

NUOVA LINEA TORINO LIONE  
PARTE COMUNE ITALO FRANCESE - TRATTA IN TERRITORIO ITALIANO  
CUP C11J05000030001

PROGETTO PRELIMINARE IN VARIANTE

PLANNING TRAVAUX  
CRONOPROGRAMMI LAVORI



Dott. Ing. Aldo Mancarella  
Ordine Ingegneri Prov. TO n. 6271 R

NOTE GENERALE SUR LE PLANNING  
RELAZIONE GENERALE SUL PROGRAMMA

Indice	Date / Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Concepito da	Vérifié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	19/07/2010	PRIMA DIFFUSIONE / PREMIERE DIFFUSION	C. OGNIBENE	M. RUSSO G. BOVA	L. CHANTRON A. MANCARELLA

N° Doc	P	P	2	C	3	0	T	S	3	0	1	2	0	0	A	P	N	O	T
	Phase / Fase			Sigle étude / Sigla			Émetteur / Emittente			Numero			Indice		Statut / Stato		Type / Tipo		

ADRESSE GED / INDIRIZZO GED	C30	//	//	35	00	00	10	01
--------------------------------	-----	----	----	----	----	----	----	----

ECHELLE / SCALA



LTF sas - 1091 Avenue de la Boisse BP 80631 F-73006  
CHAMBERY CEDEX (France)

Tél.: +33 (0) 4 79 68 56 50 - Fax: +33 (0) 4 79 68 56 59

RCS Chambéry 439 556 952 - TVA FR 03439556952

Propriété LTF Tous droits réservés - Proprietà LTF Tutti i diritti riservati

Ce projet  
est cofinancé par  
l'Union européenne  
(DG-TREN)



Questo progetto  
è cofinanziato  
dall'Unione europea  
(TEN-T)

## SOMMAIRE – INDICE

<b>PREMESSA – SCOPO DEL DOCUMENTO</b>	<b>3</b>
<b>1 PLANNING GLOBALE DI COSTRUZIONE</b>	<b>4</b>
<b>2 PLANNING DELLE OPERE CIVILI</b>	<b>6</b>
2.1 IPOTESI DI BASE	6
2.2 TUNNEL DI BASE	6
2.2.1 La zona d'imbocco a Susa	6
2.2.2 Cadenze e tempi di scavo	7
2.2.3 Durata dei lavori delle opere civili (globale e oggetto di PP)	8
2.3 LAVORAZIONI A PARTIRE DAL CANTIERE DELLA MADDALENA	8
2.4 AREA DI SICUREZZA DI CLAREA	8
2.5 TUNNEL DELL'ORSIERA	9
2.5.1 Imbocco Susa	9
2.5.2 Imbocco Chiuse	10
2.5.3 Cadenze e durata dello scavo	11
2.5.4 Durata dei lavori delle opere civili del tunnel dell'Orsiera	11
2.6 PIANA DI SUSÀ	12
2.7 PIANA DELLE CHIUSE	13
<b>3 PLANNING DI POSA DEGLI IMPIANTI</b>	<b>14</b>
3.1 POSA DELL'ARMAMENTO E DEGLI IMPIANTI DI LINEA	14
3.1.1 Attrezzaggio dei locali tecnici	14
3.1.2 Impianti non ferroviari	14
3.1.3 Impianti ferroviari	14
3.1.4 Installazione degli impianti nei fabbricati tecnici esterni all'esterno	15
3.2 PLANNING DELLE PROVE DI INTEGRAZIONE E DI MARCIA A VUOTO	15

## PREMESSA – SCOPO DEL DOCUMENTO

Questa nota sintetizza i risultati degli studi di revisione del Progetto Preliminare relativi ai costi e tempi di costruzione realizzati dal raggruppamento TSE-3.

Il Planning di costruzione della tratta, secondo il Progetto Preliminare elaborato da TSE3 si sviluppa su una durata di **9 anni e 10 mesi**, comprensiva di un anno di test e a partire dalla firma del contratto lavori .

## PREAMBULE – OBJECTIF DU DOCUMENT

Cette note résume les résultats des études de révision du Projet Préliminaire en termes de coûts et délais de construction réalisés par le groupement TSE3

Selon le Projet Préliminaire élaboré par TSE-3, le Planning de construction du tronçon s'étend sur une durée de **9 ans et 10 mois**, incluant une année de test, à partir de la signature du contrat travaux.

