

# “Raccordo aereo a 150 kV in doppia Terna della linea Canino-Arlena alla S.E. Tuscania” Studio per la verifica di assoggettabilità a VIA Inquadramento progettuale



**Storia delle revisioni**

Rev. 00	del 15/05/13	
---------	--------------	--

Elaborato		Verificato		Approvato
SETIN srl Servizi Tecnici Infrastrutture	Dott. G. Cozzolino Dott. A. Piazzini	A. Serrapica ING/CRE-ASA		N.Rivabene ING/CRE-ASA

## Indice

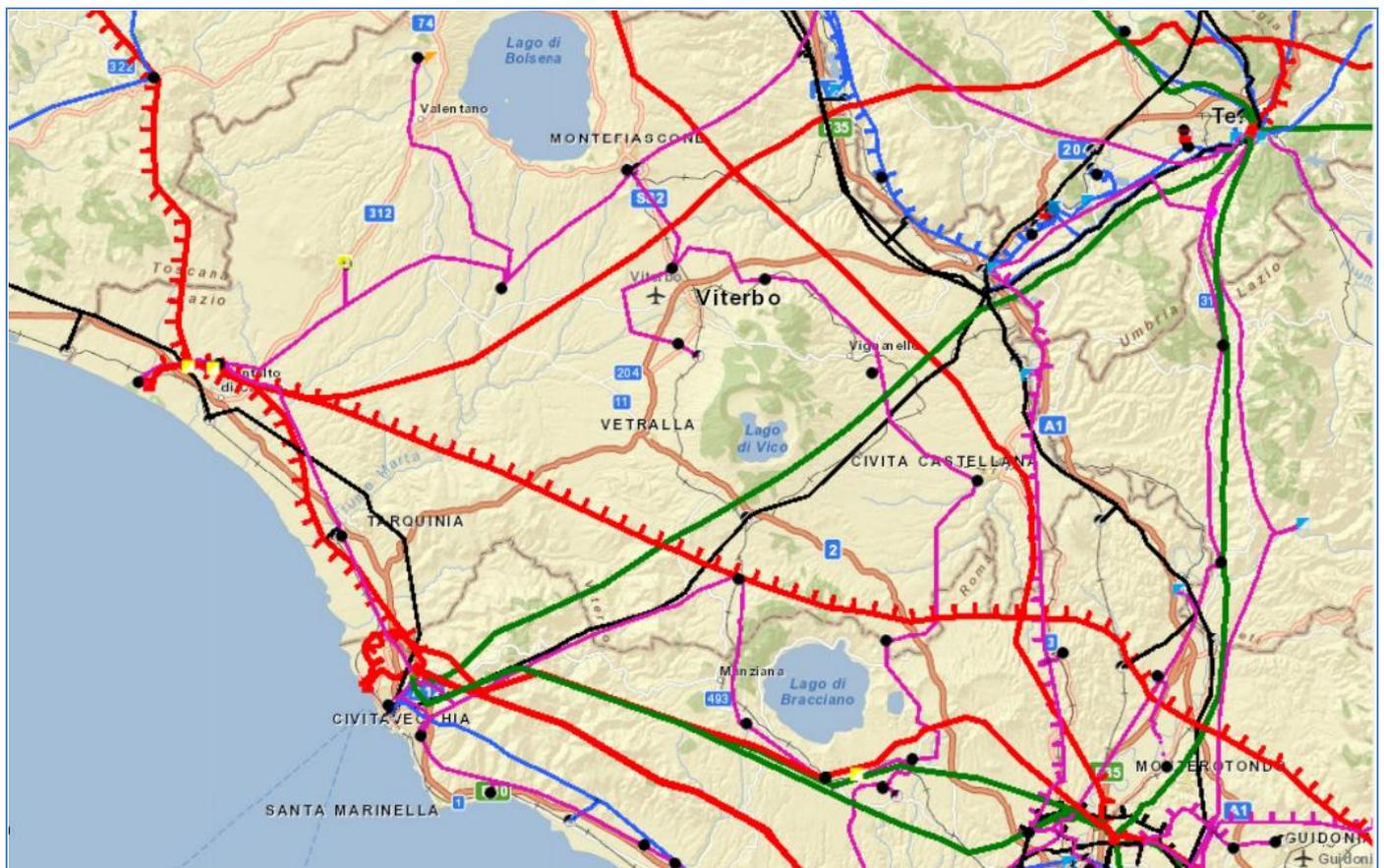
4	SCENARIO TECNICO ATTUALE E MOTIVAZIONE DELL'OPERA.....	3
4.1	Stato della rete.....	3
4.2	Dati statistici .....	3
4.3	Motivazione e descrizione dell'intervento.....	4
4.4	Analisi dei benefici .....	4
4.5	L'opzione zero .....	5
5	DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....	6
5.1	Ubicazione delle opere.....	6
5.2	Descrizione delle opere.....	6
5.3	Caratteristiche tecniche delle opere.....	7
5.3.1	Caratteristiche elettriche.....	7
5.3.2	I sostegni .....	7
5.3.3	Le fondazioni.....	8

