

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

EQUIPMENTS – IMPIANTI

EQUIPMENTS DE LUTTE CONTRE L'INCENDIE – IMPIANTI DI SPEGNIMENTO INCENDI
GENERALITES – GENERALE
GENERALITES – ELABORATI GENERALI

RESEAU A BOUCHES D'EAU – ETUDE TECHNIQUE /RETE IDRANTI – RELAZIONE TECNICA

Indice	Date/ Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Concepito da	Vérifié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
		Revisions précédentes phase PD2 (1680_B) et de PR (0605_B)/ Revisioni precedenti di fase PD2 (1680_B) e di PR (0605_B)			
C	15/11/2016	Première diffusion phase PRF-PRV/ Prima diffusione fase PRF/PRV	S. MICELI	G. BOVA C. OGNIBENE	M.FORESTA A. MORDASINI
D	15/01/2017	Révision suite aux commentaires TELT / Revisione a seguito commenti TELT	S. MICELI	G. BOVA C. OGNIBENE	M.FORESTA A. MORDASINI



CODE DOC	P	R	V	C	2	B	T	S	3	1	6	8	0	D
	Phase / Fase			Sigle étude / Sigla			Émetteur / Emittente			Numero			Indice	

A	P	N	O	T
Statut / Stato		Type / Tipo		

ADRESSE GED INDIRIZZO GED	C2B	//	//	60	00	00	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	RESUME/RIASSUNTO	3
2	NORMATIVE DEL DPS - ALLEGATO 4.1 - QUADRO REGOLAMENTARE DEL PROGETTO E NON CONFORMITÀ CORRISPONDENTI RELATIVE AL PRESENTE PROGETTO	4
3	ACRONIMI	4
4	DESCRIZIONE DELL' IMPIANTO	5
4.1	Estensione	5
4.2	Caratteristiche/Consistenza.....	7
4.2.1	Gruppi di pompaggio	7
4.2.2	Vasche di accumulo	9
4.3	Rete idranti – Dorsale e componenti principali	11
4.4	Funzioni e logiche di azionamento	13
4.5	Criteri di dimensionamento e prestazione degli impianti	14
6	REGLEMENTATIONS DE DPS ANNEXE 4.1 - <i>CADRE REGLEMENTAIRE DU PROJET ET NON CONFORMITES CORRESPONDANTES</i> PORTANT SUR LE PROJET PRESENT	15
7	ACRONYMES	15
8	DESCRIPTION DE L'INSTALLATION.....	16
8.1	Extension	16
8.2	Caractéristiques / Consistance	18
8.2.1	Groupes de pompage.....	18
8.2.2	Bacs d'accumulation	21
8.3	Réseau bouches d'eau – Dorsale et composants principaux	22
8.4	Fonctions et logiques d'actionnement	24
8.5	Critères de dimensionnement et prestation des installations	25

1 RESUME/RIASSUNTO

Ce document est le rapport technique final du projet du détecteur d'incendie à l'arrêt bouche d'incendie dans le nouveau Traite Transfrontalier à Turin - Lyon.

Voici les sites où il ya des stations de pompage et des réservoirs du système d'approvisionnement en eau pour les bouches d'incendie du tunnel:

- Tunnel Portail Est Interconnexion - GPA01
- Portail Ouest Tunnel de Interconnexion (Suse Ouest) - GPA02
- Gare Internationale Susa
- Tunnel de Base Portail Est (Suse Est) - GPA04
- Zone de sécurité intérieure Clarea - GPA05
- Station de sécurité intérieure Modane - GPA06
- Zone de sécurité intérieure Praz La - GPA07
- Descenderie St Martin La Porte - GPA08
- Portail Ouest Tunnel de Base (St. Jean de Maurienne) - GPA09

Voici les sites où il ya des stations de pompage et des réservoirs du système d'approvisionnement en eau pour les bouches d'incendie dans les domaines de la sécurité extérieure:

- Zone de sécurité extérieure de Suse - GPA03
- Zone de sécurité extérieure de St. Jean de Maurienne - GPA10

Dans les domaines de la sécurité intérieure sera également un système d'eau pour déclencher brumisation qui a en commun avec le système à la cuve de stockage bouches d'incendie, de taille tant pour les besoins, et la caserne de pompiers locale de pompage.

Ce rapport comprend les éléments suivants seulement la description du système de bouches d'incendie.

Le tunnel de Base, constitué de deux tubes distincts, atteint une longueur d'environ 57 km, depuis le début, à l'ouest de la France (Saint-Jean-de-Maurienne) est entrée sur le territoire italien (Suse Est).

Le tunnel de Interconnexion, se compose également de deux tubes distincts, se développe sur une longueur d'environ 2 km, entièrement en territoire italien, de l'ouest de démarrage (Suse Ouest) est d'entrée (entrée Est).

Entre le tunnel deux est la plaine de Suse, qui sont la partie externe de Suse et de la gare internationale.

Il presente documento costituisce la relazione tecnica del progetto definitivo dell'impianto antincendio di spegnimento a idranti previsto nella nuova Tratta Transfrontaliera Torino – Lione.

Si riportano di seguito i siti dove sono previste le stazioni di pompaggio e le vasche di riserva idrica a servizio dell'impianto ad idranti di galleria:

- Portale Est Tunnel di Interconnessione – GPA01
- Portale Ovest Tunnel di Interconnessione (Susa Ovest) – GPA02
- Stazione internazionale di Susa
- Portale Est Tunnel di Base (Susa Est) – GPA04
- Area di sicurezza interna Clarea – GPA05
- Stazione di sicurezza interna Modane – GPA06
- Area di sicurezza interna La Praz – GPA07
- Discenderia St. Martin La Porte – GPA08
- Portale Ovest Tunnel di Base (St. Jean de Maurienne) – GPA09

Si riportano di seguito i siti dove sono previste le stazioni di pompaggio e le vasche di riserva idrica dell'impianto ad idranti per le aree di sicurezza esterne:

- Area di sicurezza esterna di Susa – GPA03
- Area di sicurezza esterna di St. Jean de Maurienne – GPA10

Nelle aree di sicurezza interne sarà inoltre previsto un impianto idrico antincendio di spegnimento a brumizzazione che presenta in comune con l'impianto a idranti la vasca di accumulo, dimensionata per entrambe le esigenze, ed il locale centrale di pompaggio antincendio.

La presente relazione riporta nel seguito esclusivamente la descrizione dell'impianto ad idranti.

Il tunnel di Base, costituito da due canne distinte, si sviluppa per una lunghezza di circa 57 km, dall'imbocco ovest in territorio francese (St. Jean de Maurienne) all'imbocco est in territorio italiano (Susa Est).

Il tunnel di Interconnessione, costituito anch'esso da due canne distinte, si sviluppa per una lunghezza di circa 2 km, interamente in territorio italiano, dall'imbocco ovest (Susa Ovest) all'imbocco est (Portale Est).

Tra i due tunnel si trova la Piana di Susa, nella quale si trovano l'area esterna di Susa e la Stazione Internazionale.

2 NORMATIVE DEL DPS - ALLEGATO 4.1 - QUADRO REGOLAMENTARE DEL PROGETTO E NON CONFORMITÀ CORRISPONDENTI RELATIVE AL PRESENTE PROGETTO

Per i criteri di dimensionamento e le scelte progettuali adottati nel presente progetto sono stati presi a riferimento i seguenti documenti:

- PRFC1TS30003C: *DPS - Annexe 4.1 - Cadre réglementaire du projet et Non Conformités correspondantes – DPS - Allegato 4.1 - Quadro regolamentare del progetto e Non Conformità corrispondenti.*
- PD2C2BTS30010: *Relazione riepilogativa delle architetture di sotto-sistema allegata al dossier guida.*
- PRFC1TS30015E - *Etude global des systèmes hydrauliques (Réseau incendie - Système de mitigation - Récolte des liquides dangereux) – Studio globale degli impianti idraulici (Rete antincendio – Impianto di mitigazione - Raccolta liquidi pericolosi)*
- PRFC1TS30016C - *Schéma réseau incendie, système de mitigation et récolte des liquides – Schema rete antincendio, rete di aspersione e raccolta liquidi pericolosi ".*

3 ACRONIMI

VVF	Volontari Vigili del Fuoco
AFNOR	Association Française de Normalisation
UNI	Ente Nazionale italiano di Unificazione
NC	Normalmente Chiusa
NA	Normalmente Aperta
VA	Vasca di accumulo
GPA	Gruppo di Pressurizzazione Antincendio
PE	Poli-Etilene
DN	Diametro Nominale

4 DESCRIZIONE DELL' IMPIANTO

4.1 Estensione

L'impianto ad idranti presenta tubazioni piene in leggera sovrappressione rispetto al battente idrostatico ("*acqua morta*"), grazie alla quale è possibile rilevare eventuali perdite. La tubazione piena consente inoltre di eliminare i lunghi tempi di riempimento delle tubazioni antincendio. L'impianto è stato suddiviso in cinque sezioni per il tunnel di Base, in una sezione per il tunnel di Interconnessione ed in una sezione per la stazione Internazionale di Susa.