# 1 PLANNING GLOBALE DI COSTRUZIONE

Al termine degli studi di revisione del Progetto Preliminare, il planning globale di messa in servizio dell'infrastruttura della tratta internazionale proposta dal raggruppamento d'ingegneria TSE3 si sviluppa su una durata di:

**9 anni e 10 mesi**

comprensiva di un anno di test e a partire dalla firma del contratto lavori (data T0, Ved. elaborato grafico relativo al planning generale di costruzione).

Questa durata include:

- un periodo tra i 4 ed i 6 mesi per la mobilitazione dei mezzi, in termini sia di personale che di attrezzature, e per gli studi preliminari;
- un periodo da 8 a 12 mesi, dipendente dei punti di attacco, per le installazioni di cantiere (in sovrapposizione parziale con il precedente);
- un periodo, variabile secondo gli attacchi, per la realizzazione delle opere civili: scavi, rivestimenti, finiture (cioè marciapiedi laterali, cavidotti, corrimano);
- un periodo di circa 12-21 mesi a seconda della tratta, per la realizzazione di alcuni lavori di impiantistica in galleria: posa dei supporti primari, delle tubature di raffreddamento, stesa dei cavi, posa delle condotte del sistema antincendio, l'impiantistica dei rami viene invece realizzata in parallelo alla messa a disposizione dei rami stessi da parte delle opere civili;
- un periodo di circa 28 mesi per la realizzazione dell'armamento, la posa delle catenarie e dei feeders e degl'impianti di segnalamento;
- un periodo di 12 mesi per le prove di integrazione e la marcia a vuoto.

Laddove possibile, questo planning prevede la posa in opera degli impianti in parallelo ai lavori civili. Per esempio, l'installazione degli impianti nei locali tecnici dei rami di collegamento si effettua nel momento in cui le opere civili liberano i rami dietro il fronte di scavo della galleria.

Il planning dell'APR/PR prevedeva una durata di 9 anni e 8 mesi.

Questo allungamento dei tempi è dovuto principalmente al cambiamento di tracciato sulla tratta italiana del progetto a seguito dell'Accordo di Pratinat, e delle indicazioni dell'Osservatorio Tecnico per la Nuova Linea Torino-Lione, che ha portato:

- Ad un trasferimento del tracciato dal versante orografico sinistro della Dora Riparia a quello destro, con riposizionamento in Comune di Susa dello sbocco del Tunnel di Base, e conseguente allungamento dello stesso da 53 a 57,3 km;
- Ad un allungamento del Tunnel seguente al Tunnel di Base in territorio italiano dai 12 km del Tunnel di Bussoleno ai 18,8 km del Tunnel dell'Orsiera;
- Al posizionamento dell'interconnessione con la Linea Storica dalla precedente posizione nella Piana di Bruzolo all'attuale nella Piana delle Chiuse, con conseguente allungamento della Parte Comune dai 74,2 km della precedente fase di APR agli attuali 84,1 km; gli impianti di servizio e sicurezza già previsti nella Piana di Bruzolo sono ora localizzati nella Piana di Susa, in un tratto di 2,7 km tra i due Tunnel.

L'impatto sul Planning della maggior estensione della Parte Comune (+ 9,9 km) è causato principalmente dall'allungamento del Tunnel di Base, ed in particolare della tratta critica tra il piede della discenderia di Modane Villarodin-Bourget e lo sbocco di Susa (+ 4,3 km), poiché la realizzazione del Tunnel dell'Orsiera è fuori dal percorso critico.

Tale impatto è stato ridotto al minimo, e richiederà un'ottimizzazione del planning di costruzione della Stazione di Modane e conseguentemente un'anticipazione di 15 mesi dell'inizio dello scavo delle 2 frese da Modane verso l'Italia.

## **2 PLANNING DELLE OPERE CIVILI**

### **2.1 IPOTESI DI BASE**

Il planning è stato concepito sulla base del modello geologico di riferimento stabilito nell'ambito del PP dal Lotto C3 (Geologia) del raggruppamento TSE3. Il planning è stato rivisto unicamente sulla tratta italiana.

In territorio francese non si è apportata alcuna modifica in termini di cadenze rispetto al progetto precedente del 2006, salvo l'anticipo del lancio del fronte Modane-Susa.

Le descrizioni e conclusioni del progetto 2006 per la tratta francese restano quindi valide.

