non superiore a 3,5 m, per un volume medio di scavo pari a circa 60 mc.

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.

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

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

Trascorso il periodo di stagionatura dei getti, si procede al disarmo delle casserature. Si esegue quindi il reinterro con il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo, ripristinando il preesistente andamento naturale del terreno. Il materiale di risulta, mediamente meno del 10% di quello scavato, può essere utilizzato in loco per la successiva sistemazione del sito o allocato in discarica.

Pali trivellati

La realizzazione delle fondazioni con pali trivellati avviene come segue:

- Pulizia del terreno; posizionamento della macchina operatrice; realizzazione di un fittone per ogni piedino 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 mc circa per ogni fondazione; posa dell'armatura; getto del calcestruzzo fino alla quota di imposta del traliccio;
- A fine stagionatura del calcestruzzo del trivellato si procederà al montaggio e posizionamento della base del traliccio; alla posa dei ferri d'armatura ed al getto di calcestruzzo per realizzare il raccordo di fondazione al trivellato; ed infine al ripristino del piano campagna ed all'eventuale rinverdimento.

Durante la realizzazione dei trivellati, per limitare gli inconvenienti dovuti alla presenza di falda, verrà utilizzata, in alternativa al tubo forma metallico, della bentonite che a fine operazioni dovrà essere recuperata e smaltita secondo le vigenti disposizioni di legge. Anche in questo caso il materiale di risulta può essere riutilizzato per la sistemazione del sito o smaltito in discarica autorizzata.

Micropali

La realizzazione delle fondazioni con micropali avviene come segue:

- Pulizia del terreno; posizionamento della macchina operatrice; realizzazione di una serie di micropali per ogni piedino con trivellazione fino alla quota prevista; posa dell'armatura; iniezione malta cementizia;
- Scavo per la realizzazione dei dadi di raccordo micropali-traliccio; messa a nudo e pulizia delle armature dei micropali; montaggio e posizionamento della base del traliccio; posa in opera delle

armature del dado di collegamento; getto del calcestruzzo;
Il volume di scavo complessivo per ogni piedino è circa 4 mc.

A fine stagionatura del calcestruzzo si procederà al disarmo dei dadi di collegamento; al ripristino del piano campagna ed all'eventuale rinverdimento.

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. Anche in questo caso il materiale di risulta può essere riutilizzato per la sistemazione del sito o smaltito in discarica autorizzata.

Tiranti in roccia

La realizzazione delle fondazioni con tiranti in roccia avviene come segue:

- Pulizia del banco di roccia con asportazione del "cappellaccio" superficiale degradato (circa 30 cm) nella posizione del piedino, fino a trovare la parte di roccia più consistente; posizionamento della macchina operatrice per realizzare una serie di ancoraggi per ogni piedino; trivellazione fino alla quota prevista; posa delle barre in acciaio; iniezione di resina sigillante (biacca) fino alla quota prevista;
- Scavo, tramite demolitore, di un dado di collegamento tiranti-traliccio delle dimensioni 1,5 x 1,5 x 1 m; montaggio e posizionamento della base del traliccio; posa in opera dei ferri d'armatura del dado di collegamento; getto del calcestruzzo. Trascorso il periodo di stagionatura dei getti, si procede al disarmo delle casserature. Si esegue quindi il reinterro con il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo. Il materiale di risulta, mediamente meno del 10% di quello scavato, può essere utilizzato in loco per la successiva sistemazione del sito o allocato in discarica.

Volumi dei movimenti terra previsti

Come sopra visto, la realizzazione delle opere di cui sopra comporterà movimenti di terra associati allo scavo delle fondazioni per le basi dei sostegni.

Nel seguito si riporta una stima preliminare per le nuove costruzioni e per le demolizioni dei movimenti di terra raggruppati per tipologie di impianto (cfr. stime riportate nel paragrafo 1.10.1.2.2 nella sezione "Quantità e caratteristiche delle risorse utilizzate").

