

LIASON 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**

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

CUP C11J05000030001 – PROGETTO DEFINITIVO

GENIE CIVIL - OPERE CIVILI

CONSTRUCTION - COSTRUZIONE

**CHANTIERS - SALBERTRAND – CANTIERIZZAZIONI - SALBERTRAND
GENERALITES – GENERALE**

**AIRE INDUSTRIELLE DE SALBERTRAND – RAPPORT ILLUSTRATIF – AREA INDUSTRIALE DI
SALBERTRAND – RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA**

Indice	Date/ Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Concepito da	Vérfié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	16/11/2016	Première diffusion / Prima emissione	LOMBARDI	F. MAGNORFI C. OGNIBENE	L. CHANTRON A. MORDASINI
A	06/03/2017	Rèvision suite aux commentaires TELT / Revisione a seguito commenti TELT	LOMBARDI	F.MAGNORFI C. OGNIBENE	L. CHANTRON A. MORDASINI
B	10/04/2017	Rèvision suite aux commentaires TELT / Revisione a seguito commenti TELT	LOMBARDI	F.MAGNORFI C. OGNIBENE	L. CHANTRON A. MORDASINI



CODE DOC	P	R	V	C	3	A	T	S	3	7	8	6	0	B
	Phase / Fase		Sigle étude / Sigla			Émetteur / Emittente			Numero			Indice		

A	P	N	O	T
Statut / Stato		Type / Tipo		

ADRESSE GED INDIRIZZO GED	C3A	//	//	33	75	01	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 – Proprietà TELT Tutti i diritti riservati

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



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

SOMMAIRE / INDICE

1. INTRODUZIONE	6
1.1 Premessa	6
1.2 Norme di riferimento	6
1.3 Inquadramento generale del progetto di Variante	8
1.4 Documenti di riferimento	9
1.5 Acronimi utilizzati	9
2. CRITERI DI SVILUPPO GENERALE DEL PROGETTO	10
3. SCENARIO COSTRUTTIVO DI RIFERIMENTO	11
3.1 Aspetti generali	11
3.2 Fasi costruttive	11
4. AREA INDUSTRIALE “SALBERTRAND”	13
4.1 Ubicazione	13
4.2 Interferenza con fasce PAI	16
4.2.1 Interferenze	16
4.2.2 Accessibilità e viabilità	16
4.3 Organizzazione ed attività del cantiere	17
4.4 Movimentazione dei materiali	17
4.5 Forza lavoro	17
4.5.1 Locali ad uso ufficio e spogliatoio, aree di parcheggio.	19
4.6 Elementi costituenti il cantiere	20
4.7 Fornitura di energia elettrica	21
4.8 Approvvigionamento idrico	22
4.8.1 Acqua per uso industriale	22
4.8.2 Dimensionamento dell’impianto	23
4.8.3 Acqua per impianto antincendio	24
4.8.4 Acqua per uso idropotabile	24
4.8.5 Ricapitolativi dei fabbisogni idrici	24
4.9 Impianto di prefabbricazione conci	25
4.9.1 Centrale di prefabbricazione conci	25
4.9.2 Impianto di betonaggio	25
4.9.3 Superficie di stoccaggio dei conci	26
4.10 Gestione delle acque	26

4.10.1	Acque meteoriche	26
4.10.2	Acque di prima pioggia	27
4.10.3	Acque reflue di lavorazione.....	27
4.10.4	Acque nere.....	28
4.11	Impianto di caricamento su treno	28
4.11.1	Definizione del treno tipo	29
4.11.2	Fascio binari di carico.....	29
ALLEGATO 1 – CICLO DI GESTIONE DELLE ACQUE		32
ALLEGATO 2 – FABBISOGNI IN ENERGIA ELETTRICA DEL CANTIERE		34

LISTE DES FIGURES / INDICE DELLE FIGURE

Figura 1	Elisuperficie attualmente utilizzata.....	15
Figura 2	– Cantiere AlpTransit (Amsteg) – Vista generale del cantiere e (cerchiato in rosso) l'impianto di caricamento su treno completamente chiuso.....	31
Figura 3	– Cantiere AlpTransit (Amsteg) – Impianto di caricamento su treno in corso di costruzione (a fine lavori l'impianto sarà completamente chiuso, vedere Figura 2) si noti anche la movimentazione dei materiali mediante nastri trasportatori chiusi	31
Figura 4	– Area industriale ' Salbertrand' – Schema di principio di gestione delle acque di cantiere	33
Figura 5	– Area industriale ' Salbertrand' – Fabbisogni energetici di cantiere	34

LISTE DES TABLEAUX / INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1	– Normativa di riferimento (lista indicativa non esaustiva)	7
Tabella 2	– Scenario costruttivo di riferimento Tunnel di Base (lato Italia) e Tunnel di Interconnessione.....	12
Tabella 3	– Area Industriale “Salbertrand” – Fasi di cantierizzazione	13
Tabella 4	– Tabella comparativa dell'area industriale di Salbertrand (PRV) con quella di Susa (PD2)	14
Tabella 5	- Area Industriale “Salbertrand” – Forza lavoro – Impianto di valorizzazione.....	18
Tabella 6	- Area Industriale “Salbertrand” – Forza lavoro – Impianto di prefabbricazione conci	18
Tabella 7	- Area Industriale “Salbertrand” – Forza lavoro – Impianto di caricamento su treno	18
Tabella 8	– Area Industriale “Salbertrand” – Forza lavoro – Impianto di trattamento delle acque.....	18
Tabella 9	– Area Industriale “Salbertrand” – Dimensioni minime dei locali e n° posti auto delle aree di parcheggio.....	20

Tabella 10 – Area Industriale “Salbertrand” – Installazioni presenti in cantiere in funzione delle fasi di cantierizzazione	21
Tabella 11 - Area Industriale “Salbertrand” – Fabbisogni elettrici in funzione delle fasi di cantierizzazione	21
Tabella 12 – Area Industriale “Salbertrand” – Potenze elettriche necessarie in funzione delle fasi di cantierizzazione	22
Tabella 13 - Area Industriale “Salbertrand” – Fabbisogno di acqua ad uso industriale in funzione delle fasi di cantierizzazione	23
Tabella 14 – Area Industriale “Salbertrand” – Fabbisogno di acqua ad uso potabile in funzione delle fasi di cantierizzazione	24
Tabella 15 - Area Industriale “Salbertrand” – Ricapitolativi dei fabbisogni idrici in funzione delle fasi di cantierizzazione	25
Tabella 16 – Area Industriale “Salbertrand” – Principali parametri di progetto dell’impianto di trattamento acque	28

RESUME / RIASSUNTO

Le présent rapport a pour objectif de décrire les choix et les modalités de réalisation de l'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 de production des voussoirs pour les revêtements des galeries.

Le marin d'excavation arrivera sur le chantier par camions mais

Le déplacement des agrégats et du marin dans le site industrielle 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 chemins de fer.

Le chantier se développe dans la commune de Salbertrand, dans l'aire située au Nord de l'actuelle aire de service de Gran Bosco et au Sud de l'actuelle chemins de fer.

La surface du chantier est d'environ 110.000 m².

Il presente rapporto si pone l'obiettivo di descrivere e motivare le scelte e le modalità di realizzazione dell'Area Industriale "Salbertrand".

In tale cantiere verrà trattato il materiale prodotto dagli scavi dei diversi cantieri; ed è anche prevista la realizzazione degli impianti di prefabbricazione per la produzione dei conci per il rivestimento delle gallerie.

Lo smarino arriverà sul cantiere via camion ma la sua movimentazione e quella degli aggregati all'interno del cantiere 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 da e verso i cantieri avverrà utilizzando la viabilità autostradale e l'evacuazione dello smarino verso i siti di deposito definitivi sarà realizzato mediante ferrovia.

Il cantiere si sviluppa nel comune di Salbertrand, nella zona posta a nord dell'attuale area di servizio di Gran Bosco ed a sud dell'attuale fascio binari della ferrovia.. La superficie complessiva del cantiere è di circa 110.000 m².

