

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

GENERALITÉS / GENERALITÀ

ITALIE – ITALIA

RAPPORT GENERAL COTE ITALIE -
RELAZIONE GENERALE ILLUSTRATIVA LATO ITALIA

Indice	Date/ Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Concepito da	Vérifié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	13/12/2012	Première diffusion / Prima emissione	D. GALLINA (LOM) C. SALOT (BG)	M. RUSSO C. OGNIBENE	L. CHANTRON M. PANTALEO
A	08/02/2013	Rèvision suite aux commentaires LTF / Revisione a seguito commenti LTF	D. GALLINA (LOM) E. COSTA (LOM) C. RINALDI (LOM)	M. RUSSO C. OGNIBENE	L. CHANTRON M. PANTALEO
B	13/01/2017	Première diffusion phase PRF-PRV / Prima emissione fase PRF-PRV	C. RINALDI (LOM)	F. MAGNORFI C. OGNIBENE	L. CHANTRON A. MORDASINI
C	28/03/2017	Rèvision suite aux commentaires TELT / Revisione a seguito commenti TELT	C. RINALDI (LOM)	F. MAGNORFI C. OGNIBENE	L. CHANTRON A. MORDASINI
D	10/04/2017	Rèvision suite aux commentaires TELT / Revisione a seguito commenti TELT	C. RINALDI (LOM)	F. MAGNORFI C. OGNIBENE	L. CHANTRON A. MORDASINI

CODE DOC	P	R	V	C	3	A	T	S	3	6	0	1	0	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	01	02	10	01
------------------------------	------------	----	----	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

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 – Propriété 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	7
1.1 Premessa	7
1.2 Norme di riferimento	9
1.3 Documenti di riferimento	10
1.4 Definizioni	10
1.4.1 Cantieri di imbocco	10
1.4.2 Aree di lavoro	10
1.4.3 Aree industriali.....	11
3. SCENARIO COSTRUTTIVO DI RIFERIMENTO	13
3.1 Aspetti generali	13
3.2 Fasi costruttive.....	13
4.1.1 Principi di base.....	17
4.1.2 Principi di progettazione legati alla sicurezza.....	17
4.1.3 Requisiti dei locali	18
4.1.4 Approvvigionamento idrico	20
4.1.5 Smaltimento ed impianto di trattamento delle acque.....	21
5. AREE INDUSTRIALI	50
5.1.1 Composizione del cantiere	50
5.1.2 Orario di lavoro.....	50
5.1.3 Fasi di realizzazione.....	50
6. CANTIERI DI IMBOCCO PER LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE IN SOTTERRANEO	51
6.1.1 Composizione del cantiere	51
6.1.2 Orario di lavoro.....	51
6.1.3 Fasi di realizzazione.....	52
7. AREE DI LAVORO	53
7.1.1 Composizione	53
7.1.2 Orario di lavoro.....	53
8. MAESTRANZE E PERSONALE IMPIEGATIZIO: ALLOGGIAMENTO E SERVIZIO NAVETTA	54
8.1 Offerta ricettività locale	54
8.2 Servizio navetta	55
9. BILANCIO DEI MATERIALI PROVENIENTI DAGLI SCAVI E DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE	56
10. FABBISOGNI IDRICI DEI CANTIERI.....	58
11. ALTRI CANTIERI.....	60
11.1 Cantiere della Stazione Internazionale	60
11.2 Cantiere Cavidotto AT 132kV Susa - Venaus.....	60

LISTE DES FIGURES / INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 – Cantiere AlpTransit (Vigana) – Impianto di trattamento delle acque reflue di cantiere	26
Figura 2 – Impianto di betonaggio – Particolare della tipologia di schermatura contro rumore e polveri.....	28
Figura 3 – Impianto di betonaggio con silos verticali – Particolare della tipologia di schermatura contro rumore e polveri	28
Figura 4 – Centrale di prefabbricazione dei conci – Vista dell'interno dell'impianto.....	29
Figura 5 – Stoccaggio dei conci prefabbricati per il cantiere della Galleria di Sicurezza del Frejus (presso St. Etienne de Cuines) – Movimentazione con carro-ponte su gomma.....	29
Figura 6 – Impianto di valorizzazione dei materiali di scavo – Particolare della tipologia di schermatura contro rumore e polveri	30
Figura 7 – Impianto di valorizzazione dei materiali di scavo – Particolare dell'impianto di trattamento delle acque.....	31
Figura 8 – Impianto di ventilazione – Particolare dei silenziatori e carter di insonorizzazione dei motori	33
Figura 9 – Impianto di lavaggio degli autoveicoli e degli automezzi.....	34
Figura 10 – Serbatoio per gasolio in container	34
Figura 11 – Impianto di rifornimento da cantiere	34
Figura 12 – Bacino di ritenzione porta fusti dotati di pavimentazione totale in grigliato ad alta portata.....	35
Figura 13 – Silos orizzontatale con elementi prefabbricati in calcestruzzo modulabili (da utilizzarsi all'interno di aree coperte).....	36
Figura 14 – Silos orizzontatale con copertura tipo “tenso-struttura”	37
Figura 15 – Silos stoccaggio inerte con bocchette di scarico per carico diretto su camion	37
Figura 16 – Camion cisterna per trasporto del cemento	39
Figura 17 – Dumper con cassone telonato	39
Figura 18 – Nodo di Firenze – Trasporto dello smarino via ferrovia mediante carri pianale e container.....	39
Figura 19 – Cantiere AlpTransit (Amsteg) – Impianto di caricamento dei materiali di scavo su treno- L'impianto è completamente schermato (cerchiato in rosso)	40
Figura 20 – Carro “4 assi”.....	41
Figura 21 – Carro “Tramoggia”	41
Figura 22 – Nodo di Firenze – Caricamento dei container mediante staker.....	41
Figura 23 – Cantiere del Loetschberg – Impianto di caricamento con tramogge distribuite lungo l'intero fascio binari	41
Figura 24 – Cantiere AlpTransit (Pollegio) – Movimentazione dei materiali provenienti dagli scavi e degli aggregati mediante nastri trasportatori (si possono anche osservare sulla sinistra l'impianto di valorizzazione, al centro i silos di stoccaggio degli aggregati e sulla destra la centrale di betonaggio).....	42
Figura 25 – Esempio di tramoggia di scarico degli aggregati – da notarsi le protezioni per la riduzione della dispersione delle polveri.....	43
Figura 26 – Cantiere AlpTransit (Sedrun) – Trenino su rotaia per il trasporto dei materiali da costruzione e del personale verso il fronte di scavo.....	43
Figura 27 – Cantiere Galleria di Sicurezza del Fréjus – Trenino su gomma per il trasporto dei materiali da costruzione verso il fronte di scavo.....	44
Figura 28 – Recinzione antintrusione pesante esterna	45
Figura 29 – Recinzione interna	45
Figura 30 – Barriera antirumore – Tipologico	46

Rapport général côté Italie / Relazione generale illustrativa lato Italia

Figura 31 – Pannelli informativi – Tipologico.....	47
Figura 32 – Cantiere AlpTransit (Pollegio) – Attraversamento dei nastri trasportatori sulla linea ferroviaria del Gottardo (elemento cerchiato in rosso).....	47

LISTE DES TABLEAUX / INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 – Normativa di riferimento (lista indicativa non esaustiva)	9
Tabella 2 – Scenario costruttivo di riferimento Tunnel di Base (lato Italia) e Tunnel di Interconnessione.....	13
Tabella 3 – Denominazione dei cantieri e attività/opere realizzate.....	16
Tabella 4 – Centrale di betonaggio – Capacità minima in funzione del N° di fronti di getto.	27
Tabella 5 – Scavo con TBM – Organizzazione delle attività.....	52
Tabella 6 – Bilancio complessivo dei materiali di scavo e da costruzione	56
Tabella 7 – Quadro riassuntivo delle aree di cantiere e relativi consumi.....	61

RESUME / RIASSUNTO

Le présent rapport a pour objectif de décrire les choix et les modalités de réalisation des ouvrages en souterraines du tronçon international, situé en territoire italien, de la Nouvelle Ligne ferroviaire Turin-Lyon.

Il comprend la description de l'organisation générale des chantiers, en particulier de leur typologie et de leur structure différenciées en raison du but à atteindre.

C'est la raison pour laquelle les aires de chantiers en territoire italien seront les suivantes :

- Chantier "Innesto Bussoleno" & "Imbocco Est Tunnel di Interconnessione": pour la construction d'ouvrages en plein air pour la liaison de la Nouvelle Ligne avec la Ligne Historique Torino-Bardonecchia (remblais, ponts, etc.).
- Chantier "Imbocco Ovest Tunnel di Interconnessione": pour la construction du Tunnel d'Interconnexion avec les méthodes D & B.
- Chantier "Imbocco Est Tunnel de Base": pour la construction du portail du Tunnel de Base.
- Chantier "Maddalena": pour la construction de l'aire de sécurité en souterraines de Clarea, des tunnels de connexions, du deuxième tunnel de Maddalena et des deux tubes du Tunnel de Base jusqu'à arriver au Portail de Susa.

Les matériaux d'excavation, selon leurs caractéristiques, ils peuvent être réutilisés dans la construction d'ouvrages (granulats pour béton et/ou remblais) ou mis en décharges.

A été prévu un site qui comprennent les équipements nécessaires pour la fabrication d'agrégats pour les bétons (concasseurs, tamis, etc.) :

- Aire Industrielle "Salbertrand" : dans ce chantier seront traités tous les matériaux d'excavation des différents chantiers ; il est également prévu la construction d'une usine

Il presente rapporto si pone l'obiettivo di descrivere e motivare le scelte e le modalità di realizzazione dei cantieri necessari alla realizzazione delle opere sotterranee previste nella tratta internazionale, ricadente in territorio italiano della Nuova Linea ferroviaria Torino-Lione.

Viene descritta l'organizzazione generale dei cantieri, in particolare la loro tipologia e struttura differenziata in funzione della finalità.

In ragione di quanto sopra, i cantieri operativi in territorio italiano saranno:

- Cantiere "Innesto Bussoleno" & "Imbocco Est Tunnel di Interconnessione": per la costruzione delle opere a cielo aperto per l'innesto della Nuova Linea con la Linea Storica Torino-Bardonecchia (rilevati, ponti, etc.).
- Cantiere "Imbocco Ovest Tunnel di Interconnessione": per la costruzione del Tunnel di Interconnessione con metodologie D&B.
- Cantiere "Imbocco Est Tunnel di Base": per la costruzione del Tunnel di Base con metodologia TBM.
- Cantiere "Maddalena": per la costruzione dell'area di sicurezza in sotterraneo di Clarea, dei tunnel di connessione, del secondo tunnel di Maddalena e dei due forni del tunnel di base fino ad arrivare al portale di Susa.

I materiali provenienti dagli scavi in funzione delle loro caratteristiche, potranno essere reimpiegati nella costruzione delle opere (aggregati per calcestruzzi e/o rilevati) o posti a discarica.

Al fine di ottenere aggregati per calcestruzzi è stato previsto un sito in cui predisporre le necessarie attrezzature (frantumatori, vagli, etc.):

- Area Industriale "Salbertrand": in tale area verrà trattato il materiale prodotto dagli scavi dei diversi cantieri; è anche prevista la realizzazione degli impianti di

Rapport général côté Italie / Relazione generale illustrativa lato Italia

de production des voussoirs pour les revêtements des galeries.

Le déplacement des agrégats et du marin dans le chantier industriel sera réalisé en utilisant convoyeurs fermés pour limiter les émissions de bruit et de poussières, également les activités de traitement des matériaux d'excavation (production d'agrégats) et les sites de dépôt temporaire en chantier seront effectués dans des structures fermes.

La livraison de matériaux de construction aux chantiers sera effectuée en utilisant la viabilité autoroutière et l'évacuation du marin vers les sites de dépôt définitif se fera par chemin de fer.

N'est pas prévue la réalisation des Base de Vie conformément aux dispositions pour le tronçon de la liaison et en conformité avec les principes de la Démarche Grand Chantier Grand. La main d'œuvre pour la réalisation des travaux est logé dans des structures existantes.

prefabbricazione per la produzione dei conci per il rivestimento delle gallerie.

La movimentazione degli aggregati e dello smarino all'interno dei cantieri avverrà utilizzando nastri trasportatori chiusi al fine di limitare le emissioni sonore e di polveri, parimenti le attività di trattamento dei materiali di scavo (produzione di aggregati) e i siti di deposito temporanei in cantiere saranno ubicati all'interno di strutture chiuse. L'approvvigionamento dei materiali da costruzione ai cantieri avverrà utilizzando la viabilità autostradale e l'evacuazione dello smarino verso i siti di deposito definitivi sarà realizzato mediante ferrovia.

Non è prevista la realizzazione di Campi Base in coerenza con quanto previsto per la tratta francese ed in linea con i principi della cosiddetta Demarche Grand Chantier. La forza lavoro impiegata per la realizzazione delle opere sarà ospitata in strutture esistenti.

1. Introduzione

1.1 Premessa

Il presente rapporto si pone l'obiettivo di motivare le scelte, descrivere le caratteristiche e le modalità di realizzazione dei cantieri necessari alla costruzione delle opere relative alla tratta internazionale ricadente in territorio italiano della Nuova Linea Torino-Lione.

Nel seguito del rapporto saranno illustrati l'organizzazione dei cantieri (tipologie, strutture, attività svolte) nonché i principali aspetti logistici connessi alla costruzione:

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

Nel presente rapporto sono trattati gli aspetti generali inerenti la cantierizzazione, per gli aspetti specifici, relativi a ciascun cantiere, si faccia riferimento ai seguenti elaborati:

- PRV_C3A_TS3_6037: Cantiere "Maddalena"
- PRV_C3A_TS3_7860: Area Industriale "Salbertrand"
- PRV_C3A_TS3_6039: Cantiere "Imbocco Est Tunnel di Base"
- PRV_C3A_TS3_6040: Cantiere "Imbocco Ovest Tunnel di Interconnessione"
- PRV_C3A_TS3_6041: Cantiere "Imbocco Est Tunnel di Interconnessione" e "Innesto Bussoleno".

Nell'Allegato 1 sono riassunti in modo sintetico le principali caratteristiche (superfici) e i principali fabbisogni (acqua industriale, acqua ad uso idropotabile, potenze elettriche) necessari per i cantieri previsti in progetto.

Si rimanda ai rapporti specifici per la trattazione dei cantieri in sotterraneo [17] e per la gestione dei materiali contenenti amianto [23].

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".

1.2 Inquadramento generale del progetto di variante

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 sito di sicurezza in sotterraneo, precedentemente previsto con accesso da una nuova discenderia a Clarea, è ora previsto a circa 4 chilometri più a Est su suolo italiano con accesso diretto dalla discenderia di Maddalena.

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 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]

Rapport général côté Italie / Relazione generale illustrativa lato Italia

1.3 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
Lavori Pubblici	
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
Sicurezza	
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
Ambiente	
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 [2].

1.4 Documenti di riferimento

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

- [1] PRV_C3A_TS3_7801: Cronoprogramma di costruzione
- [2] PRV_C1_TS3: Allegato 4.1 al DPS
- [3] PRV_C3A_TS3_6037: Cantiere “Maddalena”
- [4] PD2_C3A_TS3_7860: Area industriale “Salbertrand”
- [5] PRV_C3A_TS3_6039: Cantiere “Imbocco Est Tunnel di Base”
- [6] PRV_C3A_TS3_6040: Cantiere “Imbocco Ovest Tunnel di Interconnessione”
- [7] PRV_C3A_TS3_6041: Cantiere “Imbocco Est Tunnel di Interconnessione” e “Innesto Bussoleno”
- [8] PRV_C3A_TS3_6042: Bilancio dei materiali di scavo e da costruzione
- [9] PD2_C3A_TS3_6019: Impianto di trattamento acque-Schema di principio
- [10] PRV_C3B_TS3_0084: Piano di utilizzo del materiale di scavo
- [11] PRV_C3B_TS3_0085: Analisi dei materiali di scavo e valorizzazione
- [12] PRV_C3C_TS3_da 0057 a 0058: Studio di Impatto ambientale
- [13] PRV_C3C_TS3_0166: Sistema Gestione Ambientale
- [14] PRV_C3C_TS3_01-11: Mitigazioni ambientali in fase di cantiere
- [15] PRV_C3C_TS3_01-41: Interventi di mitigazione acustica in fase di cantiere
- [16] PRV_C3C_TS3_01-51: Interventi di mitigazione vibrazionale in fase di cantiere
- [17] PRV_C3A_TS3_33-02: Metodologia costruttiva in sotterraneo
- [18] PRV_C3A_TS3_ da 6400 a 6401: Schema di principio impianto di caricamento su treno
- [19] PD2_C3A_AIA_6000: Relazione di cantierizzazione Stazione Internazionale
- [20] PD2_C3A_AIA_6003: Piano di cantiere Stazione Internazionale
- [21] PRV_C2B_TS3_0690: Relazione cavidotto AT
- [22] PRV_C2B_TS3_0695: Corografia cavidotto AT
- [23] PRV_C3A_TS3_7610: Gestione delle rocce verdi – relazione.

1.5 Definizioni

1.5.1 Cantieri di imbocco

Sono caratterizzati dalla presenza delle attrezzature necessarie allo svolgersi dei lavori di ingegneria civile necessari per la realizzazione delle opere in sotterraneo.

1.5.2 Aree di lavoro

Cantieri che ospitano le attrezzature necessarie allo svolgersi del lavoro per la realizzazione delle opere all'aperto (rilevati, trincee, fabbricati, etc.).

1.5.3 Aree industriali

Forniscono supporto ai cantieri di imbocco e alle aree di lavoro esterne perché in essi sono localizzate le attrezzature e gli impianti non strettamente legati alle attività che si svolgono nei cantieri di lavoro, come ad esempio l'impianto per la produzione di aggregati (impianto di valorizzazione) o l'impianto di prefabbricazione per la realizzazione dei conci di rivestimento della galleria.

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 Approvato (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.

Inoltre, rispetto alla precedenti fasi di progettazione si è prestata una particolare attenzione al tema della sicurezza dei cantieri. L'approccio alla definizione delle aree di lavori, dei cantieri di imbocco e dell'area industriale ha tenuto conto degli aspetti e delle precauzioni previste dallo specifico studio di sicurezza condotto per i cantieri italiani. Si rimanda a tal riguardo al capitoli 4.1.2 e 4.1.17 di tale documento ed alle relazioni di dettaglio dei singoli cantieri.

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			Tradizionale con esplosivo Drill&Blast (D&B)	↓
	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

Rapport général côté Italie / Relazione generale illustrativa lato Italia

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, la galleria Maddalena 1bis, 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. Organizzazione dei cantieri

4.1 Aspetti generali

In funzione delle tipologie di opere da realizzarsi e delle definizioni riportate nel § 1.5, i cantieri sono stati distinti in:

- cantieri di imbocco per la realizzazione delle opere in sotterraneo;
- aree di lavoro per la realizzazione delle opere a cielo aperto;
- aree industriali di supporto ai cantieri di costruzione.