## 4 SCENARIO TECNICO ATTUALE E MOTIVAZIONE DELL'OPERA

### 4.1 Stato della rete

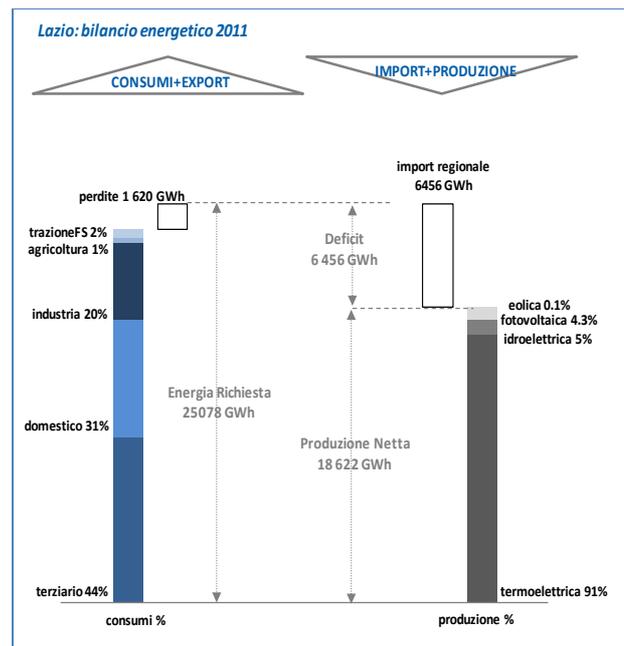
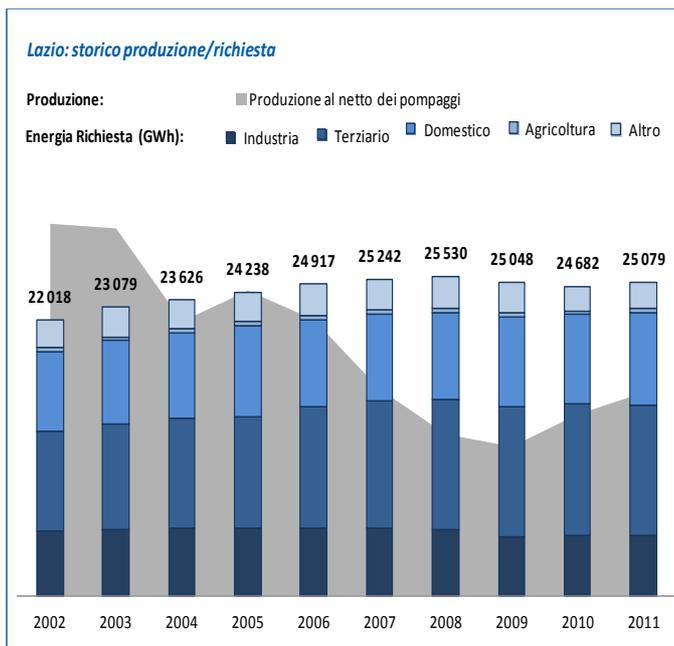
La rete AT di subtrasmissione nell'area dell'alto Lazio, è costituita da lunghe direttrici a 150 kV ed è caratterizzata dalla presenza di numerose Cabine Primarie che assolvono alla funzione di alimentazione dei carichi locali.