In particolare sono presi in conto:

- Gli imprevisti geologici identificati;
- Nelle sezioni scavate con la TBM, un'alea per fermo della fresa, valutata sulla base di un'interruzione della durata di 2 mesi ogni 10 km di scavo.
- La realizzazione di camere di montaggio/smontaggio TBM in sotterraneo.

Si è tenuto conto, nell'ottica di minimizzare le aree di cantiere in superficie, della necessità di realizzare lo scavo in formazioni a litologie estremamente eterogenee. Si passa dalle rocce dure del massiccio dell'Ambin (Tunnel di Base) e dell'unità Dora Maira (Tunnel dell'Orsiera) alle alluvioni della valle Cenischia e della Piana delle Chiuse.

Per tali eterogeneità si sono assunte cadenze realisticamente ottenibili con frese che dovranno essere in grado di coprire alla meglio l'integralità delle situazioni previste.

### **2.2 TUNNEL DI BASE**

#### **2.2.1 La zona d'imbocco a Susa**

Conformemente al trattamento di tutti i cantieri previsti, si realizza un rilevato di protezione dell'area di cantiere con il materiale di terra vegetale in scotico dell'area di cantiere. Tale rilevato ha una duplice funzione di "mascheratura" del cantiere e di schermo antirumore per gli eventuali ricettori.

La zona d'imbocco del Tunnel di Base a Susa è realizzata con una trincea d'approccio. Lo scavo è preceduto dalla realizzazione di una struttura in artificiale che costituirà una zona lavori confinata eventualmente necessaria allo scavo nella prima tratta in rocce verdi.

La realizzazione della preparazione dell'area, della trincea di approccio e della struttura definitiva durerà 5 mesi.

## 2.2.2 Cadenze e tempi di scavo

L'imbocco di Susa è situato alla pk 60+900 circa. Lo scavo del tunnel di base comincia con una tratta in tradizionale in rocce verdi. Le precauzioni di sicurezza da adottare per lo scavo di questa tratta, comportano una riduzione importante delle cadenze ipotizzabili, che sono state assunte in 60 m/mese.

In seguito si realizzerà la camera di lancio della TBM scudata. Questa scelta deriva dalla volontà di ridurre al minimo necessario il volume di materiali scavati nel primo tratto. Le operazioni di scavo della camera di lancio e di montaggio della TBM prenderanno 5.5 mesi.

Dopo il lancio di una TBM scudata a fronte confinato, questa procederà, nella zona dell'unità Piemontese, con cadenze dell'ordine dei 200 m/mese. Per il successivo passaggio delle alluvioni della Val Cenischia, considerato l'elevato battente idrico (7 bar) si è fatta l'ipotesi di cadenze dell'ordine di 140 m/mese. Si risale poi a cadenze, dell'ordine dei 170 m/mese, nella zona a scaglie in versante destro della Val Cenischia, sino a raggiungere le carnirole.

L'attraversamento delle carnirole, che hanno creato problemi di avanzamento nell'impianto di Pont Ventoux, è previsto in tradizionale, e, dopo un fermo di 3 mesi per lo smontaggio della TBM (con relativa camera), si procede con cadenze medie dell'ordine di 30 a 60 m/mese

Infine, una volta giunti nella serie dell'Ambin, si prosegue con una TBM aperta, con cadenze dell'ordine dei 350 m/mese, dopo la realizzazione di una camera di montaggio adeguata per TBM aperta, ed il montaggio di quest'ultima (operazioni della durata di 5 mesi).

Si raggiunge quindi il fronte proveniente da Modane alle progressive 52+020 (Binario Dispari) e 52+600 (Binario Pari).

La seconda canna è realizzata con un ritardo variabile a seconda della tratta.

L'intera tratta in Italia è realizzata con scavo in salita. Il culmine del tunnel di base è realizzato in prossimità della stazione di Modane (pk 32+800). Il fronte da Modane procederà allora in discesa per quasi l'integralità della sua lunghezza.

Le cadenze ipotizzate per il fronte da Modane sono le medesime assunte nel progetto 2006 per frese analoghe nelle medesime formazioni, nella tratta italiana si è assunta la medesima cadenza di 350 m/mese per TBM aperta nella formazione dell'Ambin.