Gli impianti delle aree di sicurezza esterne sono indipendenti rispetto all'impianto lungo linea e presentano tubazioni installate a protezione dei binari di servizio delle aree stesse.

In ogni sito è previsto un complesso serbatoio di stoccaggio – stazione di pompaggio collocato all'inizio della sezione asservita. La messa in pressione è assicurata dalla stazione di pompaggio, che garantisce una pressione di utilizzo nel campo fra i 6 ed i 10 bar all'idrante più sfavorito con la portata totale di progetto pari a 120 m³/h. Ciascuna stazione di pompaggio è dotata di uno/due (a seconda sia prevista o meno la sezione ad alta pressione) gruppo/i di pompaggio dotato/i di due elettropompe, di cui una di completa riserva.

Il sistema di pressurizzazione per le sezioni di impianto all'interno del tunnel di Base si compone di un gruppo di pompaggio "*A bassa pressione*", per l'alimentazione della prima metà della sezione asservita (idraulicamente più favorita), e di un gruppo di pompaggio "*A alta pressione*", per l'alimentazione della seconda metà della sezione (idraulicamente più sfavorita). Per le altre centrali di pressurizzazioni, date le minori lunghezze di impianto da alimentare, si prevederà un singolo gruppo antincendio dotato di elettropompa principale, elettropompa di riserva ed elettropompe pilota, per il mantenimento della leggera sovrappressione dell'impianto "*ad acqua morta*", in quanto microperdite ed evaporazione dell'acqua tenderebbero a svuotarlo parzialmente. In particolare, ciascun gruppo di pompaggio pilota manterrà in pressione il solo tratto di emergenza, mediante interconnessione con la tubazione di alimentazione dedicata, a valle della valvola on-off (che normalmente è posta in condizioni di chiusura), per sfruttare anche in questo caso le favorevoli condizioni idrauliche.

L'impianto idrico antincendio deve garantire una portata di 120 m³/h per 2 ore, la riserva idrica è stata prevista da 120 m³ (conformemente agli studi funzionali o criteri di sicurezza della CIG); a tal fine è previsto che ogni serbatoio del sistema lungo linea possa essere rialimentato dalla stazione di pompaggio adibita adiacente (posta all'estremità opposta della sezione asservita) mediante il funzionamento di un gruppo di pompaggio.

Sono previste, sul collettore della tubazione di mandata del sistema di pressurizzazione, le tubazioni di alimentazione delle sezioni di impianto asservite; l'apertura di ciascuna tubazione avviene per mezzo di una valvola motorizzata a due posizioni (on-off). Su tale collettore è inoltre previsto un gruppo di attacco per autopompa V.V.F. per l'alimentazione di emergenza.

Le condotte primarie antincendio partendo dalle stazioni di pompaggio raggiungono le reti in galleria mediante percorso all'interno di cunicolo impiantistico ispezionabile; le condotte primarie antincendio saranno posate in ognuna delle due canne dei tunnel all'interno di canalette predisposte sul marciapiede per l'intera lunghezza dell'impianto lungo linea; ogni 111 metri all'interno dei tunnel, ogni 50 metri lungo le aree di sicurezza ed ogni 125 metri nella stazione Internazionale di Susa, sono predisposti stacchi idrante completi di

equipaggiamenti composti da 5 manichette UNI45, 5 manichette UNI70 e corrispondenti adattatori AFNOR DSP40 e DSP65, per consentire anche l'intervento delle squadre dei vigili del fuoco francesi. In corrispondenza dei rameaux di collegamento (ogni 333 metri) fra le due canne dei tunnel sono previste tubazioni di collegamento tra le due condotte principali, munite di valvola di intercettazione. Lungo i marciapiedi della stazione Internazionale di Susa sono previsti stacchi per l'installazione di idranti soprassuolo a colonna ogni 125 metri, dotati di attacchi italiani e francesi, unicamente a protezione dei binari di corretto tracciato.

Condotte primarie antincendio saranno posate all'interno di canalette predisposte per l'intera lunghezza dei marciapiedi per gli impianti previsti nelle aree di sicurezza esterne di Susa e St. Jean de Maurienne; ogni 50 metri sono predisposti stacchi per l'installazione di idranti soprassuolo a colonna dotati di attacchi italiani e francesi.

Nei passaggi della tubazione all'esterno dei tunnel è previsto un cavo scaldante per evitare che l'acqua all'interno delle tubazioni possa ghiacciare e un sistema di ricircolo. Tali sistemi sono attivati tramite dei termostati a contatto previsti sulle tubazioni.

Nel tunnel di interconnessione, nella zona in cui la linea di contatto è alimentata a 25 kV, è prevista una protezione degli stacchi idranti ai fini di evitare la tensionabilità dello stacco. In tal modo non sarà necessario collegare l'idrante alla rete di terra, ma solo la protezione esterna. In tal modo, ai fini di non portare le tensioni pericolose nella zona del 3 kV, sarà messa a terra unicamente la protezione esterna.

La suddivisione in sezioni degli impianti ad idranti lungo linea è riportata di seguito:

SEZIONE	TRATTA INTERESSATA	LUNGHEZZA [m]	DISLIVELLO [m]	CENTRALE ALIMENT. NORMALE	CENTRALE ALIMENT. D'EMERGENZA
TUNNEL DI BASE					
1	ST. JEAN DE MAURIENNE – ST. MARTIN LA PORTE	9.926	+77,50	ST. JEAN DE MAURIENNE	ST. MARTIN LA PORTE
2	ST. MARTIN – LA PRAZ	8.970	+57,76	ST. MARTIN LA PORTE	LA PRAZ
3	LA PRAZ – MODANE	11.577	+64,34	LA PRAZ	MODANE
4	MODANE – CLAREA	19.594	+182,00	CLAREA	MODANE
5	CLAREA- SUS A EST IMBOCCO EST TdB	9.462	+90	SUS A EST IMBOCCO EST TdB	CLAREA
SUS A					
1	STAZIONE INTERNAZIONALE DI SUS A	400	+5	SUS A OVEST IMBOCCO OVEST TdI	SUS A EST IMBOCCO EST TdB

TUNNEL DI INTERCONNESSIONE					
1	SUSA OVEST IMBOCCO OVEST - PORTALE EST	2.104	+26,30	PORTALE EST TdI	SUSA OVEST IMBOCCO OVEST TdI

4.2 Caratteristiche/Consistenza

4.2.1 Gruppi di pompaggio

In ciascun sito è previsto un sistema di pressurizzazione atto a garantire una portata di progetto pari a 120 m³/h. La vasca idrica e la centrale di pompaggio sono adiacenti tra loro e sul lato del serbatoio confinante con la centrale è ricavata la zona di aspirazione delle diverse elettropompe.

Per le stazioni di pompaggio a servizio del tunnel di Base si prevede l'installazione di quattro elettropompe destinate all'alimentazione ed alla pressurizzazione della rete, così suddivise:

- due elettropompe (una di riserva all'altra) *a bassa pressione*, per l'alimentazione della metà dell'impianto idraulicamente più favorita;
- due elettropompe (una di riserva all'altra) *ad alta pressione*, per l'alimentazione della metà dell'impianto idraulicamente più sfavorita.