1. Introduzione

1.1 Premessa

Il presente rapporto si pone l'obiettivo di illustrare l'organizzazione dell'Area Industriale "Salbertrand", in relazione alle principali strutture e attività svolte, nonché i principali aspetti logistici connessi alla costruzione.

In particolare saranno descritti:

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

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

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

1.2 Norme di riferimento

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

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

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

Per maggiori dettagli si faccia riferimento al [4]

1.3 Inquadramento generale del progetto di Variante

La configurazione dei cantieri lato Italia del progetto di Variante si sviluppa a partire dalla nuova configurazione di planning prevista.

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 (PD2) 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 Progetto in Variante (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.

L'area di Susa autoporto, precedentemente fulcro centrale per tutte le attività industriali fin da inizio lavoro diventa ora un area di lavoro a supporto dei cantieri di imbocco Ovest dell'interconnessione e dell'imbocco est del tunnel di base; fino ad oltre tre anni dall'inizio dei lavori non si prevede su tale area alcuna attività.

In questa nuova configurazione il cantiere industriale di riferimento è ubicato presso la nuova area industriale di Salbertrand; presso tale area le principali attività sviluppate saranno:

- Processo di valorizzazione dello smarino in arrivo dagli scavi in sotterraneo;
- Caricamento e trasporto via treno dello smarino destinato a deposito definitivo;
- Impianto di prefabbricazione dei conci per il rivestimento dello scavo con TBM;
- Stoccaggio provvisorio di smarino in attesa di valorizzazione, dell'inerte per rilevato e dell'aggregato per calcestruzzi in attesa di essere trasportato ai siti di riutilizzo o di produzione di calcestruzzi.
- Stoccaggio provvisorio di conci

Per un confronto tra l'attuale area industriale di Salbertrand e quella di Susa prevista nella precedente fase di progettazione si faccia riferimento al confronto riportato in Tabella 4.

L'area di accesso di Salbertrand sarà accessibile direttamente dall'A32 svincolando presso l'area di Servizio di GranBosco ed attraversando il piazzale su una viabilità dedicata. Il collegamento con l'area industriale dal lato opposto della Dora rispetto all'area di servizio sarà garantito a mezzo di un ponte di nuova realizzazione .

Il sistema di svincolo per l'immissione/uscita dal piazzale dell'area di servizio è stato studiato per non interferire con gli utenti dell'autostrada.

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

1.4 Documenti di riferimento

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

- [1] PRV_C30_TS3_0087: Cronoprogramma di costruzione
- [2] PRV_C3A_TS3_6042: Bilancio dei materiali di scavo e da costruzione
- [3] PRV_C3A_TS3_6010: Relazione generale illustrativa
- [4] PRV_C1_TS3: Allegato 4.1 al DPS
- [5] PRV_C3A_TS3_6400 e 6401: Impianto di caricamento su treno
- [6] PRV_C3A_TS3_7865 e 7866: Muro di sostegno area di carico su treno
- [7] PRV_C3A_TS3_da 6021 a 6030 e da 6034 a 6035: Viabilità di accesso ai cantieri
- [8] PRV_C3A_TS3_33-75:Elaborati relativi al cantiere Salbertrand
- [9] PRV_C3A_TS3_da 6031 a 6032: Schemi di accesso e circolazione
- [10] PRV_C3A_TS3_da 6505 a 6506: Fascio e binari di cantiere
- [11] PRV_C3A_TS3_7895e7896: Planimetrie tracciamento del fascio binari di Salbertrand
- [12] PRV_C3C_TS3_da 0056 a 0058: Studio di Impatto ambientale
- [13] PRV_C3A_TS3_da 8600 a 8603: Interferenze Elaborati generali
- [14] PRV_C3A_TS3_80_75 Interferenze Salbertrand
- [15] PRV_C2A_TS3_0023 Evacuazione del marino con il treno (lato Italia).
- [16] PRV_C3A_TS3_22-02-75:Modello unidimensionale in moto permanente della Dora a Salbertrand.
- [17] PRV_CSP_0012_Piano di Sicurezza e Coordinamento Generale

1.5 Acronimi utilizzati

Nel testo del presente documento si ricorre più volte ad acronimi per richiamare le differenti fasi di progettazione dell'opera.

- PD2: Progetto definitivo Approvato
- PRV: Progetto di Variante

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 Preliminare (PP2).

In particolare si sono seguiti i seguenti principi:

- rigoroso rispetto delle prescrizioni CIPE in accompagnamento all'approvazione del Progetto Preliminare (PP2);
- minimizzazione degli impatti causati dai movimenti di materiali lungo la viabilità stradale esistente;
- ottimizzazione delle attività allo scopo di contenere le occupazioni temporanee del territorio;
- localizzazione dei cantieri in aree a ridotto pregio ambientale;
- massimo utilizzo delle più moderne tecnologie costruttive al fine di minimizzare i tempi di realizzazione delle opere (e quindi i disagi conseguenti ai cantieri);
- rigorosa applicazione delle norme di sicurezza;
- rigorosa applicazione delle norme ambientali e di procedure a salvaguardia ambientale;
- prossimità dei cantieri alle principali vie di comunicazione;
- utilizzo della viabilità secondaria per l'accesso ai cantieri;
- massima autosufficienza degli approvvigionamenti;
- minimizzazione delle emissioni verso l'esterno;
- facilità di allaccio del cantiere alle reti dei pubblici servizi.

3. Scenario costruttivo di riferimento

3.1 Aspetti generali

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

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

3.2 Fasi costruttive

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

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

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

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

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

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

Cantieri di costruzione:

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

Area industriale di supporto alle attività dei cantieri di costruzione:

- Area industriale “Salbertrand”.

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

4. Area Industriale “Salbertrand”

L’area industriale “Salbertrand” è a supporto dei cantieri per la costruzione delle opere in sotterraneo e delle opere a cielo aperto per la fornitura degli inerti.

Al suo interno sono presenti l’impianto di frantumazione e valorizzazione per la produzione degli aggregati, l’impianto per la prefabbricazione dei conci e l’area di carico per l’evacuazione del marino mediante treno.

Dall’analisi del cronoprogramma delle attività [1] si evidenzia come la cantierizzazione si possa suddividere in 2 differenti fasi

Periodo	Attività/Installazioni
To a To+23	<ul style="list-style-type: none"> - Attività preliminari di installazione del cantiere - Installazione dell’impianto di valorizzazione del materiale di scavo per la successiva fornitura di aggregati e materiali per rilevati - Installazione impianto di betonaggio per la produzione di calcestruzzi - Installazione dell’impianto di prefabbricazione dei conci - Installazione dell’impianto di caricamento/smarino via treno - Installazione dell’officina di ricovero e manutenzione treni
To+24 a Fine Lavori	<ul style="list-style-type: none"> - Attivazione dell’impianto di prefabbricazione dei conci - Attivazione dell’impianto di valorizzazione del materiale di scavo - Attivazione dell’impianto di caricamento/smarino via treno (da T0+28) - Stoccaggio e aree di carico dei materiali da costruzione - Uffici e spogliatoi

Tabella 3 – Area Industriale “Salbertrand” – Fasi di cantierizzazione

L’area, a partire da To+24, diventerà un polo fondamentale per l’avanzamento delle attività di scavo dei tunnel a partire dal cantiere della Maddalena.

Le principali attività sviluppare su tale area saranno:

- Valorizzazione dello smarino in arrivo dal cantiere della Maddalena;
- Stoccaggio dell’inerte valorizzato in attesa del fabbisogno previsto sui vari cantieri;
- Prefabbricazione e stoccaggio provvisorio dei conci della TBM (circa 268 anelli)
- Processo di caricamento su treno dello smarino da inviare presso i siti di deposito definiti.
- Caricamento su camion del materiale idoneo a essere riutilizzato per rilevati nella zona di Susa autoporto e di Bussoleno.

4.1 Ubicazione

L’area industriale “Salbertrand” si sviluppa nella fascia attualmente compresa tra l’autostrada A32 Torino-Bardonecchia e la ferrovia, in corrispondenza dell’attuale area di servizio di Gran Bosco.