La **Tabella 3** riporta la denominazione adottata per i cantieri previsti per la realizzazione delle opere di progetto e la descrizione sintetica delle attività svolte o delle opere da esso realizzate.

Rapport général côté Italie / Relazione generale illustrativa lato Italia

Denominazione dei cantiere	Principali attività / opere realizzate dal cantiere
Area Industriale “Salbertrand”	Attività di supporto ai cantieri di costruzione: - produzione aggregati - fornitura aggregati e materiali idonei per rilevati - prefabbricazione dei conci - trasporto del marino via treno
Cantiere “Imbocco Est Tunnel di Base”	Preparazione Imbocco Realizzazione della galleria artificiale di imbocco Est del Tunnel di Base
Cantiere “Imbocco Est Tunnel di Interconnessione” + Cantiere “Innesto Bussoleno”	Imbocco Est del Tunnel di Interconnessione Opere a cielo aperto per l’innesto tra la Linea Nuova Torino-Lione e la Linea Storica Torino-Bardonecchia (rilevati e ponti)
Cantiere “Imbocco Ovest Tunnel di Interconnessione”	Imbocco Ovest del Tunnel di Interconnessione Tunnel di Interconnessione Opere preparatorie a cielo aperto Piana di Susa
Cantiere “Maddalena”	Area di sicurezza in sotterraneo di Clarea Galleria di Maddalena 2 Galleria di Maddalena 1bis Gallerie di connessione (di Maddalena 1 e 2) Getto dei rivestimenti definitivi delle gallerie di Maddalena 1 e 2 Opere a cielo aperto (centrale di ventilazione) Scavo dei due fornici principali del tunnel di base lato Italia fino all’imbocco di Susa.
Area di lavoro di “Susa Autoporto”	Attività di supporto ai cantieri delle opere a cielo aperto “Piana di Susa”: - Stazione Internazionale - Opere di linea - Ponte sulla Dora - Area Tecnica - Viabilità stradale - Cavidotto 132 kV

Tabella 3 – Denominazione dei cantieri e attività/opere realizzate

Indipendentemente da questa suddivisione è comunque possibile evidenziare delle caratteristiche comuni a tutte le tipologie di cantiere.

Nei paragrafi successivi viene fornita una descrizione delle principali installazioni ed impianti presenti nei cantiere e dei requisiti che dovranno garantire.

4.1.1 Principi di base

I cantieri dovranno essere sviluppati secondo i criteri di sostenibilità e compatibilità ambientale e in particolare dovranno essere messi in pratica i seguenti principi:

- minimizzare l'uso del territorio;
- minimizzazione dell'utilizzo di veicoli a combustione interna e, compatibilmente con le esigenze di cantiere, prevedere l'utilizzo di veicoli elettrici (veicoli di servizio impiegati, etc.);
- massimizzazione del recupero e del riciclo delle acque per un loro riutilizzo nei cicli produttivi;
- utilizzare installazioni, apparecchiature, macchine a basso consumo energetico;
- utilizzare fonti energetiche alternative (ad es. produzione di energia elettrica mediante pannelli fotovoltaici, pompe di calore per il riscaldamento degli edifici, etc.);
- gestione dei rifiuti secondo i principi della raccolta differenziata;
- minimizzazione delle emissioni, dei fenomeni di dispersione e di dilavamento;
- utilizzo di mezzi d'opera omologati per il rispetto dei limiti di emissione stabiliti dalle più recenti norme nazionali e comunitarie alla data di inizio lavori dei lavori;
- altro.

4.1.2 Principi di progettazione legati alla sicurezza

La configurazione dei cantieri dovrà rispettare le prescrizioni definite e previste dallo studio sulla sicurezza condotte da NITEL

Come indicato nel capitolo 2 la progettazione dei cantieri tiene conto di questi aspetti: si prevedono differenti misure di sicurezza per le varie aree, modulate sulla base dell'analisi del rischio dei cantieri italiani NLTL.

La valutazione condotta si è sviluppata sulla scorta delle informazioni disponibili e basandosi sull'esperienza maturata in questi anni sul cantiere di Maddalena.

Si riportano qui di seguito le principali soluzioni tecniche che si prevede di adottare sui cantieri di nuova progettazione.

- recinzione arborea esterna ;
- recinzione esterna pesante realizzata con sistema new jersey sormontato da beta fence (grigliato elettrosaldato) e concertina. Tale recinzione presenta di norma un varco di accesso ogni 250 m per favorire una maggiore mobilità delle FF.OO. ;
- strada perimetrale di cantiere percorribile da mezzi delle FF.OO. e FF.AA.;
- recinzione interna leggera (il cui costo non è considerato nella presente analisi, essendo la stessa già contemplata nel capitolato delle opere edili connesse con l'installazione del cantiere) ;
- sistema di illuminazione perimetrale di sicurezza;
- anello anti-incendio perimetrale;
- sistema di sorveglianza perimetrale attivo;
- sistema di videosorveglianza dell'area del sito;
- sistema automatico di identificazione del personale;
- sistema automatico di identificazione dei veicoli e dei conducenti ;

Rapport général côté Italie / Relazione generale illustrativa lato Italia

- perimetrazione arborea unita a recinzione leggera con eventuale sistema di illuminazione e sorveglianza attiva perimetrale dei percorsi di accesso al sito (braccetti ferroviari per i siti di deposito di Caprie e Torrazza Piemonte, percorsi stradali esterni per i siti di Salbertrand e Colombera, sistema di nastri trasportatori) ;
- nucleo di comando locale che include anche una control room;
- sottostazione elettrica dedicata.

Le misure sopra elencate sono in origine da prevedersi per tutti i cantieri e per tutta la lunghezza del relativo perimetro. Tuttavia occorre precisare che tale ipotesi è da ritenersi conservativa in quanto, a causa della diversa orografia dei luoghi e degli spazi a disposizione, esistono per alcuni siti (e, conseguenzialmente, per alcuni tratti perimetrali) vincoli che rendono tecnicamente complessa l'installazione di quanto ipotizzato.

Si faccia riferimento a tal riguardo agli elaborati specifici di ogni cantiere.

Per le tipologie di recinzioni adottate si veda il paragrafo 4.1.17.

4.1.3 Requisiti dei locali

Gli uffici ed i locali spogliatoio di cantiere saranno dei monoblocchi prefabbricati in acciaio verniciati.

La progettazione dei locali dovrà rispettare i criteri progettuali definiti nella nota interregionale prot. N. 27965/PRC del 10/07/2000 “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 e la Variante Autostradale di Valico”.

La superficie minima considerata per la definizione delle aree da destinare ai locali è la seguente:

- Uffici: 10 m² per addetto
- Spogliatoi: 2 m² per addetto.

In ogni caso, la superficie dei locali deve essere tale da consentire una dislocazione delle attrezzature, degli arredi, dei passaggi e delle vie di uscita rispondenti a criteri di funzionalità per la tutela e l'igiene degli addetti e di chiunque acceda legittimamente ai locali stessi.

Al fine di evitare il trasporto di fango nei locali adibiti ad ufficio spogliatoi devono essere predisposte, preferibilmente in prossimità degli stessi, una o più zone esterne per il lavaggio delle calzature. Dette zone devono essere dotate di acqua corrente e di grigliato a pavimento per la raccolta delle acque di lavaggio.

4.1.3.1 Capannoni

I capannoni dei cantieri saranno realizzati con strutture portanti in profilati metallici, le pareti saranno del tipo lamiera coibentata e il tetto costruito con travi reticolari e copertura in lamiera grecata zincata. Sono dotati di finestre basculanti e di portoni a scorrimento.

Risponderanno inoltre alle seguenti caratteristiche:

- trasportabilità, montabilità e smontabilità;
- resistenza agli agenti atmosferici;
- servizi e attrezzature funzionali e di qualità;
- disponibilità di spazi adeguati per l'operatività;
- impianti elettrici a norme CEI;
- altri impianti secondo le specifiche necessità.

I capannoni da adibirsi ad uso locali officina saranno realizzati in ferro zincato, saranno attrezzati con carro ponte, fossa di lavoro per riparazione automezzi, torni, frese, trapani a

Rapport général côté Italie / Relazione generale illustrativa lato Italia

colonna e tutto quanto occorre per la lavorazione di carpenterie metalliche, manutenzione straordinaria e riparazione pneumatici e componenti elettrici. Saranno comprensivi di un locale per il capo officina e di servizi igienico sanitari.

I capannoni da adibirsi ad uso magazzino verranno utilizzati per lo stoccaggio dei materiali di consumo e ricambi vari per le macchine operanti in cantiere.

I capannoni devono essere una costruzione completamente chiusa e isolata, in modo da minimizzare qualsiasi disturbo verso l'esterno.

I locali devono essere pavimentati e resi impermeabili al fine di garantire la totale protezione del sottosuolo e della falda sottostante.

In generale sono da evitare acidi, vernici e tutte le sostanze chimiche pericolose per l'ambiente il cui trattamento non è previsto all'impianto. Qualsiasi esigenza di utilizzare sostanze diverse da quelle previste va comunicata e concordata in modo da adottare una procedura e un provvedimento opportuno.

A meno di una comprovata situazione di emergenza, non sono permesse attività elettromeccaniche, nonché qualsiasi attività generatrice di rumore, fumi o polveri, all'esterno degli edifici tecnici progettati.

4.1.3.2 Ambulatorio/infermeria

In ciascun cantiere devono essere disponibili i presidi sanitari indispensabili per prestare le prime immediate cure ai lavoratori feriti o colpiti da malore improvviso.

I locali adibiti a tale funzione devono avere un accesso indipendente da altri locali ed essere facilmente raggiungibile e accessibile ai mezzi di soccorso.

I cantieri dovranno essere inoltre dotati di piazzola elisoccorso; se non sono disponibili aree idonee dovranno essere valutate soluzioni alternative.

4.1.3.3 Servizi igienico assistenziali ad uso collettivo

Nei cantieri deve essere assicurata la disponibilità di idonei servizi igienico assistenziali (bagni, docce, spogliatoi) ad uso collettivo.

4.1.3.4 Canali di gronda

Deve essere prevista la separazione delle acque di precipitazione sui piazzali da quelle di precipitazione sui tetti degli edifici; tutte le coperture degli edifici devono dunque essere munite di canali di gronda sufficientemente ampi per ricevere e condurre le acque pluviali ai tubi di scarico.

I condotti di scarico delle acque dei tetti debbono essere indipendenti ed in numero sufficiente, del diametro interno non inferiore a 8 cm.

È vietato immettere nei tubi di scarico delle grondaie i condotti di acquai, bagni o di qualsiasi altra provenienza; è parimenti vietato utilizzare tali condotti come canne di esalazione di fumi, gas o vapori; i pluviali esterni ai fabbricati, nella parte a contatto con i marciapiedi, devono essere realizzati in materiale indeformabile e resistente agli urti.

Dovrà essere previsto il riutilizzo per usi industriali dell'acqua piovana.

4.1.3.5 Isolamento termico e dall'umidità

Tutte le pareti perimetrali esterne ed i coperti degli edifici, capannoni con permanenza delle persone, devono essere realizzati con materiali aventi un coefficiente di trasmissione termica tale da garantire un isolamento equivalente a quello previsto per le residenze abitative.

Il pavimento deve essere isolato dal terreno mediante vespaio aerato o altra idonea soluzione.

4.1.3.6 Controllo delle emissioni dannose

Gli ambienti abitativi, lavorativi o comunque occupati da persone non devono essere interessati da polveri, gas, vapori, odori, fumi o liquidi provenienti dalle attività svolte nel cantiere stesso.

Tutti i componenti delle unità abitative, gli impianti, gli elementi di finitura e gli arredi fissi devono essere realizzati con materiali che non emettano gas, sostanze aeriformi, polveri o particelle dannose o moleste per gli utenti, sia in condizioni normali che in condizioni che si possono presentare durante l'esercizio quali l'irraggiamento diretto, le elevate temperature, l'impregnazione d'acqua, ecc.

4.1.3.7 Inquinamento acustico e protezione dal rumore

Per quanto riguarda le emissioni rumorose, si richiamano il D.P.C.M. 01/03/91 (Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno) e la L. 447/95 (Legge quadro sull'inquinamento acustico) e s.m.i.

In particolare gli ambienti abitativi o comunque occupati da persone non devono essere realizzati in prossimità o contiguità di emissioni rumorose.

4.1.3.8 Illuminazione

Gli ambienti di vita e di lavoro devono essere illuminati con luce naturale diretta garantendo un fattore medio di luce diurna non inferiore al 2%, deve essere inoltre garantita la veduta verso l'esterno.

Le finestre, i lucernai e le pareti vetrate dei luoghi con presenza di persone devono essere dotati, sul lato esterno, di tende o sistemi equivalenti per evitare fenomeni di abbagliamento ed un eccessivo soleggiamento durante la stagione calda.

L'intensità, la qualità e la distribuzione delle sorgenti luminose devono essere idonee allo svolgimento del compito visivo. La localizzazione delle lampade deve essere tale da evitare abbagliamenti diretti e/o riflessi e la proiezione di ombre che possano ostacolare il compito visivo.

Nei locali e nei corridoi devono essere collocate lampade di emergenza, che entrino in funzione automaticamente al mancare della tensione di rete.

4.1.3.9 Riscaldamento

I locali di vita e di lavoro devono essere adeguatamente riscaldati, assicurando il benessere termico degli occupati in relazione all'attività svolta. Il riscaldamento potrà essere realizzato utilizzando termoconvettori a gas o elettrici.

La temperatura interna dei locali deve essere compresa nell'intervallo 18÷20 °C.

4.1.4 Approvvigionamento idrico

4.1.4.1 Acque ad uso idropotabile

Tutti gli edifici destinati al soggiorno ed al lavoro delle persone devono essere approvvigionati con acque riconosciute potabili, per uso idropotabile ed igienico.

Nelle zone servite da pubblico acquedotto, è obbligatorio l'allacciamento. Sono vietati allacciamenti di qualsiasi genere che possano miscelare le acque della rete pubblica con acque di qualunque altra provenienza. Qualora il cantiere sia servito sia dall'acquedotto che da altra

Rapport général côté Italie / Relazione generale illustrativa lato Italia

fonte autonoma di approvvigionamento, devono esistere due reti idriche completamente distinte e facilmente individuabili.

L'allacciamento all'acquedotto pubblico deve essere previsto all'ingresso dei cantieri; in apposito pozzetto sarà posizionato il contatore generale della rete, munito di valvola di intercettazione, a valle del contatore, se necessario, potrà essere prevista la realizzazione di una centrale di accumulo e rilancio in pressione delle acque al fine di poter soddisfare le esigenze di pressione e portata previste.

La rete dovrà essere dotata di idonei pozzetti di ispezione ubicati in corrispondenza di ogni diramazione di collegamento all'utenza; la rete idrica deve essere posta al di sopra del piano di posa della condotta delle acque reflue; nei casi in cui la rete idrica e quella delle acque reflue dovessero incrociarsi si deve provvedere ad un'idonea protezione della condotta idrica.

Qualora non sia possibile l'allacciamento a pubblico acquedotto deve essere ottenuta l'autorizzazione all'utilizzo di altra fonte di approvvigionamento idropotabile.

4.1.4.2 Acque ad uso industriale

Il fabbisogno di acqua industriale del cantiere Maddalena sarà soddisfatto prevedendo l'utilizzo dell'acqua drenata dagli scavi.

Per il cantiere industriale sarà necessario un approvvigionamento dall'esterno per mezzo dell'acquedotto; verrà altresì utilizzato il riciclo dell'acqua ad uso industriale previo opportuno trattamento presso l'impianto di trattamento delle acque reflue.

Per i cantieri presenti nella piana di Susa, non essendo più condotte le operazioni di scavo del tunnel di Base dall'imbocco Est, sarà necessario un approvvigionamento dall'esterno: verranno realizzati nelle zone di cantiere dei pozzi di alimentazione i cui calcoli di dimensionamento saranno realizzati in fase di progettazione esecutiva a seguito della realizzazione di specifiche indagini e prove di emungimento in pozzo.

Sarà possibile utilizzare l'acqua di drenaggio del Tunnel di Base soltanto a seguito del completamento dello scavo dei due fornicati condotto a partire dal sito di Maddalena.

Indipendentemente dalla fonte di approvvigionamento dovrà essere verificata l'idoneità delle acque in funzione dell'utilizzo previsto. A titolo esemplificativo per il confezionamento dei calcestruzzi l'acqua d'impasto dovrà essere conforme ai requisiti definiti nella norma UNI EN 1008.

Per i cantieri i cui fabbisogni sono limitati, l'approvvigionamento idrico potrà essere garantito mediante autobotti prelevando l'acqua da fonti presenti in prossimità del cantiere previa verifica e accordo presso l'Ente Gestore.

Sarà previsto anche il recupero dell'acqua piovana.

4.1.5 Smaltimento ed impianto di trattamento delle acque

Tutte le acque passibili di inquinamento vanno trattate conformemente alla legislazione vigente prima di essere immesse in un ricettore naturale.

Fatta eccezione delle acque luride provenienti dalla logistica di cantiere (bagni, spogliatoi e uffici) che devono essere convogliate in un impianto di depurazione comunale o consortile nelle vicinanze, tutte le altre acque vengono trattate in cantiere, in un impianto apposito.

Il sistema di smaltimento delle acque nelle aree di cantiere è suddiviso in quattro porzioni di impianto:

- una rete per lo smaltimento delle acque nere dei servizi igienici dei fabbricati di servizi;

Rapport général côté Italie / Relazione generale illustrativa lato Italia

- una rete per lo smaltimento delle acque meteoriche della copertura dei fabbricati di servizio;
- una rete per lo smaltimento delle acque meteoriche di piazzale;
- una rete per lo smaltimento/trattamento delle acque industriali ad uso lavorazione, delle acque di galleria, ecc.

4.1.5.1 Acque nere

Si considerano acque nere le acque reflue civili.

Qualora la zona sia servita da pubblica fognatura è obbligatorio l'allacciamento alla stessa, nel caso in cui l'allacciamento non sia tecnicamente realizzabile si deve individuare un altro idoneo sistema di smaltimento nel rispetto delle norme vigenti (impianti di depurazione). Le reti di scarico delle diverse unità devono essere opportunamente dimensionate, ventilate ed ubicate in modo da garantire una buona evacuazione.

La realizzazione di un sistema di smaltimento delle acque reflue di tipo separato consente di gestire in modo distinto le acque nere da quelle meteoriche, al fine di un'ottimizzazione dell'intero processo di smaltimento.

4.1.5.2 Acque meteoriche

Per quanto riguarda le acque meteoriche si è prevista la separazione delle acque di precipitazione sui piazzali da quelle di precipitazione sui tetti degli edifici; infatti mentre le prime necessitano della separazione delle acque di prima pioggia poiché defluiscono da superfici potenzialmente inquinate, le seconde possono essere inviate direttamente al ricettore senza la suddetta separazione.

L'inquinamento prodotto dal dilavamento di acque meteoriche è dovuto essenzialmente alla presenza di sabbia, terriccio ed olii minerali leggeri nonché da una serie di sostanze disciolte sospese e colloidali che comprendono talvolta metalli pesanti, composti organici ed inorganici.