Allo stato attuale, la rete a 150 kV compresa tra le Stazioni di Montalto, Villavalle, Roma Nord e Roma Ovest risulta molto carica e, pertanto, necessita di nuove iniezioni di potenza dalla rete primaria a 380 kV attraverso la costruenda stazione di trasformazione 380/150 kV, ubicata nel Comune di Tuscania, che verrà opportunamente raccordata alle rete AT locale, al fine di migliorare i margini di sicurezza locale in fase di esercizio.



### 4.2 Dati statistici

Sul fronte domanda, i consumi sono aumentati stabilmente negli ultimi anni, prevalentemente nel settore terziario, a meno di una lieve flessione nel biennio 2009- 2010. Nel 2011 i consumi, seppur in maniera molto leggera, tornano ad aumentare. Sul fronte offerta, la produzione ha subito un calo sostenuto a partire dal 2003 al 2009, con un inversione del trend nel biennio 2010-2011 che ha registrato un incremento del 30% circa.



L'import regionale è passato dai 10.200 GWh del 2010 ai 6.500 GWh del 2011. La produzione di energia elettrica è garantita prevalentemente da fonte termica tradizionale (91%).

### 4.3 Motivazione e descrizione dell'intervento

Attualmente le direttrici a 150 kV comprese tra le Stazioni Elettriche di Montalto, Villavalle, Roma Nord, Roma Ovest e S. Lucia sono notevolmente impegnate e la limitata capacità di trasporto delle stesse linee rende tendenzialmente critico l'esercizio in sicurezza della rete AT.

Risulta pertanto opportuno, piuttosto che potenziare ingenti porzioni della rete a 150 kV, collegare la suddetta rete ad una stazione di trasformazione 380/150 kV nell'area ad ovest di Montalto.

La soluzione che meglio risponde alle esigenze elettriche prevede un nuovo collegamento in entra/esce della linea 150 kV "CP Canino – SE Arlena" alla costruenda stazione 380/150 kV di Toscana, mediante la realizzazione di un raccordo aereo in doppia terna, ricorrendo all'utilizzo di sostegni tubolari monostelo.

Le opere previste garantiranno un notevole miglioramento dei profili di tensione e della qualità del servizio, una maggiore magliatura della rete di sub-trasmissione e, di conseguenza, un aumento dell'affidabilità di esercizio e un più sicuro ed efficiente sfruttamento della produzione da fonte rinnovabile.

### 4.4 Analisi dei benefici

La metodologia utilizzata per la valutazione degli obiettivi di miglioramento del sistema elettrico è basata sul confronto dei costi e dei benefici dell'investimento sostenuto per la realizzazione della costruenda stazione 380/150 kV di Toscana e del raccordo a 150 kV in doppia terna. L'intervento è finalizzato a ridurre l'impegno delle trasformazioni 380/150 kV che alimentano la porzione di rete interessata ed a migliorare la sicurezza del servizio di trasmissione sulla rete AT dell'area in questione.

Come benefici ipotizzabili correlati alla costruenda stazione 380/150 kV di Toscana e del raccordo a 150 kV, oggetto della presente relazione, sono state prese in esame le seguenti tipologie:

#### 1) Riduzione delle perdite di energia per trasporto sulla rete:

Un significativo beneficio legato alla realizzazione dell'opera è rappresentato dalla diminuzione delle perdite sulla rete di trasmissione per un più efficiente sfruttamento del sistema elettrico di trasporto. A tale riduzione delle perdite in rete legata all'esercizio del servizio di trasmissione consegue una diminuzione nella produzione di CO<sub>2</sub> in atmosfera.

## **2) Incremento affidabilità e diminuzione della probabilità di energia non fornita:**

Per incrementare la sicurezza e la qualità del servizio sarà realizzato un raccordo a 150 kV, dalla costruenda stazione 380/150 kV all'esistente linea 150 kV “CP Canino – SE Arlena”, che consentirà di superare alcune limitazioni anche in caso di indisponibilità per guasto o manutenzione di elementi di rete della direttrice a 150 kV compresa tra la SE Montalto e la CP Montefiascone.