L’area è suddivisa principalmente su due livelli:

- Piano area industriale di estensione circa 110'000 m² posizionata all’attuale quota di piano campagna che varia da circa 1001 m a 996 m circa.

- Piano area caricamento su treno di estensione circa 14'000 m² posizionata ad una quota di circa 1005 m.

La continuità tra le due aree è garantita dal strada di collegamento posta sul lato Ovest del cantiere.

L'accesso al cantiere avverrà dallo svincolo autostradale di Salbertrand provenendo da Torino: si accederà all'attuale piazzale dell'area di servizio, adeguatamente configurato, per poi accedere all'area di lavoro attraversando un ponte bailey di attraversamento della Dora.

L'uscita dall'area avverrà percorrendo la medesima viabilità e immettendosi in autostrada in direzione Torino.

Si riporta nella tabella sottostante un confronto tra le principali funzioni e spazi a disposizione della nuova area industriale di Salbertrand rispetto al cantiere industriale di Susa definito nella fase di Progetto Definitivo Approvato.

	Area industriale Salbertrand (situazione attuale)	Area industriale Susa (configurazione PD2)
Principali funzioni del cantiere	Supporto per le attività dei cantieri principali di imbocco con gestione dello smarino in arrivo dagli scavi ed approvvigionamento di aggregati e materiali per rilevati. Le principali attività svolte sul cantiere sono: - Valorizzazione dello smarino - Invio a deposito del materiale via treno - Approvvigionamento di aggregati e materiali per rilevati - Prefabbricazione conci - Stoccaggio temporaneo dello smarino, degli aggregati post valorizzazione e dei conci.	Supporto per le attività dei cantieri principali di imbocco con gestione dello smarino in arrivo dagli scavi ed approvvigionamento di aggregati e materiali per rilevati. Le principali attività svolte sul cantiere sono: - Valorizzazione dello smarino - Invio a deposito del materiale via treno - Approvvigionamento di aggregati e materiali per rilevati - Prefabbricazione conci - Stoccaggio temporaneo dello smarino e degli aggregati post valorizzazione - Deposito dei materiali da costruzione in arrivo da siti esterni
Estensione del cantiere [m²]	Circa 110.000 m ² (area industriale) + circa 14.000 m ² (area adibita al caricamento dello smarino destinato a deposito su treno)	Circa 130.000 m ² per lo svolgimento delle funzioni sopra elencate
Per le installazioni presenti sul cantiere si faccia riferimento agli elaborati grafici specifici [8]		

Tabella 4 – Tabella comparativa dell'area industriale di Salbertrand (PRV) con quella di Susa (PD2)

Sull'area, visti gli spazi eseguiti in relazione alle attività previste, non è stato possibile prevedere un'area eliporto.

In caso di emergenza si prevede di utilizzare l'elisupeficie presente sul territorio, di proprietà del Comune di Salbertrand e concessa in affitto alla Ditta AIRGREEN di Robassomero, per la

quale è in corso di redazione il progetto per l'innalzamento alla quota dell'autostrada, al fine di ottenere le autorizzazioni come elisuperficie HEMS (fonte: UT Comune di Salbertrand).

Si riporta qui di seguito uno stralcio dell'area.



Figura 1 Elisuperficie attualmente utilizzata

4.2 Interferenza con fasce PAI

L'area di cantiere, dallo studio delle fasce PAI dell'Autorità di Bacino, risulta all'interno di fasce idrauliche. La progettazione del cantiere e del suo layout interno ha pertanto tenuto conto di tali aspetti.

L'area di cantiere si trova in parte all'interno della fascia idraulica A equivalente ad una piena dell'80% della portata con TR 200 anni.

Il limite posto più a Nord dell'area risulta all'interno della Fascia Idraulica B con tempo di ritorno dell'esondazione di 200 anni.

Il Layout di cantiere è stato sviluppato in modo da evitare la presenza di installazioni all'interno della fascia A, soltanto un tratto di viabilità interna ne risulta interessato.

A seguito delle risultanze degli studi idraulici condotti (vedere [16]) per garantire la corretta progettazione del cantiere in sicurezza, tutti i principali impianti e le principali utenze presenti sul cantiere saranno tenute sopraelevate di 1 m rispetto alla quota prevista di esondazione. I muretti demandati a tale funzione saranno realizzati longitudinalmente rispetto alla direzione di deflusso del fiume per garantire la trasparenza all'eventuale passaggio dell'acqua.

I risultati della modellazione idraulica condotta [16] hanno infatti reso evidente che il livello di piena con tempo di ritorno di 200 anni non andrebbe oltre il piano campagna definito del cantiere.

Al fine di permettere l'ispezione e l'eventuale pulizia della piattaforma al di sotto degli impianti sopraelevati di 1 m (impianto di prefabbricazione, uffici) la realizzazione delle fondazioni non avverrà con scavo a sezione obbligatoria ma mediante ribasso di tutta l'impronta al di sotto dell'impianto. Verrà predisposta una rampa d'accesso per permettere ad una pala di caricamento compatta tipo bobcat® di potervi accedere.

In analogia al posizionamento degli impianti saranno rese trasparenti al passaggio dell'acqua anche le recinzioni esterne di cantiere poste a ridosso delle zone che potrebbero essere interessate da un'eventuale piena del fiume.

I silos di stoccaggio dello smarino ed inerti saranno posizionati su strutture sopraelevate con piloni di fondazione di altezza superiore ai 3 m per permettere il caricamento dei camion.

Gli unici elementi che rimarranno interferenti con impronta a terra saranno l'impianto di prefabbricazione dei concii, la coclea di scaricamento dello smarino e l'impianto di trattamento delle acque. Si è valutato a tale proposito la percentuale di riduzione degli spazi "trasparenti" rispetto all'estensione complessiva dell'area industriale: essa risulta non significativa dal punto di vista dei volumi di invaso e della sezione libera di deflusso.

Si faccia a tal riguardo riferimento alle planimetrie di cantiere.

4.2.1 Interferenze

Per l'individuazione delle interferenze presenti sull'area di cantiere si faccia riferimento ai documenti del capitolo specifico [14].

4.2.2 Accessibilità e viabilità

Il cantiere sarà accessibile, come indicato durante l'intero periodo di cantierizzazione, direttamente dall'Autostrada A32 Torino-Bardonecchia provenendo da Torino: i mezzi diretti

al cantiere usciranno allo svincolo dell'area di servizio come la viabilità ordinaria. Il piazzale dell'area verrà modificato: verrà installato un ponte provvisorio per permettere alla pista di cantiere di scavalcare la viabilità esistente e il fiume Dora Riparia

I mezzi in uscita dal cantiere percorreranno la stessa pista in senso opposto e potranno immettersi in autostrada in direzione Torino.

Per una trattazione completa e per maggior dettaglio sull'accessibilità e viabilità si faccia riferimento ai documenti specifici.

4.3 Organizzazione ed attività del cantiere

L'area occupata dal cantiere, nella prima fase, verrà sistemata e regolarizzata per permettere l'installazione degli impianti previsti. Vista la conformazione dell'area e la sua configurazione nel momento in cui sarà disponibile, non saranno necessari scavi e rilevati particolari.

Per permettere il caricamento su treno dello smarino da evacuare verrà ampliato l'attuale fascio binari: oltre ai binari di carico si prevede un binario di manutenzione. L'allargamento del rilevato ferroviario sarà possibile grazie alla realizzazione di un muro di sostegno che si svilupperà parallelamente al fascio per tutta la lunghezza del cantiere.

Successivamente saranno montate le strutture, gli impianti e le macchine necessarie per le attività di cantiere. L'attuale edificio ferroviario abbandonato presente sull'area verrà recuperato ed utilizzato come uffici e spogliatoi per gli impiegati e le maestranze.

Gli impianti presenti sul sito saranno ubicati in modo da limitare le interferenze tra le differenti attività. La viabilità interna è stata definita cercando di limitare i possibili incroci tra le differenti maestranze: i mezzi percorreranno il cantiere seguendo la viabilità perimetrale in senso orario.