Per le altre stazioni di pompaggio, date le minori lunghezze di impianto da alimentare, si prevederà un solo gruppo antincendio dotato di elettropompa principale, elettropompa di riserva ed elettropompa pilota.

Le elettropompe sono del tipo centrifugo multistadio ad asse orizzontale, con attacchi flangiati e motore di tipo normalizzato, installate sottobattente.

Sulla condotta di aspirazione delle pompe sono previsti una succheruola, un manovuotometro di controllo ed una valvola di intercettazione (NA), sulla condotta premente sono previsti un giunto antivibrante, una derivazione di scarico con valvola di sfioro, una valvola di ritegno, un manometro di controllo, una valvola di intercettazione (NA). Le condotte prementi delle elettropompe sono convogliate alla condotta primaria dell'impianto idranti DN 200 (Φ 8") avente origine nella centrale.

Sul collettore premente, in comune tra le elettropompe principali e di riserva, è previsto una derivazione di prova con valvola di intercettazione (NC), un misuratore di portata (asometro) e due serbatoi a membrana con precarica d'azoto. Le derivazioni di scarico per sfioro della sovrappressione e di prova portata vengono riportate all'interno della vasca.

Per il mantenimento della leggera sovrappressione dell'impianto pieno è previsto un sistema di pompaggio pilota comprendente:

- due elettropompe centrifughe multistadio ad asse verticale con funzionamento in cascata;
- pressostati di comando per ciascuna pompa;
- quattro serbatoi a membrana con precarica d'azoto.

Sulla condotta di aspirazione (singola), avente origine dalla zona di prelievo del serbatoio, sono installati una succheruola ed un manovuotometro di controllo; a valle, dalla condotta principale sono derivate le due condotte di aspirazione e per ciascuna pompa è installata una valvola di intercettazione (NA). Sulle condotte prementi delle pompe sono installati una valvola di ritegno, una valvola di intercettazione e un manometro di controllo, a valle dei

quali le condotte delle elettropompe pilota si congiungono su di un collettore; da quest'ultimo un'unica tubazione di mandata è convogliata, con interposizione di valvola di intercettazione (NA), alla condotta primaria dell'impianto a idranti. A monte della valvola di intercettazione è previsto un misuratore-trasduttore di portata che, a fronte di una misurazione di eccessiva portata causata da perdite consistenti per rotture accidentali od aperture incontrollate di rubinetti idrante, invia un segnale d'allarme per anomalia dell'impianto.

L'insieme delle tubazioni ed apparecchiature previste per l'impianto a idranti è stato progettato con classi nominali di 40 bar di pressione.

Al fine di garantire la rialimentazione di emergenza di ogni serbatoio da parte della centrale di pompaggio posta all'estremità opposta della sezione asservita, dalla condotta primaria è previsto uno stacco DN200 e DN250 (per il tratto tra Modane e Clarea; cfr. pag. 11 paragrafo 4.3) che termina all'interno della vasca idrica, dotato di una valvola motorizzata normalmente chiusa.

Di seguito si fornisce l'elenco delle elettropompe e le loro caratteristiche:

Stazione di pompaggio Motore [kW]	Serbatoio	Gruppo di pompaggio	Pompe		Portata [m ³ /h]	Prevalenza [m]		
<u>Tunnel di Interconnessione</u>								
Portale Est TdI	VA1	GPA1-1	PCX001	principale	120	120		
			PCX002	riserva	120	120		
			PCJ001	pilota	18	10		
			PCJ002	pilota	18	10		
Susa Ovest Imbocco Ovest TdI	VA2	GPA2-1	PCX001	principale	120	90		
			PCX002	riserva	120	90		
			PCJ001	pilota	18	10		
			PCJ002	pilota	18	10		
<u>Susa</u>								
Area esterna sicurezza	VA3	GPA3-1	PCX001	principale	120	90		
			PCX002	riserva	120	90		
			PCJ001	pilota	18	10		
			PCJ002	pilota	18	10		
<u>Tunnel di Base</u>								
Susa Est Imbocco Est TdB	VA4	GPA4-1	PCX001	principale	BP	120	160	
			PCX002	riserva		120	160	
		GPA4-2	PCX001	principale	AP	120	240	
			PCX002	riserva		120	240	
Clarea	VA5	GPA5-1	PCX001	principale	BP	120	200	
			PCX002	riserva		120	200	
		GPA5-2	PCX001	principale	AP	120	340	
			PCX002	riserva		120	340	
				PCJ001	pilota		18	10
				PCJ002	pilota		18	10
Modane	VA6	GPA6-1	PCX001	principale	BP	120	140	
			PCX002	riserva		120	140	
		GPA6-2	PCX001	principale	AP	120	200	
			PCX002	riserva		120	200	

			PCJ001	pilota		18	10
			PCJ002	pilota		18	10
La Praz	VA7	GPA7-1	PCX001	principale	BP	120	160
			PCX002	riserva		120	160
		GPA7-2	PCX001	principale	AP	120	240
			PCX002	riserva		120	240
			PCJ001	pilota		18	10
			PCJ002	pilota		18	10
St.Martin La Porte	VA8	GPA8-1	PCX001	principale	BP	120	140
			PCX002	riserva		120	140
		GPA8-2	PCX001	principale	AP	120	200
			PCX002	riserva		120	200
			PCJ001	pilota		18	10
			PCJ002	pilota		18	10
St.Jean de Maurienne	VA9	GPA9-1	PCX001	principale	BP	120	160
			PCX002	riserva		120	160
		GPA9-2	PCX001	principale	AP	120	240
			PCX002	riserva		120	240
<u>St. Jean de Maurienne</u> Area esterna sicurezza	VA10	GPA10-1	PCX001	principale		120	90
			PCX002	riserva		120	90
			PCJ001	pilota		18	10
			PCJ002	pilota		18	10

Il gruppo di pompaggio GPA1-1 alimenta sia la rete idranti del tunnel di Interconnessione che il Punto Antincendio di Bussoleno, descritto nella relazione PRF_C2B_7300_60-00-68-10_Rete idranti punto antincendio - Relazione tecnica_0.

4.2.2 Vasche di accumulo

L'approvvigionamento/reintegro idrico delle vasche di accumulo avverrà attraverso l'allacciamento all'acquedotto comunale, o tramite pozzo. Ciascuna vasca di accumulo è corredata di un sistema di controllo ed indicazione del livello dell'acqua al suo interno, di una tubazione di scarico per *tropo pieno*, di una tubazione di scarico di fondo, munita di valvola di intercettazione, e di una tubazione con valvola di fondo e succheruola che viene ricondotta all'esterno della centrale di pompaggio ove è installato un attacco di alimentazione di emergenza a disposizione dei mezzi dei V.V.F.

Per scongiurare la stagnazione dell'acqua contenuta all'interno del serbatoio ed il proliferare di agenti batterici, micotici e mucillagini è previsto un sistema composto da:

- elettropompa gemellare in linea installata all'esterno della vasca (PGX001/002);
- complesso di condizionamento chimico a mezzo di stazione di dosaggio.

L'elettropompa preleva l'acqua dal fondo del serbatoio e la diffonde al suo interno per mezzo di una serie di tubazioni disposte a raggiera, in modo da assicurare una circolazione dell'acqua priva di zone morte.

In particolare, il complesso di trattamento dell'acqua a mezzo di condizionamento chimico comprende:

- stazione di dosaggio con pompa dosatrice elettronica (PDX00X) con tubazione di aspirazione e mandata, valvola di fondo e valvola di iniezione;
- serbatoio di stoccaggio in PE da 100 l per il contenimento del prodotto;
- prodotto chimico condizionante con azione antincrostante ed anticorrosiva contro batteri, funghi e mucillagini;
- contatore volumetrico per il comando della pompa dosatrice.

La tubazione di invio del condizionante è ricondotta dalla pompa dosatrice in prossimità dell'aspirazione dell'elettropompa di circolazione dell'acqua, in modo da diffonderlo in maniera idonea.

Completano la dotazione della centrale di pressurizzazione una coppia di elettropompe di sentina, del tipo sommerse per sollevamento di acque reflue, alloggiata in opportuno pozzetto predisposto all'interno della centrale di pompaggio. In particolare, sono previste:

- una elettropompa (PSX001) per il sollevamento delle acque che confluiscono nel pozzetto a causa di stillicidi dalle pompe, piccole perdite, ecc;
- una elettropompa (PSX002) di maggiore portata, che verrà utilizzata essenzialmente per effettuare lo svuotamento della vasca antincendio.