NUOVE COSTRUZIONI	MOVIMENTI DI TERRA (MC)	N. SOSTEGNI
Raccordi aerei 380 kV alla nuova stazione di trasformazione di Ponte Galeria delle linee 380 kV "Aurelia – Roma Sud" e "Roma Ovest – Roma Sud"	1.900	20
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	950	9
Variante aerea di tracciato della linea 220 kV "Roma Sud – Cinecittà" in corrispondenza dell'area denominata Castelluccia	1000	12
Raccordi 150 kV alla nuova stazione di trasformazione di Ponte Galeria della linea 150 kV "Ponte Galeria – Magliana";	200	4
Potenziamento della direttrice 150 kV "Lido – Vitinia – Tor di Valle"	2950	6 sostegni a traliccio e 40 tubolari monostelo

DEMOLIZIONI	MOVIMENTI DI TERRA (MC)	N. SOSTEGNI
direttrice in semplice terna a 150 kV "Lido – Vitinia – Tor di Valle" nel tratto "Lido – Vitinia"	2.000	41
direttrice in semplice terna a 150 kV "Lido – Vitinia – Tor di Valle" nel tratto "Vitinia – Tor di Valle"	600	13
elettrodotto aereo in semplice terna 150 kV "CP Fiera di Roma – Vitinia all."	250	5
elettrodotto aereo in semplice terna 380 kV "Roma Ovest – Roma Sud"	700	7
elettrodotto aereo in semplice terna 220 kV "Roma Sud – Cinecittà"	1.300	14
elettrodotto aereo in semplice terna 150 kV "Roma Sud – Magliana"	500	10

Le stime di cui sopra potranno essere oggetto di affinamenti in sede di progettazione esecutiva.

Modalità di gestione delle terre movimentate e loro riutilizzo

Il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso l'area di cantiere (o "microcantiere" con riferimento ai singoli tralicci) e successivamente, in ragione della natura prettamente agricola dei luoghi attraversati dalle opere in esame, il suo utilizzo per il riempimento degli scavi e per il livellamento del terreno alla quota finale di progetto, previo comunque ulteriore accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo.

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

Il materiale di scavo, prima dell'eventuale riutilizzo, verrà stoccato provvisoriamente in prossimità del luogo di produzione e comunque per un periodo non superiore a tre anni.

Relativamente al trasporto, a titolo esemplificativo verranno impiegati come di norma camion con adeguata capacità (circa 20 m³), protetti superiormente con teloni per evitare la dispersione di materiale durante il tragitto, con un numero medio di viaggi al giorno pari a 5-10 eseguiti nell'arco dei mesi previsti per le lavorazioni.

Ad ogni modo, la movimentazione e trasporto della terra da smaltire non sarà tale da influire significativamente con il traffico veicolare già presente sulle aree su cui verranno realizzate le opere.

Il materiale proveniente dallo scavo dei plinti di fondazione dei tralicci, oltre ad essere riutilizzato in loco, può essere avviato come materia prima ad impianti quale sostituzione di materiali di cava. In particolare lungo il tracciato in sede di progettazione esecutiva saranno individuati idonei siti di lavaggio, vagliatura e selezionatura delle ghiaie.

La rimanente parte verrà conferita in impianto di trattamento o discariche.

In fase di progettazione esecutiva Terna si riserva di affinare i dati di cui sopra.

A titolo precauzionale in Tabella 22 e Tabella 23 si riportano i principali siti per la fornitura di materiale edile, nonché i siti che si sono dichiarati disponibili per l'eventuale stoccaggio di materiale per le lavorazioni, situati in prossimità delle aree di cantiere.

Tali siti sono stati individuati sulla base del censimento riportato nel Piano Regionale delle Attività Estrattive (PRAE) e di analisi di settore.

n.	NOME	AREA	INDIRIZZO
1	Coltivazione Cava Flap srl	Ponte Galeria	Via della Magliana, 1076
2	Ala srl	Ponte Galeria	Via Portuense, 1118
3	Valle Lupara srl	Ponte Galeria	Via Portuense, 1151
4	Romana Calcestruzzi SpA	Ponte Galeria	Via Portuense, 1242
5	So.ge.ca. srl	Ponte Galeria	Via Aurano, snc
6	Eurobeton srl	Ponte Galeria	Via Aurano, 21
7	Coltivazione Cava Flap srl	Porta Medaglia	Via Di Porta Medaglia, 211
8	SEIPA srl	Porta Medaglia	Via di Porta Medaglia, 133
9	SMECA srl	Porta Medaglia	Via di Porta Medaglia, snc
10	IMATER srl	Castel di Leva – Divino Amore	Via di Fioranello, 101
11	SEASE srl	Laurentina	Via Laurentina, 1561

Tabella 22: Siti di produzione di materiale edile

n.	NOME	AREA	INDIRIZZO
3	Valle Lupara srl	Ponte Galeria	Via Portuense, 1151
10	IMATER srl	Castel di Leva – Divino Amore	Via di Fioranello, 101

Tabella 23: Siti di stoccaggio del materiale di lavorazione

In Tabella 24 si riporta l'elenco delle discariche per lo smaltimento di rifiuti inerti individuate in prossimità delle due macroaree di cantiere precedentemente indicate.