4.4 Movimentazione dei materiali

La movimentazione degli aggregati e dello smarino tra le diverse zone di lavorazione dell'area industriale (impianto di valorizzazione, impianto di caricamento su treno, stoccaggio inerti etc.) dovrà avvenire mediante nastri trasportatori chiusi ed insonorizzati.

L'approvvigionamento degli aggregati per i cantieri "Maddalena", "Imbocco Est Tunnel di Base" "Imbocco Ovest Interconnessione" e "Opere cielo aperto Susa" avverrà su gomma utilizzando principalmente la viabilità autostradale.

Si veda anche il documento [2]

4.5 Forza lavoro

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

Turno	Impianto di valorizzazione		Totale
	Uffici	Impianto	
Giornata	3	-	3
1	-	15	15
2	-	15	15
3	-	5 (manutenzione)	5
Totale	3	35 38	38

Tabella 5 - Area Industriale “Salbertrand” – Forza lavoro – Impianto di valorizzazione

Turno	Impianto di prefabbricazione conci		Totale
	Uffici	Impianto	
Giornata	2	-	2
1	-	20	20
2	-	20	20
3	-	5 (manutenzione)	5
Totale	2	45 47	47

Tabella 6 - Area Industriale “Salbertrand” – Forza lavoro – Impianto di prefabbricazione conci

Turno	Impianto di caricamento su treno		Totale
	Uffici	Impianto	
Giornata	2	-	2
1	-	5 (manutenzione)	5
2	-	10	10
3	-	10	10
Totale	2	25 27	27

Tabella 7 - Area Industriale “Salbertrand” – Forza lavoro – Impianto di caricamento su treno

Turno	Impianto di trattamento delle acque		Totale
	Uffici	Esterno	
Giornata	1	-	1
1	-	2	2
2	-	2	2
3	-	1(manutenzione)	1
Totale	1	5 6	6

Tabella 8 – Area Industriale “Salbertrand” – Forza lavoro – Impianto di trattamento delle acque

Nel *Grafico 1* si riporta l'andamento, in funzione del cronoprogramma di costruzione, del personale (impiegatizio e maestranze) presente nell'area industriale "Salbertrand"

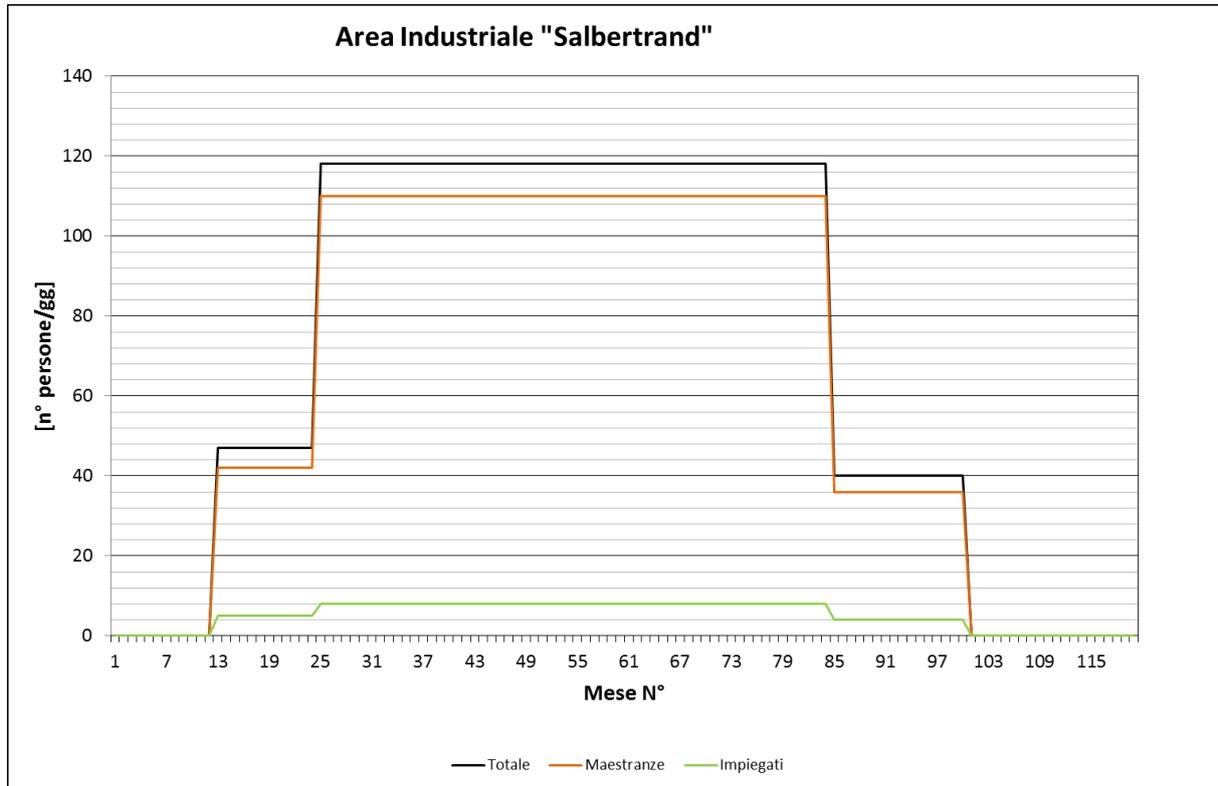


Grafico 1 – Area industriale « Salbertrand » - Maestranze & Impiegati

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

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

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

Nella **Tabella 9** si riportano le superfici minime dei locali e il n° di posti auto delle aree di parcheggio che dovranno essere garantiti in cantiere in funzione del periodo considerato.

Periodo		N° addetti di riferimento	Superficie minima / N° posti
To+13 a To+24	Locali ad uso uffici	5	50 m ²
	Locali ad uso spogliatoio	42	84 m ²
	Posti auto	47	47 posti + (20 Visitatori)
To+25 a To+83	Locali ad uso uffici	8	80 m ²
	Locali ad uso spogliatoio	89	178 m ²
	Posti auto	97	97 posti + (20 Visitatori)
To+84 a Fine Lavori	Locali ad uso uffici	4	40 m ²
	Locali ad uso spogliatoio	29	58 m ²
	Posti auto	33	33 posti + (20 Visitatori)

Tabella 9 – Area Industriale “Salbertrand” – Dimensioni minime dei locali e n° posti auto delle aree di parcheggio

Le aree individuate per la realizzazione dei parcheggi non garantiscono il n° minimo di posti auto indicati nella **Tabella 9** (se non nelle prime fasi di cantiere), per ovviare a tale problema si prevede di realizzare un servizio di navetta per il trasporto del personale impiegato in cantiere. Per maggiori dettagli si faccia riferimento all’elaborato [3]

4.6 Elementi costituenti il cantiere

Il cantiere industriale necessita di impianti che saranno presenti dall’inizio delle attività di scavo dei tunnel a partire da Maddalena fino al raggiungimento dell’imbocco di Susa. Si riassume nella tabella sottostante le principali installazioni presenti sull’area.

Periodo	Installazioni principali presenti in cantiere
To a To+13	Preparazione dell'area ed installazione di: <ul style="list-style-type: none"> • Impianto di valorizzazione dello smarino; • Impianto di caricamento su treno (compresa la zona di carico, stazionamento e manutenzione dei treni); • Impianto di prefabbricazione conci; • Impianto di trattamento delle acque; • Silos per lo stoccaggio(smarino, aggregati, materiali in attesa di caricamento su treno); • Uffici e spogliatoi
To+13 a To+83	Installazioni descritte al punto precedente, tutti gli impianti risultano in funzione.
To+84 a Fine Lavori	Installazioni descritte al punto precedente, gli impianti di valorizzazione e di conseguenza il caricamento su treno terminano le loro attività quando lo scavo raggiungerà la zona delle rocce verdi

Tabella 10 – Area Industriale “Salbertrand” – Installazioni presenti in cantiere in funzione delle fasi di cantierizzazione

L'impianto di valorizzazione dello smarino e la struttura di caricamento su treno termineranno le loro attività prima rispetto all'impianto di prefabbricazione conci in quanto si prevede lo stoccaggio in sotterraneo dello smarino proveniente dagli ultimi 350 m dello scavo del tunnel di base.

