

LIAISON LYON - TURIN / COLLEGAMENTO TORINO - LIONE

Partie commune franco-italienne
Section transfrontalière

Parte comune italo-francese
Sezione transfrontaliera

**NOUVELLE LIGNE LYON TURIN – NUOVA LINEA TORINO LIONE
PARTIE COMMUNE FRANCO-ITALIENNE – PARTE COMUNE ITALO-FRANCESE**

**PARTE IN TERRITORIO ITALIANO – PROGETTO IN VARIANTE
(OTTEMPERANZA ALLA PRESCRIZIONE N. 235 DELLA DELIBERA CIPE 19/2015)**

CUP C11J05000030001 – PROGETTO DEFINITIVO

GENIE CIVIL - OPERE CIVILI

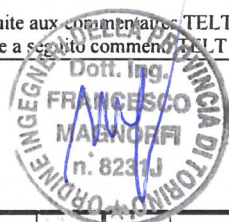
CONSTRUCTION - COSTRUZIONE

CHANTIERS - PIANA DI SUSÀ – CANTIERIZZAZIONI – PIANA DI SUSÀ

GENERALITES – GENERALE

**RAPPORT ILLUSTRATIF CHANTIER IMBOCCO EST TUNNEL DI BASE - RELAZIONE ILLUSTRATIVA
CANTIERE IMBOCCO EST TUNNEL DI BASE**

Indice	Date/ Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Concepito da	Vérifié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	31/01/2013	Première diffusion / Prima emissione	D. GALLINA (LOM) E. COSTA (LOM)	M. RUSSO C. OGNIBENE	L. CHANTRON M. PANTALEO
A	08/02/2013	Révision suite aux commentaires LTF / Revisione a seguito commenti LTF	D. GALLINA (LOM)	M. RUSSO C. OGNIBENE	L. CHANTRON M. PANTALEO
B	01/12/2016	Première diffusion phase PRF-PRV / Prima emissione fase PRF-PRV	LOMBARDI	F. MAGNORFI C. OGNIBENE	L. CHANTRON A. MORDASINI
C	20/03/2017	Révision suite aux commentaires TELT / Revisione a seguito commenti TELT	LOMBARDI	F. MAGNORFI C. OGNIBENE	L. CHANTRON A. MORDASINI
D	10/04/2017	Révision suite aux commentaires TELT / Revisione a seguito commenti TELT	LOMBARDI	F. MAGNORFI C. OGNIBENE	L. CHANTRON A. MORDASINI

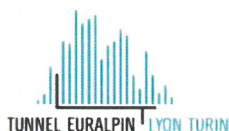


CODE DOC	P	R	V	C	3	A	T	S	3	6	0	3	9	D
	Phase / Fase			Sigle étude / Sigla			Émetteur / Emittente			Numero			Indice	

A	P	N	O	T
Statut / Stato		Type / Tipo		

ADRESSE GED INDIRIZZO GED	C3A	//	//	33	50	01	10	02
------------------------------	------------	----	----	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

ECHELLE / SCALA
-



TELT sas – Savoie Technolac - Bâtiment "Homère"
13 allée du Lac de Constance – 73370 LE BOURGET DU LAC (France)
Tél. : +33 (0)4.79.68.56.50 – Fax : +33 (0)4.79.68.56.75
RCS Chambéry 439 556 952 – TVA FR 03439556952
Propriété TELT Tous droits réservés – Proprietà TELT 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

1. INTRODUZIONE	5
1.1 Premessa	5
1.2 Norme di riferimento	5
1.3 Inquadramento generale del progetto di variante	7
1.4 Documenti di riferimento	8
2. CRITERI DI SVILUPPO GENERALE DEL PROGETTO	9
3. SCENARIO COSTRUTTIVO DI RIFERIMENTO	10
3.1 Aspetti generali	10
3.2 Fasi costruttive	10
4. CANTIERE “IMBOCCO EST TUNNEL DI BASE”	12
4.1 Ubicazione	12
4.1.1 Interferenze	12
4.1.2 Accessibilità e viabilità	13
4.3 Organizzazione ed attività del cantiere	14
4.4 Movimentazione dei materiali	14
4.5 Forza lavoro	15
4.5.1 Locali ad uso ufficio e spogliatoio, aree di parcheggio.	16
4.6 Elementi costituenti il cantiere	17
4.7 Fornitura di energia elettrica	17
4.8 Approvvigionamento idrico	19
4.8.1 Acqua per uso industriale	19
4.8.2 Dimensionamento dell'impianto	19
4.8.3 Acqua per impianto antincendio	20
4.8.4 Acqua per uso idropotabile	20
4.8.5 Riepilogativi dei fabbisogni idrici	20
4.9 Impianto di betonaggio	21
4.10 Gestione delle acque	22
4.10.1 Acque meteoriche	22
4.10.2 Acque reflue di lavorazione	23
4.10.3 Acque nere	23
ALLEGATO 1 – CICLO DI GESTIONE DELLE ACQUE	24
ALLEGATO 2 – FABBISOGNI IN ENERGIA ELETTRICA DEL CANTIERE	27

LISTE DES FIGURES / INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 – Sezione tipo viabilità perimetrali..... 14

LISTE DES TABLEAUX / INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 – Normativa di riferimento (lista indicativa non esaustiva) 6

Tabella 2 – Scenario costruttivo di riferimento Tunnel di Base (lato Italia) e Tunnel di Interconnessione..... 11

Tabella 3 – Area Industriale “Imbocco Est Tunnel di Base” – Fasi di cantierizzazione..... 12

Tabella 4 – Cantiere “Imbocco Est Tunnel di Base” – Forza lavoro necessaria tra To+72 e To+100 – Realizzazione galleria artificiale d’imbocco 15

Tabella 5 – Cantiere “Imbocco Est Tunnel di Base” – Forza lavoro necessaria tra To+101 e Fine Lavori – Attività sul piazzale e realizzazione finiture a partire dall’imbocco 15

Tabella 6 – Area Industriale “Imbocco Est Tunnel di Base” – Dimensioni minime dei locali e n° posti auto delle aree di parcheggio..... 16

Tabella 7 – Cantiere “Imbocco Est Tunnel di Base” – Installazioni presenti in cantiere in funzione delle fasi di cantierizzazione. 17

Tabella 8 - Cantiere “Imbocco Est Tunnel di Base” – Fabbisogni elettrici in funzione delle fasi di cantierizzazione. 17

Tabella 9 – Cantiere “Imbocco Est Tunnel di Base” – Aree esterne – Potenze elettriche necessarie. 18

Tabella 10 - Area Industriale “Imbocco Est Tunnel di Base” – Fabbisogno di acqua ad uso industriale in funzione delle fasi di cantierizzazione 19

Tabella 11 – Cantiere “Imbocco Est Tunnel di Base” – Fabbisogno di acqua ad uso potabile in funzione delle fasi di cantierizzazione 20

Tabella 12 - Area Industriale “Imbocco Est Tunnel di Base” – Ricapitolativi dei fabbisogni idrici in funzione delle fasi di cantierizzazione..... 21

Tabella 13 – Fiume Dora Riparia – Principali parametri chimico-fisici (Fonte SIA)..... 23

RESUME / RIASSUNTO

Le présent rapport a pour objectif de décrire les choix et les modalités de réalisation du chantier « Imbocco Est Tunnel di Base ».

Il comprend la description de l'organisation générale du chantier prévu pour la construction du Tunnel artificiel de Base. Sur cet chantier sortiront à l'extérieur les deux TBM.

A partir de ce chantier pourront aussi être réalisés des ouvrages de finition des galeries.

Le chantier se développe dans la commune de Susa, entre la « Cascina Vazone » et le village de « Braide ». La surface du chantier est d'environ 50.000 m²

Il presente rapporto si pone l'obiettivo di descrivere e motivare le scelte e le modalità di realizzazione del cantiere "Imbocco Est Tunnel di Base".

In particolare è descritta l'organizzazione generale del cantiere da cui sarà realizzata la galleria artificiale d'imbocco e da cui verranno estratte le due frese di scavo del tunnel pari e dispari.

Da tale cantiere potranno inoltre essere realizzate alcune opere di finitura del sotterraneo.

Il cantiere si sviluppa nel comune di Susa, tra la Cascina Vazone e la borgata Braide. La superficie complessiva del cantiere è di circa 50.000 m².

1. Introduzione

1.1 Premessa

Il presente rapporto si pone l'obiettivo di illustrare l'organizzazione Cantiere "Imbocco Est Tunnel di Base", in relazione alle principali strutture e attività svolte, nonché i principali aspetti logistici connessi alla costruzione.