Codice	NOME	AREA	INDIRIZZO
D	RIME 1 srl	Ponte Galeria	Via della Magliana, 1098
9-D	SEIPA srl	Porta Medaglia	Via di Porta Medaglia, 133
D1	ECO-LOGICA 2000 srl	Ardeatina	Via Ardeatina, 1005

Tabella 24: Discariche per lo smaltimento di rifiuti inerti

Nelle figure seguenti si riporta la localizzazione dei siti, identificati secondo i numeri e i codici riportati nelle precedenti tabelle.



Figura 32: Localizzazione dei siti di produzione di materiale edile, siti per stoccaggio materiale e discarica per inerti per interventi in località Ponte Galeria

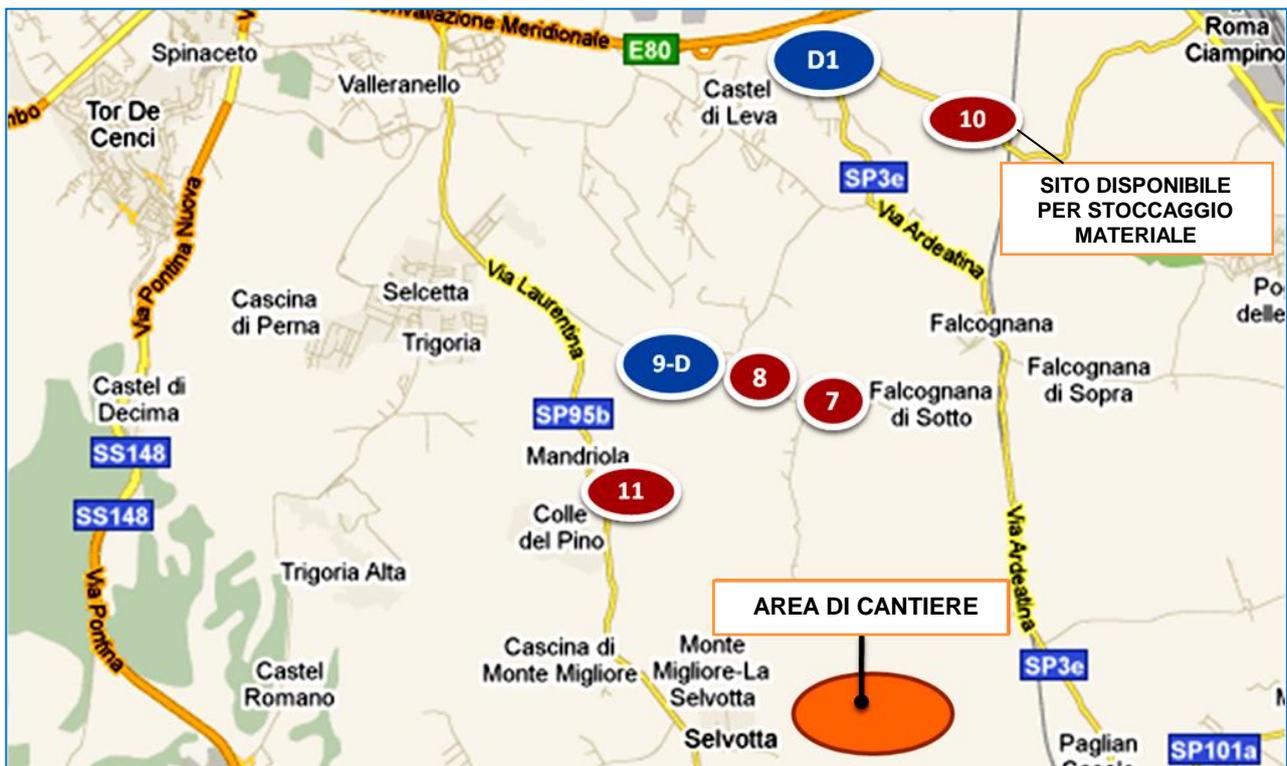


Figura 33: Localizzazione dei siti di produzione di materiale edile, siti per stoccaggio materiale e discariche per inerti per interventi in località Selvotta-Castelluccia