Queste sostanze se non preventivamente trattate con adeguati impianti di prima pioggia possono essere trasportate nei corpi idrici ed inquinarli.

Le acque di precipitazione sui piazzali sono infatti distinte in acque di prima pioggia e in acque di seconda pioggia, le prime necessitano di trattamento e sono dunque inviate all'impianto di trattamento, le seconde invece sono inviate direttamente al ricettore.

La gestione delle acque di prima pioggia è uno degli obiettivi primari ai fini della tutela dei corpi idrici ricettori. Le acque di prima pioggia necessitano pertanto di opportuni trattamenti al fine di assicurare la salvaguardia degli ecosistemi acquatici conformemente agli obiettivi di qualità fissati dalle Direttive Europee 2000/60/CEE (direttiva quadro nel settore delle risorse idriche) e 91/271/CEE (concernente il trattamento delle acque reflue urbane).

La normativa di riferimento in Regione Piemonte è il Regolamento regionale 20 febbraio 2006, n. 1/R., in cui per acque di prima pioggia si considerano 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. Per evento meteorico si considerano una o più precipitazioni atmosferiche, anche tra loro temporaneamente distanziate, che ai fini della qualificazione delle corrispondenti acque di prima pioggia, si verificano o si susseguono a distanza di almeno 48h di tempo asciutto da un analogo precedente evento.

Gli impianti di prima pioggia devono essere dimensionati facendo riferimento alle disposizioni previste dalla normativa in materia, garantendo il volume di accumulo necessario

Rapport général côté Italie / Relazione generale illustrativa lato Italia

al trattamento fino al momento in cui le acque seguenti di seconda pioggia vengono sfiorate ed inviate al ricettore finale. 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 (tali vasche dovranno essere poste in zone non interferenti con le installazioni di cantiere ed essere facilmente accessibili per le operazioni di manutenzione).

Nel caso in cui non possano essere adottate le misure atte ad evitare durante il periodo di pioggia il dilavamento delle zone nelle quali si svolgono le fasi di lavorazione o attività di deposito/stoccaggio di materie prime/scarti o rifiuti, esso non si esaurisce con le acque di prima pioggia bensì si protrae nell'arco di tempo in cui permangono gli eventi piovosi. In tale situazione le acque di seconda pioggia devono essere soggette alla stessa regolamentazione prevista per le acque di prima pioggia.

4.1.5.3 Acque reflue di lavorazione

I reflui di lavorazione hanno diversa provenienza; si riportano nel seguito le principali.

Acqua di drenaggio di galleria

Durante le operazioni di scavo vengono intercettate le acque delle falde sotterranee. Le acque pure all'origine (con le stesse caratteristiche dell'acquifero) venendo a contatto con le malte cementizie e cadendo sul suolo si arricchiscono di solidi ed inquinanti e assumono un pH basico.

Acqua reflua impianti di betonaggio

Le acque reflue negli impianti di produzione del conglomerato cementizio provengono dal lavaggio delle autobetoniere, dalla pulizia dei piazzali e dall'acqua meteorica raccolta nelle immediate vicinanze degli impianti di betonaggio.

Acqua reflua impianti di valorizzazione

Le acque reflue negli impianti di valorizzazione derivano dal processo di trasformazione del marino in particolare dall'attività di lavaggio e di frantumazione degli inerti.

Acqua industriale di galleria

Le differenti operazioni di scavo (perforazione delle volate, abbattimento polveri, raffreddamento utensili di scavo della TBM, etc.) necessitano dell'utilizzo di acqua.

Tali acque cadendo sul suolo trasportano quantità variabili di solidi in sospensione ed inquinanti.

4.1.5.4 Impianti di trattamento

Tutte le acque dovranno rispettare i limiti di qualità di cui alla Tabella 3 dell'Allegato 5 del D. Lgs. 152/06 e s.m.i., salvo limiti più restrittivi prescritti in sede di rilascio dell'autorizzazione e come previsto dall'art. 101 del D. Lgs. 152/06 e s.m.i., sarà introdotto un punto di controllo allo scarico delle acque di ciascun impianto in modo da poter verificare il rispetto dei limiti sopra citati ed evitare anche solo temporanei intorbidimenti del corpo idrico o alterazioni della qualità chimica delle acque (pH, SST, tensioattivi, etc.).

Di seguito sono descritti gli impianti di trattamento delle acque di prima pioggia e delle acque reflue.

Acque di prima pioggia

Il trattamento delle acque di prima pioggia prevede un sistema di grigliatura, dissabbiata e disoleatura. Le acque di prima pioggia vengono separate da quelle successive (seconda

Rapport général côté Italie / Relazione generale illustrativa lato Italia

pioggia) e rilanciate all'unità di trattamento tramite un bacino di accumulo interrato di capacità tale da contenere tutta la quantità di acque meteoriche di dilavamento cadute sulla superficie di pertinenza dell'impianto.

Il trattamento delle acque di prima pioggia è composto da una serie di sezioni di trattamento. Gli impianti dipendentemente dalle dimensioni, prevedono un pozzetto di prelievo delle acque in ingresso; questo pozzetto ha anche il compito dopo la raccolta delle acque di prima pioggia di convogliare le acque di seconda pioggia allo scarico o al trattamento successivo; la seconda sezione è la raccolta e lo stoccaggio delle prime acque più inquinate.

Da questo stoccaggio un'elettropompa preleva le acque in modo controllato e le invia in una sezione dove si realizza una sedimentazione delle sostanze pesanti e inquinanti; questo stadio è completato da una disoleazione in cui avverrà la separazione di oli e idrocarburi non emulsionati mediante flottazione in superficie. Per un ulteriore affinamento la massa liquida chiarificata deve essere fatta defluire attraverso un filtro adsorbente a coalescenza, utile a rimuovere quelle tracce di sostanze oleose eventualmente presenti.

Così trattate le acque di prima pioggia vengono inviate al ricettore finale.

Dovrà essere inoltre prevista l'installazione di rilevatori di eventi meteorici (per l'automazione della gestione delle acque di prima pioggia) e di sensori di allarme per il monitoraggio dei livelli e un dispositivo automatico di chiusura che, attivato da un determinato livello di liquido leggero accumulato in superficie, chiude lo scarico impedendo la fuoriuscita dell'olio.

Se necessario l'impianto dovrà essere completato con delle filtrazioni meccaniche e assorbenti al fine di garantire un elevato trattenimento delle sostanze inquinanti e il rispetto dunque di limiti tabellari vigenti.

Nel caso in cui non possano essere adottate le misure atte ad evitare durante il periodo di pioggia, il dilavamento delle zone nelle quali si svolgono le fasi di lavorazione dovrà essere previsto l'installazione di un impianto in trattamento in continuo delle acque di prima pioggia.

Acque reflue di lavorazione

Di seguito è descritto l'impianto di trattamento delle acque reflue (acque industriali ad uso lavorazione e delle acque di galleria).

Le acque utilizzate per i lavori di avanzamento, come descritto in precedenza, vengono sporcate dalle attività di estrazione; in generale vengono alterati i parametri di pH, solidi sospesi, trasparenza, temperatura, contenuto di idrocarburi, eventualmente cromo esavalente, nitrati, nitriti e ammonio, nonché alcuni metalli pesanti (zinco e rame) e alcuni sali (cloruri, nitrati e solfati).

Non tutte le alterazioni dei parametri elencati vanno corrette, poiché certe variazioni sono di lieve entità e non presentano alcun rischio di superamento dei limiti legali in materia di protezione delle acque.

I parametri di cui occorre invece prevedere un trattamento appropriato sono: pH, idrocarburi, solidi sospesi, trasparenza, eventualmente temperatura (venute d'acqua calda e acqua industriale usata per raffreddare la fresa) e nitriti (in caso di necessità di eseguire diverse tratte con l'esplosivo).

L'impianto deve assicurare l'abbattimento degli inquinanti contenuti nelle acque ed il successivo trattamento dei fanghi ottenuti.

Il processo di trattamento è di tipo chimico-fisico e il funzionamento avviene attraverso due fasi:

Rapport général côté Italie / Relazione generale illustrativa lato Italia

- Decantazione, addensamento dei fanghi e chiarificazione delle acque.
Contemporaneamente all'immissione delle acque da trattare nel pozzo di raccolta, si immette tramite una pompa dosatrice una quantità calcolata di flocculante. Si avrà così una rapida precipitazione dei fanghi di flocculazione e dopo un'opportuna permanenza in un cono decantatore, i fanghi sono separati e convogliati in apposite vasche di stoccaggio, mentre l'acqua parzialmente chiarificata subisce eventuali ulteriori trattamenti.
- Disidratazione dei fanghi addensati
Il fango addensato è a sua volta disidratato mediante filtro-pressa o bando-pressa al fine di ottenere la trasformazione del fango liquido addensato in fango solido e privo di sgocciolamento. Le acque di spremitura ottenute dal processo di disidratazione sono quindi reimmesse nella vasca di decantazione.

Gli impianti di trattamento delle acque dei cantieri saranno dunque costituiti da almeno le seguenti parti di impianto:

- grigliatura;
- sedimentazione e disidratazione;
- disoleatore;
- vasche di emergenza.

In funzione delle attività specifiche del cantiere e delle caratteristiche proprie delle acque potranno essere previsti i seguenti ulteriori impianti di trattamento:

- neutralizzazione per il trattamento delle acque alcaline;
- degassificatore a gorgogliatore (ad elio o azoto) per la liberazione del radon disciolto in acqua;
- denitrificazione;
- torri di raffreddamento;
- desalinizzazione.

Benché la progettazione e la realizzazione dell'impianto di trattamento delle acque sono compito dell'impresa appaltatrice, tuttavia, ai fini della massima protezione ambientale, si impongono i requisiti seguenti:

- abbattimento del pH tramite anidride carbonica e non tramite altri acidi pericolosi per l'ambiente (acido cloridrico, acido solforico,...); è bene considerare che il pH può arrivare a 13 per diverse ore in continuo se durante le attività sono previsti getti di calcestruzzo o se le acque di drenaggio contengono molti residui cementizi;
- processo di sedimentazione e quindi rispetto del limite di trasparenza e dei solidi sospesi tramite polielettroliti di polimeri non dannosi per l'ambiente; un'eventuale integrazione con coagulanti a base di policloruri di alluminio potrebbe essere considerata in caso di comprovata difficoltà nel trattamento delle acque; comunque il permesso di utilizzare sostanze chimiche va richiesto alle autorità di vigilanza;
- separazione del fango tramite filtro-pressa o sistema analogo in modo da produrre un fango palabile e quindi facilmente smaltibile;
- separazione degli idrocarburi tramite provvedimenti efficaci e mantenuti allo stato della tecnica (possono essere utilizzati assorbenti tipo biscioni galleggianti, oltre che vasche di separazione appropriate e impianti a coalescenza);

Rapport général côté Italie / Relazione generale illustrativa lato Italia

- massimo riciclo previa filtrazione dell'acqua trattata nell'impianto, in modo da ri-alimentare la rete di acque industriali necessaria al funzionamento del cantiere, e quindi minimo esubero delle acque trattate da evacuare;
- eventuale abbattimento dei nitriti, tramite procedimento con ozono o con acqua ossigenata (se dovesse essere scelto questo sistema occorre aggiungere uno stadio di trattamento con carboni attivi in modo da eliminare gli AOX).

I parametri descritti vanno controllati in continuo tramite opportuna apparecchiatura di monitoraggio, l'impianto deve essere sorvegliato e gestito allo stato della tecnica in modo da garantire il massimo rispetto delle disposizioni legali in materia di protezione delle acque.

L'immissione di tali acque in corpi idrici superficiali necessita di un'autorizzazione prima della realizzazione dell'impianto di trattamento.

Nei rapporti specifici relativi a ciascun cantiere, sono forniti i principali parametri (portate, caratteristiche chimico-fisiche) delle acque da trattare per il dimensionamento dell'impianto di trattamento.

L'impianto di trattamento delle acque deve essere di tipo modulare ed espandibile in tempi successivi in funzione delle reali portate drenate durante lo scavo delle gallerie.

Il [9] riporta il layout esemplificativo dell'impianto di trattamento delle acque reflue di lavorazione che è analogo a quello che è stato utilizzato nel cantiere Alp-Transit di Bodio.



Figura 1 – Cantiere AlpTransit (Vigana) – Impianto di trattamento delle acque reflue di cantiere

4.1.6 Impianto di betonaggio

A partire da ciascuno dei cantieri previsti per la realizzazione delle opere in sotterraneo si dovranno rivestire diversi km di gallerie con conseguente necessità di migliaia di m³ di calcestruzzo. Per questo motivo è stato previsto il parziale riutilizzo per inerti del marino proveniente dagli scavi e il collocamento di opportuni impianti di betonaggio su ciascun cantiere.

La capacità di produzione, che ciascuna centrale di betonaggio deve essere in grado di assicurare, è stata valutata in funzione del numero di cantieri di getto eseguiti in

Rapport général côté Italie / Relazione generale illustrativa lato Italia

contemporanea e della durata di ciascun ciclo; in linea generale si è considerato che ogni singolo ciclo di getto (10 m^3) ha una durata minima di 30 min.

Se per esempio vi sono $n^{\circ}3$ fronti di getto la centrale di betonaggio deve essere in grado di fornire $3 \times 10 \text{ m}^3 = 30 \text{ m}^3$ di calcestruzzo ogni 30' da cui ne consegue una capacità di $60 \text{ m}^3/\text{h}$.

La **Tabella 4** riporta, in funzione del numero di fronti di getto, la capacità minima della centrale di betonaggio.

N° cantieri di getto	Capacità minima centrale di betonaggio
2	$40 \text{ m}^3/\text{h}$
3	$60 \text{ m}^3/\text{h}$
4	$80 \text{ m}^3/\text{h}$
6	$120 \text{ m}^3/\text{h}$
8	$160 \text{ m}^3/\text{h}$
10	$200 \text{ m}^3/\text{h}$

Tabella 4 – Centrale di betonaggio – Capacità minima in funzione del N° di fronti di getto

In prossimità dell'impianto saranno stoccati i cumuli di aggregati di diverse classi che con nastro trasportatore (non è prevista la movimentazione mediante pala caricatrice salvo casi particolari) saranno trasportate alle tramogge dell'impianto. I cumuli dovranno essere stoccati all'interno di silos verticali completamente chiusi al fine di minimizzare l'occupazione delle superfici, la dispersione delle polveri e il dilavamento in caso di precipitazioni meteoriche.

L'impianto per la confezione dei calcestruzzi comprenderà in linea generale:

- 4 silos verticali per lo stoccaggio degli aggregati (con una capacità minima pari a 500 m^3);
- silos per lo stoccaggio del cemento e delle aggiunte;
- bilancia di pesatura;
- impianto di pretrattamento delle acque di betonaggio (prima dell'invio verso l'impianto di trattamento acque di cantiere).

Dovrà inoltre essere prevista l'installazione di un impianto per il trattamento e il recupero totale del materiale proveniente dal lavaggio delle autobetoniere, nonché l'eventuale calcestruzzo reso (ad es. sistema Vibrowash).

Al fine di ridurre i fabbisogni in acqua deve essere previsto il ricircolo completo dell'acqua di risulta.

L'impianto dovrà essere provvisto di schermature ed altri accorgimenti per contenere le emissioni diffuse di polveri e di rumore all'esterno. Le fasi della produzione di calcestruzzo e il carico delle autobetoniere saranno svolte tramite dispositivi chiusi e gli effluenti provenienti da tali dispositivi saranno captati e convogliati a un sistema di abbattimento delle polveri con filtro a tessuto; le tramogge e i nastri trasportatori dovranno essere opportunamente dotati di carter.

In prossimità dell'impianto di betonaggio dovrà essere collocato il laboratorio prove sui materiali che comprenderà tutte le attrezzature necessarie all'esecuzione delle prove materiali previste dalla normativa vigente.

Rapport général côté Italie / Relazione generale illustrativa lato Italia



Figura 2 – Impianto di betonaggio – Particolare della tipologia di schermatura contro rumore e polveri



Figura 3 – Impianto di betonaggio con silos verticali – Particolare della tipologia di schermatura contro rumore e polveri

4.1.7 Impianto di prefabbricazione dei conci

L'impianto di prefabbricazione dei conci sarà automatizzato (del tipo a “carosello”) al fine di massimizzare le produzioni e minimizzare l'occupazione di superficie.

La centrale dovrà garantire le produzioni riportate al [4].

Rapport général côté Italie / Relazione generale illustrativa lato Italia

Le lavorazioni svolte lungo la linea di “lavoro” (posa armatura, applicazione inserti, getto e vibrazione, finitura getto, traslatore entrata forno, traslatore uscita forno, disarmo) e lungo la linea di “finitura”, dovranno svolgersi all’interno di un capannone completamente chiuso.



Figura 4 – Centrale di prefabbricazione dei conci – Vista dell’interno dell’impianto

In prossimità dell’impianto di prefabbricazione sarà ubicata l’area di stoccaggio dei conci e delle gabbie (o ferri) di armatura; la movimentazione dei conci dovrà avvenire mediante carri-ponti su rotaia o su gomma.



Figura 5 – Stoccaggio dei conci prefabbricati per il cantiere della Galleria di Sicurezza del Frejus (presso St. Etienne de Cuines) – Movimentazione con carro-ponte su gomma

4.1.8 Impianto di valorizzazione

Il trattamento dei materiali di scavo delle gallerie rappresenta un’operazione difficile dal punto di vista tecnico in quanto, contrariamente ad una cava dove il materiale prodotto è abbastanza costante, una galleria dispone di una risorsa variabile; per poter valorizzare questa risorsa e trasformarla in aggregati per calcestruzzi, rilevati o materiali per altri usi, è necessario essere molto flessibili nella progettazione degli impianti di trattamento e disporre di apparecchiature di frantumazione e separazione adattabili al fine di poter seguire l’evoluzione qualitativa della materia prima.

L'impianto dovrà essere provvisto di schermature ed altri accorgimenti per contenere le emissioni diffuse di polveri e di rumore all'esterno, durante l'insieme delle operazioni di valorizzazione (dalla vagliatura primaria allo stoccaggio all'interno dei silos).

Si descrivono nel seguito le principali caratteristiche che dovrà garantire l'impianto di valorizzazione. Per una trattazione più completa dei temi inerenti la valorizzazione dei materiali ottenuti dagli scavi e dunque anche relativamente all'impianto di trattamento si rimanda al [11].



Figura 6 – Impianto di valorizzazione dei materiali di scavo – Particolare della tipologia di schermatura contro rumore e polveri

4.1.8.1 Classi granulometriche

Al fine della produzione dei calcestruzzi si ritiene sufficiente prevedere le seguenti classi granulometriche:

- 0/4
- 4/8
- 8/16
- 16/22

4.1.8.2 Proprietà degli aggregati

Le proprietà degli aggregati e dei filler ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali per essere utilizzati nella confezione di calcestruzzi devono essere conformi alle prescrizioni contenute nel D.M. 14.01.2008 – Tabella 11.2.II e soddisfare i requisiti delle norme tecniche di settore (es. UNI EN 12620:2008).