### **2.2.3 Durata dei lavori delle opere civili (globale e oggetto di PP)**

Non essendo state toccate le tratte lato Francia, ed essendosi allungata la tratta Modane Susa, questa resta la tratta critica in termini di planning,

Tale tratta sarà liberata a:

**T0 + 7 anni + 5.5 mesi.**

che comprende 4 mesi di alea per guasti meccanici e 5 mesi per lo smontaggio delle TBM e finiture.

Come già detto il ritardo di soli 6 mesi rispetto all'APR 2006 (in cui si realizzavano le opere della tratta in 6 anni e 11.5 mesi) è reso possibile dall'anticipazione del lancio della TBM da Modane, cosa che richiederà la revisione delle sequenze di realizzazione delle opere a Modane.

## **2.3 LAVORAZIONI A PARTIRE DAL CANTIERE DELLA MADDALENA**

Si è supposto che la galleria della Maddalena lunga 7,8 km sia realizzata da LTF entro la data T0. Unicamente le nicchie di intersezione e inversione, come i lavori di attrezzaggio saranno realizzati dopo la data T0.

In particolare queste nicchie sono di difficile realizzazione tenendo conto delle quote relative attuali della Galleria e del Tunnel di Base.

Il rivestimento definitivo della Maddalena sarà installato unicamente a fine lavori

La complessità dell'area di sicurezza di Clarea, costituita da grandi cameroni e da gallerie ausiliarie per le esigenze della sicurezza (ventilazione, accesso dei soccorsi, evacuazione, ecc.), conduce a dei planning di realizzazione della medesima durata delle gallerie correnti, con una sovrapposizione importante delle esigenze in termini di logistica di cantiere (smarino, approvvigionamenti, ventilazione).

## **2.4 AREA DI SICUREZZA DI CLAREA**

Le opere civili per la costruzione della stazione sono particolarmente complessi. Iniziano alla data T0 + 1 mesi e si concludono alla data T0 + 7 anni + 5.5 mesi. La lunghezza di tali operazioni è in massima parte dovuta al fatto che la realizzazione del sito si fa in parallelo con lo scavo della galleria di Clarea (scavata dal basso) e che, attraverso la Maddalena, non è possibile alimentare più di due fronti in parallelo.

I cantieri di produzione in sotterraneo sono allora limitati.



Si distinguono 8 fasi di lavori:

- Fase 1: mobilitazione, installazioni di cantiere, attrezzaggio vano di ventilazione e opere ausiliarie alla configurazione di scavo
- Fase 2: alesaggio galleria intertubo e realizzazione sala d'accoglienza (solo su metà est dell'area)
- Fase 3: caverna tecnica
- Fase 4: inizio scavo Pozzo di Clarea
- Fase 5: alesaggio galleria intertubo e realizzazione sala d'accoglienza (metà ovest dell'area), caverna ovest
- Fase 6: scavo della galleria di linea (V1 e V2)
- Fase 7: scavo rami e albragues
- Fase 8: finiture e rivestimenti definitivi Maddalena

Per motivi ambientali, lo scavo della galleria di ventilazione di Clarea è realizzato a partire dal basso. L'ultimazione della galleria di Clarea è prevista alla data  $T0 + 6 \text{ anni} + 8.5 \text{ mesi}$ .

## **2.5 TUNNEL DELL'ORSIERA**

### **2.5.1 Imbocco Susa**

L'imbocco Susa del Tunnel dell'Orsiera è situato ad ovest dell'imbocco Susa della galleria Prapontin dell'A32. Il tracciato è stato studiato in modo da sottopassare il canale di Coldimosso che dovrà essere deviato dalla sua sede attuale.

La procedura di realizzazione dell'imbocco prevede dunque:

- Fase 1: Scotico della terra vegetale e messa in deposito in un rilevato di protezione dal lato non protetto dall'A32
- Fase 2: Sbancamento in prossimità del canale di Coldimosso e realizzazione del nuovo canale
- Fase 3: Realizzazione della struttura del nuovo canale in corrispondenza dell'artificiale di approccio al fronte di attacco del tunnel
- Fase 4: Deviazione del canale nella sede definitiva
- Fase 5: Realizzazione dello scavo dello sbancamento della parete di imbocco del tunnel dell'Orsiera
- Fase 6: Imbocco tunnel

La durata delle operazioni descritte è stata stimata in 1 anno (comprensivo di mobilitazione).