Lo scarico delle suddette pompe verrà convogliato alla rete di drenaggio di galleria.

La capacità di stoccaggio delle riserve idriche a servizio dell'impianto antincendio ad idranti sarà di 120 m³ in modo da garantire almeno un'ora di funzionamento; l'estensione del funzionamento fino a due ore sarà ottenuto sfruttando la rialimentazione della vasca dalle stazioni di pompaggio e riserve idriche adiacenti. In particolare, tale architettura è conforme alle indicazioni degli studi funzionali o criteri di sicurezza della CIG. Per i siti di sicurezza esterni, separati dagli impianti di galleria, lo stoccaggio sarà in grado di garantire senza il reintegro le due ore di funzionamento dell'impianto. Dove è previsto anche l'impianto di brumizzazione la riserva idrica sarà in comune ai due impianti. In particolare si ha:

Vasca	Ubicazione	Idranti [m ³ /h]	Brumizzazione [m ³ /h]	V minimo tot. [m ³]
Tunnel di Interconnessione				
VA1	Portale Est TdI	120 x 2h	-	120
VA2	Susa Ovest Imbocco Ovest Tdl	120 x 2h	-	120
Susa				
VA3	Area esterna di sicurezza Susa	120 x 2h	-	240
Tunnel di Base				
VA4	Susa Est Imbocco Est TdB	120 x 2h	-	120
VA5	Clarea	120 x 2h	400	520
VA6	Modane	120 x 2h	400	520
VA7	La Praz	120 x 2h	400	520
VA8	St.Martin La Porte	120 x 2h	-	120

VA9	St. Jean de Maurienne Imbocco Ovest TdB	120 x 2h	-	120
St. Jean de Maurienne				
VA10	Area esterna di sicurezza St. Jean de Maurienne	120 x 2h	-	240

4.3 Rete idranti – Dorsale e componenti principali

Le tubazioni principali dell'impianto idrico antincendio ad idranti sono condotte DN200 e DN250 (per il tratto tra Modane e Clarea) aventi origine dalla centrale di pompaggio di pertinenza, che alimentano gli idranti posti lungo linea/aree di sicurezza esterne mediante derivazioni DN65.

Soltanto nella tratta Clarea – Modane, la tubazione sarà DN250, per contenere le pressioni di esercizio.

L'intera rete è realizzata con tubazioni in acciaio nero senza saldatura per condotte d'acqua, conformi alla norma UNI 10224, rivestite esternamente in polietilene estruso, conformemente alla norma UNI 9099, per la protezione contro la corrosione e le correnti vaganti, e rivestite internamente in resine epossidiche bicomponenti (spessore 250 µm).

Il sistema di giunzione prescelto è meccanico di tipo rigido, adatto alle pressioni di esercizio dell'impianto; le estremità delle tubazioni e dei raccordi da utilizzare sono rullate e scanalate per l'inserimento dei giunti in ghisa con guarnizioni in gomma EPDM.

Il percorso delle tubazioni tra la centrale e le dorsali principali è previsto entro cunicolo ispezionabile di idonee dimensioni, nelle zone interne, od entro opportuno attraversamento interrato, nelle zone esterne. Le condotte primarie DN200 e DN250 (per il tratto tra Clarea e Modane) sono alloggiare entro una canaletta predisposta in banchina/marciapiede avente caratteristiche di resistenza al fuoco EI120. Le derivazioni ai singoli idranti sono collocate anch'esse in canalette di idonee dimensioni. Lungo linea il tratto di risalita finale per l'allacciamento degli idranti è a vista, protetto con coppelle, o similari, aventi caratteristiche di resistenza al fuoco EI120 certificate dal produttore e dall'impresa che ne curerà la posa in opera. Il posizionamento degli idranti è previsto entro armadi in acciaio inox per attrezzature antincendio, al cui interno sono predisposti anche gli equipaggiamenti portatili di primo intervento e soccorso.

Nelle aree di sicurezza esterne e lungo i marciapiedi saono previsti idranti soprassuolo in ghisa del tipo a colonna DN100.

Per ogni idrante è previsto il doppio equipaggiamento UNI 70 x 2 ½" ed UNI 45 x 1 ½", ciascuno con set di manichette flessibili in nylon da 20 m e lancia erogatrice con testa a triplo effetto; i rubinetti idrante sono dotati di divisore con saracinesca a due vie sul quale da una parte è predisposta la manichetta con la lancia e sull'altro è avvitato un raccordo adattatore UNI-AFNOR per consentire l'impiego di ciascuno dei due idranti (UNI45 e UNI70) da parte delle squadre di soccorso sia italiane sia francesi.

A protezione degli idranti e degli utilizzatori, su ciascuna derivazione DN 65 (ø 2 ½") è previsto un riduttore di pressione tarato alla pressione di utilizzo.

Per il sezionamento dell'idrante in caso di manutenzione, è stato previsto uno stacco doppio a partire dalla condotta principale DN200 e DN250, ovvero due valvole di intercettazione, una a monte ed una a valle della saracinesca DN200 o DN250 che intercetta, in corrispondenza dell'idrante la condotta stessa; in tal modo sarà garantita l'intercettabilità dell'idrante stesso nonché la possibilità di interrompere la condotta principale intercettandola in caso di perdita o

rottura di un ramo della rete e mantenendo allo stesso tempo la possibilità di alimentare gli idranti attraverso i tratti di condotta a monte o a valle del punto di interruzione.

Sui punti alti della condotta sono installati degli sfiati d'aria che consentono la fuoriuscita dell'aria eventualmente presente all'interno della condotta.

A fondo linea, sul tratto terminale, è installata una valvola di sfioro della pressione con scarico convogliato.

Lungo le condotte primarie DN 200 e DN250 ogni 400 m è installato un giunto di dilatazione a soffietto per l'assorbimento delle dilatazioni termiche delle tubazioni sulla base dei valori di progetto.

Il sistema di staffaggio delle condotte è previsto con punti fissi e guide di scorrimento per consentire il corretto funzionamento dei compensatori di dilatazione.

Da Saint Jean de Maurienne all'Area di Sicurezza di Clarea le condotte principali antincendio verranno sezionate in tratte da 999 m. tramite l'installazione di 2 giunti dielettrici distanziati di 2,5 metri (in corrispondenza dei rami di collegamento tra le due canne).

Dall'area di sicurezza di Clarea alla sottostazione elettrica di Susa (pk. 62+500) – le condotte principali antincendio verranno sezionate in tratte di lunghezza massima 666m tramite l'installazione di 2 giunti dielettrici distanziati di 2,5 metri (all'interno della galleria in corrispondenza dei rami di collegamento tra le due canne).

Tra la SSE e l'imbocco del Tunnel di Interconnessione lato Susa sarà realizzato un sezionamento con 2 giunti dielettrici in modo da avere due tratte di condotta antincendio minori di 900 metri.

Nel Tunnel di Interconnessione, le condotte principali antincendio verranno sezionate nelle seguenti progressive:

- Interconnessione dispari:
 - o 0+210
 - o 1+050
 - o Imbocco tunnel lato Bussoleno

- Interconnessione pari:
 - o 0+295
 - o 1+457
 - o Imbocco tunnel lato Bussoleno

tramite l'installazione di 2 giunti dielettrici distanziati di 2,5 metri

Ogni sezione di tubazione così definita sarà collegata nella mezzeria alla rete di terra come descritto nel progetto della messa a terra, una volta dal lato del binario pari e la successiva la dal lato del binario dispari.

4.4 Punto antincendio

Un punto antincendio è previsto all'uscita est del tunnel di Interconnessione in conformità alle richieste delle STI STR 2014). La relazione *PRF_C2B_7300_60_00_68_10_01 Rete idranti del punto antincendio* descrive questo impianto mentre lo schema dell'impianto è

rappresentato nel disegno *PRF_C2B_1800_60-00-65_20-01 Rete Idranti - Schema complessivo di configurazione.*

4.5 Funzioni e logiche di azionamento

La funzione dell'impianto idrico antincendio ad idranti è quella di garantire, al momento dell'arrivo delle squadre di soccorso nella zona del sinistro, portata e pressione necessarie all'utilizzo degli idranti stessi.

