

# Relazione attraversamento ferroviario Torino-Modane

*Razionalizzazione rete Torino*

*T.213 PIANEZZA - GRUGLIASCO*

*Progetto Definitivo*

## Storia delle revisioni

Rev.	Data	Descrizione
Rev. 00	16/03/2015	Emissione

*Pubblico*

ORDINE DEGLI INGEGNERI  
PROVINCIA DI TORINO  
Ing. Paolo Ribaldone  
n° 5797 Z  


Unità Progettazione/Realizzazione Impianti  
Il Responsabile  
  
(P. ZANNI)

Elaborato	Verificato	Approvato
P.RIBALDONE DTNO-PRI LINEE	F. PEDRINAZZI DTNO-PRI LINEE	P.L. ZANNI DTNO-PRI

## INDICE

1	DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA E SCOPO DELLA RELAZIONE .....	3
2	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA DELLA ZONA PREVISTA PER L'ATTRAVERSAMENTO.....	4
3	PERFORAZIONE CON SPINGITUBO .....	8
4	SEZIONE DI POSA.....	12
4	ELABORATO GRAFICO DI RIFERIMENTO .....	13

## **1 DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA E SCOPO DELLA RELAZIONE**

L'intervento oggetto del Piano Tecnico delle Opere, di cui la presente relazione fa parte, riguarda l'interramento della terna T.216-T.217, da Corso Allamano alla stazione di Pianezza. Con tale intervento si viene a realizzare il collegamento elettrico diretto, alla tensione di 220 kV, fra la stazione di Grugliasco e la stazione di Pianezza. Il nuovo elettrodotto, a cui è stata assegnata la numerazione T.213, sarà di tipo misto, in quanto **aereo** fra la stazione di Grugliasco e l'attraversamento di corso Allamano, **in cavo interrato** nel restante percorso fino alla stazione di Pianezza.

L'elettrodotto in cavo interrato sarà costituito da una terna composta di tre cavi unipolari realizzati con conduttore in rame, isolante in XLPE, guaina in alluminio saldato e guaina esterna in polietilene grafitato. Ciascun conduttore di energia avrà una sezione di 2500 mm<sup>2</sup>.

Le caratteristiche elettriche dell'elettrodotto sono le seguenti:

Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	220 kV
Corrente nominale	1600 A

I comuni interessati dal passaggio dell'elettrodotto in cavo interrato sono quelli di Rivoli, Collegno e Pianezza, tutti inseriti nell'Area Metropolitana di Torino.

Lo sviluppo complessivo del tracciato ha una lunghezza di circa 6,3 km.

Nel tratto di percorrenza in comune di Rivoli il tracciato dell'elettrodotto incrocia quello della ferrovia Torino-Modane, poco prima, lato Torino, del cavalcaferrovia della Tangenziale Nord.

Scopo della presente Relazione è descrivere le modalità previste per l'esecuzione dell'attraversamento ferroviario in questione.

## **2 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA DELLA ZONA PREVISTA PER L'ATTRAVERSAMENTO**

La ferrovia Torino-Modane in corrispondenza del punto previsto per l'attraversamento (in corrispondenza del km 9) è costeggiata da due strade bianche: rispettivamente via Chieri, a nord, e via Stresa, a sud, come documentato dalle foto seguenti che mostrano anche l'ipotesi di posizionamento dei cavi interrati.