Si evidenzia che le caratteristiche degli aggregati effettivamente da impiegarsi, dovranno essere verificate sia in fase di qualifica che ad ogni significativo cambio di fronte attraverso prove di verifica di: potenziale reattività agli alcali, contenuto di cloruri, contenuto di solfati, analisi granulometrica di tutte le classi impegnate, verifica del modulo di finezza delle sabbie.

4.1.8.3 Produzioni dell'impianto

Vagliatura primaria:	1.500 t/h
Alimentazione:	350 t/h
Prodotti finiti:	250 t/h (di cui 0/4 pari a 125 t/h)

La proporzione nella produzione delle differenti classi granulometriche deve essere confrontabile con il mix design previsto per il confezionamento dei calcestruzzi.

4.1.8.4 Impianto di trattamento delle acque

L'impianto di valorizzazione deve prevedere una propria unità di trattamento e di riciclaggio completo delle acque allo scopo di minimizzare il consumo di acqua proveniente da fonti esterne.

Tale impianto dovrà essere costituito essenzialmente come l'impianto di trattamento delle acque reflue di lavorazione descritto al § 4.1.5.4.



Figura 7 – Impianto di valorizzazione dei materiali di scavo – Particolare dell'impianto di trattamento delle acque

4.1.9 Impianto aria/acqua industriale

4.1.9.1 Aria industriale

Nei cantieri è prevista l'installazione di elettrocompressori che dovranno alimentare le macchine e gli impianti che necessitano di aria compressa durante le diverse lavorazioni di cantiere.

All'uscita dei compressori, prima di entrare in linea, l'aria compressa verrà accumulata in un polmone di compensazione.

La linea principale di distribuzione dell'aria compressa sarà realizzata con un tubo in acciaio con giunti tipo Victaulic del diametro di 6"/8". Le tubazioni in acciaio non devono presentare saldature di alcun genere che pregiudicherebbero la tenuta dell'impianto.

L'impianto deve essere concepito per garantire un'adeguata ridondanza.

4.1.9.2 Acqua industriale

L'impianto di approvvigionamento e distribuzione delle acque industriali per le utenze esterne di cantiere è costituito da una (o più) vasca di accumulo, da un gruppo di pressurizzazione e da tubazioni interrate in pead PN 10.

Il gruppo di pressurizzazione sarà costituito da un numero di elettropompe che garantiscano la potenza richiesta e assicurino la ridondanza del sistema. L'impianto sarà completato da quadri elettrici, valvole, vasi di espansione e quant'altro necessario.

4.1.10 Fornitura energia elettrica e distribuzione

La fornitura in energia elettrica di ciascun cantiere, sia per gli impianti del cantiere esterno sia per le attività in galleria, sarà costituita da una fornitura in media tensione (MT) a 15 o 20 kV – 50 Hz. facente riferimento ad apposita cabina di distribuzione in MT ubicata all'esterno del cantiere.

Rapport général côté Italie / Relazione generale illustrativa lato Italia

○ Ogni cantiere avrà un punto di fornitura indipendente e l'ubicazione della cabina sarà definita in fase di progettazione esecutiva in funzione della rete locale di distribuzione dell'energia elettrica. La fornitura sarà garantita da Ente Fornitore (Terna, Enel o altri) e si prevede anche di utilizzare per il trasporto e la distribuzione dell'energia, il cavidotto AT 132 kV (Venaus-Susa) che sarà realizzato per l'alimentazione della futura sottostazione elettrica della Linea Torino Lione (per maggiori dettagli si faccia riferimento al [21]).

Le potenze elettriche necessarie per ciascun cantiere sono differenti in funzione delle attività ivi svolte; tali valori sono riportati nei rapporti specifici di cantierizzazione.

All'interno del cantiere sono realizzate delle cabine contenenti i moduli di trasformazione e di distribuzione.

In linea generale la cabina elettrica è così costituita:

- quadro MT;
- trasformatore 15 (20)/0,4 kV per la distribuzione in BT, dei servizi del cantiere esterno e delle utenze alimentate in BT (centrale di betonaggio, aria compressa, acqua industriale, uffici, officine, etc.);
- trasformatori 15 (20)/5,5 kV per la distribuzione in MT a servizio delle utenze in galleria (illuminazione, etc.);
- distribuzione energia elettrica in MT (15/20 kV) dal quadro MT per gli impianti di valorizzazione, per l'alimentazione della TBM o delle altre utenze in galleria (ventilazione, aggettamento acque, prese FM, ecc.).

Il quadro MT sarà indicativamente configurato nel modo seguente:

- scomparto arrivo energia elettrica da Ente Fornitore;
- scomparto arrivo energia elettrica da GE;
- scomparto protezione generale;
- scomparto misura;
- scomparto protezione trasformatori;
- scomparti di distribuzione.

Le configurazioni sopra-riportate sono indicative.

Dovranno essere previsti dei gruppi elettrogeni che entrino in funzione in caso di black-out della rete dell'Ente Fornitore.

La potenza minima richiesta dai gruppi elettrogeni deve essere tale da garantire l'alimentazione di tutti gli impianti/installazioni che svolgono una funzione di sicurezza, e di cui si riporta di seguito una lista non esaustiva:

- impianto antincendio;
- impianto di illuminazione;
- locali di sicurezza;
- impianto di aggettamento acque;
- impianto di ventilazione;
- impianto di telecomunicazione;
- ecc.

I gruppi elettrogeni devono essere dotati di serbatoi di gasolio che garantiscano loro un'adeguata autonomia.

4.1.11 Impianto di ventilazione

Indipendentemente dalla metodologia di scavo della galleria, sia essa di tipo tradizionale o con TBM, gli impianti di ventilazione previsti in cantiere devono garantire il confort termico, l'abbattimento di inquinanti in galleria, in particolare al fronte di scavo e la diluizione dell'aria in caso di eventuali accumuli di gas pericolosi.

Considerando la natura delle operazioni che si svolgono all'interno della galleria in fase di scavo, appare evidente la necessità di prevedere un adeguato sistema di ventilazione forzata per diluire gli inquinanti presenti normalmente in queste applicazioni, quali i gas di combustione dei motori diesel dei mezzi operanti in galleria, e garantire la necessaria ossigenazione al personale addetto allo scavo.

Per la descrizione di dettaglio dell'impianto di ventilazione si rimanda alla relazione specifica di progetto.

I ventilatori dovranno essere dotati di silenziatori e di carter di protezione al fine di limitare le emissioni sonore.



Figura 8 – Impianto di ventilazione – Particolare dei silenziatori e carter di insonorizzazione dei motori

4.1.12 Impianto lavaggio degli automezzi

In prossimità dell'inserimento delle strade di cantiere con la viabilità pubblica, dovranno essere previsti degli impianti di lavaggio dei mezzi.

Tali impianti dovranno essere dimensionati in modo da garantire il corretto lavaggio di tutti i veicoli e mezzi presenti in cantiere che potranno accedere alla viabilità pubblica. Tali impianti oltre a prevedere il lavaggio delle gomme dovranno poter eseguire un lavaggio completo della carrozzeria dei veicoli.

Le acque di lavaggio devono essere opportunamente trattate (o presso l'impianto di trattamento acque del cantiere o presso l'impianto di lavaggio stesso) e quindi re-immesse nel ciclo produttivo.

Rapport général côté Italie / Relazione generale illustrativa lato Italia



Figura 9 – Impianto di lavaggio degli autoveicoli e degli automezzi

Nei cantieri oltre all'impianto sopra menzionato dovranno essere presenti anche degli impianti per il lavaggio dei mezzi operativi di cantiere (robot dello spritz-beton, escavatori, etc.).

4.1.13 Depositi e aree di stoccaggio

In generale i depositi necessitano di una pianificazione iniziale appropriata che deve essere mantenuta nel modo più rigoroso possibile con il passare del tempo.

4.1.13.1 Carburanti, olii, ecc.

I depositi dei carburanti e le relative pompe di distribuzione dovranno essere omologate.

Tutti i depositi di oli, grassi, carburanti o di altre sostanze soggette a sversamento dovranno prevedere delle vasche e griglie di contenimento per il recupero dei fluidi in caso di fuoriuscita accidentale.

Gli eventuali serbatoi interrati di carburanti e combustibili devono avere idonei dispositivi per il contenimento e la rilevazione di eventuali perdite.

I depositi e le zone di distribuzione devono essere munite di idonee coperture al fine di minimizzare il dilavamento delle superfici a seguito di eventi meteorici.



Figura 10 – Serbatoio per gasolio in container



Figura 11 – Impianto di rifornimento da cantiere



Figura 12 – Bacino di ritenzione porta fusti dotati di pavimentazione totale in grigliato ad alta portata

I depositi dei carburanti dovranno essere provvisti di una fascia libera di sicurezza di minimo 3 m in conformità al D.M. 19/03/1990.

4.1.13.2 Scarti di lavorazione

Sia l'impianto di trattamento delle acque sia le operazioni di pulizia e manutenzione delle canalizzazioni e delle vasche di raccolta producono degli scarti fangosi che vengono equiparati a rifiuti.

I fanghi prodotti dall'impianto di trattamento delle acque di cantiere devono essere palabili e quindi vanno pressati in modo da rendere agevole il trasporto, diminuire il contenuto di acqua e ridurre i costi di smaltimento.

I fanghi provenienti dalle operazioni di pulizia (dei drenaggi, dei separatori, delle fosse di decantazione,...) che non possono essere pressati per motivi tecnici devono essere smaltiti conformemente o tramite cisterne o tramite camion qualora la consistenza lo permettesse.

In generale tutti gli scarti di lavorazione sono rifiuti e vanno gestiti come tali.

4.1.13.3 Esplosivi

Non è prevista e non sarà autorizzata la realizzazione di depositi di esplosivi in cantiere. Gli esplosivi necessari per le operazioni di scavo saranno forniti giornalmente in relazione alle necessità. Le quantità non utilizzate dovranno essere distrutte o restituite al venditore nel rispetto della normativa in vigore sulla materia.

4.1.13.4 Materiali da costruzione

In tali aree saranno stoccati i materiali necessari per l'esecuzione delle opere previste in progetto, in tali aree dovranno essere presenti idonei sistemi per la movimentazione dei materiali (gru, carriponte, etc.), nonché di una pesa a ponte per il controllo dei quantitativi dei materiali in entrata/uscita dal cantiere.

I depositi e le zone di distribuzione devono essere munite di idonee coperture al fine di minimizzare il dilavamento delle superfici a seguito di eventi meteorici.

4.1.13.5 Materiali inquinati

In caso di incidenti con conseguente travaso di sostanze inquinanti oppure in caso di necessità di smaltimento di materiale inquinato, occorre prevedere la possibilità di uno stoccaggio d'emergenza intermedio. Allo scopo può essere sufficiente un recipiente in metallo o di calcestruzzo prefabbricato di una decina di metri cubi che dovrà essere svuotato appena possibile per poter rimanere funzionale in ogni momento.

4.1.13.6 Deposito temporaneo dei materiali di scavo

Tutti i depositi di materiali sciolti (aggregati, materiali di scavo, etc.) che possono essere soggetti a dilavamento o a dispersione a seguito di eventi meteorici dovranno essere opportunamente schermati.

La gestione del materiale di scavo è descritta nei documenti [10] e [11].

Si ricorda che, considerato lo spazio esiguo a disposizione e la tempistica di cantiere, la gestione del materiale di scavo e la sua caratterizzazione devono avvenire in modo rigoroso e ordinato, in modo da evitare che la mancata ricezione dei risultati analitici diventi vincolante per le attività di avanzamento.

A questo proposito, al fine di prevenire qualsiasi ostacolo o rallentamento alla produttività, sulle aree di cantiere devono essere individuate delle aree polmone per poter caratterizzare il materiale e smaltirlo di conseguenza.

Lo stoccaggio dei materiali avviene in vani realizzati in calcestruzzo disposti all'interno di tenso-strutture (non si escludono comunque soluzioni alternative per la copertura dei depositi purché garantiscano un livello di sicurezza equivalente o superiore).

Il fondo è impermeabilizzato e le coperture dei depositi dovranno essere munite di pluviali al fine di minimizzare le quantità di acque meteoriche da trattare.

Un cartello ben visibile indica che tipo di materiale è depositato.

Dove possibile i depositi dovranno essere realizzati in zone depresse rispetto al piano di cantiere in modo da ridurre le altezze fuori terra dei depositi stessi.



Figura 13 – Silos orizzontale con elementi prefabbricati in calcestruzzo modulabili (da utilizzarsi all'interno di aree coperte)

Rapport général côté Italie / Relazione generale illustrativa lato Italia

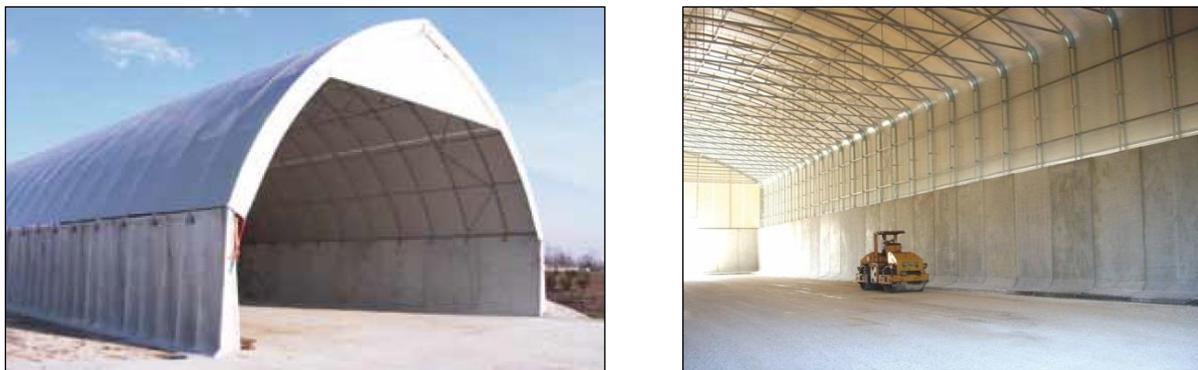


Figura 14 – Silos orizzontatale con copertura tipo “tenso-struttura”

Per quanto descritto in precedenza al fine di gestire correttamente i materiali di scavo si prevede che il materiale di scavo sia stoccato per 10 gg in cantiere prima del suo trasferimento al deposito definitivo; ne consegue che i depositi temporanei in cantiere dovranno avere una capacità di 100.000 m³, derivante da:

$$20,0 \text{ m/gg (VMAX- TBM)} \times 10 \text{ gg} \times 2 \text{ TBM} \times 80 \text{ m}^2/\text{m} = 32.000 \text{ m}^3 \times 2,65 \text{ t/m}^3 = 84.800 \text{ t}$$

Ipotizzando un peso del materiale in mucchio pari a 1,6 t/m³, si ottiene una volumetria di circa 50.000 m³ tale valore deve essere raddoppiato al fine di consentire una gestione indipendente dei diversi cicli di produzione.

Deposito degli aggregati

Il deposito degli aggregati dovrà essere realizzato all'interno di silos verticali completamente chiusi al fine di evitare fenomeni di dilavamento o dispersione a seguito di eventi meteorici o altro.

I silos dovranno essere dimensionati al fine di garantire 15 gg di produzione e il loro riempimento o prelievo dovrà essere eseguito tramite tramogge e nastri trasportatori chiusi e insonorizzati.



Figura 15 – Silos stoccaggio inerte con bocchette di scarico per carico diretto su camion

L'eventuale surplus di aggregati, prodotto a seguito della valorizzazione dei materiali di scavo, dovrà essere messo in deposito secondo quanto già descritto nel paragrafo precedente.

Per le procedure di riempimento dei silos o per il caricamento degli aggregati su camion si veda il § 4.1.16.2.

4.1.14 Sicurezza degli impianti

Gli impianti elettrico, radiotelevisivo, telecomunicazione, di riscaldamento e climatizzazione, idrosanitario, gas, antincendio, etc. devono essere progettati e realizzati a regola d'arte secondo la normativa vigente.

Tali impianti devono essere realizzati da imprese abilitate secondo la normativa vigente e l'impresa installatrice, al termine dei lavori, deve provvedere a rilasciare la dichiarazione di conformità.

Qualora nel cantiere siano presenti attività o installazioni comprese nell'elenco di attività soggette ai controlli di prevenzione incendi ai sensi del DM 16/2/82 (Modificazioni del decreto ministeriale 27 settembre 1965, concernente la determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi), il progetto dovrà essere sottoposto all'esame del competente Comando provinciale dei Vigili del Fuoco e successivamente, a realizzazione avvenuta, dovrà essere richiesto il Certificato di Prevenzione Incendi.

4.1.15 Viabilità di cantiere e zone di parcheggio

La viabilità di cantiere deve essere organizzata in modo da separare il flusso pedonale dal traffico veicolare (su gomma e su ferro).

I vari locali (uffici, spogliatoi, magazzini, laboratori, etc.) devono essere collegati tra di loro da una rete di collegamenti pedonali. Il traffico veicolare a sua volta deve essere distinto in traffico su gomma e traffico su ferro (dove previsto).

I flussi pedonali, su gomma e su ferro devono essere mantenuti nettamente separati, se ciò non fosse possibile, si dovranno adottare tutti gli accorgimenti tecnici per minimizzare il rischio di incidenti (allestimento di segnaletica verticale e orizzontale, regolazione del traffico e degli accessi mediante barriere automatizzate, apparecchi semaforici, etc.).

Strade e piazzali devono essere realizzati in modo tale da garantire il drenaggio e lo smaltimento delle acque meteoriche ed impedire il sollevamento delle polveri (asfaltatura o metodo equivalente).

Il parcheggio per le vetture sarà realizzato in corrispondenza degli uffici mentre i mezzi di cantiere (pale, dumper, etc.) troveranno parcheggio in prossimità della rispettiva zona operativa.

Le strade, i piazzali e i passaggi pedonali saranno idoneamente illuminati nelle ore notturne.

I punti luci dovranno utilizzare lampade al sodio ad alta pressione, con limitata emissione di UV, schermate affinché il fascio di luce sia orientato verso il basso.

4.1.16 Movimentazione dei materiali

4.1.16.1 All'esterno dei cantieri

I movimenti di materia all'esterno dei cantieri riguardano sostanzialmente l'approvvigionamento dei materiali da costruzione e il trasporto dei materiali di scavo non riutilizzati nell'ambito del progetto verso i siti di deposito temporanei e definitivi.

L'approvvigionamento dei materiali da costruzione e i trasporti tra i vari cantieri (solo nel caso che non siano collegati da una viabilità interna di cantiere) avverrà su gomma.

Rapport général côté Italie / Relazione generale illustrativa lato Italia

Gli orari durante i quali potranno essere realizzati i trasporti su gomma dovranno essere conformi alle disposizioni del Codice della Strada e alle disposizioni definite in concerto con gli enti locali. Tali orari potranno essere differenziati in funzione della tipologia di viabilità interessata dal trasporto (viabilità locale, autostradale, etc.).

I mezzi utilizzati dovranno essere dotati di tutti gli accorgimenti tecnici atti a minimizzare le emissioni nocive (gas di combustione, polveri, rumori, etc.), in relazione alle tecnologie a disposizione sul mercato durante l'esecuzione dei lavori.