In particolare saranno descritti:

- i criteri generali e lo scenario costruttivo di riferimento;
- i cantieri, le attrezzature ed i mezzi necessari alla costruzione;
- i movimenti all'interno e all'esterno dei cantieri.

Si sottolinea che non sono oggetto di tale relazione gli aspetti relativi alla sicurezza, per tali argomenti si rimanda agli elaborati specifici di progetto ed in particolare al "Piano di Sicurezza e Coordinamento".

Per gli aspetti generali sulla cantierizzazione si rimanda al [3] mentre la quantificazione dei materiali provenienti dagli scavi, dei materiali necessari per la costruzione e dei relativi flussi veicolari sono riportati al [2]

1.2 Norme di riferimento

Si riporta nel seguito una lista indicativa e non esaustiva delle principali norme di riferimento che sono state considerate per la progettazione dei cantieri e che dovranno essere considerate nelle successive fasi di progettazione.

Oggetto	Tipo e data
<i>Lavori Pubblici</i>	
Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture	Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50
<i>Sicurezza</i>	
Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro	Decreto Legislativo 09/04/2008 n.81
Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici	Decreto Legge 22/01/2008 n.37
Attuazione della direttiva 2003/18/CE relativa alla protezione dei lavoratori dai rischi derivanti dall'esposizione all'amianto durante il lavoro	Decreto Legislativo 25/07/2006 n.257
Nuovo codice della strada	Decreto Legislativo 30/04/1992 n.285
Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada	Decreto Presidente Repubblica 16/12/1992 n.495
Presidi medico-chirurgici nei cantieri per lavori in sotterraneo	Decreto Presidente Repubblica 20/03/1956 n.320
Norme per la prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro in sotterraneo	Decreto Presidente Repubblica 19/03/1956 n.303
Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa	Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n.155
Norme per il rifornimento dei carburanti, a mezzo di contenitori-distributori mobili, per macchine in uso presso aziende agricole, cave e cantieri.	Decreto Ministeriale 19/03/1990
Principali requisiti igienico-sanitari e di sicurezza da adottare nella realizzazione dei campi base per la costruzione di grandi opere pubbliche quali la linea ferroviaria ad Alta Velocità	Linee Guida Regione Piemonte
Principali requisiti igienico-sanitari e di sicurezza da adottare per la realizzazione di aree industriali nella costruzione di grandi Opere Pubbliche	Linee Guida Regione Piemonte
Standard di sicurezza per la realizzazione della linea ferroviaria ad Alta Velocità e la Variante Autostradale di Valico - Note interregionali Regione Emilia-Romagna e Regione Toscana - Documenti attuativi	Note interregionali Regione Emilia-Romagna e Regione Toscana – Aggiornato al 20/08/2001
<i>Ambiente</i>	
Nuovo testo unico ambientale	Decreto Legislativo n. 152/2006
Regolamento regionale recante: Disciplina delle acque meteoriche di dilavamento e delle acque di lavaggio di aree esterne	Regolamento Regione Piemonte 20/02/2006 n.1/R

Tabella 1 – Normativa di riferimento (lista indicativa non esaustiva)

Per maggiori dettagli si faccia riferimento al [14].

1.3 Inquadramento generale del progetto di variante

La configurazione del nuovo cantiere di Maddalena è stato sviluppato in relazione al nuovo planning delle attività.

La configurazione dei vari cantieri, le tempistiche e la scelta progettuali sono state studiate al fine di rispondere adeguatamente a quanto previsto e richiesto nella prescrizione n. 235 della Delibera CIPE 19/2015 relativamente all'ottimizzazione della cantierizzazione per quel che riguarda gli aspetti legati alla sicurezza.

Il Progetto Definitivo Approvato prevedeva lo scavo del Tunnel di Base lato Italia a partire dal cantiere di Imbocco di Susa Est e tutta la gestione dello smarino (valorizzazione, trasporti a deposito) veniva gestita dal cantiere industriale di Susa Autoporto.

Si prevedeva uno scavo anticipato del binario dispari di Interconnessione per poter avviare il sistema di caricamento su treno dello smarino ubicato nel cantiere industriale di Susa.

Il nuovo scenario di PRV rivede totalmente le precedenti assunzioni: l'area industriale è ora ubicata a Salbertrand, a nord dell'attuale area di servizio autostradale di Gran Bosco.

Gli scavi lato Italia dei due fornici principali del tunnel di base saranno condotti direttamente dall'area di cantiere di Maddalena (ampliata ed adeguata rispetto alla sua attuale configurazione). Dall'imbocco lato Susa del Tunnel di base sarà realizzato unicamente l'imbocco artificiale.

La gestione dello smarino, la sua valorizzazione, la prefabbricazione conci ed il caricamento su treno per il trasporto ai siti di deposito definitivi avverrà presso l'area industriale di Salbertrand. Per tale ragione non è più necessario l'anticipo delle attività di scavo dell'interconnessione e, in analogia, la preparazione dell'imbocco lato Susa Est potrà essere temporalmente più avanti rispetto all'inizio dei lavori.

Il cantiere di Maddalena diventa pertanto il polo principale per la gestione dello scavo in sotterraneo di tutti i fronti dei tunnel scavati lato Italia; nello specifico:

- Scavo del sito di sicurezza sotterraneo;
- Scavo della seconda discenderia di Maddalena;
- Scavo delle due gallerie di connessione per le discenderie
- Scavo di del tunnel Maddalena 1bis
- Scavo del tunnel di base (canna pari e dispari) fino all'imbocco Est del tunnel di Base.
- Nicchie e by-pass di collegamento.

Le attività sulla piana di Susa, non essendo più previsto lo scavo del tunnel da tale lato, sono ridotte e potranno iniziare dopo circa 3 anni dall'inizio dei lavori.

Il cantiere d'imbocco Est del tunnel di base non sarà più un cantiere di scavo (condotto totalmente a partire dal cantiere d'imbocco di Maddalena), verrà installato per poter realizzare la galleria artificiale di imbocco e permettere smontaggio a cielo aperto delle due frese.

L'area di cantiere d'imbocco verrà occupata dopo T0+72. Nella fase successiva al completamento dello scavo dei tunnel fornirà supporto in sotterraneo per le attività di finitura (marciapiedi, installazioni impiantistiche...).

Per fasaggio delle attività si faccia riferimento al planning [1].

1.4 Documenti di riferimento

Si riportano nel seguito i principali documenti di riferimento richiamati nel testo.

- [1] PD2_C3A_TS3_7801: Cronoprogramma di costruzione
- [2] PD2_C3A_TS3_6042: Bilancio dei materiali di scavo e da costruzione
- [3] PRV_C3A_TS3_6010: Relazione generale illustrativa
- [4] PRV_C3A_TS3:da 7833 a 7836: Planimetria Cantiere “Imbocco Est Tunnel di Base”
- [5] PRV_C3A_TS3_26-70: Elaborati relativi all’imbocco Est del Tunnel di Base
- [6] PRV_C3A_TS3_da 6021 a 6030 e da 6034 a 6035: Viabilità di accesso ai cantieri
- [7] PRV_C3A_TS3_26-19-20_Opere di imbocco
- [8] PRV_C3A_TS3_da 6031 a 6032: Schemi di accesso e circolazione
- [9] PRV_C3C_TS3_da 0057 a 0058: Studio di Impatto ambientale
- [10] PRV_C3A_TS3_da 8600 a 8603: Interferenze_Elaborati generali
- [11] PRV_C3A_TS3_da 8680 a 8701: Interferenze_Piana di Susa
- [12] PD2_C3C_TS3_0095: Relazione idrogeologica di sintesi
- [13] PRV_C3A_TS3_33-02: Metodologia costruttiva in sotterraneo
- [14] PRV_C1_TS3: Allegato 4.1 al DPS
- [15] PRV_C3A_6018_TS3_Chiusure di cantiere - Barriere e recinzioni

2. Criteri di sviluppo generale del progetto

I criteri generali adottati per la scelta dei siti di cantiere hanno ricalcato i principi già adottati in sede di Progetto Definitivo (PD2).

In particolare si sono seguiti i seguenti principi:

- rigoroso rispetto delle prescrizioni CIPE in accompagnamento all'approvazione del Progetto Definitivo (PD2);
- minimizzazione degli impatti causati dai movimenti di materiali lungo la viabilità stradale esistente;
- ottimizzazione delle attività allo scopo di contenere le occupazioni temporanee del territorio;
- localizzazione dei cantieri in aree a ridotto pregio ambientale;
- massimo utilizzo delle più moderne tecnologie costruttive al fine di minimizzare i tempi di realizzazione delle opere (e quindi i disagi conseguenti ai cantieri);
- rigorosa applicazione delle norme di sicurezza;
- rigorosa applicazione delle norme ambientali e di procedure a salvaguardia ambientale;
- prossimità dei cantieri alle principali vie di comunicazione;
- utilizzo della viabilità secondaria per l'accesso ai cantieri;
- massima autosufficienza degli approvvigionamenti;
- minimizzazione delle emissioni verso l'esterno;
- facilità di allaccio del cantiere alle reti dei pubblici servizi.