## 2.5.2 Imbocco Chiuse

L'imbocco Chiuse del Tunnel dell'Orsiera è situato ad est del sito di sicurezza di Piana delle Chiuse, circa 2 km prima della fine della tratta internazionale (pk 84+100).

Tale imbocco viene realizzato in pozzo, in un manufatto utilizzato per le strutture dell'interconnessione e del sito di sicurezza.

Quest'ultimo in particolare, per consentire la sconnessione aerea tra il Tunnel dell'Orsiera ed il Tunnel della tratta Nazionale, è aperto su 750 m.

Il binario pari sottopassa per una tratta importante l'attuale tracciato della linea storica, e la struttura del pozzo è in prossimità immediata di questa. Tali circostanze hanno richiesto lo spostamento della linea storica in sede temporanea preventivamente allo scavo del pozzo di lancio del binario pari.

La procedura di realizzazione dell'imbocco prevede dunque:

- Fase 1: Scotico della terra vegetale e messa in deposito in un rilevato di protezione dal lato verso l'abitato
- Fase 2: Realizzazione della struttura in paratie della zona di lancio delle TBM (per il binario dispari) tampone di fondo, preparazione del soft-eye di uscita con jetting e scavo.
- Fase 3: Deviazione della linea storica nella tratta in prossimità del tubo di lancio
- Fase 4: Realizzazione della struttura in paratie della zona di lancio delle TBM (per il binario pari), tampone di fondo, preparazione del soft-eye di uscita con jetting e scavo.
- Fase 5: Lancio delle TBM

Per queste attività si è stimata una durata di 1 anno e 10 mesi (binario dispari) e 2 anni e 2 mesi (binario pari)

### 2.5.3 Cadenze e durata dello scavo

Il tunnel dell'Orsiera è previsto con 2 fronti di avanzamento, l'uno da Chiuse (pk 82+535) e l'altro da Susa (pk 63+760).

Da Susa si prevede un fronte in tradizionale per la realizzazione delle camere necessarie all'istallazione degli scambi. Tale fronte tradizionale prosegue sino alla camera di montaggio delle TBM aperte da roccia (attualmente prevista alla pk 65+440 (BP) e 66+140 (BD)). La cadenza ipotizzata per questo tratto è 120 m/mese.

Giunti alle aree di realizzazione delle camere di lancio, una volta realizzate queste ultime, si procede al montaggio delle TBM. Le operazioni di scavo delle camere e montaggio delle TBM prenderanno all'incirca 6 mesi su ciascuna canna.

Infine le TBM aperte da roccia vengono lanciate e procederanno verso Chiuse alla cadenza ipotizzata di 356 m/mese.

Da Chiuse il lancio delle TBM (a fronte confinato) avviene all'incirca al mese T0+22 mesi (BD). Lo scavo procede in alluvioni, con cadenze di 200 m/mese, sino alla progressiva 80+400 circa, dove si prevede l'entrata in roccia (unità Dora Maira).

Nella roccia l'avanzamento ipotizzato è di 250 m/mese.

Sulla base di queste ipotesi l'incontro dei due fronti avviene alla progressiva 74+800 (BD) e 75+410 (BP).

Alla progressiva 80+400 è prevista una comunicazione pari-dispari. Tale comunicazione, per esigenze impiantistiche, deve essere mantenuta ad una distanza ridotta dal sito di sicurezza (e dalla comunicazione simmetrica situata a valle di quest'ultimo nella tratta nazionale Italiana).

Il tracciato studiato non lascia margini sul posizionamento di questa comunicazione, che è situata nella zona di transizione roccia-alluvioni. L'eventuale spostamento di questa comunicazione, nel rispetto delle esigenze impiantistico-funzionali, richiederebbe una modifica di tracciato.

I consolidamenti necessari a questa comunicazione potranno essere realizzati nelle ultime fasi di scavo della galleria dell'Orsiera (a partire dal mese 51) e lo scavo della comunicazione si farà a valle della fine degli scavi del tunnel.

### 2.5.4 Durata dei lavori delle opere civili del tunnel dell'Orsiera

La tratta del tunnel dell'Orsiera non si situa sul percorso critico. La durata dei lavori dello scavo del tunnel dell'Orsiera (compreso la comunicazione pari-dispari) sarà di:

**T0 + 5 anni + 9 mesi.**

Che comprende 4 mesi di alea per guasti meccanici e 5 mesi per lo smontaggio delle TBM e finiture.