Percorrenza sullo sterrato di via Chieri (comune di Rivoli), adiacente alla recinzione della Tangenziale Nord;  
sullo sfondo il manufatto del cavalcaferrovia sopra la Torino-Modane



In prosecuzione di via Chieri, imbocco del sottopasso di attraversamento della Tangenziale Nord



Uscita dal sottopasso di via Chieri, in adiacenza alla ferrovia Torino-Modane



Attraversamento della ferrovia Torino-Modane tramite perforazione con spingitubo



In uscita dall'attraversamento ferroviario, percorrenza su via Stresa / via Maiasco (comune di Rivoli)



Dettagli zona prevista per l'attraversamento, vista da via Chieri

### **3 PERFORAZIONE CON SPINGITUBO**

Per l'esecuzione di attraversamenti interrati sotto le ferrovie si applicano le prescrizioni del D.M. 23.02.1971 N. 2445 modificato secondo il D.M. 10.08.2004 "Norme tecniche per gli attraversamenti e per i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto":

*"[Art. 4] Il tracciato della condotta in attraversamento deve essere per quanto possibile rettilineo e normale all'asse del binario. [...] In prossimità di opere d'arte, l'attraversamento deve essere realizzato in modo tale da non interessare le strutture delle opere d'arte stesse e consentire la eventuale esecuzione di lavori di consolidamento e di manutenzione delle medesime. In ogni caso l'attraversamento deve risultare a distanza dal filo esterno della struttura più vicina non minore dell'altezza del piano del ferro sul piano di fondazione dell'opera d'arte, con un massimo di m 10.*

*Analogamente va rispettata la distanza di m 2 dai blocchi di fondazione dei sostegni delle linee elettriche di pertinenza delle ferrovie (secondo la norma CEI 2.1.0.7 h e i).*

*[...] Le condotte di acciaio o di altro materiale anche non metallico (escluse le condotte in cemento armato di diametro interno eguale o maggiore di mm 800) debbono essere contenute entro un tubo di maggior diametro (tubo di protezione) avente le caratteristiche riportate al paragrafo 4.4 ed una pendenza non inferiore a due per mille in direzione del pozzetto di spurgo.*

*La condotta attraversante deve essere interrata per una estesa corrispondente alla distanza fra le due rotaie estreme più metri 3 al di là di entrambe – ad una profondità tale che l'altezza del terreno sovrastante il tubo di protezione risulti di metri 1,20 e che il punto più alto del tubo stesso si trovi a metri 2 al di sotto del piano del ferro (della rotaia più bassa se vi è sopraelevazione del binario).*

*[...]*

Utilizzando la normativa di cui sopra, applicabile per analogia anche al caso delle tubazioni ospitanti i cavi in oggetto, da parte degli enti gestori è normalmente richiesto l'utilizzo del metodo dello SPINGITUBO. Questa tecnologia permette la posa in opera di tubazioni e cavi interrati evitando le manomissioni di superficie, eliminando impatti sull'ambiente, sulle strutture superficiali e sulle infrastrutture di trasporto.

La tecnica dello spingitubo prevede le seguenti fasi:

1. Analisi del sito: si effettua in sede di progetto esecutivo l'indagine del sito e l'attenta analisi dell'eventuale presenza di sottoservizi o altri manufatti.

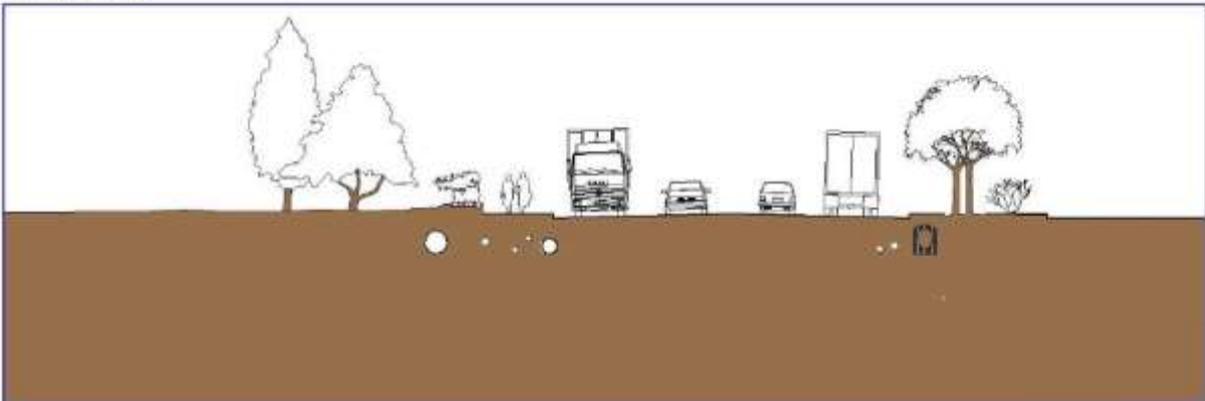
2. Realizzazione della camera di spinta: la realizzazione della camera di spinta è necessaria per la posa al suo interno dell'attrezzatura di perforazione e spinta del tubo camicia. Le dimensioni della camera variano a seconda del diametro da posare. Per una tubazione di medio diametro (800-1000 mm) le dimensioni sono le seguenti:

- larghezza 4,50 m;
- lunghezza 8,00 m da realizzarsi perfettamente in asse con il tracciato da realizzare;
- profondità a – 60/90 cm di distanza dallo scorrimento inferiore del tubo camicia.

La camera di spinta dovrà presentare la "parete di spinta" il più possibile verticale, per permettere un'ottimale azione di spinta. La "camera di spinta" sarà interamente scavata nel terreno adiacente il tracciato della perforazione. Nel caso di materiale incoerente, dovrà essere opportunamente messa in sicurezza tramite l'utilizzo di casseri metallici autoaffondanti o palancolati, posizionati precedentemente allo scavo. Nel caso di presenza di acqua di falda sarà necessario inoltre realizzare sul fondo un getto di magrone, lasciando in un angolo una sorta di "pozzetto di aspirazione" per il posizionamento di un sistema di pompaggio per l'aggottamento dell'acqua di falda.

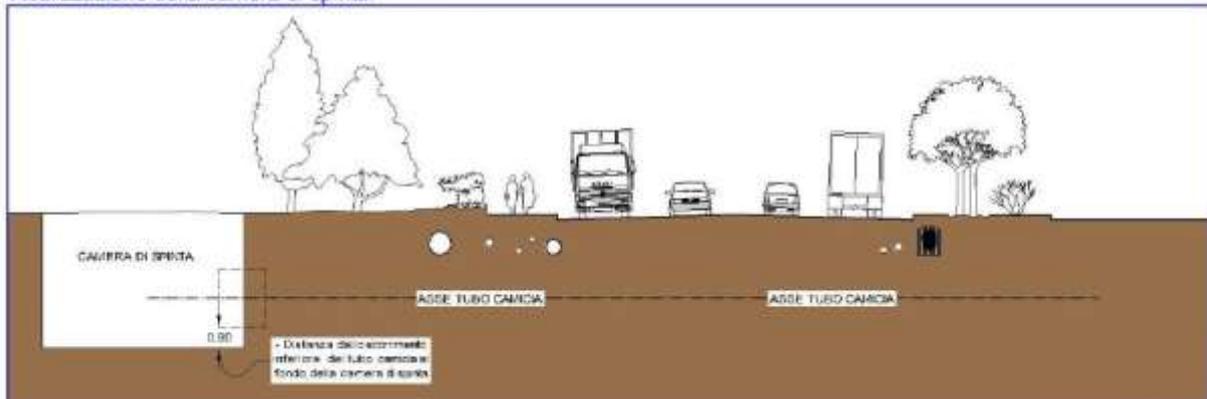
**FASE 1 - Perforazione orizzontale con spingitubo oleodinamico**

Analisi del sito.