3. Scenario costruttivo di riferimento

3.1 Aspetti generali

Al fine di studiare e dimensionare gli aspetti cantieristici e logistici si è tenuto conto degli elementi di seguito illustrati:

- la tipologia, i quantitativi e le tempistiche relative ai materiali provenienti dagli scavi della galleria (marino);
- la possibilità di riutilizzo del marino nell'ambito del progetto (aggregati per conglomerati cementizi, formazione di rilevati, interventi di rimodellamento ambientale, etc.);
- le caratteristiche ed i sistemi di trasporto del marino dalla galleria alle aree industriali dove potrà essere riutilizzato per la realizzazione di aggregati, nonché dalle aree industriali verso la destinazione finale (siti di deposito definitivo, opere nell'ambito del progetto, etc.);
- le quantità (ed i conseguenti volumi) di materiali da costruzione che sarà necessario stoccare al fine di garantire la continuità dei lavori;
- le caratteristiche ed i sistemi di trasporto dei principali materiali necessari alla costruzione.

3.2 Fasi costruttive

Lo scenario costruttivo del Tunnel di Base e del Tunnel di Interconnessione utilizzato quale riferimento per la determinazione degli aspetti logistici è sintetizzato nella seguente tabella.

Si riportano solo le opere ricadenti in territorio italiano o che hanno origine da cantieri situati in territorio italiano.

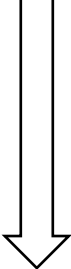

Opera	Progressiva del tracciato – (pk) del binario pari		Lunghezza [m]	Metodo di scavo	Direzione di scavo
	Inizio	Fine			
Tunnel di base + Galleria Maddalena + Area di sicurezza di Clarea	Area di sicurezza di Clarea				
	52+598	53+417	819	Tradizionale	
	53+417	55+950	2'533	Meccanizzato (TBM) Fresa mista Fronte aperto	
	55+950	57+400	1'450	Meccanizzato (TBM) Fresa mista Fronte confinato	
	57+400	61+076	3'676	Meccanizzato (TBM) Fresa mista Fronte aperto	
Imbocco Est Tunnel di Base					
Piana di Susa – opere all'aperto (stazione internazionale, opere di linea, viabilità, area tecnica, cavidotto 132 kV, etc.)					
Tunnel di interconnessione	Imbocco ovest tunnel di interconnessione				
	1.950 m (binario pari) 1.750 m (binario pari)				
Imbocco est tunnel di interconnessione					
Innesto Bussoleno – opere all'aperto					

Tabella 2 – Scenario costruttivo di riferimento Tunnel di Base (lato Italia) e Tunnel di Interconnessione

Oltre al tunnel di Base, al Tunnel di Interconnessione e alle opere a cielo aperto (Piana di Susa e Innesto Bussoleno) dal territorio Italiano saranno inoltre realizzati l'area di sicurezza in sotterraneo di Clarea, e le opere di completamento della galleria Maddalena , la galleria Maddalena 2, i due rami di connessione al tunnel di base e le relative opere di imbocco.

Al fine di permettere la realizzazione delle opere in progetto ricadenti in territorio italiano saranno necessari i seguenti cantieri.

Cantieri di costruzione:

- Cantiere “Innesto Bussoleno”;
- Cantiere “Imbocco Est Tunnel di Interconnessione”;
- Cantiere “Imbocco Ovest Tunnel di Interconnessione”;
- Area di lavoro di “Susa”
- Cantiere “Imbocco Est Tunnel di Base”;
- Cantiere “Maddalena”.

Area industriale di supporto alle attività dei cantieri di costruzione:

- Area industriale “Salbertrand”.

Per maggiori dettagli riguardanti lo scenario costruttivo di riferimento si faccia riferimento al cronoprogramma di costruzione [1].

4. Cantiere “Imbocco Est Tunnel di Base”

Il cantiere “imbocco Est Tunnel di Base” è finalizzato alla costruzione della galleria artificiale di imbocco, ove giungeranno le due frese di scavo del tunnel di base. Lo scatolare dovrà essere pronto prima dell’arrivo delle due frese.

Sull’area saranno presenti le installazioni di supporto necessarie alla realizzazione dello scatolare, verrà predisposta un’area antistante i due imbocchi per permettere lo smontaggio delle due frese.

Sul cantiere sarà installato un impianto di betonaggio per la realizzazione dello scatolare e per le successive attività di finitura dei due tunnel.

Dall’analisi del cronoprogramma delle attività [1] si evidenzia come le attività sul cantiere possano essere suddivise in 2 differenti fasi

Periodo	Attività/Installazioni
To+72 a To+100	- Attività preliminari di installazione del cantiere - Installazione impianto di betonaggio per la produzione di calcestruzzi - Realizzazione galleria artificiale di Imbocco (fino al mese 82) - Installazione del sistema per lo smontaggio delle frese (dopo il mese 85) - Completamento smontaggio a cielo aperto delle frese
To+101 a Fine Lavori	- Realizzazione delle finiture nel tunnel a partire dall’imbocco - Sistemazione del piazzale

Tabella 3 – Area Industriale “Imbocco Est Tunnel di Base” – Fasi di cantierizzazione

L’area verrà occupata a partire da To+72; a seguito del completamento degli scatolari previsto per T0+82 è prevista l’uscita delle due frese al loro interno: verranno bonificate e successivamente portate a cielo aperto per il successivo smontaggio e trasporto.

A livello di layout di cantiere il cambio di configurazione esterna avverrà al termine del completamento della galleria artificiale (vedere gli elaborati di [4]).

Per quanto riguarda le maestranze sul cantiere (come riportato in **Tabella 3** e nel capitolo 4.5) si avrà un notevole incremento del personale a partire dal mese 101”verrà dato supporto ai cantieri sotterranei per la realizzazione delle finiture del tunnel.

4.1 Ubicazione

Il cantiere “Imbocco Est Tunnel di Base” si sviluppa ad est dell’abitato di Susa, posizionandosi nell’area tra la Cascina Vazone e la borgata Braide (Comune di Susa).

Il cantiere occupa una superficie di circa 50.000 m².

L’area si presenta sub-pianeggiante, priva di particolari ostacoli e non interessa corsi d’acqua.

4.1.1 Interferenze

Le interferenze più importanti presenti all’interno dell’area di cantiere sono le seguenti:

- rete fognaria;
- rete telecom in cavidotto;

- rete acquedotto comunale;
- linea elettrica aerea AT;
- linea elettrica aerea MT;
- canali irrigui.

Per una trattazione più completa sugli elementi interferiti dalle opere di cantierizzazione e sulle modalità della loro risoluzione, si faccia riferimento ai documenti di progetto specifici [10] e [11].

4.1.2 Accessibilità e viabilità

Fin dall'inizio dei lavori il cantiere sarà accessibile mediante l'utilizzo degli svincoli dell'Autostrada A32 ed il transito lungo un tratto limitato (<1 km) di viabilità locale (via Montello-Comune di Susa).

Gli impatti indotti dall'utilizzo di tale viabilità sono comunque limitati, sia per il contesto ambientale (zona non densamente abitata e strada non interessata da flussi veicolari importanti), sia per le attività di cantiere che non prevedono lo scavo di tunnel a partire questo imbocco.

A seguito della deviazione di via Montello l'area sarà direttamente collegata con l'area adiacente predisposta per la realizzazione della futura stazione Internazionale.

Per maggiori informazioni riguardanti la viabilità di accesso al cantiere, in funzione delle diverse fasi di cantiere, si faccia riferimento agli specifici elaborati grafici [8].

4.2 Principi di progettazione legati alla sicurezza

La progettazione del cantiere d'Imbocco lato Susa del Tunnel di Base si sviluppa a partire da quanto emerso a seguito degli studi sulla sicurezza condotti da NITEL; le misure di sicurezza da prevedersi vengono modulate sulla base dell'analisi del rischio dei cantieri italiani NLTL.

Per le linee guida sui principi di progettazione legati alla sicurezza si faccia riferimento al capitolo dedicato della relazione generale sui cantieri [3] ed analogamente per le differenti tipologie di recinzioni di protezione da prevedersi.