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

4.7 Fornitura di energia elettrica

Il fabbisogno energetico è variabile in funzione della fase di cantierizzazione, tali valori sono riportati nella tabella sottostante.

Periodo	Potenza installata [kW]
To a To+23	500 kW
To+24 a To+92	5.600 kW
To+92 a Fine Lavori	1.400 kW

Tabella 11 - Area Industriale “Salbertrand” – Fabbisogni elettrici in funzione delle fasi di cantierizzazione

Utenza	Potenza installata [kW]		
	To a To+24	To+24 a To+83	To+84 a Fine Lavori
Impianto di valorizzazione	-	3.500 kW	-
Impianto di betonaggio (supporto alla pref. conci)	-	100 kW	
Impianto prefabbricazione conci (incluso carroponte per movimentazione)	-	500 kW	-
Uffici	10 kW = 1 kW/persona x 10 persone	10 kW = 1 kW/persona x 10 persone	10 kW = 1 kW/persona x 4 persone
Spogliatoi	25 kW = 0,5 kW/persona x 50 persone	50 kW = 0,5 kW/persona x 100 persone	25 kW = 0,5 kW/persona x 50 persone
Impianto di illuminazione aree esterne	85 kW = 1,0 W/m ² x 110.000 m ² (x 75%)		
Officina elettrica	50 kW		
Officina meccanica	50 kW		
Magazzino	30 kW		
Aria compressa per lavorazioni	50 kW		
Pressurizzazione acqua industriale	35 kW		
Pressurizzazione acqua antincendio	Non valutato		
Impianto depurazione acque	-	50 kW	
Stazione lavaggio gomme	-	70 kW	
Stazione di lavaggio automezzi di cantiere	70 kW		
Impianto di aggottamento acque da pozzo	50 kW		
Impianto caricamento su treno	-	500 kW	-
Nastri trasportatori	-	400kW	200 kW
Utenze varie	50 kW		
TOTALE	500 kW	5.600 kW	1.400 kW

Tabella 12 – Area Industriale “Salbertrand” – Potenze elettriche necessarie in funzione delle fasi di cantierizzazione

4.8 Approvvigionamento idrico

4.8.1 Acqua per uso industriale

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

I fabbisogni in acqua industriali sono stati distinti in funzione della fase di cantierizzazione (vedere Tabella 13)

Periodo	Installazioni	Portate di picco	Consumo giornaliero complessivo	Portata max e portata mediata sulle 24h
To a To+23	Acqua industriale per le aree esterne	0,6 l/s (2 m ³ /h)	48 m ³ (x 24 h/gg)	0,6 l/s (0,5 l/s)
To+24 a To+91	Acqua industriale per le aree esterne	0,6 l/s (2 m ³ /h)	48 m ³ (x 24 h/gg)	19 l/s (7,1 l/s)
	Impianto di valorizzazione	11 l/s (40 m ³ /h)	320 m ³ (x 16h/gg x 50%)	
	Impianto di betonaggio (per la prefabbricazione conci)	3,4 l/s (200 l/min)	66 m ³	
	Impianto produzione vapore (prefabbricazione conci)	4 l/s	180 m ³ (x 16h/gg x 80%)	
To+92 a Fine Lavori	Acqua industriale per le aree esterne	0,6 l/s (2 m ³ /h)	48 m ³ (x 24 h/gg)	5 l/s (5,6 l/s)

Tabella 13 - Area Industriale “Salbertrand” – Fabbisogno di acqua ad uso industriale in funzione delle fasi di cantierizzazione

Come descritto nell’elaborato [3], inizialmente l’approvvigionamento idrico del cantiere sarà garantito da pozzi posti all’interno dell’area di cantiere e da autobotti ed in seguito dall’acquedotto di valle. Al fine di ridurre le portate massime emunte è necessario poter disporre in cantiere di cisterne di accumulo di capacità tale da compensare le portate di picco.

Nei paragrafi successivi è descritta la determinazione delle portate in acqua industriale necessarie per l’impianto di betonaggio (prefabbricazione conci), gli altri fabbisogni riportati nella **Tabella 13** sono stati ricavati dal ritorno di esperienza in cantieri di caratteristiche confrontabili.

4.8.2 Dimensionamento dell’impianto

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

L’impianto deve essere dimensionato in funzione dei fabbisogni necessari a partire da To+24: è la condizione più onerosa in termini di fabbisogni e che si protrae per più tempo in relazione alla durata del cantiere.

Da To+24 a To+92

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

- servizi generali: 0,6 l/s (Portata max)
- impianto di valorizzazione 11 l/s (Portata max)
- impianto di betonaggio: 13 l/s (Portata max)
- impianto produzione vapore: 4 l/s (Portata max)

Il gruppo di pressurizzazione pertanto deve garantire le seguenti caratteristiche:

- portata: (0,6 l/s + 11 l/s + 13 l/s + 4 l/s) = 30 l/s
- prevalenza: 80 m c.a.
- potenza elettrica motore: 35 kW

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

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

4.8.3 Acqua per impianto antincendio

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

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

4.8.4 Acqua per uso idropotabile

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

La forza lavoro impegnata nelle attività di cantiere nell'arco della giornata sarà costituita da circa 100 persone (To+24 e seguenti); risulta un consumo totale giornaliero pari a circa 10 m³/gg, corrispondente ad una portata media di 0,12 l/s, nell'ipotesi di un coefficiente di punta oraria pari a 5, risulta una portata massima oraria pari a 0,6 l/s.

La **Tabella 14** riporta i fabbisogni idrici per uso idropotabile in funzione del periodo di cantierizzazione.

Periodo	N° addetti di riferimento	Consumo giornaliero complessivo	Consumo medio	Consumo max
To a To+23	50	5.0 m ³	0,06 l/s	0,3 l/s
To+24 a To+92	100	10 m ³	0,12 l/s	0.6 l/s
To+92 a Fine lavori	33	3.0 m ³	0.03 l/s	0.15 l/s

Tabella 14 – Area Industriale “Salbertrand” – Fabbisogno di acqua ad uso potabile in funzione delle fasi di cantierizzazione

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

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

4.8.5 Ricapitolativi dei fabbisogni idrici

Si riportano nella **Tabella 15** i fabbisogni idrici del cantiere valutati nei paragrafi precedenti.

Periodo	Installazioni	Consumo giornaliero complessivo	Portata max e portata mediata sulle 24h	Approvvigionamento
To a To+23	Acqua industriale	48 m ³	0.6 l/s (0.5 l/s)	Pozzi in cantiere, autobotti, rete idrica pubblica
	Acqua per uso idropotabile	5 m ³	0,3 l/s (0,06 l/s)	Rete idrica pubblica, autobotti
To+24 a T0+92	Acqua industriale	760 m ³	29 l/s (5.6 l/s)	Pozzi in cantiere, autobotti, rete idrica pubblica
	Acqua per uso idropotabile	10 m ³	0,6 l/s (0,12 l/s)	Rete idrica pubblica
To+92 a Fine Lavori	Acqua industriale	48 m ³	0.6 l/s (0.5 l/s)	Pozzi in cantiere, autobotti, rete idrica pubblica
	Acqua per uso idropotabile	3 m ³	0,15 l/s (0,03 l/s)	Rete idrica pubblica

Tabella 15 - Area Industriale “Salbertrand” – Riepilogativi dei fabbisogni idrici in funzione delle fasi di cantierizzazione

4.9 Impianto di prefabbricazione conci

4.9.1 Centrale di prefabbricazione conci

La centrale di prefabbricazione dei conci deve garantire una produzione giornaliera confrontabile all'avanzamento massimo previsto per lo scavo con TBM dei differenti fronti di scavo in avanzamento in relazione al planning di avanzamento.