Figura 16 – Camion cisterna per trasporto del cemento



Figura 17 – Dumper con cassone telonato

La capacità di trasporto dei dumper e dei camion dovrà essere conforme ai limiti di legge definiti dal Codice della Strada, indicativamente i dumper avranno una capacità variabile tra i 15 e i 30 m³.

Il trasporto dei materiali di scavo verso i siti di deposito definitivi avverrà su treno. Il trasporto avverrà utilizzando dei carri pianale con il trasporto dei materiali all'interno di container chiusi. L'impianto di caricamento su treno sarà ubicato nell'Area Industriale "Salbertrand".



Figura 18 – Nodo di Firenze – Trasporto dello smarino via ferrovia mediante carri pianale e container

Rapport général côté Italie / Relazione generale illustrativa lato Italia

Il caricamento dei container avverrà mediante un impianto di caricamento costituito da dei silos ubicati al di sopra dei treni, non sarà dunque necessario rimuovere i container dai pianali durante le operazioni di carico.

L'impianto dovrà essere provvisto di schermature e altri accorgimenti per contenere le emissioni diffuse di polveri e di rumore verso l'esterno.



*Figura 19 – Cantiere AlpTransit (Amsteg) – Impianto di caricamento dei materiali di scavo su treno-
L'impianto è completamente schermato (cerchiato in rosso)*

I silos non saranno ubicati uniformemente lungo l'intero fascio di carico ma saranno ubicati nella zona iniziale del fascio binario di caricamento.

Si erano valutate anche soluzioni alternative riguardanti, sia la tipologia di caricamento che il tipo di carro da utilizzarsi per il trasporto:

- carro tradizionale a 4 assi;
- carri tramoggia;
- sistema di caricamento dei container a terra e successivo posizionamento sui pianali mediante staker o carro-ponte/gru;
- sistema di tramogge distribuite uniformemente lungo il fascio binario di caricamento.

Rapport général côté Italie / Relazione generale illustrativa lato Italia



Figura 20 – Carro “4 assi”



Figura 21 – Carro “Tramoggia”



Figura 22 – Nodo di Firenze – Caricamento dei container mediante staker



Figura 23 – Cantiere del Loetschberg – Impianto di caricamento con tramogge distribuite lungo l'intero fascio binari

La soluzione che è stata ritenuta presenta i seguenti vantaggi:

- minimizza le superfici occupate poiché non necessita di aree supplementari per lo stoccaggio, carico e movimentazione dei container;
- minimizza il rischio di produzione di polveri poiché sono ridotte al minimo le movimentazioni dei materiali;
- in caso di non funzionamento dell'impianto di caricamento è comunque garantita la possibilità di caricare i container a terra e successivamente, mediante staker, posizionarli sui pianali, in quanto vi è un accesso diretto ai pianali di carico lungo l'intero tratto fascio di carico ad eccezione della zona dove sono installati i silos di carico;
- caratteristiche di flessibilità che la rendono facilmente adattabile alle diverse esigenze di carico/scarico;
- possibilità di caricamento dei silos indipendentemente dalla presenza del treno (riduzione dei tempi e maggiore affidabilità);

Rapport général côté Italie / Relazione generale illustrativa lato Italia

- possibilità di usare il fascio binario non solo per le operazioni di carico ma anche per eventuali operazioni di scarico.

Rispetto alla soluzione con tramogge distribuite uniformemente lungo l'intero fascio di carico presenta però i seguenti svantaggi:

- tempo di caricamento maggiore in quanto necessita, durante le operazioni di carico, della movimentazione dei treni (caricamento dunque di un solo treno alla volta con occupazione per le operazioni di manovra del binario di linea);
- maggiore altezza fuori terra dell'impianto di caricamento(per contro lo sviluppo planimetrico è minore).

Lo schema di principio di funzionamento dell'impianto di caricamento è riportato al [18].

4.1.16.2 All'interno dei cantieri

I movimenti dei materiali all'interno dei cantieri riguardano sostanzialmente il marino proveniente dallo scavo ed i materiali necessari per la costruzione (aggregati, acciai, etc.).

Il movimento sia del marino che degli aggregati all'interno del cantiere dovrà avvenire mediante nastri trasportatori chiusi (dovrà dunque essere realizzato mediante nastri trasportatori anche il trasporto degli aggregati verso i siti di produzione dei calcestruzzi).



Figura 24 – Cantiere AlpTransit (Pollegio) – Movimentazione dei materiali provenienti dagli scavi e degli aggregati mediante nastri trasportatori (si possono anche osservare sulla sinistra l'impianto di valorizzazione, al centro i silos di stoccaggio degli aggregati e sulla destra la centrale di betonaggio)

Il caricamento dei silos degli aggregati dovrà avvenire mediante nastri trasportatori in arrivo diretto dall'impianto di frantumazione (per l'area industriale) oppure mediante nastri trasportatori collegati alla tramoggia di scarico dei camion che trasportano gli aggregati (cantiere di imbocco).

Rapport général côté Italie / Relazione generale illustrativa lato Italia



Figura 25 – Esempio di tramoggia di scarico degli aggregati – da notarsi le protezioni per la riduzione della dispersione delle polveri

Il caricamento degli aggregati su camion, presso l'area industriale (per l'approvvigionamento dei cantieri di costruzione), non dovrà avvenire con pala caricatrice, ma mediante tramoggia di carico alimentata da nastri trasportatori in arrivo dai depositi coperti (vedere § 0). Sia le tramogge di carico che quelle di scarico dei camion dovranno essere dotate di tutti gli accorgimenti atti a ridurre la dispersione delle polveri (protezioni, filtri, etc.).

I potenziali sistemi di trasporto dei materiali da costruzione (acciaio per l'armatura, centine, ancoraggi, conci prefabbricati, etc.) dal cantiere d'imbocco a cielo aperto verso il fronte di scavo sono sostanzialmente due:

- trasporto su gomma;
- trasporto su rotaia.



Figura 26 – Cantiere AlpTransit (Sedrun) – Trenino su rotaia per il trasporto dei materiali da costruzione e del personale verso il fronte di scavo

Rapport général côté Italie / Relazione generale illustrativa lato Italia



Figura 27 – Cantiere Galleria di Sicurezza del Fréjus – Trenino su gomma per il trasporto dei materiali da costruzione verso il fronte di scavo

- Entrambi questi metodi sono potenzialmente utilizzabili e la scelta dipenderà dalle scelte di logistica gestione del cantiere.

La metodologia adottata dovrà comunque garantire:

- minimizzazione delle emissioni gassose;
- massima industrializzazione delle lavorazioni;
- massima versatilità.

4.1.17 Barriere e recinzioni di cantiere

L'attuale fase di progettazione, viste le problematiche di ordine pubblico dell'area dove verranno installati i cantieri, ha richiesto la definizione di nuove misure di sicurezza per la loro recinzione e protezione.

La chiusura dei cantieri verrà realizzata con una doppia recinzione:

- Recinzione antintrusione esterna pesante;
- Recinzione interna.

Tra le due recinzioni sarà presente una viabilità interna a disposizione delle FF.OO. e FF.AA per le attività di sorveglianza e protezione del cantiere. Parallelamente alla viabilità perimetrale correrà la rete antincendio, con idranti ogni 50 m circa, e il cavidotto che ospiterà i sottoservizi per la rete di sicurezza (illuminazione, video..)

4.1.17.1 Recinzione antintrusione esterna pesante

La recinzione di protezione esterna, di altezza 3 metri, sarà del tipo antisfondamento per veicoli: una rete a maglia 120 mm x 60 mm (beta-fence) sarà fissata a mezzo di piastra con bulloni a montanti verticali, ad interasse di 2 m, che poggeranno su new-jersey in c.a.

La recinzione sarà sormontata da una concertina e da offendicoli su entrambi i lati. Al fine di ridurre le possibilità di avvicinamento dall'esterno alla rete, ove la posizione lo permette, verrà piantumata una recinzione arborea spinosa.

Rapport général côté Italie / Relazione generale illustrativa lato Italia

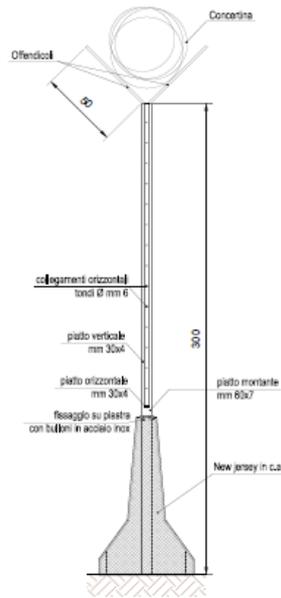


Figura 28 – Recinzione antintrusione pesante esterna

4.1.17.2 Recinzione interna

La recinzione interna presenta un cordolo in c.a., alla base di altezza 2,4 m con una rete di maglia 25mm x 100mm fissata su pali annegati nel cordolo ad interdistanza 2 m. Sulla testa della rete saranno presenti un offendicob ed una concertina.

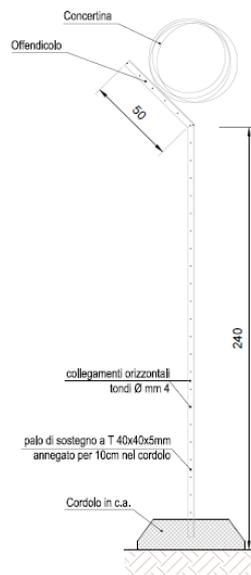


Figura 29 – Recinzione interna

4.1.17.3 Barriera antirumore

A seguito degli studi di rumore condotti, alcuni cantieri richiederanno l'adozione di misure per la limitazione delle emissioni sonore.

È prevista una duplice soluzione che varia in funzione della presenza o dell'assenza delle dune di scotico.

Rapport général côté Italie / Relazione generale illustrativa lato Italia

Laddove si registra la presenza delle dune, che, oltre a proteggere e mascherare le aree di cantiere, assolvono già di per sé la funzione d'isolamento acustico, è stato previsto il posizionamento della recinzione metallica interna al piede esterno della duna o al di sopra di essa. Nel caso gli spazi del cantiere non siano tali da garantire il percorso perimetrale per le FF.OO. si dovranno prevedere dei camminamenti in testa alle dune e predisporre dei punti di osservazione.

Qualora, invece, non sia stato previsto il posizionamento delle dune risulta fondamentale la collocazione delle barriere antirumore, atte a garantire un'adeguata mitigazione acustica. A tal proposito, per le zone oggetto di studio, si è optato per un tipologico in legno, che meglio si adatta al contesto in cui l'opera va ad inserirsi, limitando il più possibile l'impatto visivo.

Il tipologico di riferimento, costituito da pannelli 3x3 m, collegati tra loro da montanti verticali HEA 240, si prospetta sul lato esterno al cantiere con un disegno orizzontale, definito dalla perlinatura che rifinisce la barriera stessa.



Figura 30 – Barriera antirumore – Tipologico

I moduli scelti a tutela dei livelli acustici richiesti da normativa, presentano, partendo dall'interno, la seguente stratigrafia: una listellatura di legno, uno strato fonoassorbente in lana di roccia e un perlinato in legno, agganciato all'isolante tramite alcuni traversi del medesimo materiale. La sostenibilità dell'intervento è incrementata dalla scelta di prodotti naturali e il più possibile derivanti da essenze locali; tale politica consente di ottenere un duplice vantaggio: oltre che salvaguardare il paesaggio all'interno del quale si va ad operare consente di incrementare l'economia locale. A prescindere dai vantaggi apportati dal punto di vista acustico, i pannelli scelti saranno utilizzati come mezzo di comunicazione con gli abitanti: la logica che sta alla base di tale considerazione risale alla volontà del proponente dell'opera di tenere i cittadini in continuo aggiornamento sullo stato di avanzamento dei lavori. La collocazione di pannelli informativi sulla struttura in legno ha l'obiettivo di limitare la percezione di disagio generata da qualsiasi cantiere a fronte del coinvolgimento della collettività. Comunicare ai cittadini quanto avviene in cantiere e assicurarne la partecipazione consentirà di migliorare in loro l'accettazione delle modifiche fatte ai territori in cui essi sono vissuti e nei quali si sono riconosciuti, rendendoli parte attiva. L'informazione che ci si propone di mettere in atto va al di là di un semplice elenco di quanto accadrà in sito: si tratta invece di rendere conto ai fruitori degli esiti ambientali e di diffondere la cultura della sostenibilità.

Rapport général côté Italie / Relazione generale illustrativa lato Italia



Figura 31 – Pannelli informativi – Tipologico

4.1.18 Cantieri in affiancamento a linee ferroviarie in esercizio

I cantieri che si sviluppano in affiancamento alla linea ferroviaria dovranno essere dotati di particolari opere di protezione e di presidio.

Le distanze dei cantieri, sia fissi che mobili, dovranno rispettare i limiti definiti nelle disposizioni in materia vigenti in particolare “Istruzione per la protezione dei cantieri FS” e il D.Lgs. 81/08 (Testo unico sulla sicurezza).

Eventuali attraversamenti mediante carri-ponti, nastri trasportatori (o altri tipi di installazioni/servizi) di linee ferroviarie in esercizio dovranno essere eseguiti nel rispetto dei principi sopraesposti.

Analoghi sistemi di protezione dovranno essere adottati negli attraversamenti di reti viarie.



Figura 32 – Cantiere AlpTransit (Pollegio) – Attraversamento dei nastri trasportatori sulla linea ferroviaria del Gottardo (elemento cerchiato in rosso)

4.1.19 Opere di protezione e di mitigazione

I cantieri dovranno essere dotati di tutti i sistemi e messi in opera tutti gli accorgimenti ed interventi che garantiscano la minimizzazione degli impatti dovuti alle attività svolte al loro interno.

In fase di cantiere le principali azioni che dovranno essere poste in essere nei confronti della flora, vegetazione, fauna ed ecosistemi risultano le seguenti:

- utilizzo di impianti con luce direzionata, volta ad evitare la dispersione del fascio di luce, mediante l'utilizzo di lampade a basso consumo energetico (Prescrizione n.58 del CIPE);
- protezione di singole piante eventualmente prossime ad aree di manovra (sia di nuovi impianti mitigativi di cantiere che preesistenti), al fine di limitare i rischi di danneggiamento da urti;
- inserimento di capannoni aventi pareti fonoassorbenti e fonoisolanti che, oltre ad essere utile per l'uomo, sicuramente potranno giovare ad alcuni gruppi faunistici;
- inerbimento dei cumuli di terreno, al fine di limitare la possibile espansione di specie alloctone e ruderali, che si avvantaggiano di condizioni di alterazione ambientale, e che potrebbero determinare nel tempo un progressivo impoverimento floristico delle aree più limitrofe ai cantieri.

Inoltre, gli interventi di sistemazione a verde sono stati progettati secondo dei tipologici di intervento (moduli), studiati al fine di rispettare le esigenze territoriali e progettuali di ogni singolo intervento.

Nello specifico del progetto sono previsti inerbimenti, inserimenti di specie arboreo-arbustive, coperture verdi pensili con *Sedum* sp. e sistemazioni di ingegneria naturalistica, oltre che aree umide e barriere per gli anfibi, rifugi per i chiroterri e sistemi di copertura dei fossi.

Gli interventi sono suddivisibili in tre classi:

- interventi di mitigazione e ripristino ambientale in fase di esercizio;
- interventi di mitigazione e ripristino ambientale in fase di cantiere;
- interventi di riqualificazione ambientale ulteriori (Agridiparco della Dora, in parte anticipato in fase di cantiere).

Per una trattazione completa di tali aspetti si rimanda ai documenti progettuali specifici [12], [14], [15] e [16].

Si riporta in Allegato 3 una tabella riassuntiva degli accorgimenti volti alla tutela dell'ambiente.

Schermatura e silenziamento degli impianti sorgenti di polveri e rumore

Tutte le attività e gli impianti fonti di rumore e polvere dovranno essere dotati di schermature e accorgimenti per contenere le emissioni verso l'esterno.

Le sorgenti di rumore dovranno essere silenziate secondo le migliori tecnologie per minimizzare le emissioni sonore in conformità al D.M. 01/04/2004 (Linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valutazioni di impatto ambientale).

Si riportano di seguito a titolo esemplificativo e non esaustivo gli impianti che dovranno essere dotati dei sistemi sopradescritti:

- impianto di betonaggio;
- impianto di prefabbricazione conci;
- impianto di valorizzazione;

- impianto di produzione aria industriale;
- nastri trasportatori;
- impianto di ventilazione.

4.1.20 Gestione dei rifiuti

I rifiuti vanno gestiti in cantiere in modo da risultare semplice ed efficace la loro separazione.

In particolare vanno localizzati almeno 2 punti di raccolta, uno nei pressi degli uffici/spogliatoi dove vengono allestiti dei contenitori ben contrassegnati in base alla tipologia di rifiuto (RSU, vetro, PET, plastica, carta, batterie) ed uno nei pressi dell'officina o in un posto comodamente accessibile dal cantiere dove vengono posizionati dei contenitori tipo benne da 5 m³ ben contrassegnati in base alla tipologia di rifiuto (ferro, plastica, vetro, carta, scarti di cantiere).

Gli oli esausti e tutti i recipienti contenenti altre sostanze vanno smaltiti conformemente tramite il fornitore degli stessi prodotti.

Lo smaltimento dovrà essere eseguito nel rispetto delle disposizioni legali vigenti.

Si faccia riferimento anche al [13].

4.1.21 Condizioni climatiche ambientali/climatiche

Gli edifici, gli impianti e tutte le installazioni di cantiere (sia fisse che mobili) dovranno essere idonee a condizioni climatiche tipicamente alpine.

5. Aree industriali

5.1.1 Composizione del cantiere

Questi cantieri ospiteranno principalmente gli impianti di frantumazione per aggregati, di betonaggio e di prefabbricazione dei conci.

Oltre alle attrezzature specificamente relative agli impianti sopra menzionati, i cantieri presentano attrezzature e caratteristiche comuni quali:

- officina-magazzino, uffici e spogliatoi;
- aree di stoccaggio materiali per la costruzione;
- parcheggi degli automezzi;
- aree di manovra e operatività;
- altre installazioni.

5.1.2 Orario di lavoro

Si prevede la presenza di due categorie di addetti alle lavorazioni: a “giornata” e a “turno”.

I lavoratori a “giornata” operano nell’ambito dei movimenti terra, delle lavorazioni all’aperto in genere e degli impianti di frantumazione e di produzione dei conci prefabbricati con orario di tipo analogo a quello di ufficio (due turni 6h00-14h00, 14h00-22h00).

I lavoratori a “turno” svolgono la loro attività prevalentemente per la produzione dei calcestruzzi e per la manutenzione degli impianti. I tre turni giornalieri saranno presumibilmente così suddivisi 6h00-14h00, 14h00-22h00, 22h00-6h00.

In situazioni di picco delle lavorazioni non si esclude la possibilità di effettuare lavori notturni. In linea di principio il turno notturno sarà demandato ad attività di manutenzione degli impianti produttivi che si intendono in piena attività nei due turni diurni.