La recinzione del cantiere è prevista doppia:

- Recinzione esterna pesante realizzata con sistema new jersey sormontato da beta fence (grigliato elettrosaldato) e concertina.
- Recinzione interna leggera
- Recinzione arborea esterna ove possibile.

Tra le due recinzioni è presente una strada perimetrale di cantiere percorribile da mezzi delle F.F.O.O. e saranno predisposti dei varchi ogni 250 m circa.

Ove lo studio sul rumore condotto lo prevede, la recinzione esterna verrà integrata da un pannello fonoassorbente per limitare le emissioni acustiche verso l'esterno.

Per il dettaglio sulla recinzione si veda [15].

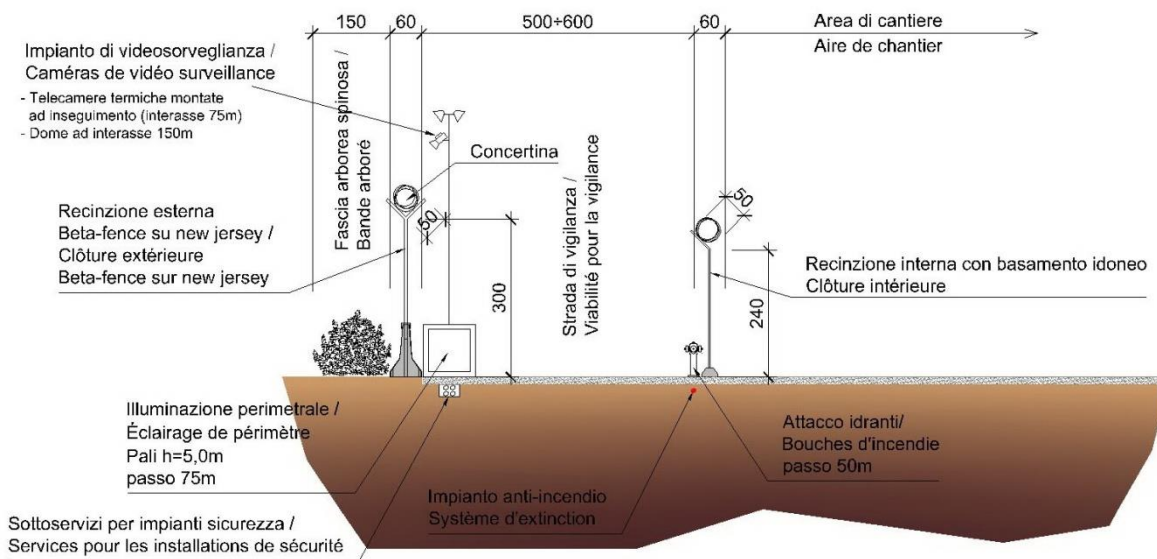


Figura 1 – Sezione tipo viabilità perimetrali

Verrà adeguato alla nuova area di cantiere il sistema di illuminazione perimetrale di sicurezza, il sistema di sorveglianza e videosorveglianza attiva dell'area del sito ed il sistema per l'identificazione del personale in cantiere e l'accesso dei veicoli.

4.3 Organizzazione ed attività del cantiere

La prima fase comprende la sistemazione delle aree destinate ad ospitare il cantiere (riprofilatura e pavimentazione) e la realizzazione delle opere di approccio al fronte che vedranno l'arrivo delle due tbm.

In tale fase verrà installato un impianto di betonaggio che servirà per la realizzazione dello scatolare di imbocco e successivamente per le forniture in sotterraneo delle finiture.

Successivamente sarà realizzata la galleria artificiale necessaria per le operazioni di accoglienza e successiva bonifica delle frese.

Tali installazioni subiranno un'evoluzione in funzione della fase di cantierizzazione come illustrato al [4]

Per le opere di approccio in sotterraneo e per eventuali ulteriori opere propedeutiche alla cantierizzazione si faccia riferimento agli elaborati relativi alle opere di imbocco

4.4 Movimentazione dei materiali

Il trasporti di aggregati all'impianto di betonaggio in corrispondenza dell'imbocco sarà garantito da trasporti su gomma, analogamente anche lo smarino per le attività di preparazione dell'imbocco verrà evacuato via camion.

Si veda anche il documento [2]

4.5 Forza lavoro

La forza lavoro necessaria allo svolgimento delle attività di cantiere per turno di lavoro sono riportate nelle tabelle seguenti. Tali quantità sono state assunte per il dimensionamento dei cantieri (uffici, spogliatoi, zone di parcheggio, fabbisogni idrici, etc.).

Turno	Sotterraneo			Esterno		Totale
	Avanzamento	Finiture	Vario	Uffici	Vario	
Giornata	-	-	-	5	5	10
1	-	-	-		10	10
2	-	-	-		10	10
3	-	-	-		2	2
Totale	-	-	-	5	27	32
				32		

Tabella 4 – Cantiere “Imbocco Est Tunnel di Base” – Forza lavoro necessaria tra To+72 e To+100 – Realizzazione galleria artificiale d’imbocco

Turno	Sotterraneo			Esterno		Totale
	Avanzamento	Finiture	Vario	Uffici	Vario	
Giornata	-	-	-	5	5	10
1	-	10x2	12x2		4	48
2	-	10x2	12x2		4	48
3	-	-	5x2		2	12
Totale	-	40	58	5	15	118
		98		20		

Tabella 5 – Cantiere “Imbocco Est Tunnel di Base” – Forza lavoro necessaria tra To+101 e Fine Lavori – Attività sul piazzale e realizzazione finiture a partire dall’imbocco

Nel Grafico 1 si riporta l’andamento, in funzione del cronoprogramma di costruzione, del personale (impiegatizio e maestranze) presente sul “Cantiere Imbocco Est del Tunnel di Base”

La suddivisione temporale riportata in relazione (da T0+72 a T0+100 e da T0+101 a Fine lavori) è funzione del numero di persone che fanno riferimento a tale cantiere per le differenti lavorazioni. Il personale di cantiere subisce un notevole incremento a partire dal mese in cui iniziano le attività di supporto alla finitura del tunnel (ormai già totalmente scavato) direttamente dall’imbocco Est del Tunnel di Base. Questa suddivisione permette di valutare l’evoluzione dei fabbisogni in termini di personale sul cantiere. Il cambio di layout dell’area è invece ben evidenziato dagli elaborati grafici (a partire da T0+101) come riportato in [4].

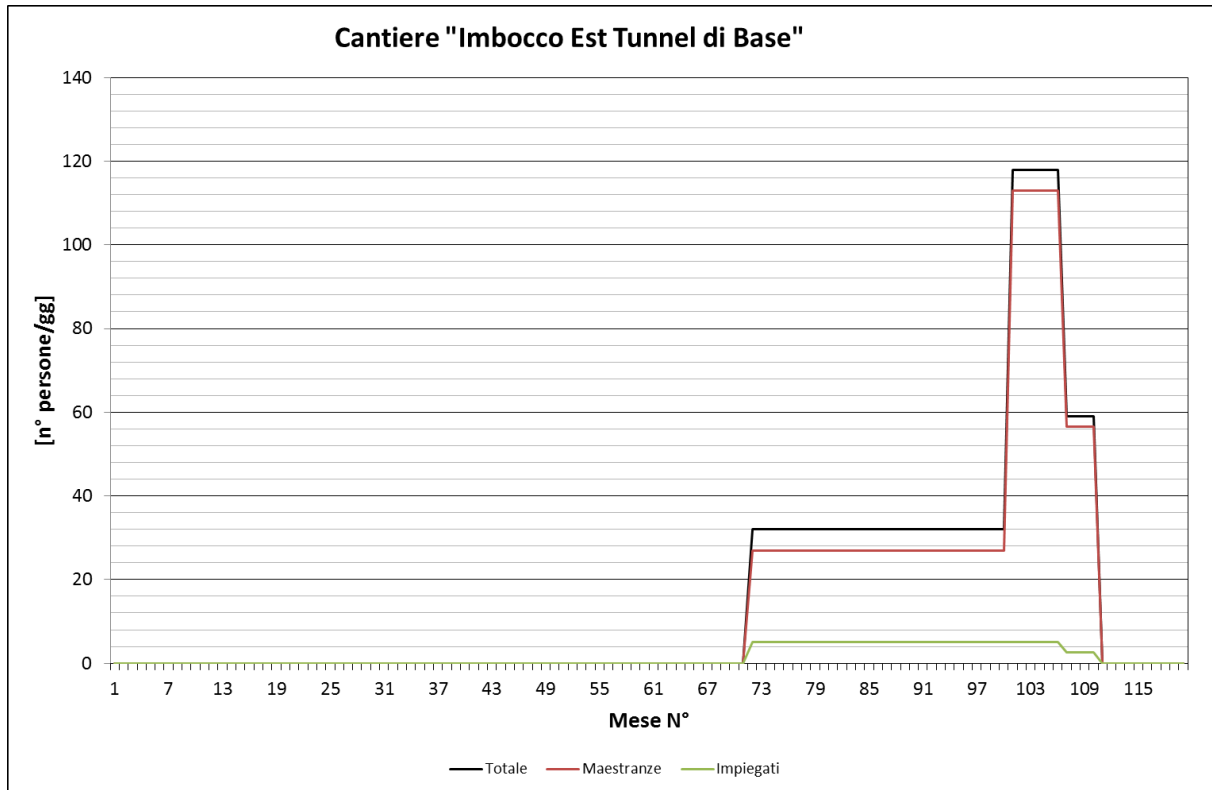


Grafico 1 – Cantiere “Imbocco Est Tunnel di Base” - Maestranze & Impiegati

4.5.1 Locali ad uso ufficio e spogliatoio, aree di parcheggio.

Come descritto nell’elaborato [3], i valori minimi di superficie considerati per il dimensionamento dei locali ad uso ufficio e ad uso spogliatoio sono i seguenti:

- locali ad uso ufficio: 10 m²/addetto
- locali ad uso spogliatoio 2 m²/addetto

Nella **Tabella 6** si riportano le superfici minime dei locali e il n° di posti auto delle aree di parcheggio che dovranno essere garantiti in cantiere in funzione del periodo considerato.

Periodo		N° addetti di riferimento	Superficie minima / N° posti
To+72 a To+100	Locali ad uso uffici	5	50 m ²
	Locali ad uso spogliatoio	25	50 m ²
	Posti auto	47	47 posti + (20 Visitatori)
To+101 a Fine lavori	Locali ad uso uffici	5	50 m ²
	Locali ad uso spogliatoio	101	202 m ²
	Posti auto	80	80 posti + (20 Visitatori)

Tabella 6 – Area Industriale “Imbocco Est Tunnel di Base” – Dimensioni minime dei locali e n° posti auto delle aree di parcheggio

Le aree individuate per la realizzazione dei parcheggi non garantiscono il n° minimo di posti auto indicati nella **Tabella 6** (se non nelle prime fasi di cantiere), per ovviare a tale problema si prevede di realizzare un servizio di navetta per il trasporto del personale impiegato in cantiere. Per maggiori dettagli si faccia riferimento all'elaborato [3]

4.6 Elementi costituenti il cantiere

La configurazione di cantiere prevista è funzione delle attività che si svolgeranno sull'area: nella configurazione iniziale dovrà essere preparata la piattaforma per permettere la realizzazione della galleria artificiale e garantire successivamente l'uscita e lo smontaggio delle frese. Nella fase successiva il cantiere servirà a supporto delle attività in sotterraneo per la realizzazione delle attività di finitura. Il cambio di configurazione del layout di cantiere avverrà a partire da T0+82 ma l'effettivo supporto alle attività di finitura in sotterraneo inizieranno più avanti (circa T0+101)

Periodo	Installazioni principali presenti in cantiere
To+72 a To+100	Preparazione dell'area ed installazione di: <ul style="list-style-type: none"> • Impianto di betonaggio; • Impianto di trattamento delle acque; • Uffici e spogliatoi; • Magazzini vari ed officine; • Silos di stoccaggio degli aggregati; • Sistema di gru per lo smontaggio delle frese (a partire dal mese 85 circa)
To+101 a Fine Lavori	Installazioni descritte al punto precedente ad eccezione del sistema di gru che verrà smontato a seguito della rimozione delle frese dall'area. (dopo T0+82) Impianto di ventilazione all'imbocco (a seguito della rimozione delle frese).

Tabella 7 – Cantiere “Imbocco Est Tunnel di Base” – Installazioni presenti in cantiere in funzione delle fasi di cantierizzazione.

Nella tabella precedente si sono riportate solo le installazioni principali/caratterizzanti il cantiere, per una trattazione più esaustiva delle installazioni presenti in cantiere si rimanda agli elaborati grafici specifici [4].

4.7 Fornitura di energia elettrica

Il fabbisogno energetico è pressoché costante in tutte le fasi delle lavorazioni cantierizzazione, tali valori sono riportati nella tabella sottostante.

Periodo	Potenza installata [kW]
To+72 a To+100	850 kW
To+101 a Fine lavori	850 kW

Tabella 8 - Cantiere “Imbocco Est Tunnel di Base” – Fabbisogni elettrici in funzione delle fasi di cantierizzazione.

Nella **Tabella 9** sono riassunti i fabbisogni necessari per singola utenza per le installazioni a cielo aperto. Tali fabbisogni sono stati considerati uguali per tutte le fasi di cantiere in quanto la variazione è trascurabile.

Utenza	Potenza installata [kW]
Impianto di betonaggio	100 kW
Uffici	5 kW = 1 kW/persona x 5 persone
Spogliatoi	50 kW = 0,5 kW/persona x 101 persone
Impianto di illuminazione aree esterne	40 kW = 1,0 W/m ² x 50.000 m ² x (75%)
Officina elettrica	50 kW
Officina meccanica	50 kW
Magazzino	30 kW
Gru di cantiere	50 kW
Pressurizzazione acqua industriale	8 kW
Impianto depurazione acque	200 kW
Stazione lavaggio gomme	70 kW
Stazione di lavaggio automezzi di cantiere	70 kW
Impianto di aggotamento acque da pozzo	60 kW
Utenze varie	50 kW
Impianto di ventilazione*	200 kW*
Impianto di illuminazione*	5 kW
Utenze varie in sotterraneo*	50 kW
*installato a seguito dello scavo completo del tunnel di base a partire da Maddalena.	
TOTALE	820 kW (1075kW)*

Tabella 9 – Cantiere “Imbocco Est Tunnel di Base” – Aree esterne – Potenze elettriche necessarie.

Nella seconda fase del cantiere (a seguito del completamento dello scavo del tunnel di base) verrà installato all’imbocco un impianto di ventilazione a supporto del principale, presente da inizio lavori sul cantiere di Maddalena.

4.8 Approvvigionamento idrico

4.8.1 Acqua per uso industriale

L'entità delle portate industriali è stata stimata attraverso l'analisi dei consumi medi giornalieri e orari, in funzione del numero di addetti, della superficie del cantiere e della tipologia delle attività industriali e di cantiere.

I fabbisogni in acqua industriali sono stati distinti in funzione della fase di cantierizzazione (vedere Tabella 10)

Periodo	Installazioni	Portate di picco	Consumo giornaliero complessivo	Portata max e portata mediata sulle 24h
To+72 a To+100	Acqua industriale per le aree esterne	0,3 l/s (1 m ³ /h)	24 m ³ (x 24 h/gg)	7.3 l/s (1.0 l/s)
	Acqua industriale per l'impianto di betonaggio	7 l/s (400 l/min)	60 m ³	
To+101 a Fine lavori	Acqua industriale per le aree esterne	0,3 l/s (1 m ³ /h)	24 m ³ (x 24 h/gg)	7.3 l/s (1.0 l/s)
	Acqua industriale per l'impianto di betonaggio	7 l/s (400 l/min)	60 m ³	

Tabella 10 - Area Industriale "Imbocco Est Tunnel di Base" – Fabbisogno di acqua ad uso industriale in funzione delle fasi di cantierizzazione

Come descritto nell'elaborato [3], inizialmente l'approvvigionamento idrico del cantiere sarà garantito da pozzi posti all'interno dell'area di cantiere e da autobotti; a seguito dello scavo del tunnel e smontaggio fresa (dopo To+100) si prevede l'utilizzo delle acque drenate dagli scavi.

Al fine di ridurre le portate massime emunte è necessario poter disporre in cantiere di cisterne di accumulo di capacità tale da compensare le portate di picco.

Nei paragrafi successivi è descritta la determinazione delle portate in acqua industriale necessarie per l'impianto di betonaggio (prefabbricazione conci), gli altri fabbisogni riportati nella **Tabella 10** sono stati ricavati dal ritorno di esperienza in cantieri di caratteristiche confrontabili.

4.8.2 Dimensionamento dell'impianto

L'impianto di approvvigionamento e distribuzione delle acque industriali alle utenze dell'area industriale è costituito da una o più vasche di accumulo, da un gruppo di pressurizzazione e da tubazioni interrate in pead PN10.

L'impianto deve essere dimensionato in funzione dei fabbisogni necessari a partire da To+72: è la condizione più onerosa in termini di fabbisogni e che si protrae per più tempo in relazione alla durata del cantiere.