## 2.6 PIANA DI SUSÀ

L'insieme dei lavori nella piana di Susa comprende gli interventi seguenti nelle differenti zone del cantiere (in ordine temporale):

Zona Est:

- Fase 1: installazione e delimitazione cantiere con interventi di mascheratura
- Fase 2: Sistemazione della SS24 e sottopasso
- Fase 3: Risoluzione interferenze con reticolo canali intubati presenti sotto l'area dell'Autoporto Attuale Sitaf
- Fase 4: Demolizioni edifici autoporto e messa a disposizione di aree alternative
- Fase 5. Sistemazione canale Coldimosso (integrata in portale Orsiera Ovest)
- Fase 6. Realizzazione delle aree di cantiere trattamento e stoccaggio
- Fase 7. Realizzazione impianti di cantiere

Zona Ovest

- Fase 1 installazione e delimitazione cantiere con interventi di mascheratura
- Fase 2: Demolizioni e risoluzioni interferenze reticolo canali
- Fase 3: Sistemazione della viabilità nella zona della futura stazione e realizzazione dei sottopassi
- Fase 4. Spostamento altimetrico della linea storica con i nuovi viadotti
- Fase 5: Realizzazione degli scatolari di stazione a Susa
- Fase 6: Realizzazione della stazione di Susa
- Fase 7: Finiture

Zona A32 e Ponte sulla Dora

- Fase 1: installazione e delimitazione cantiere
- Fase 2: demolizione e risistemazione del centro controllo/comando dell'A32 in sede da definirsi
- Fase 3: realizzazione della sede provvisoria dell'autostrada A32 e deviazione di quest'ultima in nuova sede e demolizione localizzata della sede attuale
- Fase 4: realizzazione delle spalle del ponte sulla Dora e dello scatolare sotto l'autostrada
- Fase 5: realizzazione del ponte sulla Dora
- Fase 6: rifacimento tratto autostradale in nuova sede (coincidente planimetricamente con la sede attuale)
- Fase 7: ripristino in sede definitiva della sede autostradale
- Fase 8: demolizione sede provvisoria dell'autostrada A32

A fine lavori:

- Fase 1: Realizzazione rilevati per piazzale area di sicurezza e fasci binari
- Fase 2: Realizzazione rilevati in zona stazione

- Fase 3: Realizzazione finiture, edifici di servizio e sistemazioni architettoniche (portali)
- Fase 4: rimozione mascherature temporanee e sistemazioni a verde

L'integralità di questi interventi, di concatenamento complesso, si realizzerà su un arco temporale di 7 anni.

## **2.7 PIANA DELLE CHIUSE**

A Chiuse, la complessità del planning é legata alla prossimità delle nuove opere alla linea storica che deve essere deviata due volte, una dalla sede attuale ad una provvisoria, per poi ritornare sulla sede attuale ed, infine, deviata in sede planoaltimetrica definitiva.

Le fase di lavorazioni sono essenzialmente le seguenti:

- Fase 1 installazione e delimitazione cantiere con interventi di mascheratura
- Fase 2: realizzazione argini di protezione cantiere (o argini definitivi)
- Fase 3. realizzazione e scavo dei pozzi di lancio delle TBM per il tunnel dell'Orsiera (si veda descrizione relativa)
- Fase 4: realizzazione deviazione linea storica e deviazione (previo realizzazione paratie definitive localmente sotto la deviazione)
- Fase 5: realizzazione delle paratie di interconnessione (ipotesi cadenza 2m/g x 4 attrezzature x 2 binari = 550 gg)
- Fase 6: ripristino in sede attuale linea storica
- Fase 7: realizzazione tampone di fondo interconnessione/sito di sicurezza (ipotesi cadenza 10 colonne/g x 8 attrezzature x 2 binari = 350 gg)
- Fase 8: scavo dell'interconnessione/sito di sicurezza
- Fase 9: solettone di fondo
- Fase 10: sovrastrutture e finizioni
- Fase 11: nuova sede linea storica
- Fase 12: Realizzazione edifici e vani di servizio
- Fase 13: Deviazione definitiva linea storica in nuova sede definitiva

### **Cantiere Fermata Condove**

- Fase 1: Costruzione nuova fermata ed edifici a servizio
- Fase 2: Demolizione fabbricati stazione attuali

L'integralità di questi interventi si realizzerà su un arco temporale di 7 anni.