5.1.3 Fasi di realizzazione

Per quanto riguarda l’installazione dei cantieri si provvederà, in primo luogo, a predisporre la viabilità ed il sito dove dovranno essere installate le infrastrutture e gli impianti. A tal fine verranno preventivamente eseguite la bonifica da ordigni bellici del terreno e l’indagine archeologica (dove prevista).

Successivamente verranno predisposte tutte le opere provvisorie necessarie ed i principali impianti fissi quali, ad esempio: rete ed allacci elettrici, reti ed allacci acque, rete ed allacci fognari, rete ed allacci telefonici, reti di raccolta acque meteoriche e reflue.

Si procederà quindi alla riprofilatura e alla pavimentazione delle aree e all’installazione dei prefabbricati e degli impianti per la funzionalità del cantiere e si attueranno le operazioni preliminari ad accogliere gli interventi di mitigazione ed inserimento ambientale dell’area oggetto di occupazione.

Per la fase relativa alla dismissione e smantellamento del cantiere ed al ripristino dei siti, si provvederà al recupero ambientale attraverso lo smaltimento dei prodotti di demolizione e la restituzione del territorio al suo utilizzo originario mediante il ripristino del terreno vegetale ed il progressivo reimpianto delle colture vegetali preesistenti.

Parallelamente procederà l’operazione di smantellamento e ripristino delle viabilità temporanee utilizzate nella fase di costruzione.

6. Cantieri di imbocco per la realizzazione delle opere in sotterraneo

6.1.1 Composizione del cantiere

I cantieri di imbocco per la realizzazione delle gallerie si differenziano in funzione delle modalità di realizzazione della galleria medesima:

- avanzamento in galleria con metodi tradizionali (D&B);
- scavo meccanizzato (TBM).

Le aree all'interno dei cantieri sono suddivise per zone omogenee per impiantistica o tipo di attività, che possono riassumersi in:

- una zona presso l'imbocco della galleria che comprende le installazioni di servizio ai lavori: quadri elettrici, gruppi di ventilazione, impianto di produzione aria compressa, impianto acqua industriale;
 - una zona per la movimentazione e lo stoccaggio dei materiali;
 - una zona per riparazione (officina), manutenzione e lavaggio mezzi di cantiere;
 - una zona uffici di appoggio;
 - una zona spogliatoi e servizi igienici;
 - zona di parcheggio degli autoveicoli e dei mezzi d'opera;
 - una zona di confezione dei calcestruzzi (impianto di betonaggio, aree di stoccaggio degli inerti, etc.);
 - una zona per il trattamento delle acque di piazzale e in uscita dalle gallerie (impianto trattamento acque);
 - una zona per il laboratorio delle prove sui materiali;
- aree di manovra e operatività.

Le principali strutture ed installazioni che si possono trovare nei cantieri sono:

- capannone officina;
- capannone magazzino;
- uffici prefabbricati;
- spogliatoio e servizi igienici;
- impianto per il confezionamento del calcestruzzo e dello spritz-beton;
- deposito carburante e pompa distribuzione;
- pesa a ponte;
- impianto di lavaggio gomme automezzi;
- gruppi elettrogeni;
- impianti per il trattamento delle acque;
- dispositivi per stoccaggi vari;

Per una trattazione più esaustiva delle installazioni presenti in cantiere si rimanda agli elaborati grafici specifici.

6.1.2 Orario di lavoro

Si prevede la presenza di due categorie di addetti alle lavorazioni: a “giornata” e a “turno”.

I lavoratori a “giornata” operano nell'ambito dei movimenti terra e delle lavorazioni all'aperto, in genere con orario analogo a quello di ufficio.

Rapport général côté Italie / Relazione generale illustrativa lato Italia

I lavoratori a “turno” svolgono la loro attività prevalentemente in galleria. I tre turni giornalieri saranno presumibilmente così suddivisi 6h00-14h00, 14h00-22h00, 22h00-6h00.

Sono anche a turno i lavoratori addetti ai servizi della galleria come la confezione ed il trasporto dei calcestruzzi e delle miscele cementizie, i magazzinieri ed i distributori dei materiali, infine i meccanici addetti alle attrezzature di galleria.

Le attività principali che verranno svolte in cantiere saranno:

- scavo delle gallerie;
- carico/scarico dei materiali da costruzione;
- manutenzione degli impianti e delle macchine;
- movimentazione marino ed aggregati;
- depurazione acque di galleria e relativo pompaggio.

Specificatamente allo scavo con TBM, l’organizzazione delle attività (ciclo di scavo) e, di conseguenza delle modalità di turnazione del personale impiegato, sono 2 come riportato nella **Tabella 5**.

	Giorni di lavoro settimanali	Attività di scavo	Attività di manutenzione
Modalità 1	24h/24 7gg/7	3Turni/3 6gg/7	3Turni/3 1gg/7
Modalità 2		2Turni/3 7gg/7	1Turni/3 7gg/7

Tabella 5 – Scavo con TBM – Organizzazione delle attività

6.1.3 Fasi di realizzazione

Le fasi di realizzazione sono analoghe a quelle esposte per i cantieri logistici (vedere § 5.1.3).

7. Aree di lavoro

Le opere civili all'aperto comprendono le seguenti tipologie principali; rilevati, viadotti/ponti, edifici tecnici e sistemazioni stradali.

Per la loro tipologia sono previste due tipologie di cantieri: cantieri fissi (viadotti ed edifici tecnici) e cantieri mobili (rilevati e risistemazioni stradali).

Si procederà quindi alla riprofilatura e alla pavimentazione delle aree e all'installazione dei prefabbricati e degli impianti per la funzionalità del cantiere e si attueranno le operazioni preliminari ad accogliere gli interventi di mitigazione ed inserimento ambientale dell'area oggetto di occupazione.

7.1.1 Composizione

A meno di particolarità legate alle diverse lavorazioni da prevedersi per cantieri fissi e mobili è possibile prevedere i seguenti elementi caratterizzanti:

- uffici;
- aree di stoccaggio materiali per la costruzione;
- aree di manovra e operatività;
- parcheggi degli automezzi;
- altre installazioni in funzione delle esigenze specifiche.

7.1.2 Orario di lavoro

Data le particolari condizioni climatiche e di illuminazione delle aree in cui si opera, si prevedono due tipologie di organizzazione dell'orario di lavoro per periodo invernale e periodo estivo.

Per il periodo invernale si prevede un orario analogo a quello di ufficio, mentre per il periodo estivo saranno previsti due turni, in modo da coprire un orario di lavoro 06h00 – 22h00.

8. Maestranze e personale impiegatizio: alloggio e servizio navetta

La forza lavoro complessiva necessaria per la realizzazione delle opere in progetto è variabile in funzione del cronoprogramma di costruzione [1].

Per ciascun cantiere è stato valutato l'andamento del n° delle maestranze e del personale impiegatizio necessario per l'esecuzione delle diverse tipologie di attività previste (vedere i paragrafi specifici per ciascun cantiere).

Dalla combinazione delle suddette valutazioni si è determinato il numero di persone presenti al giorno in funzione del mese di cantierizzazione, vedere **Grafico 1**.

Poiché alcune lavorazioni verranno eseguite su 3 turni, al fine di prendere in considerazione anche il personale del turno di riposo, le quantità relative ai soli lavoratori su turni sono state incrementate del 33%. Per completezza si riportano entrambi i totali.

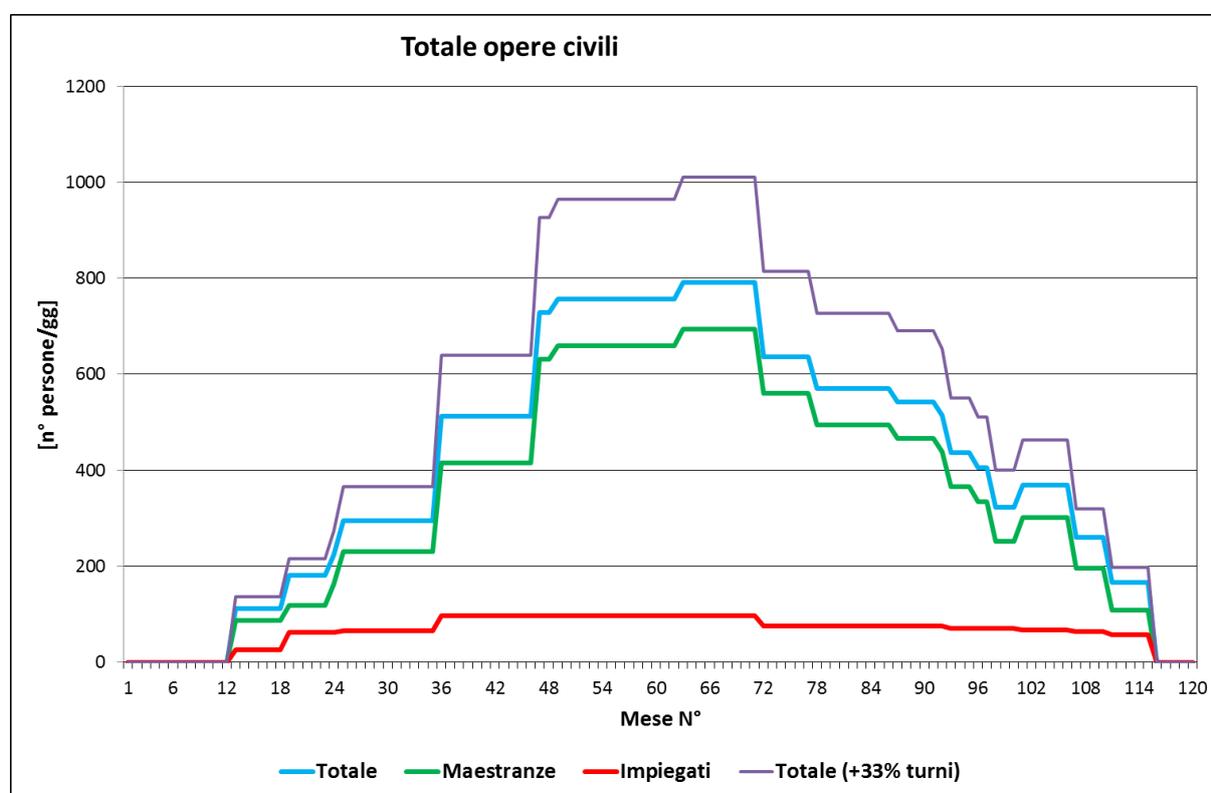


Grafico 1 – Manodopera e personale impiegatizio

8.1 Offerta ricettività locale

Coerentemente con quanto previsto nella tratta francese del progetto (in linea con gli indirizzi di strategia dello sviluppo locale per le grandi opere in Francia noti come “Démarche Grand Chantier”) il Piemonte ha emanato il 21 aprile 2011 la Legge regionale n. 4 “Promozione di interventi a favore dei territori interessati dalla realizzazione di grandi infrastrutture. Cantieri - Sviluppo – Territorio” pubblicata sul B.U. 28 Aprile 2011, n. 17.

Nel perseguire positive ricadute locali di tipo sociale ed economico, nel rispetto delle norme vigenti, una delle più importanti azioni può essere rappresentata dalla sostituzione dei tradizionali campi base, con forme di ospitalità delle maestranze in strutture esistenti, saturando l'offerta di immobili in affitto, strutture alberghiere per periodi dipendenti dalla

Rapport général côté Italie / Relazione generale illustrativa lato Italia

stagionalità o recuperando strutture attualmente non utilizzate che al termine dei lavori potranno essere restituite al territorio

Si riporta nell'Allegato 2 la disponibilità ricettiva disponibile in Val Susa; questi dati sono stati forniti dalla Regione Piemonte e dalla Provincia di Torino.

8.2 Servizio navetta

I posti auto a disposizione nei differenti cantieri non sono sufficienti per la forza lavoro che si è valutata essere presente in cantiere durante la realizzazione delle opere in progetto.

Per ovviare a tale problema si ritiene dunque necessario realizzare un servizio organico di trasporti (ad es. bus navetta) che riduca la necessità di posti auto in cantiere.

Il servizio dovrà essere sviluppato almeno secondo i seguenti principi:

- si devono prevedere delle fermate in tutte le città o paesi in cui vi sia alloggiato del personale di cantiere;
- devono essere previste delle fermate in corrispondenza delle stazioni ferroviarie (ad es. Susa, Bussoleno, Meana), dei principali svincoli autostradali o di altri punti di possibile interscambio;
- gli orari di passaggio delle navette devono essere definiti in modo da garantirne l'arrivo in cantiere in corrispondenza degli orari di cambio turno (6h00, 14h00 e 22h00) e degli orari di ufficio.

Tale soluzione, oltre alla risoluzione del problema relativo alla disponibilità dei posti auto in cantiere, presenta i seguenti vantaggi:

- limita l'utilizzo di autoveicoli privati e dunque riduce gli impatti ad essi correlati (rumore, emissioni gassose, carico veicolare sulle strade, etc.);
- incentiva l'utilizzo di mezzi di trasporto alternativi all'autovettura per il raggiungimento dei luoghi di alloggio (ad es. trasporto via treno);
- facilita le attività di controllo sugli accessi al cantiere (guardiania).

Ciò nonostante, dovranno comunque essere garantiti in cantiere dei posti auto messi a disposizione di:

- personale che non può usufruire del servizio sopra descritto;
- visitatori del cantiere;
- fornitori e rappresentanti;
- altri.

9. Bilancio dei materiali provenienti dagli scavi e dei materiali da costruzione

Il rapporto [8] descrive i movimenti di materia all'interno dei cantieri; in particolare, in funzione della classe di valorizzazione dei materiali prodotti dagli scavi, dei fabbisogni dei singoli cantieri e della logistica di gestione dei materiali di scavo, è stato eseguito il bilancio complessivo con lo scopo di valutare:

- le produzioni complessive di materiali provenienti dagli scavi;
- i fabbisogni complessivi in calcestruzzi e in rilevati;
- i quantitativi di materiali prodotti dagli scavi e riutilizzati nell'ambito dell'opera in progetto;
- i quantitativi di materiali da destinarsi in discarica definitiva (C12 e C13a/b);
- gli eventuali deficit in aggregati.

Il rapporto descrive inoltre i flussi veicolari previsti per tratte di viabilità caratteristiche.

Nella tabella seguente si riporta il bilancio complessivo delle produzioni e dei fabbisogni nell'ambito delle opere in progetto.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
BILANCIO COMPLESSIVO	Scavo+depositi esistenti	Volume totale[t]	69'990	96'637	330'907	1'092'414	2'060'976	2'133'022	1'384'633	160'071	3'382	0	7'332'032	
		C11 [t]	0	57'800	157'875	584'845	717'828	684'224	720'380	0	0	0	2'922'953	
		C12 [t]	0	16'088	27'291	141'153	642'825	873'608	57'867	0	0	0	1'758'832	
		C13a [t]	69'990	22'428	120'863	366'208	638'383	574'160	541'378	8'116	3'382	0	2'344'909	
		C13b [t]	0	321	24'878	207	61'941	1'029	65'008	151'955	0	0	305'339	
		Fabbisogni	C1s	C1s - Complessivi [t aggregati]	0	72'469	49'633	243'856	402'519	762'039	552'237	198'594	173'730	316'758
	C1s - Spritz [t aggregati]			0	8'857	15'101	21'939	76'400	87'740	30'066	6'113	345	0	246'560
	C1s - Rivestimento [t aggregati]			0	63'612	34'533	115'230	215'756	469'944	354'032	66'866	85'586	70'081	1'475'638
	C1s - Finiture [t aggregati]			0	0	0	0	3'677	97'668	40'055	0	81'209	187'739	410'347
	C1s - Cielo aperto [t aggregati]			0	0	0	106'687	106'687	106'687	128'085	125'615	0	0	573'762
	C1s - Armamento [t aggregati]			0	0	0	0	0	0	0	0	6'590	58'938	65'528
	Bilancio aggregati		Defecit aggregati [t]	0	33'409	0	0	0	0	0	0	0	0	33'409
			Sur plus aggregati [t]											184'526
	Rilevati		Rilevati [t] (disponibilità)	0	0	0	141'153	642'825	873'608	57'867	0	0	0	1'715'453
			C12 a deposito definitivo [t]	0	16'088	27'291	0	0	0	0	0	0	0	43'379
	(C12+C13a) prodotto da evacuare [t]		69'990	38'516	148'154	366'208	638'383	574'160	541'378	8'116	3'382	0	2'388'288	
	(C13b) prodotto totale [t]		0	321	24'878	207	61'941	1'029	65'008	151'955	0	0	305'339	

Tabella 6 – Bilancio complessivo dei materiali di scavo e da costruzione

Dall'analisi della tabella precedente si osserva che:

- il fabbisogno di aggregati per calcestruzzi è pari a 2.771.836 [t]
- la produzione di aggregati da CL1 è pari a 2.922.953 [t].

Con riferimento al cronoprogramma, i periodi di produzione dell'aggregato da valorizzazione del CL1 sono compatibili con i fabbisogni di Calcestruzzi sui diversi cantieri: fatta eccezione per una piccola aliquota ad inizio lavori, gli aggregati prodotti sono sufficienti a garantire il fabbisogno necessario.

- Il materiale complessivamente da destinarsi a deposito definitivo è di 2.388.288 [t] interamente derivante dallo smarino di scavo di tipologia C13 (fatta eccezione per un aliquota di circa 40.000 [t] di CL2 prodotta prima di To+36).
- Il materiale C12, idoneo alla realizzazione dei rilevati lungo la Pian di Susa e Bussoleno, a seguito del processo di valorizzazione dello smarino è pari a 1.715.453 [t]

Rapport général côté Italie / Relazione generale illustrativa lato Italia

Il volume di materiale stimato per la realizzazione dei rilevati nella piana di Susa e Bussoleno è di circa 2.900.000 t.

Come indicato nel [11] si dovranno ricercare delle piste di ottimizzazione per far fronte a tale situazione; tra le principali percorribili:

- Utilizzo dell'aliquota di aggregato prodotto da valorizzazione in surplus rispetto al fabbisogno complessivo dell'opera. (stimato in circa 130.000 t).
- Utilizzo di un'aliquota del C13a prodotto a seguito del processo di valorizzazione degli aggregati. Viene stimato in un'aliquota di circa il 10% del C13A. In relazione a quanto riportato in [8] corrisponde a circa 235.000 t.

Ricapitolando quanto sopra, l'effettivo deficit da colmare si riduce a circa 780.000 t.

Per le considerazioni ed i dettagli circa le piste di ottimizzazione per poter ottenere materiale idoneo alla stesa in rilevati si faccia riferimento al documento [11].

Per la trattazione completa del bilancio dei materiali e per la gestione dei materiali di scavo e valorizzazione si faccia riferimento ai documenti specifici [8], [10], [11].

10. Fabbisogni idrici dei cantieri

Per ciascun cantiere sono stati definiti i fabbisogni in acqua industriale e per uso idropotabile.

I fabbisogni in acqua industriale sono stati valutati in relazione alle singole attività svolte all'interno di ciascun cantiere. I principali consumi sono relativi alle seguenti lavorazioni e dotazioni impiantistiche:

- impianto di betonaggio/prefabbricazione dei conci;
- impianto di valorizzazione/trattamento dei materiali di scavo;
- scavo di gallerie con metodologie D&B;
- scavo di gallerie con metodologie TBM.