L'impianto dovrà poter essere utilizzato dal solo personale dei Vigili del Fuoco e dal personale delle Società ferroviarie autorizzato ai soccorsi.

Gli step di attivazione dell'impianto sono i seguenti:

- individuazione del tratto di tunnel interessato (su segnalazione degli operatori della gestione delle emergenze);
- apertura della valvola di alimentazione della tubazione della canna interessata dall'incendio, avviamento dell'elettropompa di pertinenza per la messa in pressione dell'impianto una volta che sia stata tolta tensione, secondo le procedure di sicurezza. Tali operazioni potranno essere effettuate manualmente in locale o con telecomando;
- all'arrivo delle squadre di soccorso sul posto, previo controllo visivo della segnalazione di avvenuta tolta tensione, utilizzo degli idranti.
- una volta avviato l'impianto, si predispose la centrale adiacente al reintegro della riserva idrica della centrale coinvolta nell'emergenza.

In caso di avaria dell'elettropompa principale si dovrà procedere all'avviamento della relativa elettropompa di riserva.

In caso di avaria della centrale di pompaggio di pertinenza si dovrà procedere alla messa in funzione della centrale d'emergenza della sezione di impianto interessata mediante:

- apertura della valvola motorizzata di sezionamento della condotta primaria;
- avviamento dell'elettropompa di pertinenza (nella centrale d'emergenza) per la messa in pressione dell'impianto.

La maggior parte degli azionamenti dovrà essere operata dagli addetti all'emergenza in postazione centralizzata remota, per il tramite del sistema di supervisione.

Alcune operazioni potranno comunque essere agite a livello locale, cioè nell'ambito della stazione di pompaggio, in particolare: l'avviamento automatico della elettropompa di riserva, nel caso in cui l'elettropompa principale non si attivi; l'inibizione delle elettropompe nel caso in cui il livello nella vasca non sia sufficiente al pescaggio delle pompe, lo stop dell'elettropompa in funzionamento.

4.6 Criteri di dimensionamento e prestazione degli impianti

Il dimensionamento dei degli impianti è riportato in dettaglio nella relazione di calcolo; di seguito si riportano i criteri generali utilizzati per la progettazione.

La portata dell'idrante UNI 70 è univocamente definita dalla pressione residua al suo punto di connessione alla rete e dal proprio coefficiente caratteristico di erogazione. La portata di progetto di ciascuna sezione dell'impianto ad idranti è stata definita con l'utilizzo contemporaneo di uno/due equipaggiamenti UNI 70 ad una pressione di alimentazione fino a 10 bar. La portata da garantire sarà pari a 120 m³/h.

Il diametro della condotta primaria dell'impianto ad idranti (DN200 e DN250) è stato definito sulla base delle caratteristiche di velocità e perdita di carico unitaria calcolate alla portata di progetto; infatti, diametri inferiori avrebbero originato elevati valori di perdita di carico, diametri superiori avrebbero comportato un maggiore ingombro lungo i marciapiedi della galleria.

La prevalenza delle singole elettropompe di alimentazione della sezione dell'impianto ad idranti è stata calcolata, alla portata di progetto, come sommatoria delle perdite di carico distribuite e concentrate, del dislivello geodetico e della pressione residua desiderata alla bocca dell'idrante; il tutto è stato riferito all'equipaggiamento idraulicamente più sfavorito della tratta interessata.

Il dimensionamento delle vasche di accumulo è stato effettuato in modo che la loro capacità utile sia pari a quella necessaria a garantire l'utilizzo per un ora dell'impianto ad idranti con le prestazioni richieste. Tuttavia la richiesta di progetto è di garantire il funzionamento autonomo dell'impianto per 2 ore, quindi, per ciascuna vasca, è previsto un sistema di reintegro da parte della vasca adiacente adibita di 120 m³.

6 REGLEMENTATIONS DE DPS ANNEXE 4.1 - CADRE REGLEMENTAIRE DU PROJET ET NON CONFORMITES CORRESPONDANTES PORTANT SUR LE PROJET PRESENT

Pour les critères de dimensionnement et les choix conceptuels adoptés dans le projet présent on a pris comme référence les documents suivants :

- PRFC1TS30003C: *DPS - Annexe 4.1 - Cadre réglementaire du projet et Non Conformités correspondantes – DPS - Allegato 4.1 - Quadro regolamentare del progetto e Non Conformità corrispondenti.*
- PD2C2BTS30010: *Relazione riepilogativa delle architetture di sotto-sistema allegata al dossier guida.*
- PRFC1TS30015E - *Etude global des systèmes hydrauliques (Réseau incendie - Système de mitigation - Récolte des liquides dangereux) / Studio globale degli impianti idraulici (Rete antincendio – Impianto di mitigazione - Raccolta liquidi pericolosi)*
- PRFC1TS30016C - *Schéma réseau incendie, système de mitigation et récolte des liquides – Schema rete antincendio, rete di aspersione e raccolta liquidi pericolosi "*.

7 ACRONYMES

VVF	Bénévoles Sapeurs-pompiers
AFNOR	Association Française de Normalisation
UNI	Organisme National Italien d'Unification
NC	Normalement fermée
NA	Normalement ouverte
VA	Bac d'accumulation
GPA	Groupe de pressurisation incendie
PE	Polyéthylène
DN	Diamètre nominal

8 DESCRIPTION DE L'INSTALLATION

8.1 Extension

L'installation par bouches d'eau affiche des tuyaux pleins en surpression légère par rapport à la charge d'eau hydrostatique (« *eau morte* »), grâce auquel il est possible d'identifier d'éventuelles pertes. Les tuyaux pleins permettent également d'éliminer les longs délais de remplissage des tuyaux incendie. L'installation a été divisée en cinq sections pour le tunnel de base, en une section pour le tunnel d'interconnexion et en une section pour la gare internationale de Susa.

Les installations des zones de sécurité extérieures sont indépendantes par rapport à l'installation le long de la ligne et affichent des tuyaux installés à protection des voies de services des zones mêmes.

Dans chaque site, un ensemble réservoir de stockage – poste de pompage est prévu, situé au début de la section asservie. La mise sous pression est assurée par le poste de pompage, assurant une pression d'utilisation dans la plage entre 6 et 10 bars à la bouche d'eau le plus défavorisé avec le débit total du projet à hauteur de 120 m³/h. Chaque poste de pompage est équipé en un/deux (d'après la présence ou l'absence de la section à haute pression) groupe/s de pompage équipé/s en deux électropompes, dont une de réserve complète.

Le système de pressurisation pour les sections d'installation à l'intérieur du tunnel de base se compose d'un groupe de pompage « *à basse pression* », pour l'alimentation de la première moitié de la section asservie (hydrauliquement plus favorisée) et d'un groupe de pompage « *à haute pression* », pour l'alimentation de la deuxième moitié de la section (hydrauliquement plus défavorisée). Pour les autres centrales de pressurisation, considérant les longueurs mineures d'installation à alimenter, on prédisposera un seul groupe incendie équipé en électropompe principale, électropompe de réserve et électropompes pilote, pour le maintien de la surpression légère de l'installation « *à eau morte* », car des micro-pertes et l'évaporation de l'eau auraient la tendance à le vider partiellement. En particulier, chaque groupe de pompage pilote gardera sous pression la seule section d'urgence, par interconnexion avec les tuyaux d'alimentation dédié, en aval de la soupape on-off (qui normalement est située en conditions de fermeture), pour exploiter même dans ce cas les conditions hydrauliques favorables.

L'installation hydrique incendie doit assurer un débit de 120 m³/h pour 2 heures, la réserve hydrique a été prévue de 120 m³ (conformément aux études fonctionnelles ou les critères de sécurité de la CIG); dans ce but, il est prévu que chaque réservoir du système le long de la ligne puisse être réalimenté par le groupe de pompage chargé contigu (situé à l'extrémité opposée de la section asservie) par le fonctionnement d'un groupe de pompage.