L'impianto è dimensionato per i fabbisogni idrici delle sotto-elencate utenze:

- servizi generali: 0,3 l/s (Portata max)
- impianto di betonaggio: 7 l/s (Portata max)

Il gruppo di pressurizzazione pertanto deve garantire le seguenti caratteristiche:

- portata: $(0,3 \text{ l/s} + 7 \text{ l/s}) = 7.3 \text{ l/s}$
- prevalenza: 80 m c.a.
- potenza elettrica motore: 35 kW

Il gruppo di pressurizzazione dovrà essere costituito da un numero di elettro-pompe che garantiscano la potenza richiesta e assicurino la ridondanza del sistema.

L'impianto sarà completato da quadri elettrici, valvole, vasi di espansione e quanto altro necessario.

4.8.3 Acqua per impianto antincendio

Il cantiere dovrà essere dotato di rete idrica antincendio e dei relativi presidi.

Essi dovranno essere realizzati in conformità ai disposti legislativi vigenti e prendendo in riferimento la nota interregionale prot. n.12442/PRC “Standard di sicurezza Antincendio per i lavori in galleria da adottarsi durante la costruzione della linea ad Alta velocità. Rete idrica antincendio: caratteristiche progettuali ed installazione”.

4.8.4 Acqua per uso idropotabile

La determinazione del fabbisogno per uso idropotabile è stata eseguita sulla base di una dotazione giornaliera di 100 l/addetto ed assumendo un coefficiente di punta oraria pari a 5.

La forza lavoro impegnata nelle attività di cantiere nell'arco della giornata sarà costituita da circa 118 persone (To+24 e seguenti); risulta un consumo totale giornaliero pari a circa 12 m³/gg, corrispondente ad una portata media di 0,14 l/s, nell'ipotesi di un coefficiente di punta oraria pari a 5, risulta una portata massima oraria pari a 0,7 l/s.

La **Tabella 11** riporta i fabbisogni idrici per uso idropotabile in funzione del periodo di cantierizzazione.

Periodo	N° addetti di riferimento	Consumo giornaliero complessivo	Consumo medio	Consumo max
To+72 a To+100	32	3.2 m ³	0,04 l/s	0,2 l/s
To+101 a Fine lavori	118	12 m ³	0,14 l/s	0.7 l/s

Tabella 11 – Cantiere “Imbocco Est Tunnel di Base” – Fabbisogno di acqua ad uso potabile in funzione delle fasi di cantierizzazione

L'approvvigionamento idrico ad uso idropotabile sarà garantito dalla rete idrica comunale.

Se necessario l'impianto di approvvigionamento e distribuzione di acqua ad uso potabile potrà essere costituito da una vasca di accumulo e da un gruppo di pressurizzazione.

4.8.5 Ricapitolativi dei fabbisogni idrici

Si riportano nella **Tabella 12** i fabbisogni idrici del cantiere valutati nei paragrafi precedenti.

Periodo	Installazioni	Consumo giornaliero complessivo	Portata max e portata mediata sulle 24h	Approvvigionamento
To+72 a To+100	Acqua industriale	84 m ³	7.3 l/s (1.0 l/s)	Pozzi in cantiere, autobotti, rete idrica pubblica
	Acqua per uso idropotabile	3.2 m ³	0,3 l/s (0,06 l/s)	Rete idrica pubblica, autobotti
To+101 a Fine lavori	Acqua industriale	84 m ³	7.3 l/s (1.0 l/s)	Pozzi in cantiere, autobotti, rete idrica pubblica
	Acqua per uso idropotabile	12 m ³	0,6 l/s (0,12 l/s)	Rete idrica pubblica

Tabella 12 - Area Industriale “Imbocco Est Tunnel di Base” – Ricapitolativi dei fabbisogni idrici in funzione delle fasi di cantierizzazione

4.9 Impianto di betonaggio

Tra To+72 e To+100, la fornitura dei calcestruzzi servirà per la realizzazione delle opere di imbocco.

A partire da To+101 i calcestruzzi prodotti dall'impianto serviranno per il getto delle finiture all'interno dei due tunnel (banchine, marciapiedi...).

Visti i ridotti volumi da mettere in opera e la minima contemporaneità dei getti, la massima capacità di produzione richiesta per il suddetto impianto di betonaggio è di 60 m³/h.

Ipotizzando un consumo di acqua pari a 200 l/m³ di calcestruzzo, e per un volume complessivo gettato giornalmente di 300 m³/gg, il volume di acqua complessivamente necessario è di 60 m³/gg.

Durante le fasi di betonaggio il fabbisogno idrico massimo della centrale, considerando un tempo di ciclo di 1 min/2 m³, è pari a 400 l/min (valore medio).

Al fine di sopperire alle necessità di produzione di almeno 15 giorni, è necessario avere opportune aree di stoccaggio di superficie complessiva pari a 1.200 m² derivante da 300 m³/gg x 2 t/m³ x 15 gg = 9.000 t / 1,6 t/m³ = 5.625 m³ / 5 m³/h cumulo) = 1.200 m² (per semplicità si è considerato un fabbisogno al m³ di calcestruzzo pari a 2 t/m³, nel calcolo del bilancio dei materiali si è considerato un fabbisogno di 1,9 t/m³).

Si fornisce di seguito, a carattere puramente indicativo, una possibile ripartizione dei fabbisogni per singola classe di aggregato. Il mix design da utilizzarsi in fase esecutiva dovrà essere definito a seguito di specifiche prove che prendano in considerazione oltre al tipo di impiego previsto per il calcestruzzo anche le caratteristiche degli inerti a disposizione.

Il fabbisogno per singola classe di aggregato è così costituito:

- 0/4 55% x 2 t/ m³ = 1,1 t/ m³ x 300 m³/gg x 15 gg = 4.950 t
- 4/8 5% x 2 t/ m³ = 0,1 t/ m³ x 300 m³/gg x 15 gg = 450 t
- 8/16 20% x 2 t/ m³ = 0,4 t/ m³ x 300 m³/gg x 15 gg = 1.800 t
- 16/22 20% x 2 t/ m³ = 0,4 t/ m³ x 300 m³/gg x 15 gg = 1.800 t

L'impianto di produzione del calcestruzzo deve soddisfare i requisiti descritti al [3].

4.10 Gestione delle acque

Nell'Allegato 1 è riportato sinteticamente il ciclo di gestione delle acque per il cantiere "Imbocco Est – Tunnel di Base".

4.10.1 Acque meteoriche

La determinazione della quantità di acqua meteorica da smaltire è stato effettuato mediante la seguente relazione:

$$Q=C i_c A$$

In cui:

i_c = Intensità di pioggia [mm/h]

A = superficie del bacino scolante [m²]

C = Coefficiente di deflusso

Trattandosi di un sistema semplice, con superfici di scolo modeste, è stato adottato un tempo di corrivazione pari a 15 minuti; il coefficiente di deflusso è stato assunto pari a 0,5 per le superfici permeabili e a 1 per le superfici impermeabili.

I valori di precipitazione sono stati ricavati dalla curva di possibilità pluviometrica definita utilizzando le serie storiche delle precipitazioni intense riportate negli Annali Idrologici del Servizio Idrografico e Mareografico Italiano, che per un tempo di ritorno T pari a 25 anni assume la forma:

$$h=28,30t^{0,473} \text{ [mm]}$$

la superficie complessiva drenata, considerata impermeabile, è pari a 50.000 m² a cui corrisponde un valore della portata pari a 0,85 m³/s.

In tale stima sono anche incluse le acque meteoriche delle coperture degli edifici.

4.10.1.1 Acque di prima pioggia

In accordo con la normativa della Regione Piemonte (Regolamento regionale 20 febbraio 2006, n. 1/R), per acque di prima pioggia s'intendono le acque corrispondenti, nella prima parte di ogni evento meteorico, ad una precipitazione di 5 mm uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante servita dalla rete di raccolta delle acque meteoriche

Considerando la superficie in oggetto pari a 50.000 m², il volume complessivo di prima pioggia sarà pari a 50.000 m² x 0,005 m = 250 m³

In funzione del tempo di corrivazione, la superficie scolante complessiva del cantiere dovrà essere opportunamente suddivisa in sottozone ad ognuna delle quali sarà dedicato uno specifico sistema di smaltimento.

Per le caratteristiche dell'impianto di trattamento delle acque di prima pioggia si faccia riferimento al [3]

4.10.2 Acque reflue di lavorazione

Le principali acque reflue di lavorazione del cantiere sono quelle derivanti dalle acque industriali di lavorazione (produzione di calcestruzzi, lavaggio dei mezzi di cantiere, operazioni di scavo e preparazione dell'imbocco).