I singoli fabbisogni sono stati valutati da ritorni di esperienza di progetti confrontabili (scavo D&B o TBM) oppure mediante la quantificazione diretta delle necessità (impianto di betonaggio/prefabbricazione).

I fabbisogni in acqua per uso idropotabile sono stati invece determinati in funzione del numero di addetti presenti in cantiere ed assumendo una dotazione giornaliera di 100 lt/addetto.

Si rimanda agli elaborati specifici per la definizione dei singoli fabbisogni di cantiere.

Nel **Grafico 2** si riporta il consumo medio in acqua industriale dell'insieme dei cantieri necessari per la realizzazione della NLTl lato Italia; esso è stato ottenuto applicando i fabbisogni specifici di ciascun cantiere al cronoprogramma di costruzione.

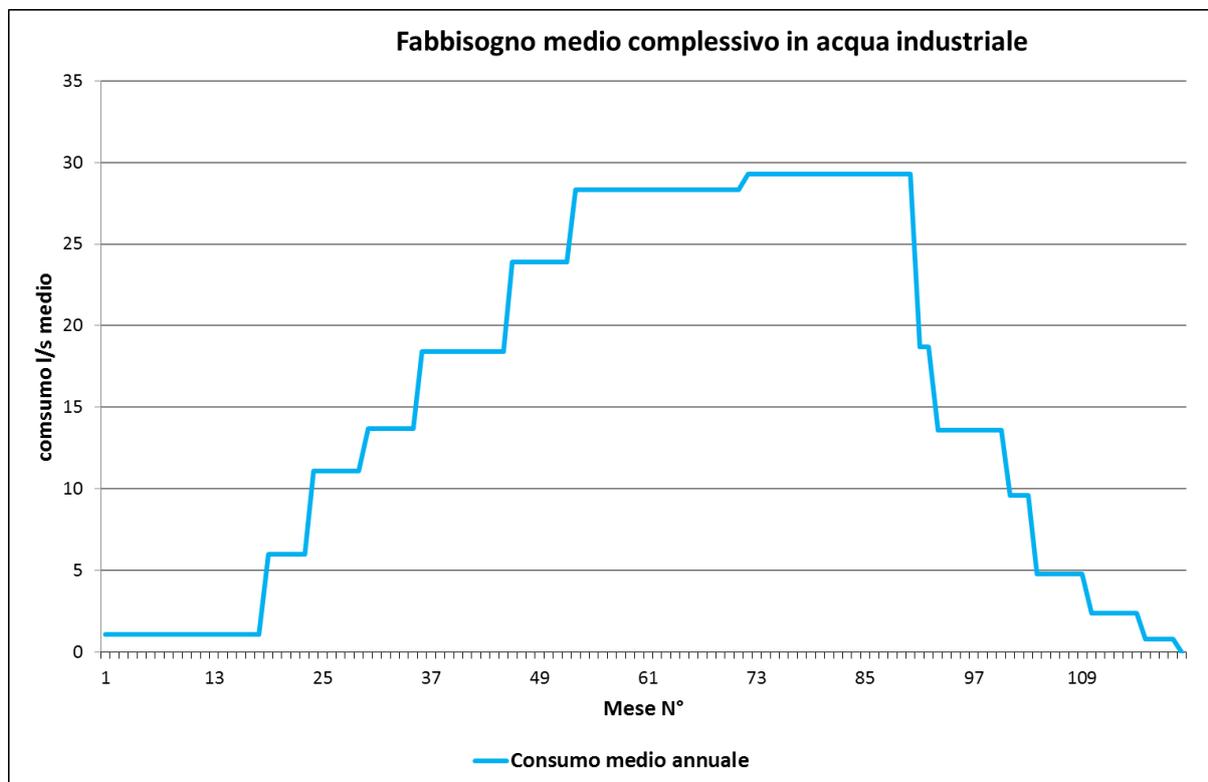


Grafico 2 – Fabbisogni complessivi in acqua industriale.

Rapport général côté Italie / Relazione generale illustrativa lato Italia

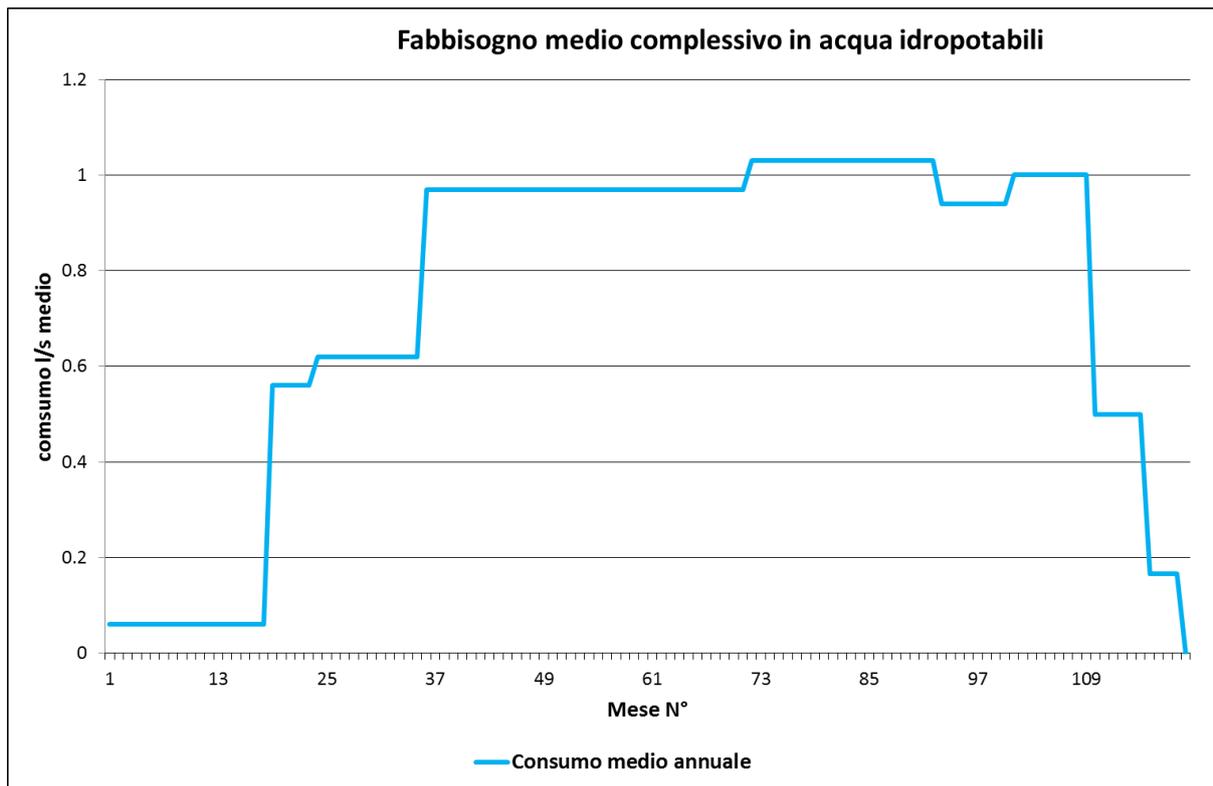


Grafico 3 – Fabbisogni complessivi in acqua idropotabile

Per i dettagli relativi ai fabbisogni di acqua per i singoli cantieri si faccia riferimento alle relazioni specifiche di ciascun cantiere [3], [4], [5], [6], [7].

11. Altri cantieri

Oltre ai cantieri di costruzione e all'area industriale riportati al § 4.1 (e descritti negli elaborati specifici) saranno previsti altri cantieri, ed in particolare:

- Cantiere per la realizzazione della Stazione Internazionale di Susa;
- Cantiere per la realizzazione del cavidotto elettrico 132 kV.

Tali cantieri saranno supportati dall'area industriale "Susa Autoporto".

Si riporta qui di seguito una breve descrizione dei due cantieri e si rimanda ai documenti di riferimento specifici per la trattazione completa.

11.1 Cantiere della Stazione Internazionale

Il cantiere previsto servirà alla realizzazione della Stazione Ferroviaria Internazionale di Susa, l'ubicazione e l'estensione dell'area occupata sono rappresentate nel documento [20]. L'allestimento dell'area per permettere le lavorazioni potrà iniziare a seguito del completamento di specifiche attività indicate in [19].

La zona sarà attrezzata con quanto necessario per permettere le lavorazioni richieste in completa autonomia, comprese le aree per lo stoccaggio dei materiali da costruzione.

L'accesso al cantiere avverrà direttamente dalla rete viaria pubblica: saranno presenti 3 punti di ingresso ubicati rispettivamente a Nord, Sud ed Est dell'area; in questo modo si garantirà l'accesso ad entrambi i lati della NLTL. L'uscita del cantiere avverrà per i medesimi punti di accesso.

Attualmente si prevede che l'area Industriale "Susa Autoporto" sarà di supporto al cantiere della stazione per quanto riguarda la fornitura dei calcestruzzi (o degli aggregati se presente centrale di betonaggio in cantiere) e di acqua industriale.

11.2 Cantiere Cavidotto AT 132kV Susa - Venaus

La realizzazione del cavidotto AT 132 kV, richiede la presenza di un cantiere mobile lungo il tracciato di posa dei cavi. Le operazioni di scavo e posa dei cavi richiedono una "fascia di lavoro" sufficientemente larga per consentire la buona esecuzione dei lavori ed il transito dei mezzi di servizio. Nelle vicinanze dell'area di lavoro saranno predisposte delle piazzole per lo stoccaggio temporaneo dei materiali.

L'area industriale "Susa Autoporto" sarà utilizzata per lo stoccaggio temporaneo dei materiali da costruzione e sarà inoltre di supporto per la fornitura dei calcestruzzi, sabbie eventualmente necessari.

Per maggiori dettagli sul cantiere fare riferimento ai documenti [21] e [22].

Allegato 1 – Quadro riassuntivo delle aree di cantiere e relativi consumi

Si riporta di seguito un quadro riassuntivo delle aree di cantiere con le relative superfici, i consumi d'acqua (per il betonaggio, lo scavo, la trasformazione del marino, etc. e per uso idropotabile) e il fabbisogno elettrico previsto.

Cantiere	Superficie [m ²]	Consumo medio acqua industriale [l/s]	Consumo medio acqua idropotabile [l/s]	Energia elettrica [MW]
C. "Imbocco Est Tunnel di Interconnessione"	18.000	15,5	0,7	0,5
C. "Imbocco Ovest Tunnel di Interconnessione"	118.000			3,4
A. I. "Salbertrand"	125.000			5,6
C. "Imbocco Est Tunnel di Base"	50.000			0,85
C. "Maddalena"	55.000			1,0(ext); 1,5-27(gal)

Tabella 7 – Quadro riassuntivo delle aree di cantiere e relativi consumi.

Allegato 2 – Offerta ricettiva locale

Allegato 3 – Accorgimenti volti alla tutela dell'ambiente

PROCEDURA	ACCORGIMENTI VOLTI ALLA TUTELA DELL'AMBIENTE
Gestione dei prodotti pericolosi	<ul style="list-style-type: none"> • predisporre vasche e griglie di contenimento per il recupero dei fluidi in caso di fuoriuscita accidentale • prediligere fornitori che provvedono al ritiro degli imballaggi dopo l'uso ed allo smaltimento in conto proprio
Gestione dei materiali di risulta e/o rifiuti	<ul style="list-style-type: none"> • ridurre la quantità e pericolosità dei rifiuti prodotti • incrementare la raccolta differenziata, il riutilizzo/recupero degli stessi
Gestione delle emissioni acustiche	<ul style="list-style-type: none"> • utilizzo di nastri trasportatori ben coibentati • inserimento di capannoni aventi pareti fonoassorbenti e fonoisolanti nei quali saranno inseriti gli impianti aventi maggiore rumorosità • confinamento temporale alla sola fase diurna di alcune lavorazioni e movimentazioni rumorose • collocazione delle sorgenti aventi maggiore impatto sonoro in posizioni "mascherate" rispetto ai ricettori • I ventilatori dell'impianto di ventilazione saranno dotati di silenziatori e di carter di protezione al fine di limitare le emissioni sonore • PMA
Gestione delle vibrazioni	<ul style="list-style-type: none"> • riallocazione delle sorgenti disturbanti o in una diversa logistica delle attività per evitare contemporaneità "critiche" • PMA
Gestione delle acque	<ul style="list-style-type: none"> • una rete per lo smaltimento/trattamento delle acque industriali ad uso lavorazione, delle acque di galleria, etc. • una rete per lo smaltimento delle acque meteoriche di piazzale • l'impianto di valorizzazione deve prevedere una propria unità di trattamento e di riciclaggio completo delle acque allo scopo di minimizzare il consumo di acqua proveniente da fonti esterne • PMA
Gestione dei consumi energetici	<ul style="list-style-type: none"> • utilizzo di lampade a basso consumo energetico • minimizzare i punti di illuminazione e utilizzare lampade al Sodio ad alta pressione, con limitata emissione di UV, schermate affinché il fascio di luce sia orientato verso il basso (Prescrizione n.39 del CIPE)

Rapport général côté Italie / Relazione generale illustrativa lato Italia

PROCEDURA	ACCORGIMENTI VOLTI ALLA TUTELA DELL'AMBIENTE
	<ul style="list-style-type: none"> tutte le pareti perimetrali esterne ed i coperti degli edifici, capannoni con permanenza delle persone, devono essere realizzati con materiali aventi un coefficiente di trasmissione termica tale da garantire un isolamento equivalente a quello previsto per le residenze abitative
Tutela delle risorse naturali	<ul style="list-style-type: none"> utilizzo di impianti con luce direzionata, volta ad evitare la dispersione del fascio di luce, mediante l'utilizzo di lampade a basso consumo energetico (Prescrizione n.58 del CIPE); protezione di singole piante eventualmente prossime ad aree di manovra (sia di nuovi impianti mitigativi di cantiere che preesistenti), al fine di limitare i rischi di danneggiamento da urti; inserimento di capannoni aventi pareti fonoassorbenti e fonoisolanti che, oltre ad essere utile per l'uomo, sicuramente potranno giovare ad alcuni gruppi faunistici; inerbimento dei cumuli di terreno, al fine di limitare la possibile espansione di specie alloctone e ruderali, che si avvantaggiano di condizioni di alterazione ambientale, e che potrebbero determinare nel tempo un progressivo impoverimento floristico delle aree più limitrofe ai cantieri
Gestione delle emissioni in atmosfera	<ul style="list-style-type: none"> L'impianto sarà provvisto di schermature ed altri accorgimenti per contenere le emissioni diffuse di polveri e di rumore all'esterno utilizzo di filtri anti-particolato, ove possibile; bagnatura periodica delle aree e della viabilità di cantiere per evitare la dispersione di polveri in atmosfera; limitazione dei mezzi con motori a scoppio; utilizzo di macchine lava ruote per la pulizia delle ruote dei mezzi che si devono immettere su strade pubbliche PMA
Gestione del traffico	<ul style="list-style-type: none"> Strade e piazzali devono essere realizzati in modo tale da garantire il drenaggio e lo smaltimento delle acque meteoriche ed impedire il sollevamento delle polveri (asfaltatura o metodo equivalente)
Gestione di terre e rocce da scavo	<ul style="list-style-type: none"> Lo stoccaggio dei materiali avverrà in vani realizzati in calcestruzzo disposti all'interno di tenso-strutture (non si escludono comunque soluzioni alternative per la copertura dei depositi purché garantiscano un livello di sicurezza equivalente o superiore). Il fondo è impermeabilizzato e le coperture

Rapport général côté Italie / Relazione generale illustrativa lato Italia

PROCEDURA	ACCORGIMENTI VOLTI ALLA TUTELA DELL'AMBIENTE
	<p>dei depositi saranno munite di pluviali al fine di minimizzare le quantità di acque meteoriche da trattare</p> <ul style="list-style-type: none">• Il deposito degli aggregati dovrà essere realizzato all'interno di silos verticali, completamente chiusi, al fine di evitare fenomeni di dilavamento o dispersione a seguito di eventi meteorici o altro

**R01D – RICETTIVITA' PER ESERCIZIO - territorio #
DENOMINAZIONE # dati anagrafici strutture attive,
periodi di apertura, chiusure temporanee**

Ultimo aggiornamento:
11/01/2012

2010

Territorio: 07 - Bacino

Valle Di Susa (selezione di comuni)