Sur le collecteur des tuyaux de refoulement du système de pressurisation, les tuyaux sont prévus d'alimentation des sections d'installation asservies; l'ouverture de chaque tuyau se produit par une soupape motorisée à deux positions (on-off). Sur ce collecteur un groupe est également prévu d'attache pour autopompe VVF pour l'alimentation d'urgence.

Les conduites primaires incendie partant des groupes de pompage atteignent les réseaux en galerie par un parcours à l'intérieur de galerie d'installation pouvant être inspectée; les conduites primaires incendie seront posées dans chacune des cannes des tunnels à l'intérieur de chemins prévus sur le trottoir pour toute la longueur de l'installation le long de la ligne;

tous les 111 mètres à l'intérieur des tunnels, tous les 50 mètres le long des zones de sécurité et tous les 125 mètres dans la gare internationale de Susa, des détachements sont prévus pour les bouches à eau équipés en 5 tuyaux UNI70 et adaptateurs correspondants AFNOR DSP40 et DSP65, pour permettre même l'intervention des équipes des sapeurs-pompiers français. Au droit des rameaux de raccordement (tous les 333 mètres) entre les deux cannes des tunnels des tuyaux sont prévus de raccordement entre les deux conduites principales, équipées en soupape d'interception. Le long des trottoirs de la gare internationale de Susa, des détachements sont prévus pour la mise en place de bouches d'eau de surface à colonne tous les 125 mètres, équipés en embouts italiens et français, uniquement pour protéger les voies de tracé correct.

Les conduites primaires incendie seront posées à l'intérieur de chemins prévus pour toute la longueur des trottoirs pour les installations prévues dans les zones de sécurité extérieures de Susa et St. Jean de Maurienne; tous les 50 mètres des détachements sont prévus pour la mise en place de bouches d'eau de surface à colonne équipés en embouts italiens et français.

Dans les passages des tuyaux à l'extérieur des tunnels un câble chauffant est prévu pour éviter que l'eau à l'intérieur des tuyaux puisse glacer et un système de recirculation. Ces systèmes sont activés par des thermostats à contact prévus sur les tuyaux.

Dans le tunnel d'interconnexion, dans la zone où la ligne de contact est alimentée à 25 kV, une protection est prévue des détachements des bouches d'eau pour éviter la tension du détachement. De cette façon il ne sera pas nécessaire de brancher la bouche d'eau au réseau de terre, mais seulement la protection externe. Afin de ne pas mener les tensions dangereuses dans la zone du 3 kV, seulement la protection externe sera mise à la terre.

La subdivision en sections des installations par bouches d'eau le long de la ligne est la suivante :

SECTION	TRONÇON CONCERNE	LONGUEUR [m]	DENIVELLEMENT [m]	CENTRALE ALIMENT. NORMALE	CENTRALE ALIMENT. D'URGENCE
TUNNEL DE BASE					
1	ST. JEAN DE MAURIENNE – ST. MARTIN LA PORTE	9.926	+77,50	ST. JEAN DE MAURIENNE	ST. MARTIN LA PORTE
2	ST. MARTIN – LA PRAZ	8.970	+57,76	ST. MARTIN LA PORTE	LA PRAZ
3	LA PRAZ – MODANE	11.577	+64,34	LA PRAZ	MODANE
4	MODANE – CLAREA	19.594	+182,00	CLAREA	MODANE
5	CLAREA- SUSAS EST ENTREE EST TdB	9.462	+90	SUSA EST IMBOCCO EST TdB	CLAREA

SUSA					
1	GARE INTERNATIONALE DE SUSA	400	+5	SUSA OUEST ENTREE OUEST TdI	SUSA EST ENTREE EST TdB
TUNNEL D'INTERCONNEXION					
1	SUSA OUEST ENTREE OUEST - PORTAIL EST	2.104	+26,30	PORTAIL EST TdI	SUSA OUEST ENTREE OUEST TdI

8.2 Caractéristiques / Consistance

8.2.1 Groupes de pompage

Dans chaque site un système de pressurisation visant à assurer un débit de projet à hauteur de 120 m³/h est prévu. Le bac hydrique et la centrale de pompage sont contigus entre eux et sur le côté du réservoir limitrophe à la centrale la zone d'aspiration est obtenue des différentes électropompes.

Pour les groupes de pompage au service du tunnel de base, on prévoit la mise en place de quatre électropompes destinées à l'alimentation et à la pressurisation du réseau, ainsi divisées :

- Deux électropompes (l'une de réserve à l'autre) à *basse pression*, pour l'alimentation de la moitié de l'installation hydrauliquement plus favorisée ;
- Deux électropompes (l'une de réserve à l'autre) à *haute pression*, pour l'alimentation de la moitié de l'installation hydrauliquement plus défavorisée.

Pour les autres groupes de pompage, considérant les longueurs mineures d'installation à alimenter, on prédisposera un seul groupe incendie équipé en électropompe principale, électropompe de réserve et électropompe pilote.

Les électropompes sont du type centrifuge multi-stade à axe horizontal, avec embouts bridés et moteur du type normalisé, installées sous la charge d'eau.

Sur la conduite d'aspiration des pompes, on a prévu une crépine, un manovidemètre de contrôle et une soupape d'interception (NA), sur la conduite pressant on a prévu un joint anti-vibration, une dérivation de décharge avec soupape de désaération, une soupape de retenue, un manomètre de contrôle, une soupape d'interception (NA). Les conduites pressantes des électropompes sont convoyées à la conduite primaire de l'installation de bouches d'eau DN 200 (Φ 8") partant de la centrale.

Sur le collecteur pressant, en commun entre les électropompes principales et de réserve, une dérivation d'essai est prévue avec soupape d'interception (NC), un débitmètre (asamètre) et deux réservoirs à membrane avec précharge d'azote. Les dérivation de décharge pour déversement de la surpression et d'essai débit sont affichées à l'intérieur du bac.

Pour le maintien de la surpression légère de l'installation pleine on a prévu un système de pompage pilote comprenant :

- Deux électropompes centrifuges multi-stade à axe vertical avec fonctionnement en cascade ;
- Pressostats de commande pour chaque pompe ;
- Quatre réservoirs à membrane avec précharge d'azote.

Sur la conduite d'aspiration (individuelle), partant de la zone de prélèvement du réservoir, on a installé une crépine et un manovidemètre de contrôle; en aval, de la conduite principale on a dérivé les deux conduites d'aspiration et pour chaque pompe une soupape d'interception (NA) est installée. Sur les conduites pressantes des pompes on a installé une soupape de retenue, une soupape d'interception et un manomètre de contrôle, en aval desquels les conduites des électropompes pilote rejoignent un collecteur; à partir de celui-ci un seul tuyau de refoulement est convoyé, avec interposition de soupape d'interception (NA), à la conduite primaire de l'installation par bouches d'eau. En amont de la soupape d'interception un mesureur-transducteur est prévu de débit qui suite à une mesure de débit excessif causé par des pertes consistantes pour ruptures accidentelles ou ouvertures pas contrôlées de robinets de bouches d'eau envoie un signal d'alarme pour anomalie de l'installation.

Les tuyaux et les équipements prévus pour l'installation de bouches d'eau ont été conçus avec classes nominales de 40 bars de pression.

Afin d'assurer la réalimentation d'urgence de chaque réservoir de la part de la centrale de pompage située à l'extrémité opposée de la section asservie, de la conduite primaire on a prévu un détachement DN200 et DN250 (pour la section entre Modane et Clarea) terminant à l'intérieur du bac hydrique, équipé en une soupape motorisée normalement fermée.