## **4.5 L'opzione zero**

La mancata realizzazione dell'opera comporterebbe:

- mancata riduzione delle perdite di rete per l'esercizio del servizio di trasmissione con conseguenze sia economiche (maggiori esborsi per i consumatori), che ambientali (maggiore produzione di CO<sub>2</sub>).
- standard di qualità e continuità del servizio di trasmissione non sempre verificati.
- necessità di potenziamento di asset esistenti non più sufficienti a garantire adeguati margini per la gestione in sicurezza della rete AT.

## 5 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

### 5.1 Ubicazione delle opere

La progettazione dell'opera oggetto del presente documento 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.

Il tracciato dell'elettrodotto, quale risulta dalla Corografia allegata al Piano Tecnico delle Opere - PTO (Doc. n. DEER12001BER00553) in scala 1:25.000, è stato studiato in armonia con quanto dettato dall'art. 121 del T.U. 11/12/1933 n. 1775, comparando le esigenze della pubblica utilità delle opere con gli interessi pubblici e privati coinvolti, cercando in particolare di:

- contenere per quanto possibile la lunghezza del tracciato per occupare la minor porzione possibile di territorio;
- minimizzare l'interferenza con le zone di pregio 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 dell'elettrodotto.

I Comuni interessati dal passaggio dell'elettrodotto sono elencati nella seguente tabella:

REGIONE	PROVINCIA	COMUNE
Lazio	Viterbo	Tuscania
		Tessennano

L'elenco delle opere attraversate con il nominativo delle Amministrazioni competenti è riportato nell'elaborato Doc. n. EEER12001BER00554 (Elenco opere attraversate). Gli attraversamenti principali sono altresì evidenziati anche nella corografia in scala 1:10.000 Doc. n. DEER12001BER00555 allegata al PTO.

### 5.2 Descrizione delle opere

Con riferimento alla corografia Doc. n. DEER12001BER00555 allegata al PTO, il tracciato parte dalla Stazione Elettrica di Tuscania, sita nell'omonimo territorio comunale, e termina in corrispondenza del sostegno n. 19 della linea a 150 kV C.P. Canino – C.P. Arlena, sito nel Comune di Tessennano.

Il tracciato esce dalla S. E. di Tuscania in direzione Nord-Nord-Ovest, attraversa la SP n.3 Tarquinense, prosegue con una serie di piccole deviazioni, quindi attraversa la SP n.4 Dogana ed arriva nelle vicinanze della “Strada Consorziale Poggio delle Ginestre” dopo un percorso 3,10 km circa.

Il tracciato prosegue in direzione Nord-Ovest, supera il “Fosso Pian di Vico”, si mantiene a distanza da una Cava di Tufo, attraversa il “Fosso Arrone” e raggiunge la “Strada Vicinale per San Giuliano” avendo percorso circa 3,20 km.

Il tracciato continua con orientamento Ovest-Nord-Ovest, sorpassa il “Fosso del Cappellaccio” e, dopo un percorso di 1,60 km, devia in direzione Nord-Nord-Ovest, attraversa il “Fosso della Cadutella” e raggiunge la destinazione in corrispondenza del sostegno n. 19 (che verrà demolito) dell'elettrodotto 150 kV C.P. Canino – C.P. Arlena, dopo un percorso di 1,15 km circa,

L'elettrodotto a 150 kV Canino – Arlena, in semplice terna, viene così diviso in modo da formare i seguenti elettrodotti:

- C.P. Canino – S.E. Tuscania;
- S.E. Tuscania – C.P. Arlena.

Pertanto nelle campate esistenti 18-19 e 19-20 saranno ritesati i conduttori, sullo stesso asse-linea, in modo da formare le nuove campate 18 (esistente)-26 (nuovo) e 26 (nuovo)-20 (esistente).

Il tracciato percorre prevalentemente terreni agricoli.

Il tracciato presenta, dal punto di vista altimetrico, un andamento regolare, in leggera ascesa a partire dalla S.E. di Tuscania, quota 140 m s.l.m., fino all'elettrodotto a 150 kV C.P. Canino – C.P. Arlena, quota 160 m s.l.m.