La massima velocità di avanzamento è assunta pari a 300 m/mese, corrispondente a un avanzamento massimo giornaliero di circa 15 m/gg.

Il numero di anelli che devono essere prodotti giornalmente dalla centrale è pari a 15 m/gg / 1,80 m (lunghezza concio) = 9 anelli/gg x 2 gallerie = 18 anelli/gg, poiché un singolo anello è composto da 7+1 conci, ne consegue che la centrale deve garantire una produzione minima di 144 pezzi/gg.

La superficie minima necessaria per l'installazione di una centrale di prefabbricazione che garantisca le suddette produzioni è di 6.000 m² circa.

Il fabbisogno giornaliero di calcestruzzi è pari a 15 m x 2 x 11 m³/m = 330 m³/gg e per garantire la produzione prevista, l'impianto di prefabbricazione sarà equipaggiato da una centrale di betonaggio da 60 m³/h (i fabbisogni di tale impianto sono già inclusi in quelli valutati al § 4.8).

4.9.2 Impianto di betonaggio

L'impianto di betonaggio installato sul sito di Salbertrand servirà da supporto all'impianto di prefabbricazione conci. Come indicato nel capitolo 4.9.1 l'impianto dovrà garantire una produzione oraria di 60 m³/h.

Ipotizzando un consumo di acqua pari a 200 l/m³ di calcestruzzo, e per un volume complessivo gettato giornalmente di 330 m³/gg il volume di acqua complessivamente necessario è pari a 66 m³/gg.

Durante le fasi di betonaggio il fabbisogno idrico massimo della centrale, considerando un tempo di ciclo di 1 min/1 m³, è pari a 200 l/min (valore medio).

Il quantitativo di inerte necessario per la prefabbricazione dei conci sarà presente nei silos di stoccaggio presenti sull'area, la loro dimensione garantirà il fabbisogno richiesto. Per una produzione di almeno 15 giorni sono richiesti silos di stoccaggio di altezza 10 m per una superficie minima complessiva di circa 600 m². derivante da

$330 \text{ m}^3/\text{gg} \times 2 \text{ t}/\text{m}^3 \times 15 \text{ gg} = 9.900 \text{ t} / 1,6 \text{ t}/\text{m}^3 = 6.188 \text{ m}^3 / 10 \text{ m} / \text{h cumulo} = 600 \text{ m}^2$. (per semplicità si è considerato un fabbisogno al m³ di calcestruzzo pari a 2 t/m³, nel calcolo del bilancio dei materiali si è considerato un fabbisogno di 1,9 t/m³).

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

Il fabbisogno per singola classe di aggregato è così costituito:

0/4	$55\% \times 2 \text{ t}/\text{m}^3 = 1,1 \text{ t}/\text{m}^3 \times 330 \text{ m}^3/\text{gg} \times 15 \text{ gg} = 5.445 \text{ t}$
4/8	$5\% \times 2 \text{ t}/\text{m}^3 = 0,1 \text{ t}/\text{m}^3 \times 330 \text{ m}^3/\text{gg} \times 15 \text{ gg} = 495 \text{ t}$
8/16	$20\% \times 2 \text{ t}/\text{m}^3 = 0,4 \text{ t}/\text{m}^3 \times 330 \text{ m}^3/\text{gg} \times 15 \text{ gg} = 1.980 \text{ t}$
16/22	$20\% \times 2 \text{ t}/\text{m}^3 = 0,4 \text{ t}/\text{m}^3 \times 330 \text{ m}^3/\text{gg} \times 15 \text{ gg} = 1.980 \text{ t}$

4.9.3 Superficie di stoccaggio dei conci

In corrispondenza dell'impianto di prefabbricazione dei conci deve essere predisposta un'area per permettere la maturazione a 28 giorni dei conci.

Il dimensionamento dell'area è stato fatto tenendo conto delle seguenti ipotesi:

- i conci costituenti un singolo anello sono stoccati su una unica pila;
- la superficie a terra necessaria per lo stoccaggio di un singolo anello è pari a 15.0 m², tale valore prende in considerazione anche lo spazio necessario per la movimentazione attorno alla pila di stoccaggio.
- numero di anelli definito sulla base dei fabbisogni massimi di conci durante tutto l'arco del progetto.

Il numero minimo di anelli a disposizione in cantiere al fine di garantire le produzioni richieste, per le 2 gallerie, è pari a $300 \text{ m} / 1,80 \times 2 = 334$ anelli, poiché gli elementi costituenti un singolo anello sono stoccati su una singola pila ne consegue che la superficie minima necessaria per lo stoccaggio è pari $334 \times 15,0 = 5.000 \text{ m}^2$.

Tale configurazione si riferisce alla condizione di picco del fabbisogno, con lo scavo in parallelo delle due canne del tunnel di base a velocità di 300 m/mese.

4.10 Gestione delle acque

Nell'Allegato 1 è riportato sinteticamente il ciclo di gestione delle acque per l'area industriale "Salbertrand".

4.10.1 Acque meteoriche

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

$$Q=C i_c A$$

In cui:

i_c = Intensità di pioggia [mm/h]

A = superficie del bacino scolante [m²]

C = Coefficiente di deflusso

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

Al fine della valutazione delle portate drenate, si è adottato come riferimento per l'altezza critica di precipitazione un tempo di ritorno di 20 anni, in accordo con la relazione idrologica generale.

I valori di precipitazione sono stati ricavati dalla curva di possibilità pluviometrica definita utilizzando le serie storiche delle precipitazioni intense riportate nella Relazione Idrologica , che per un tempo di ritorno T pari a 20 anni assume la forma:

$$h=22,53t^{0,544} \text{ [mm]}$$

la superficie complessiva drenata, considerata impermeabile, è pari a 110.000 m² a cui corrisponde un valore della portata di pari a 1,3 m³/s.

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

4.10.2 Acque di prima pioggia

In accordo con la normativa della Regione Piemonte (Regolamento regionale 20 febbraio 2006, n. 1/R), per acque di prima pioggia s'intendono le acque corrispondenti, nella prima parte di ogni evento meteorico, ad una precipitazione di 5 mm uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante servita dalla rete di raccolta delle acque meteoriche (vedere [3]).

Considerando la superficie in oggetto pari a 110.000 m², il volume complessivo di prima pioggia sarà pari a 110.000 m² x 0,005 m = 550 m³

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

Per le caratteristiche dell'impianto di trattamento delle acque di prima pioggia si faccia riferimento a quanto descritto nel [3]

4.10.3 Acque reflue di lavorazione

Le principali acque reflue di lavorazione dell'area industriale sono quelle derivanti dalle seguenti attività:

- produzione di calcestruzzi e prefabbricazione dei conci di rivestimento;
- trattamento del marino e produzione di aggregati;
- lavaggio dei mezzi di cantiere.

Il calcolo dello scarico delle acque reflue di lavorazione è stato eseguito con riferimento ai consumi nell'ipotesi di un coefficiente di sversamento in rete pari a 1.

Risultano quindi le stesse portate calcolate per l'approvvigionamento idrico dell'acqua per usi industriali e pari a 25 l/s. Si riportano nella **Tabella 16** i principali parametri progettuali per il dimensionamento dell'impianto di trattamento.

Impianto di trattamento acque reflue di lavorazione		
	Dati di progetto	
	Ingresso Impianto di trattamento	Uscita Impianto di trattamento
Portata di progetto [l/s]	50	Valori più restrittivi tra: - Tabella 3 dell'Allegato 5 del D. Lgs 152/06 - Valori concordati con Enti e Amministrazioni
pH	12÷14	
Solidi sospesi [mg/l]	> 10.000 mg/l (> 90 t/gg)	
Altri inquinanti potenzialmente presenti: - Idrocarburi - Solventi organici - Tensioattivi		

Tabella 16 – Area Industriale “Salbertrand” – Principali parametri di progetto dell'impianto di trattamento acque

L'impianto dovrà prevedere la possibilità di riciclo completo delle acque reflue di lavorazione per il loro riutilizzo nel ciclo di produzione.