Ci-après la liste des électropompes et leurs caractéristiques :

Groupe de pompage Hauteur Moteur [kW]	Réservoir	Groupe de pompage	Pompes		Débit		
					[m³/h]	[m]	
<u>Tunnel d'interconnexion</u>							
Portail Est TdI	VA1	GPA1-1	PCX001	principal	120	120	
			PCX002	réserve	120	120	
			PCJ001	pilote	18	10	
			PCJ002	pilote	18	10	
Susa Ouest Entrée Ouest TdI	VA2	GPA2-1	PCX001	principal	120	90	
			PCX002	réserve	120	90	
			PCJ001	pilote	18	10	
			PCJ002	pilote	18	10	
<u>Susa</u>							
Zone extérieure sécurité	VA3	GPA3-1	PCX001	principal	120	90	
			PCX002	réserve	120	90	
			PCJ001	pilote	18	10	
			PCJ002	pilote	18	10	
<u>Tunnel de base</u>							
Susa Est Entrée Est TdB	VA4	GPA4-1	PCX001	principal	BP	120	160
			PCX002	réserve		120	160
		GPA4-2	PCX001	principal	AP	120	240
			PCX002	réserve		120	240
Clarea	VA5	GPA5-1	PCX001	principal	BP	120	200

RESEAU A BOUCHES D'EAU - RAPPORT TECHNIQUE/RETE IDRANTI - RELAZIONE TECNICA

			PCX002	réserve		120	200
		GPA5-2	PCX001	principal	AP	120	340
			PCX002	réserve		120	340
			PCJ001	pilote		18	10
			PCJ002	pilote		18	10
Modane	VA6	GPA6-1	PCX001	principal	BP	120	140
			PCX002	réserve		120	140
		GPA6-2	PCX001	principal	AP	120	200
			PCX002	réserve		120	200
			PCJ001	pilote		18	10
			PCJ002	pilote		18	10
La Praz	VA7	GPA7-1	PCX001	principal	BP	120	160
			PCX002	réserve		120	160
		GPA7-2	PCX001	principal	AP	120	240
			PCX002	réserve		120	240
			PCJ001	pilote		18	10
			PCJ002	pilote		18	10
St.Martin La Porte	VA8	GPA8-1	PCX001	principal	BP	120	140
			PCX002	réserve		120	140
		GPA8-2	PCX001	principal	AP	120	200
			PCX002	réserve		120	200
			PCJ001	pilote		18	10
			PCJ002	pilote		18	10
St.Jean de Maurienne	VA9	GPA9-1	PCX001	principal	BP	120	160
			PCX002	réserve		120	160
		GPA9-2	PCX001	principal	AP	120	240
			PCX002	réserve		120	240
<u>St. Jean de Maurienne</u> Zone extérieure sécurité	VA10	GPA10-1	PCX001	principal		120	90
			PCX002	réserve		120	90
			PCJ001	pilote		18	10
			PCJ002	pilote		18	10

Le groupe de pompage GPA1-1 alimente tant le réseau de bouches d'incendie des tunnels d'interconnexion que le Point de Lutte contre l'incendie de Bussoleno, comme décrit dans le rapport des bouches d'incendie *PRF_C2B_7300_60-00_68-10_ Reseau à bouches d'eau du Point de Lutte Contre l'Incendie - Rapport Technique_0/Rete idranti punto antincendio - Relazione tecnica_0*

8.2.2 Bacs d'accumulation

L'alimentation/appoint hydrique des bacs d'accumulation se produira par le branchement à l'aqueduc municipal ou par puits. Chaque bac d'accumulation est équipé en un système de contrôle et indication du niveau de l'eau à son intérieur, en un tuyau de vidange pour *trop-plein*, en un tuyau de vidange de fond, équipé en soupape d'interception, et en un tuyau avec soupape de fond et crépine qui est reconduite à l'extérieur de la centrale de pompage où un embout est installé d'alimentation d'urgence à la disposition des moyens des VVF.

Pour éviter la stagnation de l'eau contenue dans le réservoir et la prolifération des agents bactériens, mycosiques et mucilages un système est prévu se composant de :

- Electropompe jumelle en ligne installée à l'extérieur du bac (PGX001/002) ;
- Ensemble de conditionnement chimique par groupe de dosage.

L'électropompe prélève l'eau du fond du réservoir et il la diffuse à son intérieur par une série de tuyaux disposés en éventail, de sorte à assurer une circulation de l'eau sans zones mortes.

En particulier, l'ensemble de traitement de l'eau par conditionnement chimique comprend :

- Groupe de dosage avec pompe de dosage électronique (PDX00X) avec tuyau d'aspiration et refoulement, soupape de fond et soupape d'injection ;
- Réservoir de stockage en PE de 100 l pour contenir le produit ;
- Produit chimique conditionnant avec action anti-encroûtement et anticorrosion contre bactéries, champignons et mucilages ;
- Compteur volumétrique pour la commande de la pompe de dosage.

Le tuyau d'envoi de conditionnant est reconduit de la pompe de dosage près de l'aspiration de l'électropompe de circulation de l'eau, de sorte à le diffuser de façon appropriée.

L'équipement de la centrale de pressurisation est complété par un couple d'électropompes de cale, du type submergées pour levage d'eaux usées, placées dans un puits spécifique prévu à l'intérieur de la centrale de pompage. En particulier on a prévu :

- une électropompe (PSX001) pour le levage des eaux qui confluent dans le puits à cause de gouttes des pompes, petites pertes, etc. ;
- une électropompe (PSX002) de débit accru, qui sera utilisée essentiellement pour effectuer la vidange du bac incendie.

La vidange de ces pompes sera convoyée au réseau de drainage de galerie.

La capacité de stockage des réserves hydriques au service de l'installation incendie par bouches d'eau sera de 120 m³ de sorte à assurer au moins une heure de fonctionnement; l'extension du fonctionnement jusqu'à deux heures sera obtenue exploitant la réalimentation du bac des groupes de pompage et réserves hydriques contigus. En particulier, cette architecture est conforme aux études fonctionnelles ou les critères de sécurité de la CIG. Pour les sites de sécurité extérieurs, séparés des installations de galerie, le stockage sera en mesure d'assurer sans l'appoint les deux heures de fonctionnement de l'installation.

Où l'on a prévu même l'installation de nébulisation, la réserve hydrique sera en commun aux deux installations. En particulier on a :

Bac	Position	Bouches d'eau [m ³ /h]	Nébulisation [m ³ /h]	V minimum tot. [m ³ /h]
Tunnel d'interconnexion				
VA1	Portail Est TdI	120 x 2h	-	120
VA2	Susa Ouest Entrée Ouest TdI	120 x 2h	-	120
Susa				
VA3	Zone extérieure sécurité Susa	120 x 2h	-	240
Tunnel de base				
VA4	Susa Est Entrée Est TdB	120 x 2h	-	120
VA5	Clarea	120 x 2h	400	520
VA6	Modane	120 x 2h	400	520
VA7	La Praz	120 x 2h	400	520
VA8	St.Martin La Porte	120 x 2h	-	120
VA9	St. Jean de Maurienne Entrée Ouest TdB	120 x 2h	-	120
St. Jean de Maurienne				
VA10	Zone extérieure sécurité St. Jean de Maurienne	120 x 2h	-	240

8.3 Réseau bouches d'eau – Dorsale et composants principaux

Les tuyaux principaux de l'installation hydrique incendie par bouches d'eau sont des conduites DN200 (DN250 pour la section entre Modane et Clarea) partant de la centrale de pompage de compétence, alimentant les bouches d'eau situées le long de la ligne/zones de sécurité extérieures par dérivations DN65.

Dans la section entre Clara et Modane, les tuyaux seront DN 250, pour contenir les pressions de fonctionnement.

Le réseau est réalisé par tuyaux en acier noir sans soudure pour conduites d'eau, conformes à la norme UNI 10224, revêtus à l'extérieur en polyéthylène extrudé, conformément à la norme UNI 9099, pour la protection contre la corrosion et les courants vagabonds et revêtus à l'intérieur en résines époxydiques bicomposants (épaisseur 250 µm).

Le système de jonction choisi est mécanique du type rigide, approprié aux pressions de service de l'installation; les extrémités des tuyaux et des raccords à utiliser sont roulées et rainurées pour l'insertion des joints en fonte avec garnitures en caoutchouc EPDM.

Le chemin des tuyaux entre la centrale et les dorsales principales est prévu dans une galerie pouvant être inspectée de dimensions appropriées, dans les zones intérieures ou dans une traversée enfouie, dans les zones extérieures. Les conduites primaires DN200 et DN250 pour la section entre Modane et Clarea sont placées dans un chemin prévu dans le quai/trottoir ayant les caractéristiques de résistance au feu EI120. Les dérives à chaque bouche d'eau sont placées elles aussi dans des chemins de dimensions adéquates. Le long de la ligne la section de remontée finale pour le branchement des bouches d'eau est à vue, protégée par coupelles ou similaires, ayant des caractéristiques de résistance au feu EI120 certifiées par le fabricant et par la société chargée de la pose. Le positionnement des bouches d'eau est prévu dans des armoires en acier inoxydable pour équipements incendie, où à l'intérieur les équipements portables sont également aménagés de premier secours ou première intervention.