Lo sviluppo complessivo del tracciato dalla S.E. di Tuscania alla linea a 150 kV C.P. Canino – C.P. Arlena ha una lunghezza di circa 9,15 km, di cui 8,95 km nel Comune di Tuscania e 0,20 km nel Comune Tessennano.

Le campate 18-26 e 26-20 suddette, dove dovranno essere ritesati i conduttori, hanno una lunghezza di circa 0,61 km e giacciono ambedue nel Comune di Tessennano.

Il tracciato dell'elettrodotto in progetto sovrapposto alle carte relative agli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica vigenti ed esecutivi nei comuni interessati dall'opera è riportato negli elaborati contenuti nell'Appendice C" al Piano Tecnico delle Opere (Doc. n. EEER12001BER00571).

### 5.3 Caratteristiche tecniche delle opere

#### 5.3.1 Caratteristiche elettriche

Le caratteristiche elettriche, per ciascuna terna, dell'elettrodotto in progetto sono le seguenti:

Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	150 kV
Corrente nominale	550 A
Potenza nominale	150 MVA

La portata in corrente in servizio normale del conduttore sarà conforme a quanto prescritto dalla norma CEI 11-60, per elettrodotti a 150 kV in zona A e in zona B.

#### 5.3.2 I sostegni

I sostegni che tipicamente saranno utilizzati sono del tipo “tubolari autoportanti monostelo” a doppia terna, di varie altezze secondo le caratteristiche altimetriche del terreno.

I sostegni tubolari sono di tipo autoportante a stelo unico, hanno forma conica costante e sono ottenuti da lamiera di acciaio piegata a freddo per l'ottenimento di uno o più gusci saldati nel senso longitudinale.

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 61 m. 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, limitatamente alle campate in cui la fune di guardia eguaglia o supera i 61 m.

La struttura compatta dei sostegni tubolari garantisce la minimizzazione dell'ingombro alla base (l'area di territorio occupata dalle linee si riduce di cinque volte rispetto ai sostegni tradizionali a traliccio, passando da 250 a 50 m<sup>2</sup>) ed un minor impatto visivo, in grado di ridurre l'impatto ambientale delle nuove linee.

Ciascun sostegno si può considerare composto dagli elementi strutturali: mensole, parte comune, tronchi e base. Alle mensole 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. Infine tronco superiore del sostegno tubolare saranno saldati i dispositivi di attacco per la fune di guardia. Le relative staffe i cimini, atti a sorreggere le corde di guardia.

I sistema di collegamento dei sostegni ai blocchi di fondazione possono essere i seguenti:

- sistema con piastra di base e tirafondi;
- sistema di infissione diretta del tronco di base.

L'elettrodotto a 150 kV in doppia terna sarà quindi realizzato utilizzando una serie unificata di tipi di sostegno, tutti diversi tra loro (a seconda delle sollecitazioni meccaniche per le quali sono progettati) e tutti disponibili in varie altezze (H), denominate 'altezze utili' (di norma vanno da 15 a 33 m).

### **5.3.3 Le fondazioni**

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

Le fondazioni dei sostegni monostelo sono del tipo a blocco unico, formate da parallelepipedi a base quadrata. Talvolta per adeguare la fondazione alla morfologia del terreno ed agli spazi, si ricorre al contributo di fondazioni profonde come pali trivellati, micropali, ancoraggi (di profondità variabile in funzione della litologia del terreno), collegati con un unico dado come blocco di fondazione.

Le fondazioni unificate sono utilizzabili su terreni normali, di buona o media consistenza; esse sono costituite da:

- a) un blocco di calcestruzzo armato costituito da una base, che appoggia sul fondo dello scavo, formata da una o più platee (parallelepipedi a pianta quadrata) sovrapposte; detta base è simmetrica rispetto al proprio asse verticale;
- b) un ulteriore blocco di calcestruzzo armato, sovrapposto alla base, che fuoriesce dal terreno di 0.30 m;
- c) un sistema di collegamento dei sostegni ai blocchi di fondazione costituito da piastra e tirafondi che saranno annegati nel calcestruzzo con l'ausilio di una apposita dima.