## **3 PLANNING DI POSA DEGLI IMPIANTI**

### **3.1 POSA DELL'ARMAMENTO E DEGLI IMPIANTI DI LINEA**

#### **3.1.1 Attrezzaggio dei locali tecnici**

Una parte dell'installazione può essere fatta in parallelo con i lavori di scavo delle opere civili in ogni tratta della galleria, dal momento in cui si è ad una distanza di circa 2 km dal fronte. Si tratta principalmente delle attrezzature dei locali tecnici dei rami di comunicazione: questi impianti sono consegnati e messi in opera in contenitori chiusi (come per il Lötschberg), il che permette di installarli in tutta sicurezza.

#### **3.1.2 Impianti non ferroviari**

Alcuni impianti possono essere iniziati immediatamente dopo la fine dello scavo di una tratta, contemporaneamente alla fase di ultimazione delle opere civili, utilizzando le discenderie come accesso. Tutti questi lavori sono realizzati con una logistica stradale (pista carrabile singola in galleria con incrocio ogni 333 m in corrispondenza dei rami).

Questi cantieri sono:

- La posa dei supporti primari degli impianti;
- L'installazione dell'impianto di raffreddamento in galleria.

Per ragioni di logistica di cantiere, gli altri lavori sono realizzati solo dopo la liberazione totale della tratta da parte delle opere civili. Si tratta :

- della stesa dei cavi e delle loro connessioni;
- della posa delle tubature d'acqua per il sistema antincendio

Questi lavori sono realizzati utilizzando in tunnel una logistica stradale.

#### **3.1.3 Impianti ferroviari**

I cantieri degli impianti ferroviari sono realizzati a partire da Saint-Jean de Maurienne e da Chiusa San Michele e hanno quindi bisogno che le tratte successive siano liberate dai cantieri civili e dagli altri cantieri impiantistici. Si tratta di:

- posa dell'armamento;
- posa della catenaria e del feeder;
- posa degli impianti di segnalamento in linea.

La costruzione dell'armamento in galleria si effettua in due fasi: il montaggio a "secco" dei binari; poi il getto del calcestruzzo di binario. Per la posa dell'armamento, sono previste due basi di lavoro, una a St Jean de Maurienne e l'altra a Chiusa San Michele. Si è cercato di equilibrare le lunghezze realizzate a partire da ogni base, poiché la distanza della base induce dei tempi di trasporto che abbassano significativamente le cadenze. Ciascuna base gestisce quindi i lavori fino alla stazione di sicurezza di Modane, che ha una posizione pressoché baricentrica.

Per ottimizzare il planning di realizzazione, i cantieri di posa dell'armamento, di getto del calcestruzzo di binario, di posa della catenaria e del feeder, e del segnalamento, si alternano sul binario pari e dispari del tunnel, per sottosezioni di circa 7-9 km.

### **3.1.4 Installazione degli impianti nei fabbricati tecnici esterni all'esterno**

L'installazione degli impianti negli edifici tecnici viene effettuata nel momento in cui il civile mette a disposizione gli edifici o i locali tecnici. I principali locali previsti sono:

- Gli uffici tecnici di Saint-Jean de Maurienne e di Susa
- I locali di segnalamento e delle telecomunicazioni
- Le centrali di ventilazione e di raffreddamento

## **3.2 PLANNING DELLE PROVE DI INTEGRAZIONE E DI MARCIA A VUOTO**

E' previsto un periodo di 12 mesi per le prove di integrazione del sistema e di marcia a vuoto.

Le prove di integrazione intervengono dopo il montaggio e le prove di ogni impianto e dopo le singole prove di ogni sottosistema (alimentazione elettrica, luci, ecc.). Le prove di integrazione coinvolgono soprattutto il PCC. Alcune prove, ad esempio quelle del sistema di segnalamento, richiedono la messa a disposizione del materiale rotabile. Queste prove di integrazione sono previste su un periodo di 6 mesi, di cui 3 mesi con materiale rotabile.

Le marce a vuoto sono un pre-esercizio che richiede l'intervento del futuro gestore dell'infrastruttura e la messa a disposizione dei tipi di materiale rotabile che si prevede di utilizzare sulla linea. La durata della marcia a vuoto è stimata a 6 mesi, tenuto conto delle interfacce multiple con le due reti d'accesso.