Dans les zones de sécurité extérieures et le long des trottoirs des bouches d'eau de surface sont prévues en fonte du type à colonne DN100.

Pour chaque bouche d'eau le double équipement est prévu UNI 70 x 2 1/2" et UNI 45 x 1 1/2", chacun avec trousse de tuyaux flexibles en nylon de 20 m et lance distributrice avec tête à trois effets; les robinets des bouches d'eau sont équipés en diviseur avec rideau à deux voies sur lequel d'un côté le tuyau est prévu avec la lance et de l'autre un raccord adaptateur est serré UNI-AFNOR pour permettre l'utilisation de chacune des deux bouches d'eau (UNI45 et UNI70) par les équipes de secours tant italiennes que françaises.

Protégeant les bouches d'eau et les utilisateurs, sur chaque dérivation DN 65 (\varnothing 2 1/2") un réducteur de pression est prévu étalonné à la pression de service.

Pour le sectionnement de la bouche d'eau en cas d'entretien, on a prévu un détachement double à partir de la conduite principale DN200 ou DN250, soit deux soupapes d'interception, l'une en amont et l'autre en aval du rideau DN200 ou DN250 qui intercepte, au droit de la bouche d'eau, la conduite même; de cette façon, on assurera la possibilité d'intercepter la bouche d'eau même ainsi que la possibilité d'interrompre la conduite principale l'interceptant en cas de perte ou rupture d'une branche du réseau et gardant en même temps la possibilité d'alimenter les bouches d'eau à travers les sections de conduite en amont ou en aval du point d'interruption.

Sur les points hauts de la conduite des événements d'air sont installés permettant la sortie de l'air éventuellement présent dans la conduite.

Au fond de la ligne, sur la section terminale, on a mis en place une soupape de désaération de la pression avec décharge convoyée.

Le long des conduites primaires DN 200 et DN250 tous les 400 m un joint de dilatation est installé en accordéon pour l'absorption des dilatations thermiques des tuyaux sur la base des valeurs de projet.

Le système de fixation des conduites est prévu par points fixes et rails de glissement pour permettre le fonctionnement correct des compensateurs de dilatation.

De Saint Jean de Maurienne à la zone de sécurité de Clarea les tuyaux principal anti-incendie seront coupés en sections de 999 m. avec l'installation des 2 joints diélectrique atteint une distance de 2,5 m (en correspondance des rameaux de connexion entre les deux tunnels).

A partir de la zone de sécurité de Clarea à la sous station électrique (SSE) de Susa (pk. 62+500) - les tuyaux principal anti-incendie seront coupés en sections de valeur maximale 666m avec l'installation des 2 joints diélectrique atteint une distance de 2,5 m (dans les tunnel en correspondance des rameaux de connexion entre les deux tunnels).

Entre l'SSE et le portal du tunnel d'interconnexion vers Susa les tuyaux principal anti-incendie seront coupés avec l'installation des 2 joints diélectrique atteint une distance de 2,5 m de façon à avoir deux sections de tuyau anti-incendie inférieure à 900 m.

Dans le tunnel d'interconnexion, les tuyaux principal anti-incendie seront coupés aux points suivants:

voie impair:

- 0+210
- 1+050
- tunnel côté Bussoleno

voie pair:

- 0+295
- 1+457
- tunnel côté Bussoleno

avec l'installation des 2 joints diélectrique atteint une distance de 2,5 m .

Chaque section de tube ainsi défini sera connecté dans le demi-point au réseau de terre comme décrit dans le projet de la réseau de terre, une fois du côté de la voie paire et l'autre du côté de la voie impaire.

8.4 Point de lutte contre l'incendie

Il est prévu un point de lutte contre le feu, près de la sortie du tunnel de interconessione Orient, en conformité avec les exigences de la STI STR 2014.

Le rapport technique PRF_C2B_7300_60_00_68_10_01 décrit ce point et le schéma fonctionnel est représenté dans PRF_C2B_1800_60-00-65_20-01.

8.5 Fonctions et logiques d'actionnement

La fonction de l'installation hydrique incendie par bouches d'eau consiste à assurer, lors de l'arrivée des équipes de secours dans la zone du sinistre, débit et pression nécessaires pour l'utilisation des bouches d'eau mêmes.

L'installation devra être utilisée par le personnel seulement des sapeurs-pompiers et par le personnel des sociétés ferroviaires autorisé aux secours.

Les étapes d'activation de l'installation sont les suivantes :

- Identification de la section de tunnel concernée (sous signalisation des opérateurs de la gestion des urgences) ;

- Ouverture de la soupape d'alimentation des tuyaux de la canne concernée par l'incendie, démarrage de l'électropompe de compétence pour la mise sous pression de l'installation une fois la tension enlevée, d'après les procédures de sécurité. Ces opérations pourront être effectuées manuellement localement ou par télécommande ;
- Lors de l'arrivée des équipes de secours sur place, après contrôle visuel de la signalisation d'enlèvement effectué de la tension, utilisation des bouches d'eau.
- Une fois l'installation démarrée, on prédispose la centrale contiguë à l'appoint de la réserve hydrique de la centrale concernée par l'urgence.

En cas d'avarie de l'électropompe principale on devra procéder par le démarrage de l'électropompe de réserve relative.

En cas d'avarie de la centrale de pompage de compétence on devra procéder par la mise en service de la centrale d'urgence de la section d'installation concernée par :

- Ouverture de la soupape motorisée de sectionnement de la conduite primaire ;
- Démarrage de l'électropompe de compétence (dans la centrale d'urgence) pour la mise sous pression de l'installation.

La plupart des actionnements devra être effectuée par les opérateurs chargés de l'urgence en poste centralisé à distance, par le système de supervision.

Certaines opérations pourront en tout cas être accomplies au niveau local, soit dans le cadre du groupe de pompage, notamment : le démarrage automatique de l'électropompe de réserve, au cas où l'électropompe principale ne s'activerait pas; l'inhibition des électropompes au cas où le niveau du bac ne serait pas suffisant au tirant d'eau des pompes, l'arrêt de l'électropompe en fonctionnement.

8.6 Critères de dimensionnement et prestation des installations

Le dimensionnement des installations est affiché en détail dans le rapport de calcul; ci-après les critères généraux utilisés pour la conception.

Le débit de la bouche d'eau UNI 70 est défini de façon univoque par la pression résiduelle au point de connexion au réseau et de son propre coefficient caractéristique de distribution. Le débit de projet de chaque section de l'installation par bouches d'eau a été défini par l'utilisation simultanée d'un/deux équipements UNI 70 à une pression d'alimentation jusqu'à 10 bars. Le débit à assurer sera égal à 120 m³/h.

Le diamètre de la conduite primaire de l'installation par bouches d'eau (DN200 et DN250) a été défini sur la base des caractéristiques de vitesse et perte de charge unitaire calculées au débit de projet; en effet, des diamètres inférieurs auraient engendré de hautes valeurs de perte de charge, des diamètres supérieurs auraient engendré un encombrement majeur le long des trottoirs de la galerie.

La hauteur de chaque électropompe d'alimentation de la section de l'installation par bouches d'eau a été calculée au débit de projet, comme somme des pertes de charge distribuées et concentrées, du dénivellement géodésique et de la pression résiduelle souhaitée à l'embout de la bouche d'eau; cela a été tout référé à l'équipement hydrauliquement plus défavorisé par la section concernée.

Le dimensionnement des bacs d'accumulation a été effectué de sorte à ce que leur capacité utile soit égale à celle nécessaire pour assurer l'utilisation pendant une heure de l'installation par bouches d'eau avec les prestations requises. Cependant la requête de projet consiste à assurer le fonctionnement autonome de l'installation pendant 2 heures, donc pour chaque bac un système est prévu de retenue de la part du bac contigu de 120 m³.