Denominazione struttura	Indirizzo	CAP	Comune	Provincia	Qualifica	Stelle	Telefono	Fax	E-mail	Titolare struttura	Numero strutture	Camere	Letti	Bagni
FORESTO	VIA GRAN PORTA,	10053	BUSSOLENO	TORINO	Bed & Breakfast	2	3407182072		simonagaly@gmail.com	MORELLATO GENOVEFFA	1	1	2	1
ISOLABELLA	STRADA SUSÀ, 13	10053	BUSSOLENO	TORINO	Albergo	2	0122641612	012249932	abergoisolabella@libero.it	FEROTTO SILVANO	1	7	11	7
L'ANGOLO DI TOTO'	VIA TRAFORO, 14	10053	BUSSOLENO	TORINO	Albergo	1	012249380	0122866108		L'ANGOLO DI TOTO' DI BRACCIANO GIOVANNA	1	11	18	4
ONELIO AMPRIMO	PIAN CERVETTO,	10053	BUSSOLENO	TORINO	Rifugio Alpino	nessuna	012249353			SEZIONE UGET CAI BUSSOLENO	1	9	45	2
TOESCA	LOCALITA' PIAN DEL ROC,	10053	BUSSOLENO	TORINO	Rifugio Alpino	nessuna	012249526		info@rifugiooesca.it	UNIONE ESCURSIONISTI CAI TO - FORMICA DANIELA	1	5	32	1
BELVEDERE	VIA ARQUEL, 2	10050	CHIOMONTE	TORINO	Albergo	2	0122659901-3287264633			MAURIZIO SANCASSANI	1	8	16	8
CHIOMONTE	VIA LEVIS GIUSEPPE AUGUSTO, 1	10050	CHIOMONTE	TORINO	Albergo	1	3338669940			SOC. ALBERGO CHIOMONTE SNC DI BRUNO ANNA MARIA & C	1	7	14	6
GRANGIA DEL COURBAVAL	VIA LEVIS, 14	10050	CHIOMONTE	TORINO	Agriturismo	nessuna	3286689229			MEYER GILDO	1	5	14	2
L GARBIN	REGIONE SIGNOU - VIA AVANA',	10050	CHIOMONTE	TORINO	Bed & Breakfast	2	3335985510		info@garbin.info	CROCE ANDREA	1	2	6	1
MEISUN BRODEL	VIA CAVOUR, 8	10050	CHIOMONTE	TORINO	Bed & Breakfast	2	012254441	012254441	info@meisun-brodel.it	BAROTTO STEFANIA	1	2	6	1
ROCCIAMELONE	VIA TORINO, 5	10050	CHIOMONTE	TORINO	Albergo	1	012254182	0122540707	info@alroccia.com	TARAMASCO AIURA	1	11	22	11
IL CAPIRILO	VIA EX COMBATTENTI, 40	10050	CHIUSA DI SAN MICHELE	TORINO	Bed & Breakfast	3	3351733641	0119643634	il.capirol1@alice.it	CROBU GIULIANA	1	2	3	1
STAZIONE	VIA CONDOVE, 4	10050	CHIUSA DI SAN MICHELE	TORINO	Albergo	1	0119643297	0119632324		FERRARIS FELICE	1	7	14	7
DAL CONTE	VIA ORTI, 6	10055	CONDOVE	TORINO	Bed & Breakfast	2	3351686789		bbdalconte@libero.it	BORGESA LUCA	1	2	5	2
LOCANDA DEL SOLE	VIA ROMA, 14	10055	CONDOVE	TORINO	Affittacamere	nessuna	0119643285	0119643285	v77viola@libero.it	GRADIN VIOLETTA	1	6	6	6
POSTO TAPPA BAR ROCLO	BORGATA VILLA MOCCHIE,	10055	CONDOVE	TORINO	Rifugio Escursionistico	nessuna	348 8444505			PAPANDREA SABRINA - SOC. BAR ROCLO SAS	1	2	24	2
CRE' SEREN	FRAZIONE SAN ROCCO, 10	10050	GIAGLIONE	TORINO	Agriturismo	nessuna	0122629264 / 3356083966	0122629264	ereseren@libero.it	SERENO SERENA	1	9	25	9
FORTE DI SANTA CHIARA	LOCALITA' PRAPIANO,	10050	GIAGLIONE	TORINO	Casa per Ferie	nessuna	0119328827	0119328826	domenicorosso2@virgilio.it	DON TARASCO GENESIO	1	2	25	4
MEIZOUN DE BARBAMARC	FRAZIONE S. ANTONIO, 70	10050	GIAGLIONE	TORINO	Agriturismo	nessuna	336216763	0122629045	info@barbamarc.it	BELLISARDI GIUSEPPINA	1	3	10	2
ALLA BASTILLA	VIA SAN LORENZO, 3	10050	GRAVERE	TORINO	Bed & Breakfast	3	3471689073		info@allabastilla.it	MOSCATELLI MICHELA CARMEN	1	2	5	2
SCOTTY AND CO	BELVEDERE, 16 B	10050	GRAVERE	TORINO	Bed & Breakfast	3	012231125	012231125	info@scottlyandco.com	LIVA DUTTO	1	3	5	3
ALPEGGIO TOGLIE - POSTO TAPPA	LOCALITA' TOGLIE,	10050	MATTIE	TORINO	Rifugio Escursionistico	nessuna	3470324516			CONSORZIO ALPEGGIO TOGLIE - GULLI GABRIELE	1	2	15	2
BRUSAFER	FRAZIONE COMBE, 31	10050	MATTIE	TORINO	Affittacamere	nessuna	3343044333		info@librusafer.com	ALBERTO EFREM	1	5	11	5
IL MULINO DI MATTIE	VIA GIORDANI, 52	10050	MATTIE	TORINO	Albergo	2	012238132-38394	012238132	mulinomattie@libero.it	CHALIER ANNA MARIA - MULINO S.A.S.	1	15	31	11
OCCITANIA	VIA LA LOSA, 2	10050	MATTIE	TORINO	Agriturismo	nessuna	012238444 / 3494688853	012238444	agriturismoccitania@yahoo.it	OCCITANIA S.S.	1	6	16	4
BELLAVISTA	VIA PIAN BARALE, 6	10050	MEANA DI SUSÀ	TORINO	Albergo	2	012239162	012239289	augustocotterchio@libero.it	GHIONE OLIMPIA	1	9	20	9
LA CUCCIA DI SUSY	VIA COMBE, 8	10050	MEANA DI SUSÀ	TORINO	Bed & Breakfast	1	3384337262		info@bbalucciadisusy.it	LONGO VALERIA MARIA	1	1	3	1
CA' D'ASTI	LOCALITA' CA' D'ASTI,	10059	MOMPANTERO	TORINO	Rifugio Alpino	nessuna	012233192			PARROCCHIA SAN GIUSTO	1	5	82	3
IL TRUC	LOCALITA' TRUCCO,	10059	MOMPANTERO	TORINO	Rifugio Alpino	nessuna	012232963-347784416		rifugiolttruc@gmail.com	G.T.A. DI MARIUCCO MAURO - GIORSA MARIA CATERINA	1	3	10	2
LA DARBUNERA	LOCALITA' PIETRACASSA,	10059	MOMPANTERO	TORINO	Agriturismo	nessuna	3479648152		info@ladarbunera.com	MARISA BORGIS	1	3	8	2
LA RIPOSA	FRAZIONE LA RIPOSA,	10059	MOMPANTERO	TORINO	Rifugio Alpino	nessuna	3388444507		rifugiolariposa@gmail.com	MARIANGELA ZEVOLA	1	3	96	3
SANTA MARIA	VETTA DEL MONTE ROCCIAMELONE,	10059	MOMPANTERO	TORINO	Bivacco Fisso	nessuna	011747978	011747978	torino@giovanemontagna.org	SEZ. DI TORINO GIOVANE MONTAGNA	1	1	15	0
CHALET SUL LAGO	REGIONE LAGO, 8	10050	MONCENISIO	TORINO	Affittacamere	nessuna	0122653315		info@chaletsulago.it	SCALABRIN VALERIO	1	5	10	5
LE MASCHE	REGIONE LAGO, 1	10050	MONCENISIO	TORINO	Affittacamere	nessuna	0122653902	0122653903	info@lemasche.com	DAMORE GRAZIA	1	1	2	1
CA ED LUCREZIA	VIA SANT' ANTONINO, 5	10050	NOVALESA	TORINO	Bed & Breakfast	3	0122629868	0122629868		CENNI MARIA ORSOLA	1	2	5	1
DELLA POSTA	VIA MAESTRA, 115	10050	NOVALESA	TORINO	Albergo	1	0122653245	0122629911	albergodellaposta@yahoo.it	ASCHIERIS GERMANA	1	19	35	19
EL DORADO	FRAZIONE SAN ROCCO, 13	10050	NOVALESA	TORINO	Albergo	3	0122653910	0122622904	info@albergoeldorado.it	FRANCESCA SICLIANO - EL DORADO SAS	1	7	18	7
LA CHIOCCIOLA	STRADA S. ANTONIO, 1	10050	NOVALESA	TORINO	Albergo	2	0122653245	0122629911		ASCHIERIS GERMANA	1	10	20	10
LA RESSIA	VIA SUSÀ, 12 Bis	10050	NOVALESA	TORINO	Bed & Breakfast	3	3475519657		info@laressia.it	VANARA MARIA ANGELA	1	1	3	1
STRADA ANTICA	STRADA ANTICA SANTA MARIA, 3	10050	NOVALESA	TORINO	Bed & Breakfast	3	3402769870-0122653110		m.chiapusso@libero.it	CHIAPUSSO MARINA	1	2	3	1
BAITA EVELINA	LOCALITA' PIAN VERNETTO, 1	10050	SAN GIORIO DI SUSÀ	TORINO	Bed & Breakfast	2	0122640396 / 3383616849	0122640396	baitaevelina@alice.it	BAITAEVELINA 3	1	2	4	2
GEAT VAL GRAVIO	VALLONE DEL GRAVIO,	10050	SAN GIORIO DI SUSÀ	TORINO	Rifugio Alpino	nessuna	0119646364		custodi@rifugiovalgravio.it	SEZ. CAI TORINO SOTTOSEZ. GEAT	1	7	22	1
IL PARADISO DELLE RANE	LOCALITA' TRAVES A MONT,	10050	SAN GIORIO DI SUSÀ	TORINO	Campeggio	1	3204257106			DELMASTRO EMILIO	1	10	25	1
CASCINA DEI CANONICI	FRAZIONE SAN PIETRO,	10057	SANT'AMBROGIO DI TORINO	TORINO	Agriturismo	nessuna	3207531160	011939349	cascinacanonici@virgilio.it	BARONE SERGIO	1	6	10	6
IL FARO DI NORD OVEST	VIA SUSÀ, 14	10057	SANT'AMBROGIO DI TORINO	TORINO	Bed & Breakfast	3	3386060309	0119323655	macluc@hotmail.it	MACRI LUCIANA	1	3	6	3
IL SOLE	CORSO MONCENISIO, 21	10057	SANT'AMBROGIO DI TORINO	TORINO	Bed & Breakfast	2	0119399812-3392566594		info@bbsole.it	SERA MARIA GABRIELLA	1	2	4	2
DELL'ANGELO	VIA TORINO, 130	10050	SANT'ANTONINO DI SUSÀ	TORINO	Albergo	1	0119640444	0119640444		MESSINEO GIUSEPPINA	1	9	18	9
IL CORTILE	VIA TORINO, 67	10050	SANT'ANTONINO DI SUSÀ	TORINO	CAV - Residence	nessuna	3200651049	0119631514	info@residenceilcortile.it	REGÈ GIANSSO ALESSANDRO	1	5	22	6
AGRICAMPEGGIO PUSIN	COLLE DELLE FINESTRE, 14	10059	SUSA	TORINO	Agriturismo	nessuna	012233034			ZEVOLA MARIANGELA	1	10	25	2
CENTRO BEATO ROSAZ	VIA MADONNA DELLE GRAZIE, 4	10059	SUSA	TORINO	Casa per Ferie	nessuna	0122622461	0122622461	accoglienza@centrorosaz.it	ISTITUTO SUORE TERZIARIE SAN FRANCESCO	1	20	54	23
CONVENTO SAN FRANCESCO	PIAZZA SAN FRANCESCO, 3	10059	SUSA	TORINO	Casa per Ferie	nessuna	0122622548	0122600047	info@ichiostri.it	I CHIOSTRI ONLUS DI BASSO MARINO MARIA	1	29	72	29
DU PARC	VIA ROCCHETTA, 15	10059	SUSA	TORINO	Albergo	3	0122622273	0122622273	info@hotelduparcusa.com	SAVIO RICCARDO	1	9	18	10
FELL	VIA MEANA, 11	10059	SUSA	TORINO	Albergo	3	337227248	0122628546		TENIVELLA PIERMASSIMO	1	11	23	11
LA FIORITA	FRAZIONE SAN GIULIANO, 84	10059	SUSA	TORINO	Agriturismo	nessuna	012232702	012232702		ANPRINO ADRIANA	1	2	5	2
L'ARCHIVOLTO	VICOLO GRAN VALENTINO, 12	10059	SUSA	TORINO	Bed & Breakfast	2	3496705887		info@bb-laterrazza.com	MARAZZI FLAVIO	1	1	2	1
NAPOLEON	VIA MAZZINI, 44	10059	SUSA	TORINO	Albergo	3	0122622855	012231900	hotelnapoleon@hotelnapoleon.it	NAPOLEON SNC	1	62	99	62
RICHI	VIA CONTE SAN SEBASTIANO, 18	10059	SUSA	TORINO	Bed & Breakfast	2	012231515-3382201983		richi@richi.to	RICHERIO SERGIO	1	2	4	2
ROCCIAMELONE	VIA LEOPOLDO AGNES, 21	10059	SUSA	TORINO	Bed & Breakfast	2	3925863805		info@bbrocciamelone.it	GECHELE CRISTINA	1	3	6	2
SUSA E STAZIONE	CORSO STATI UNITI, 4/6	10059	SUSA	TORINO	Albergo	3	0122622226	012233077	info@hotelsusa.it	PASQUALI LORIS	1	12	24	12

AMABILE CATTERO	BORGATA MURA,	10050	VAIE	TORINO	Affittacamere	nessuna	3356914611		lionellogioberto@tiscali.it	LIONELLO GIOBERTO	1	1	3	1
SANPANCRAZIO	VIA SAN PANCRAZIO, 24	10050	VAIE	TORINO	Bed & Breakfast	2	3387580678	0119634028	estella@sanpancrazio.net	VIGNA ESTELLA	1	3	6	3
AL PRA DI MURIET	FRAZIONE BERNO,	10050	VENAUS	TORINO	Agriturismo	nessuna	012232228	012232228	info@agriturismoalpradimuriet.it	STELLA GERMANO	1	6	14	6
AVANZA'	PASSO AVANZA',	10050	VENAUS	TORINO	Rifugio Alpino	nessuna	3490523250-012250330		proloco.venaus@email.it	PRO LOCO VENAUS - REDOLFI STEFANIA	1	1	24	1
CASA ALPINA N. S. DEL ROCCIAMELONE	FRAZIONE BAR CENISIO,	10050	VENAUS	TORINO	Casa per Ferie	nessuna	011939831		mida59@virgilio.it	DIOCESI DI SUSA - DON PAOLO BAR	1	10	65	8
DOGANA	FRAZIONE BAR CENISIO, 8	10050	VENAUS	TORINO	Affittacamere	nessuna	3383748357	01225639		LOSITO ALESSANDRA	1	2	5	2
ORATORIO ESTIVO PARROCCHIALE	FRAZIONE BAR CENISIO, 109	10050	VENAUS	TORINO	Casa per Ferie	nessuna	0122000000			CANNONE GIOVANNI - PARROCCHIA DI ALPIGNANO	1	4	12	2
PARROCCHIA DI ALTESSANO-FAB-A	FRAZIONE SAN MARTINO, 19	10050	VENAUS	TORINO	Casa per Ferie	nessuna				PICOTTINO CARLO	1	4	24	6
PIERO VACCA	CIMA DI BAR,	10050	VENAUS	TORINO	Bivacco Fisso	nessuna			susa@cai.it	CAI - SEZIONE DI SUSA	1	1	15	0
CASCINA ROLAND	VIA ANTICA DI FRANZIA, 11	10050	VILLAR FOCCHIARDO	TORINO	Affittacamere	nessuna	0119762891-335244046	0119641205	info@cascinaroland.it	PIETRINI ALDO - RAPPR. MARTINA GABRIELLA	1	6	12	8
FORESTERIA DELLA CERTOSA DI MONTEBENEDETTO	LOCALITA' MONTEBENEDETTO,	10050	VILLAR FOCCHIARDO	TORINO	Casa per Ferie	nessuna	012247064	012248383	parco.orsiera@ruparpiemonte.it	CASTAGNERI LAURA - ENTE PARCO ORSIERA ROCCIAVRE'	1	4	12	4
											70	453	1346	396

R02C -- RICETTIVITA' PER QUALIFICA -
territorio # QUALIFICA # stelle, eclb

Ultimo aggiornamento: 11/01/2012

2010

Territorio:

07 - Bacino

Valle Di Susa (selezione di comuni)

BUSSOLENO

Qualifica	Stelle	Numero strutture	Camere	Letti	Bagni
Albergo	1	1	11	18	4
Albergo	2	1	7	11	7
Bed & Breakfast	2	1	1	2	1
Rifugio Alpino	nessuna	2	14	77	3
		5	33	108	15

CHIOMONTE

Qualifica	Stelle	Numero strutture	Camere	Letti	Bagni
Agriturismo	nessuna	1	5	14	2
Albergo	1	2	18	36	17
Albergo	2	1	8	16	8
Bed & Breakfast	2	2	4	12	2
		6	35	78	29

CHIUSA DI SAN MICHELE

Qualifica	Stelle	Numero strutture	Camere	Letti	Bagni
Albergo	1	1	7	14	7
Bed & Breakfast	3	1	2	3	1
		2	9	17	8

CONDOVE

Qualifica	Stelle	Numero strutture	Camere	Letti	Bagni
Affittacamere	nessuna	1	6	6	6
Bed & Breakfast	2	1	2	5	2
Rifugio Escursionistico	nessuna	1	2	24	2
		3	10	35	10

GIAGLIONE

Qualifica	Stelle	Numero strutture	Camere	Letti	Bagni
Agriturismo	nessuna	2	12	35	11
Casa per Ferie	nessuna	1	2	25	4
		3	14	60	15

GRAVERE

Qualifica	Stelle	Numero strutture	Camere	Letti	Bagni
Bed & Breakfast	3	2	5	10	5
		2	5	10	5

MATTIE

Qualifica	Stelle	Numero strutture	Camere	Letti	Bagni
Affittacamere	nessuna	1	5	11	5
Agriturismo	nessuna	1	6	16	4
Albergo	2	1	15	31	11
Rifugio Escursionistico	nessuna	1	2	15	2
		4	28	73	22

MEANA DI SUSÀ

Qualifica	Stelle	Numero strutture	Camere	Letti	Bagni
Albergo	2	1	9	20	9
Bed & Breakfast	1	1	1	3	1
		2	10	23	10

MOMPANTERO

Qualifica	Stelle	Numero strutture	Camere	Letti	Bagni
Agriturismo	nessuna	1	3	8	2
Bivacco Fisso	nessuna	1	1	15	0
Rifugio Alpino	nessuna	3	11	188	8
		5	15	211	10

MONCENISIO

Qualifica	Stelle	Numero strutture	Camere	Letti	Bagni
Affittacamere	nessuna	2	6	12	6
		2	6	12	6

NOVALESA

Qualifica	Stelle	Numero strutture	Camere	Letti	Bagni
Albergo	1	1	19	35	19
Albergo	2	1	10	20	10
Albergo	3	1	7	18	7
Bed & Breakfast	3	3	5	11	3
		6	41	84	39

SAN GIORIO DI SUSÀ

Qualifica	Stelle	Numero strutture	Camere	Letti	Bagni
Bed & Breakfast	2	1	2	4	2
Campeggio	1	1	10	25	1
Rifugio Alpino	nessuna	1	7	22	1
		3	19	51	4

SANT'AMBROGIO DI TORI

Qualifica	Stelle	Numero strutture	Camere	Letti	Bagni

Agriturismo	nessuna	1	6	10	6
Bed & Breakfast	2	1	2	4	2
Bed & Breakfast	3	1	3	6	3
		3	11	20	11

SANT'ANTONINO DI SUSÀ

Qualifica	Stelle	Numero strutture	Camere	Letti	Bagni
Albergo	1	1	9	18	9
CAV - Residence	nessuna	1	5	22	6
		2	14	40	15

SUSÀ

Qualifica	Stelle	Numero strutture	Camere	Letti	Bagni
Agriturismo	nessuna	2	12	30	4
Albergo	3	4	94	164	95
Bed & Breakfast	2	3	6	12	5
Casa per Ferie	nessuna	2	49	126	52
		11	161	332	156

VAIE

Qualifica	Stelle	Numero strutture	Camere	Letti	Bagni
Affittacamere	nessuna	1	1	3	1
Bed & Breakfast	2	1	3	6	3
		2	4	9	4

VENAUS

Qualifica	Stelle	Numero strutture	Camere	Letti	Bagni
Affittacamere	nessuna	1	2	5	2
Agriturismo	nessuna	1	6	14	6
Bivacco Fisso	nessuna	1	1	15	0
Casa per Ferie	nessuna	3	18	101	16
Rifugio Alpino	nessuna	1	1	24	1
		7	28	159	25

VILLAR FOCCHIARDO

Qualifica	Stelle	Numero strutture	Camere	Letti	Bagni
Affittacamere	nessuna	1	6	12	8
Casa per Ferie	nessuna	1	4	12	4
		2	10	24	12