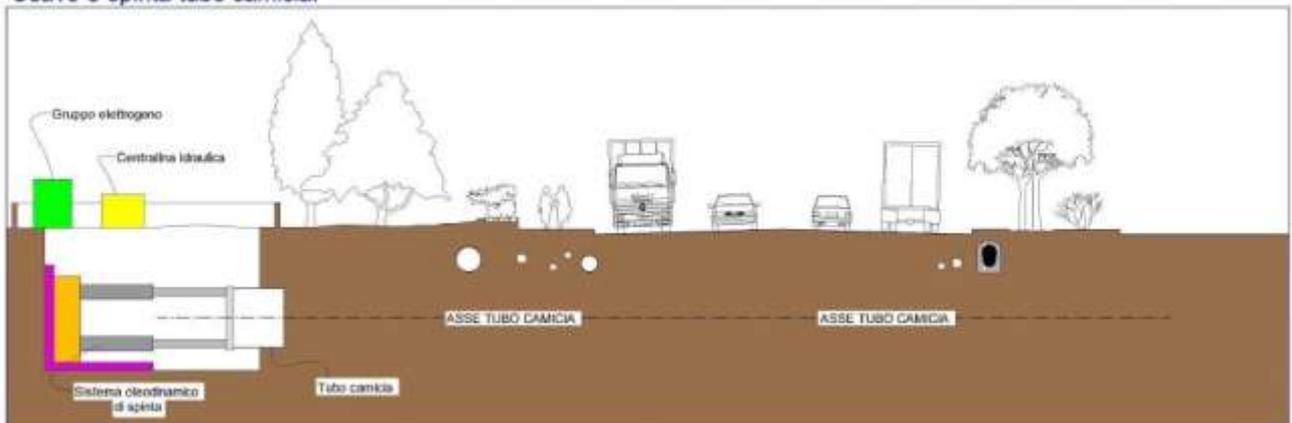
**FASE 2 - Perforazione orizzontale con spingitubo oleodinamico**

Realizzazione della camera di spinta.