Completato lo scavo del tunnel di base (To+96 circa) all'imbocco si avranno le acque drenate della galleria e successivamente le acque derivanti dalle operazioni di finitura dei due tunnel.

In fase di progetto esecutivo verrà progettato un impianto che dovrà prevedere la possibilità di riciclo completo delle acque reflue di lavorazione per il loro riutilizzo nel ciclo di produzione.

L'acqua non riutilizzata per i cicli produttivi sarà restituita nel fiume Dora Riparia; si riportano in **Tabella 13** alcuni parametri chimico-fisici delle acque del ricettore, utili per la progettazione esecutiva dell'impianto di trattamento.

Fiume "DORA RIPARIA"	
Portata di magra per Tr 20 [m ³ /s]	4,4
T _{min} [°C]	3
T _{max} [°C]	15
Ph [-]	8÷8,5

Tabella 13 – Fiume Dora Riparia – Principali parametri chimico-fisici (Fonte SIA)

Per maggiori informazioni relative alle caratteristiche chimico/fisiche del fiume Dora Riparia si faccia riferimento al SIA (PRV_C3C_TS3_0056: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 1 - Analisi dello stato attuale),

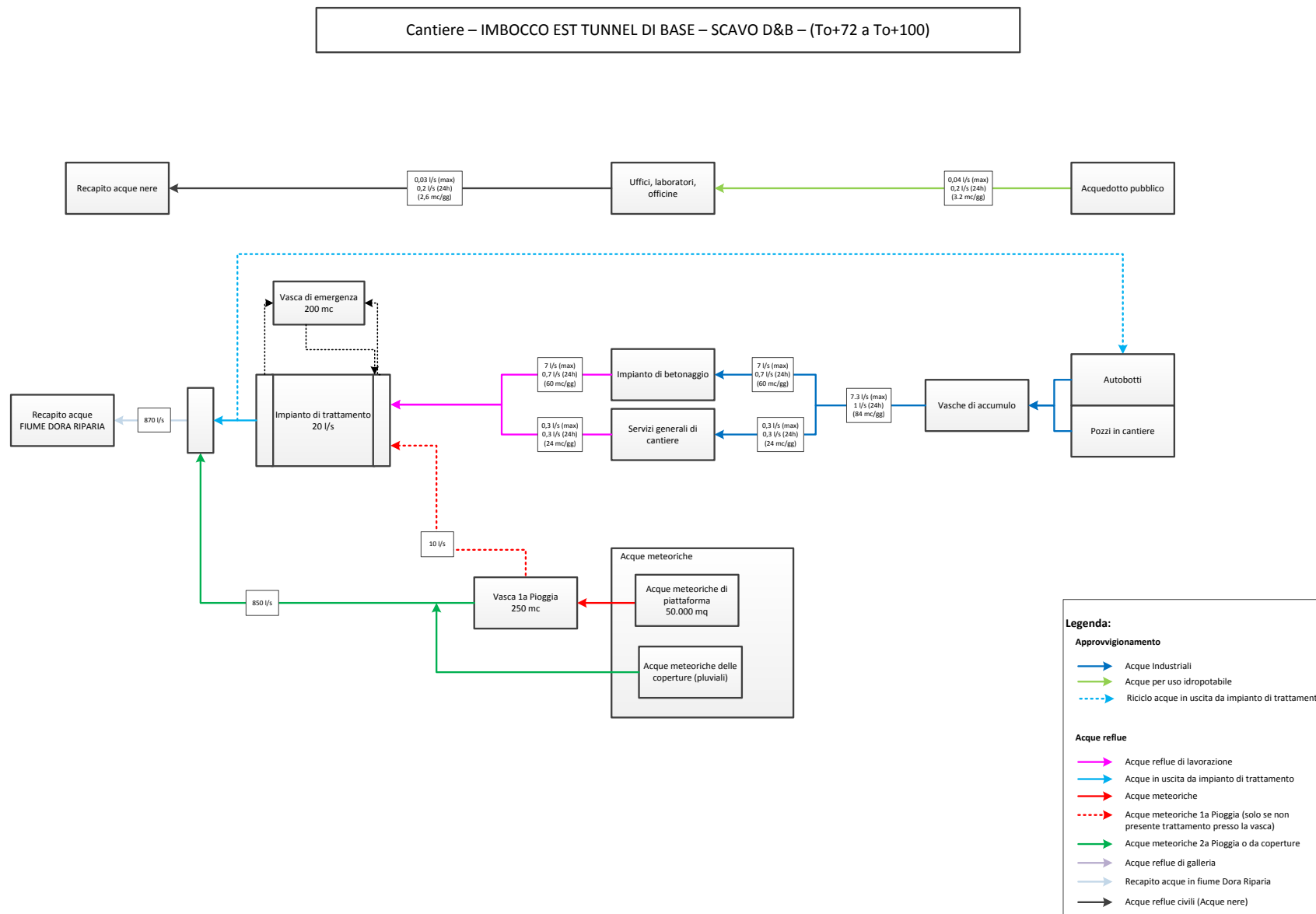
4.10.3 Acque nere

La determinazione della portata di acque reflue civili da convogliare allo scarico, previo idoneo trattamento, è stata eseguita sulla base dei fabbisogni idropotabili ridotti del 20% (coefficiente di afflusso in fognatura pari a 0,8); risulta una portata massima di circa 0,2 l/s.

Tale portata sarà convogliata nella rete comunale delle acque nere mediante una tubazione DN 200 mm.

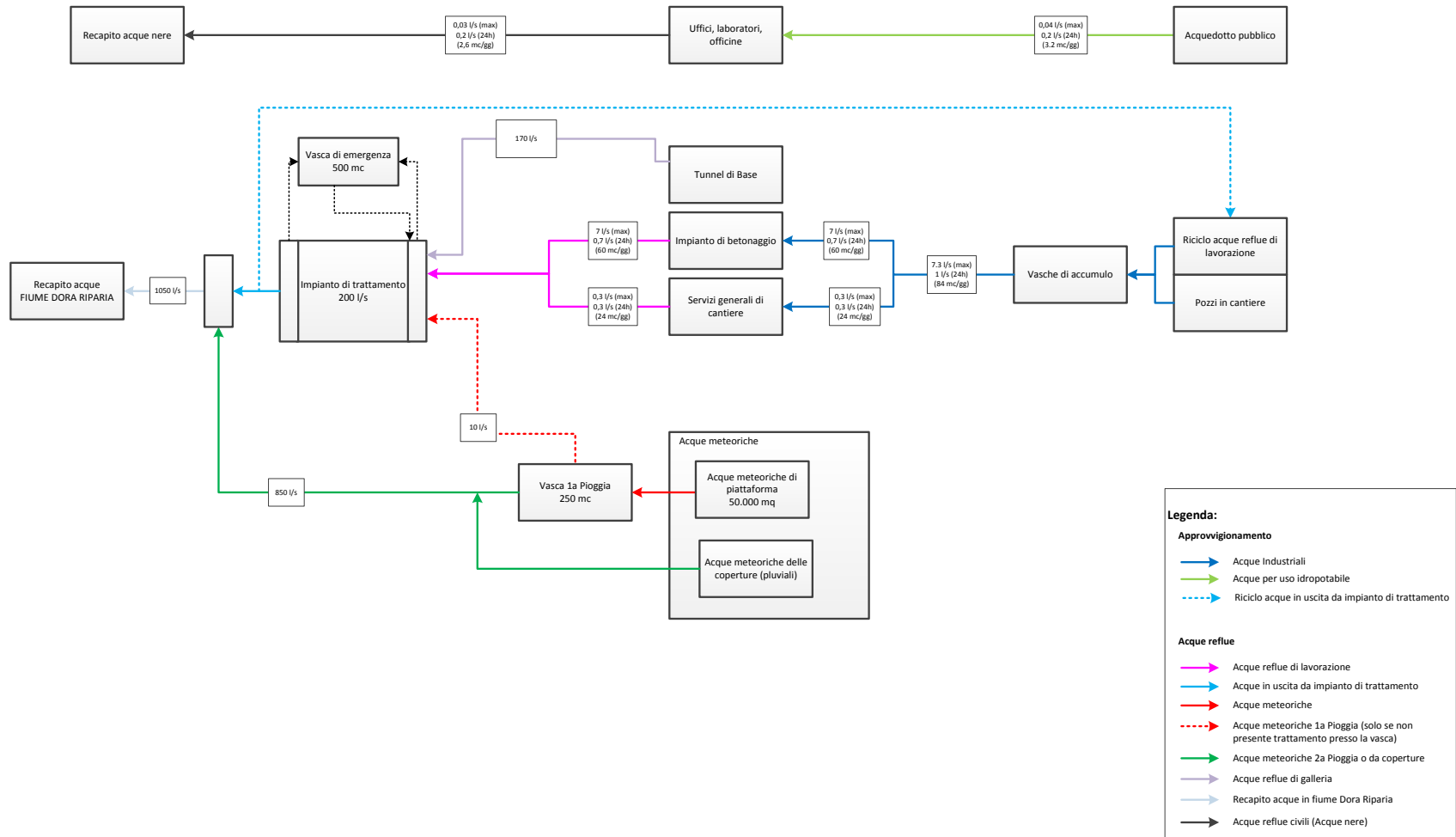
Allegato 1 – Ciclo di gestione delle acque