L'acqua non riutilizzata per i cicli produttivi sarà restituita nel fiume Dora Riparia; sulla base dei parametri chimico-fisici delle acque del ricettore verrà progettato in fase esecutiva l'impianto di trattamento.

4.10.4 Acque nere

La determinazione della portata di acque reflue civili da convogliare allo scarico, previo idoneo trattamento, è stata eseguita sulla base dei fabbisogni idropotabili ridotti del 20% (coefficiente di afflusso in fognatura pari a 0,8); risulta una portata massima di circa 0,5 l/s.

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

4.11 Impianto di caricamento su treno

Il materiale eccedente a quello direttamente riutilizzato nel progetto o il materiale di classi non idonee al reimpiego sarà allontanato dal cantiere e trasportato via ferro.

La logistica dell'allontanamento del materiale eccedente tramite ferrovia è organizzata in base ai seguenti principi:

- viene caricata su treno l'aliquota di smarino in arrivo da Maddalena che, a seguito del passaggio nell'impianto di valorizzazione, risulta destinato a deposito definitivo e l'eventuale surplus di materiale che non viene riutilizzato sui cantieri industriali;
- lo smarino arriverà su gomma al cantiere logistico, ma tutte le successive movimentazioni (impianto di valorizzazione, silos di stoccaggio, caricamento su treno) avverranno per mezzo di nastri trasportatori chiusi.

- stoccaggio del materiale in attesa di caricamento in silos chiusi posizionati sull'area di cantiere. Mediante nastro chiuso il materiale da evacuare verrà trasferito in silos posti a cavallo del binario di caricamento.
- caricamento del materiale sul treno di trasporto (carri tramoggia o container).

4.11.1 Definizione del treno tipo

Il trasporto avverrà utilizzando dei carri pianale con il trasporto dei materiali all'interno di container "open top" da 20 piedi e che verranno riempiti direttamente sul carro e svuotati con rimozione dal carro. I container durante il trasporto saranno completamente chiusi.

I carri pianali FS tipo RGMMS sono lunghi, ai respingenti, 14,04 m, hanno una tara di 20,5 t e possono portare 2 container da 20 piedi. Il carico (smarino + 2 container) che un carro può portare è di 59,5 t (di cui 7 t di tara per i due container), quindi con un carico utile di 52,5 t per carro.

Il calcolo della quantità totale di materiale trasportabile dal treno dipende dalla prestazione della linea ovvero dal massimo peso trainabile nelle diverse tratte componenti il tragitto del treno (ovvero la massima prestazione).

Tenendo conto che la prestazione massima della linea ferroviaria nella zona in esame è di 1.530 t, il treno avrà le seguenti caratteristiche:

- n. dei carri pari a 19;
- lunghezza del treno carico pari a 267 m + locomotore con peso totale trainato di 1520 t e peso utile di 997 t;
- lunghezza del treno vuoto pari a 267 m + locomotore con peso totale di 522 t.

4.11.2 Fascio binari di carico

È prevista la realizzazione di 3 binari di carico dei treni, rispettivamente di lunghezza utile pari a:

- Binario n.1 (Binario più a nord) 360 m senza impegno deviatoio
- Binario n.2 310 m senza impegno deviatoio
- Binario n.3 300 m senza impegno deviatoio

I binari sono realizzati in curva con raggio variabile da 1100 a 1800 m e con pendenza massima dello 0,1%, presentano un interasse minimo di 4,60 m e possono essere percorsi ad una velocità massima nominale di 30 km/h.

Sono inoltre presenti 1 binario di manutenzione ed 1 binario di ricovero entrambi con accesso al locale adibito con fossa per la manutenzione dei mezzi.

Il caricamento del materiale sui 3 treni avverrà su tutti i 3 binari in corrispondenza della zona predisposta ed attrezzata con silos. Il caricamento per mezzo di silos fissi è reso possibile dalla presenza di un'asta di manovra di lunghezza 310 sulla quale i treni potranno avanzare ed indietreggiare per garantire il loro completo caricamento.

Per i dettagli relativi al fascio binari di caricamento si faccia riferimento al [5]

I binari del fascio di carico non sono elettrificati.

L'area complessivamente occupata dal fascio di binari e dall'area di manutenzione di cantiere è di circa 13.000 m²: si attesterà all'attuale quota del fascio binari esistente posto a circa 5 m più in alto rispetto alla quota prevista per il piano di cantiere.

Per garantire gli spazi necessari alla realizzazione del nuovo fascio verrà realizzato un muro di sostegno parallelo al fascio. A tal riguardo si faccia riferimento ai documenti [6]

Per una trattazione di dettaglio si faccia riferimento ai documenti specifici di progetto [11]

Impianto di caricamento su treno

Il caricamento del materiale sui treni è effettuato mediante un impianto di caricamento costituito da dei silos ubicati al di sopra del binario del fascio, destinato posto più a sud

L'area di carico prevede 1 fila composta da 6 silos.

Nel seguito viene riportata in funzione del quantitativo massimo giornaliero trasportato, il dimensionamento dei silos necessari per il carico del materiale sul treno.

Per il dimensionamento dei silos sono state fatte le seguenti ipotesi:

Tonnellate trasportate per treno	997 t/treno
N° treni massimo giorno	3 treni
Peso di volume della roccia in posto	2,65 t/m ³
Coefficiente materiale in mucchio	1,6

Da cui deriva che giornalmente sono trasportate complessivamente 3.000 t (circa), a cui corrispondono circa 1.875 m³ (materiale in mucchio).

Ipotizzando di utilizzare dei silos dalla capacità unitaria di 250 t (160 m³) deriva che per il caricamento di ciascun treno sono necessari 4 silos.

Al fine di avere un elevato indice di affidabilità e di continuità di esercizio dell'impianto si ritiene necessario di disporre, per ciascuna linea di carico, di una ridondanza di 2 silos, ne consegue che la stazione di carico è costituita da un numero complessivo di 6 silos per binario per un totale di 18.

Per lo schema dell'impianto di caricamento si faccia riferimento ai documenti specifici [5].

L'arrivo del materiale al piano di carico dei silos dovrà essere realizzato mediante un nastro trasportatore chiuso ed insonorizzato; all'interno dell'impianto il riempimento dei singoli silos sarà realizzato mediante un sistema di nastri trasportatori fissi e semi-fissi. La pezzatura del materiale dovrà essere idonea ad essere trasportata via nastri e ad essere prelevata dal sistema di scarico della tramoggia, se necessario dovrà quindi essere prevista l'installazione di un frantoio (lato alimentazione dei nastri trasportatori). I nastri trasportatori (e l'eventuale frantoio) dovranno avere una capacità minima di 1.000 t/h.

L'impianto dovrà essere provvisto di schermature ed altri accorgimenti per contenere le emissioni diffuse di polveri e di rumore verso l'esterno e i silos e le tramogge di carico dovranno essere realizzati in acciaio anti-usura al fine di garantire un'elevata durabilità dell'impianto. La forma, le inclinazioni e il rivestimento delle pareti dei silos devono essere ottimizzate al fine di garantire la massima continuità di esercizio ed evitare fenomeni di intasamento.

La parte del fascio dei binari di carico, non occupato dall'impianto di caricamento dovrà essere delimitato mediante barriere al fine di evitare l'accesso involontario da parte di veicoli o del personale di cantiere.

Complessivamente la stazione di carico occuperà una superficie di circa 14.000 m².



Figura 2 – Cantiere AlpTransit (Amsteg) – Vista generale del cantiere e (cerchiato in rosso) l'impianto di caricamento su treno completamente chiuso.