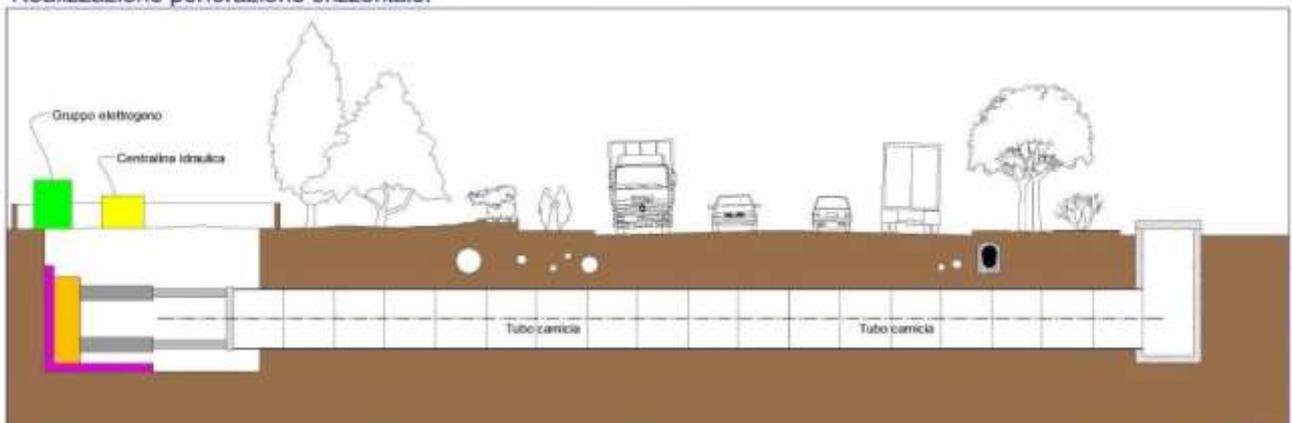


3. Scavo e spinta del tubo camicia: la seconda fase della perforazione sarà il posizionamento del primo anello di tubo, chiamato anche “tubo camicia”, che può essere considerato una sorta di “contenitore” poiché al suo interno conterrà le tubazioni per i cavi. Il passo successivo sarà quello di realizzare lo scavo al suo interno unitamente alla contestuale spinta dello stesso.
4. Realizzazione perforazione orizzontale: per la realizzazione del foro, di diametro compreso tra 300 e 1400 mm, lo spingi tubo prevede all’interno del tubo camicia l’utilizzo delle “coclee elicoidali”, una sorta di trasportatori meccanici a ciclo continuo che permettono l’asportazione dal materiale scavato dall’interno del tubo camicia direttamente verso la camera di spinta. Il diametro del tubo camicia utilizzato viene calcolato in base alla tipologia del terreno su cui si va ad operare e al diametro dei ciotoli che si andrà ad incontrare al fine di evitare impedimenti nell’estrazione di tale materiale.