Rapport illustratif chantier imbocco est tunnel di base / Relazione illustrativa cantiere imbocco est tunnel di base



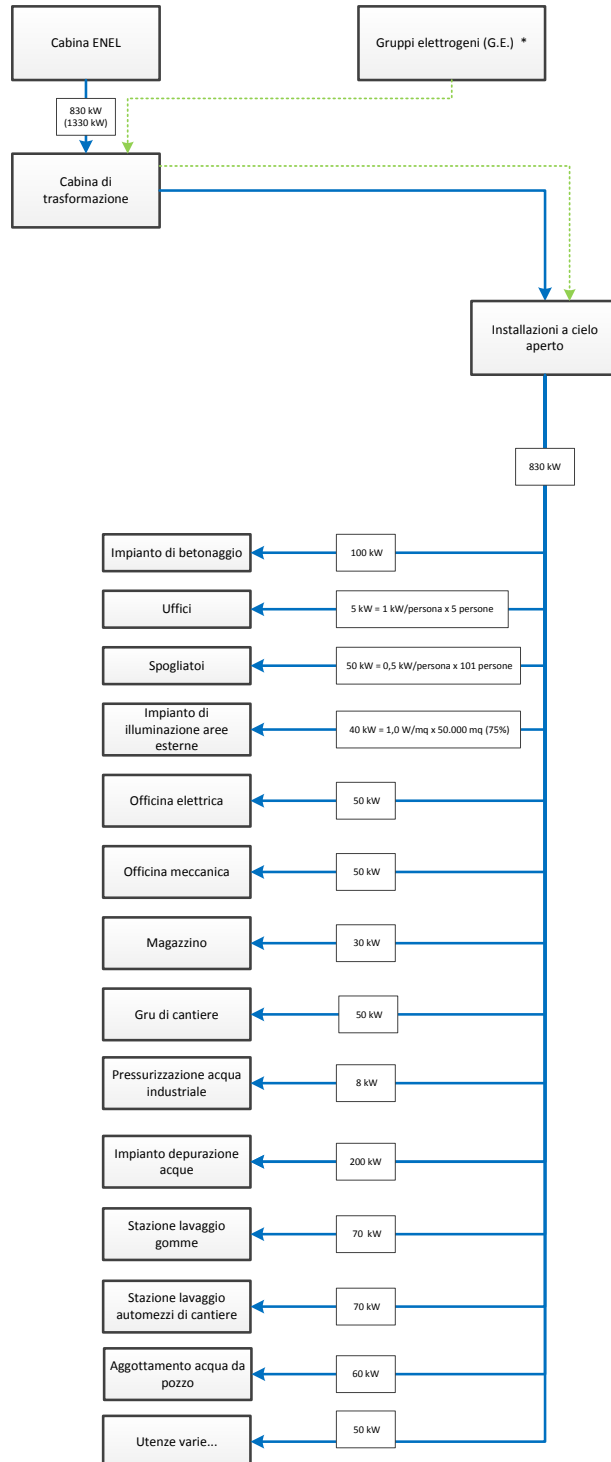
Rapport illustratif chantier imbocco est tunnel di base / Relazione illustrativa cantiere imbocco est tunnel di base

Cantiere – IMBOCCO EST TUNNEL DI BASE – SCAVO D&B – (To+100 a Fine Lavori)



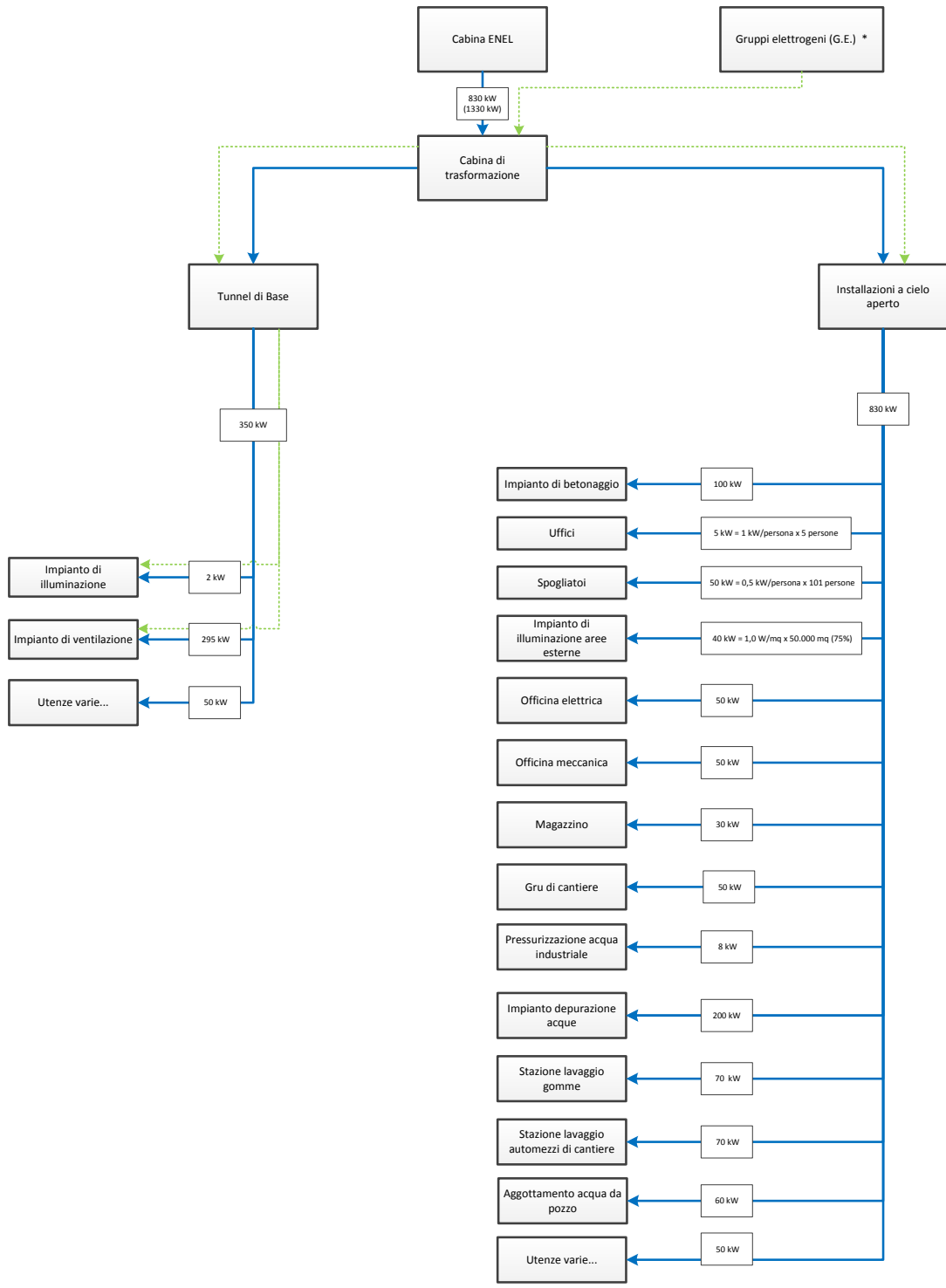
Allegato 2 – Fabbisogni in energia elettrica del cantiere

Cantiere – IMBOCCO EST TUNNEL DI BASE – SCAVO D&B – (To+74 a Zo+100)



* La potenza richiesta dai GE è funzione delle potenze delle singole installazioni delle quali deve esserne garantito il funzionamento in caso di emergenza (vedere Piano di Sicurezza e Coordinamento)

Cantiere – IMBOCCO EST TUNNEL DI BASE – SCAVO D&B – (To+100 a Fine Lavori)



* La potenza richiesta dai GE è funzione delle potenze delle singole installazioni delle quali deve esserne garantito il funzionamento in caso di emergenza (vedere Piano di Sicurezza e Coordinamento)