

Partie commune franco-italienne  
Section transfrontalièreParte comune italo-francese  
Sezione transfrontalieraNOUVELLE LIGNE LYON TURIN – NUOVA LINEA TORINO LIONE  
PARTIE COMMUNE FRANCO-ITALIENNE – PARTE COMUNE ITALO-FRANCESEREVISION DE L'AVANT-PROJET DE REFERENCE – REVISIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO  
CUP C11J05000030001

## EQUIPMENTS – IMPIANTI

EQUIPMENTS DE LUTTE CONTRE L'INCENDIE – IMPIANTI DI SPEGNIMENTO INCENDI  
GENERALITES – GENERALE  
GENERALITES – ELABORATI GENERALIRESEAU A BOUCHES D'EAU – ETUDE TECHNIQUE  
RETE IDRANTI – RELAZIONE TECNICA

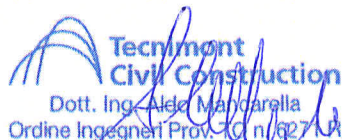
Indice	Date/ Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Concepito da	Vérfié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	09/11/2012	Emission pour vérification C2B et validation C3.0/ Emissione per verifica C2B e validazione C3.0	S. MICELI (ITF)	M. PIHOUEE C. OGNIBENE	M.FORESTA M. PANTALEO
A	31/12/2012	Emissione a seguito commenti LTF e CCF	S. MICELI (ITF)	M. PIHOUEE C. OGNIBENE	M.FORESTA M. PANTALEO
B	08/02/2013	Emissione a seguito commenti LTF e CCF	S. MICELI (ITF)	M. PIHOUEE C. OGNIBENE	M.FORESTA M. PANTALEO

CODE DOC	P	D	2	C	2	B	T	S	3	1	6	8	0	B
	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

 Technimont  
Civil Construction  
Dott. Ing. Aldo Mandarella  
Ordine Ingegneri Prov. CO n. 627/A



 LTF  
LYON TURIN FERROVIAIRE

LTF sas - 1091 Avenue de la Boisse - BP 80631 - F-73006 CHAMBERY Cedex 09 (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 LTF Tous droits réservés - Proprietà LTF Tutti i diritti riservati

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



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

# 1 INDICE

1	INDICE.....	2
2	RESUME/RIASSUNTO .....	3
3	NORMATIVE DELLA SOUMISSION 44 RELATIVE AL PRESENTE PROGETTO .....	4
3.1	Normative di riferimento .....	4
4	ALTRI DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....	4
5	DESCRIZIONE DELL' IMPIANTO .....	6
5.1	Estensione .....	6
5.2	Caratteristiche/Consistenza.....	9
5.2.1	Gruppi di pompaggio .....	9
5.2.2	Vasche di accumulo .....	11
5.3	Rete idranti – Dorsale e componenti principali .....	13
5.4	Funzioni e logiche di azionamento .....	14
5.5	Criteri di dimensionamento e prestazione degli impianti .....	15

## 2 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.

### **3 NORMATIVE DELLA SOUMISSION 44 RELATIVE AL PRESENTE PROGETTO**

#### **3.1 Normative di riferimento**

##### Norme funzionali

- UNI 10779:2007: *Impianti di estinzione incendi – Reti di idranti – Progettazione, installazione ed esercizio*
- UNI EN 12845: *Installazioni fisse antincendio – Sistemi automatici a sprinkler – Progettazione, installazione e manutenzione*

##### Norme sui materiali e le apparecchiature

- UNI 804 ÷ 814: *Apparecchiature per estinzione incendi (accessori vari)*
- UNI EN 10224: *Tubi di acciaio, senza saldatura e saldati, per condotte di acqua*
- UNI 6884: *Valvole di intercettazione e regolazione dei fluidi – Condizioni tecniche di fornitura e collaudo*
- UNI 1074-1/2: *Valvole per la fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica*
- UNI 9485: *Apparecchiature per estinzione incendi – Idranti a colonna soprasuolo di ghisa*
- UNI 9487: *Apparecchiature per estinzione incendi – Tubazioni flessibili antincendio di DN45 e 70 per pressioni di esercizio fino a 1.2 MPa*
- UNI EN 671-2: *Sistemi fissi di estinzione incendi – Sistemi equipaggiati con tubazioni – Idranti a muro con tubazioni flessibili*

### **4 ALTRI DOCUMENTI DI RIFERIMENTO**

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

- PD2C30TS31114M: *Soumission 44 – Consegna 44 Normes techniques - Cadre réglementaire – Annexes – Norme tecniche - Quadro normativo - Allegati*
- PD2C2BTS300010: *Relazione riepilogativa delle architetture di sotto-sistema allegata al dossier guida*
- PD2C1TS30015C: *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)*
- PD2C1TS30016B: *Schema Réseau incendie, Système de mitigation et Récolte des liquides dangereux) – Schema Rete antincendio, Impianto di mitigazione e Raccolta liquidi pericolosi)*

## 5 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

## 6 DESCRIZIONE DELL' IMPIANTO

### 6.1 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 m<sup>3</sup>/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 m<sup>3</sup>/h per 2 ore, la riserva idrica è stata prevista da 120 m<sup>3</sup> (conformemente alle richieste del lotto C1); 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
<b>TUNNEL DI BASE</b>					
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	15.833	+132,73	CLAREA	MODANE
5	CLAREA- SUSAS EST IMBOCCO EST TdB	13.202	+138,50	SUSAS EST IMBOCCO EST TdB	CLAREA
<b>SUSA</b>					
1	STAZIONE INTERNAZIONALE DI SUSAS	400	+5	SUSAS OVEST IMBOCCO OVEST TdI	SUSAS 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



## 6.2 Caratteristiche/Consistenza

### 6.2.1 Gruppi di pompaggio

In ciascun sito è previsto un sistema di pressurizzazione atto a garantire una portata di progetto pari a 120 m<sup>3</sup>/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 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 <sup>3</sup> /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	200	
			PCX002	riserva		120	200	
		GPA4-2	PCX001	principale	AP	120	340	
			PCX002	riserva		120	340	
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	

### 6.2.2 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 *troppo 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 m<sup>3</sup> 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 del lotto C1. 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 <sup>3</sup> /h]	Brumizzazione [m <sup>3</sup> /h]	V minimo tot. [m <sup>3</sup> /h]
<b>Tunnel di Interconnessione</b>				
VA1	Portale Est TdI	120 x 2h	-	120
VA2	Susa Ovest Imbocco Ovest Tdl	120 x 2h	-	120
<b>Susa</b>				
VA3	Area esterna di sicurezza Susa	120 x 2h	-	240
<b>Tunnel di Base</b>				
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
<b>St. Jean de Maurienne</b>				
VA10	Area esterna di sicurezza St. Jean de Maurienne	120 x 2h	-	240

### 6.3 Rete idranti – Dorsale e componenti principali

Le tubazioni principali dell'impianto idrico antincendio ad idranti sono condotte DN200 aventi origine dalla centrale di pompaggio di pertinenza, che alimentano gli idranti posti lungo linea/aree di sicurezza esterne mediante derivazioni DN65.

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 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 sono 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, ovvero due valvole di intercettazione, una a monte ed una a valle della saracinesca DN200 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 ogni 400 m è installato un giunto di dilatazione a soffiutto 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.

## 6.4 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 predispongono 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.

## 6.5 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 m<sup>3</sup>/h.

Il diametro della condotta primaria dell'impianto ad idranti (DN200) 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 m<sup>3</sup>.