**FASE 3 - Perforazione orizzontale con spingitubo oleodinamico**  
 Scavo e spinta tubo camicia.

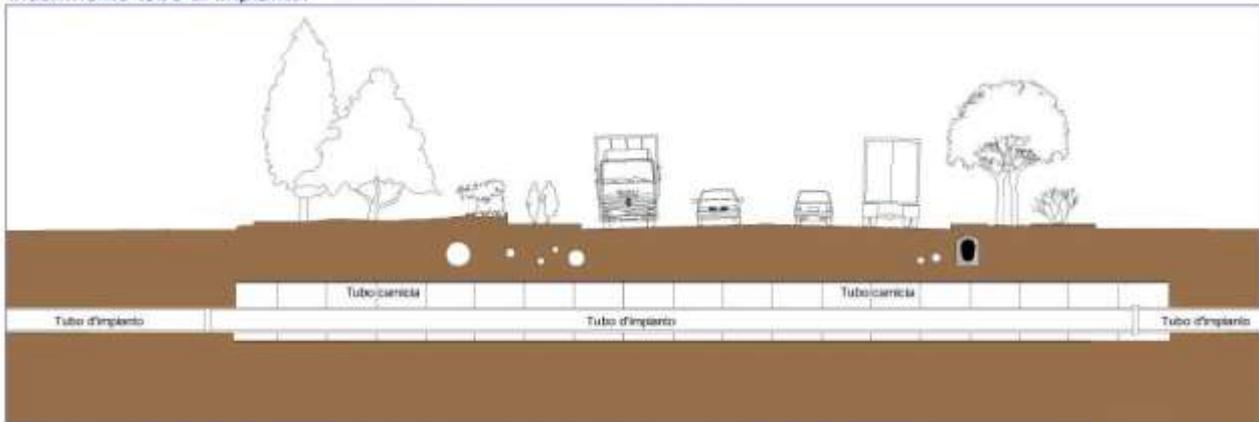


**FASE 4 - Perforazione orizzontale con spingitubo oleodinamico**  
 Realizzazione perforazione orizzontale.



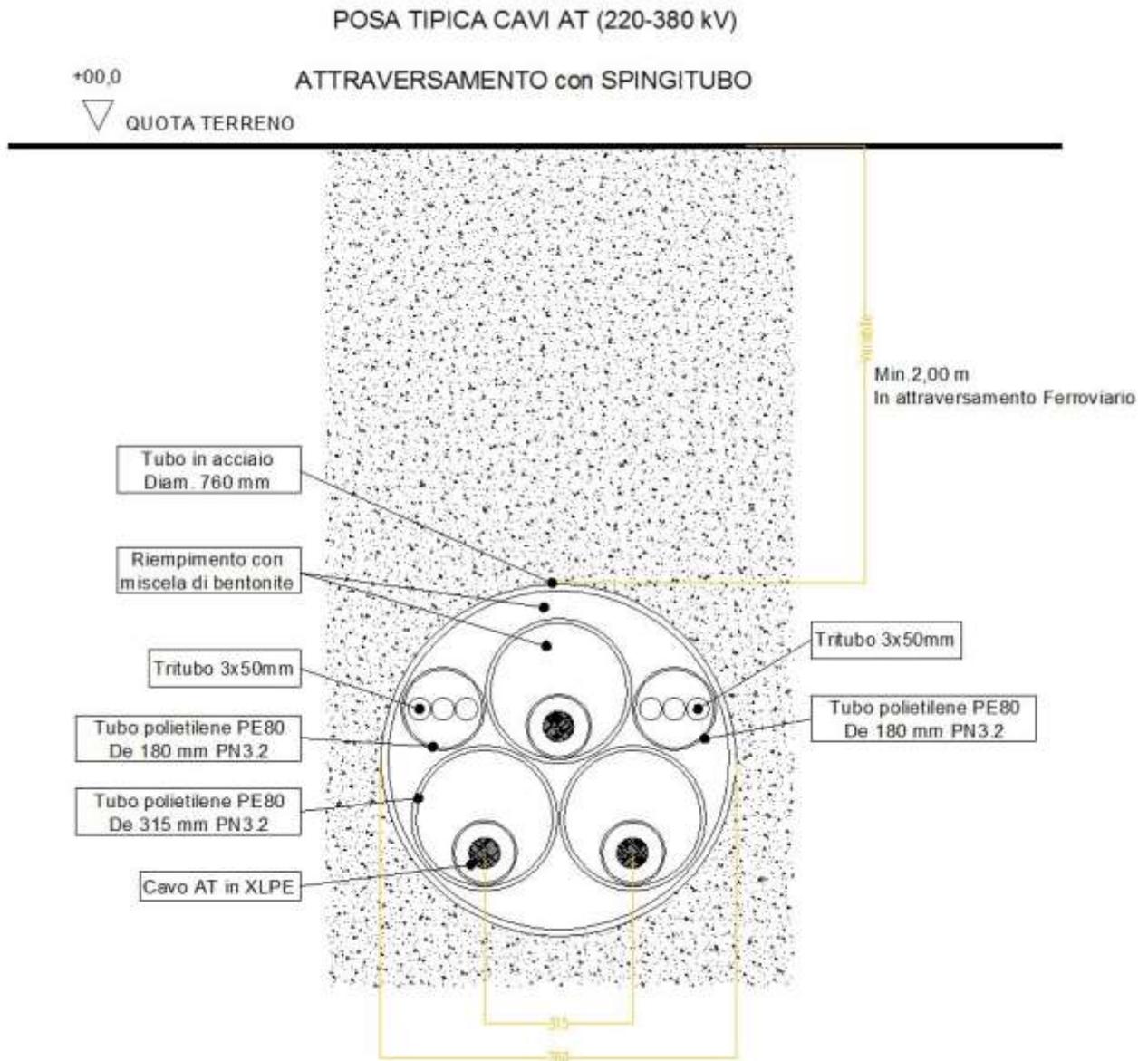
5. Tiro e posa dei cavi: vengono quindi collocati i tubi e al loro interno vengono tirati i cavi di alta tensione e i cavi con le fibre ottiche (vedi sezione nel paragrafo successivo). Gli interstizi fra tubo camicia e tubi per i cavi e fra tubo e cavo vengono riempiti con miscela di bentonite.

**FASE 5 - Perforazione orizzontale con spingitubo oleodinamico  
inserimento tubo di impianto.**



#### 4 SEZIONE DI POSA

La sezione che verrà utilizzata in corrispondenza dell'attraversamento ferroviario è quella qui sotto riportata. Viene mantenuta, in applicazione delle normative tecniche citate al paragrafo precedente, una distanza minima di 2,00 m tra i binari del treno e l'estradosso superiore dell'attraversamento.



#### **4 ELABORATO GRAFICO DI RIFERIMENTO**

Per l'inquadramento territoriale e il posizionamento dell'attraversamento l'elaborato grafico di riferimento è il disegno DV22213A1BAX10026 "Tavola di dettaglio attraversamento ferroviario Torino – Modane".