Figura 3 – Cantiere AlpTransit (Amsteg) – Impianto di caricamento su treno in corso di costruzione (a fine lavori l'impianto sarà completamente chiuso, vedere Figura 2) si noti anche la movimentazione dei materiali mediante nastri trasportatori chiusi

Modello di gestione

Per gli aspetti relativi all'organizzazione e alle scelte funzionali per il trasporto per ferrovia dei materiali di risulta degli scavi si rimanda al [15]

Allegato 1 – Ciclo di gestione delle acque

Aire industrielle de Salbertrand - Rapport illustratif / Area industriale di Salbertrand – relazione tecnico-illustrativa

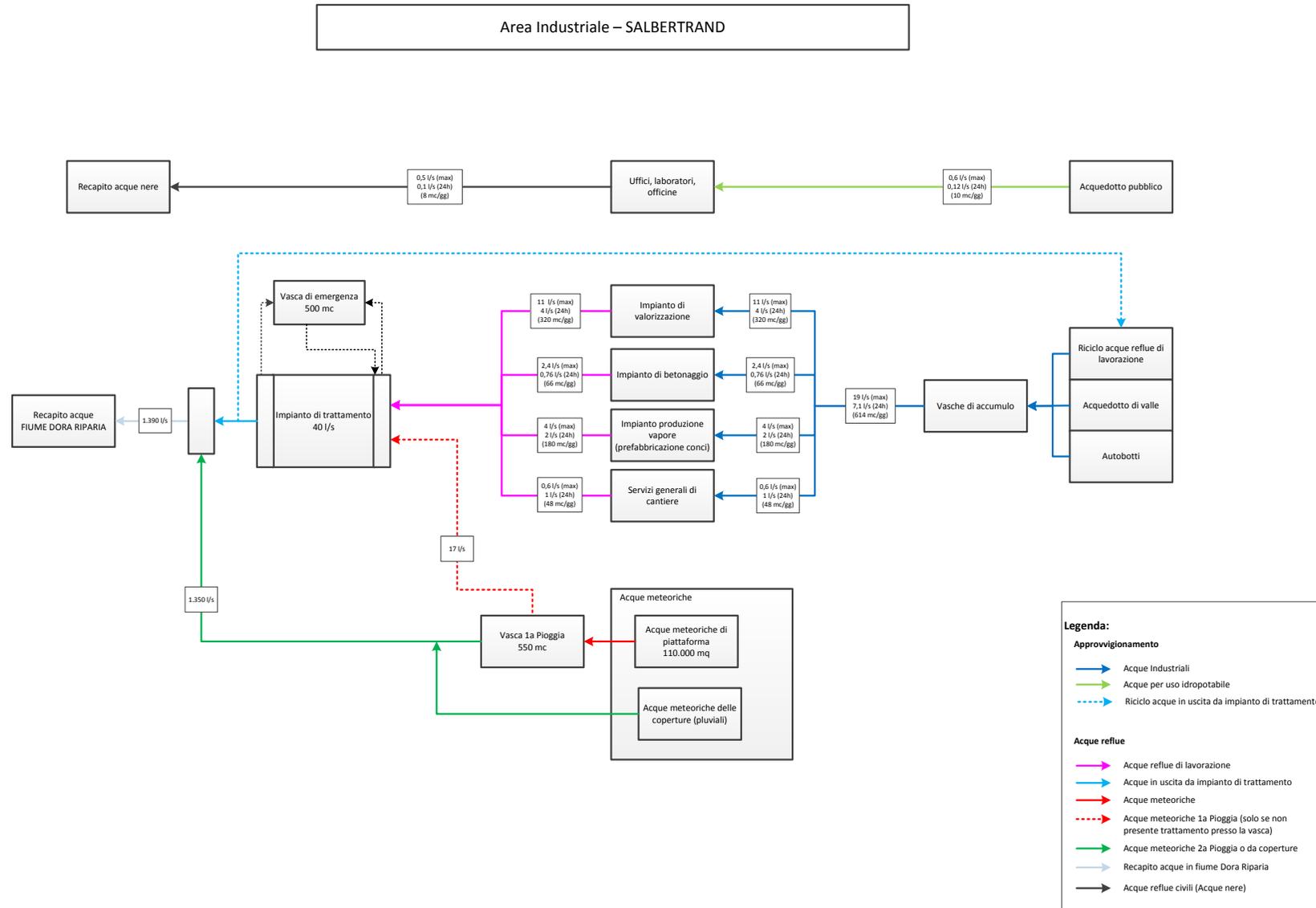


Figura 4 – Area industriale 'Salbertrand' – Schema di principio di gestione delle acque di cantiere

Allegato 2 – Fabbisogni in energia elettrica del cantiere

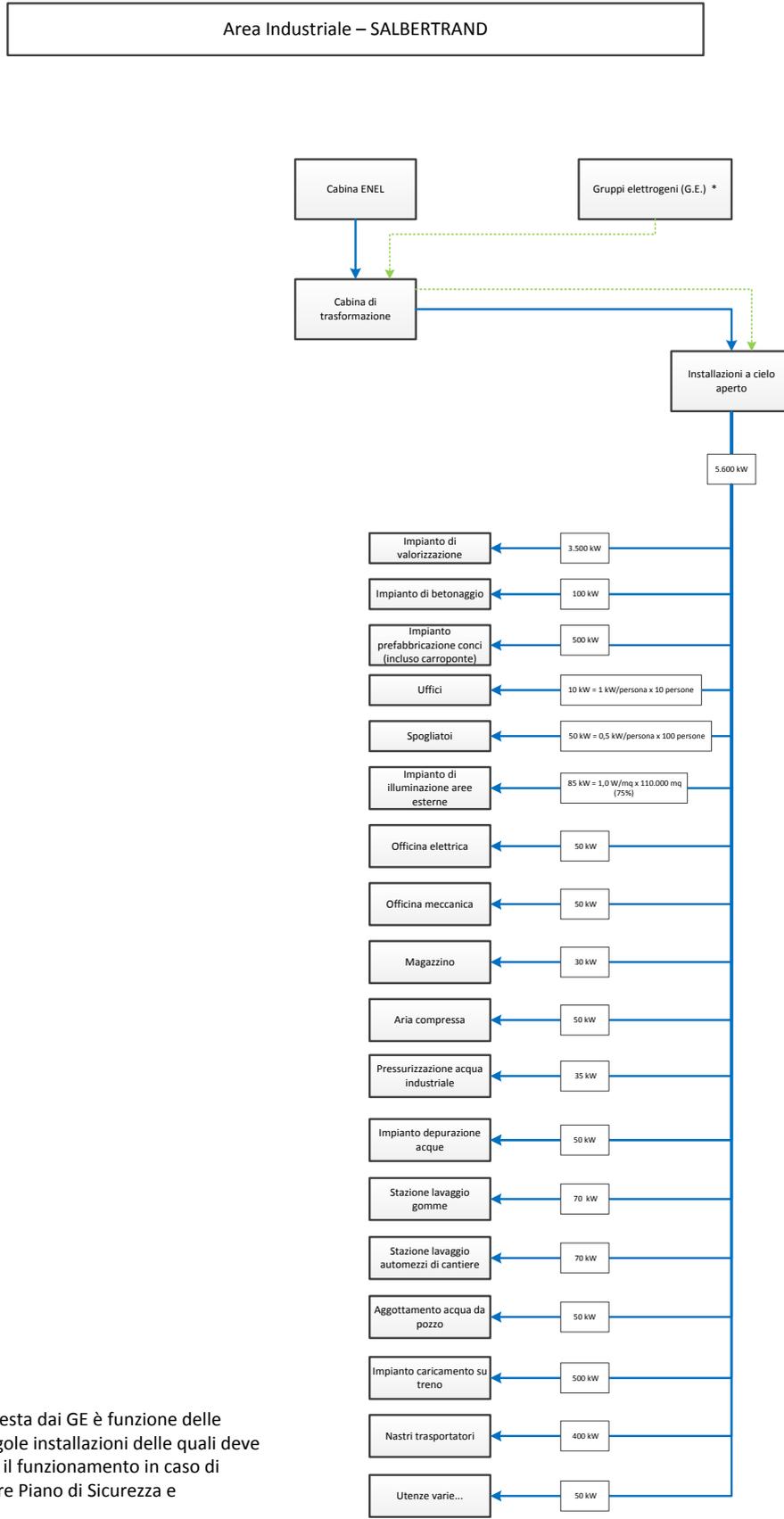


Figura 5 – Area industriale ' Salbertrand' – Fabbisogni energetici di cantiere