

## Comune di GONNESA (CI)

# PROGETTAZIONE E DIMENSIONAMENTO DI UN IMPIANTO ANTINCENDIO

## Relazione tecnica e di calcolo

**Impianto:** LINEA IDRICA ANTINCENDIO 2°STRALCIO

**Committente:** CARBOSULCIS S.P.A. Amministratore ANTONIO MARTINI

**Indirizzo:** MINIERA MONTE SINNI - CANTIERE NURAXI FIGUS - GONNESA (CI)

GONNESA, 05/02/2018

### Il Tecnico

(DOTT. INGEGNERE NICOLA MACCIONI)

---

### Il Committente

(DOTT. INGEGNERE ANTONIO MARTINI)

---

DOTT. ING. MACCIONI NICOLA  
VIA VALVERDE 20  
IGLESIAS (CI)  
maccioni.nicola@carbosulcis.eu

Copyright ACCA software S.p.A.

## DATI GENERALI

### Committente

Nome Cognome	ANTONIO MARTINI	
Qualifica	DOTT. INGEGNERE	
Codice Fiscale	MRTNTN55T06H501A	
Indirizzo	VIA SANT'EFISIO	
CAP - Comune	09121 CAGLIARI (CA)	
Ruolo	Amministratore	
Ragione		Sociale
Indirizzo	CARBOSULCIS S.P.A.	
CAP - Comune	MINIERA MONTE SINNI	
Telefono	09010 GONNESA (CI)	
Fax	07814922503	
E-mail	07814922400	
P.IVA	presidenza@pec.carbosulcis.eu	
	00456650928	

### Tecnico

Nome Cognome	NICOLA MACCIONI
Qualifica	DOTT. INGEGNERE
Ruolo	PROGETTISTA
Codice Fiscale	MCCNCL74C24E281E
N° Ordine	n° 6007 ORDINE INGEGNERI CAGLIARI
Codice Antincendio 818	CA06007I01329
Data di nascita	24/03/1974
Luogo di nascita	IGLESIAS
Indirizzo	VIA VALVERDE 20
CAP - Comune	09016 IGLESIAS (CI)
Telefono	07814922480
E-mail	nicola.maccioni@ingpec.eu

### Responsabile controllo

Nome Cognome	.....
Qualifica	.....
Ragione Sociale	.....
Codice Fiscale	.....
P.IVA	.....
Indirizzo	.....
CAP - Comune	.....
Telefono	.....
Fax	.....
E-mail	.....

## NORME DI RIFERIMENTO

Gli impianti e i relativi componenti devono rispettare, ove di pertinenza, le prescrizioni contenute nelle seguenti norme di riferimento, comprese eventuali varianti, aggiornamenti ed estensioni emanate successivamente dagli organismi di normazione citati.

### Norme

- UNI 10779** Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio.
- UNI 804** Apparecchiature per estinzione incendi - Raccordi per tubazioni flessibili.
- UNI 810** Apparecchiature per estinzione incendi - Attacchi a vite.
- UNI 811** Apparecchiature per estinzione incendi - Attacchi a madrevite.
- UNI 814** Apparecchiature per estinzione incendi - Chiavi per la manovra dei raccordi, attacchi e tappi per tubazioni flessibili.
- UNI 7421** Apparecchiature per estinzione incendi - Tappi per valvole e raccordi per tubazioni flessibili.
- UNI 7422** Apparecchiature per estinzione incendi - Requisiti delle legature per tubazioni flessibili.
- UNI 9032** Tubi di resine termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV) con o senza cariche: tipi, dimensioni e requisiti.
- UNI 9487** Apparecchiature per estinzione incendi - Tubazioni flessibili antincendio di DN 70 per pressioni di esercizio fino a 1,2 MPa.
- UNI 9795** Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme d'incendio - Sistemi dotati di rivelatori puntiformi di fumo e calore, rivelatori onici lineari di fumo e punti di segnalazioni manuali.
- UNI EN 545** Tubi, raccordi ed accessori in ghisa sferoidale e loro assemblaggi per condotte d'acqua. Prescrizioni e metodi di prova.
- UNI EN 671-1** Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni: Naspi antincendio con tubazioni semirigide.
- UNI EN 671-2** Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni: Idranti a muro con tubazioni flessibili.
- UNI EN 671-3** Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni: Manutenzione dei naspi antincendio con tubazioni semirigide ed idranti a muro con tubazioni flessibili.
- UNI EN 694** Antincendio - Tubazioni semirigide per sistemi fissi antincendio.
- UNI EN 1074-1** Valvole per la fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica - Parte I: Requisiti generali.
- UNI EN 1074-2** Valvole per la fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica - Parte 2: Valvole di intercettazione.
- UNI EN 1452** Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U).
- UNI EN 10224** Tubi e raccordi di acciaio non legato per il convogliamento di acqua e di altri liquidi acquosi: Condizioni tecniche di fornitura.
- UNI EN 10255** Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di Fornitura.
- UNI EN 12201** Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE).
- UNI EN 12845** Installazioni fisse antincendio - Sistemi automatici a sprinkler: Progettazione, installazione e manutenzione.
- UNI EN 13244** Sistemi di tubazioni di materia plastica in pressione interrati e non per il trasporto di acqua per usi generali, per fognature e scarichi - Polietilene (PE).
- UNI EN 14339** Idranti antincendio sottosuolo.
- UNI EN 14384** Idranti antincendio a colonna sopra suolo.
- UNI EN 14540** Tubazioni antincendio - Tubazioni appiattibili impermeabili per impianti fissi.
- UNI EN ISO 15493** Sistemi di tubazioni di materia plastica per applicazioni industriali - Acrilonitrile Butadiene - Stirene (ABS), policloruro di vinile non plastificato (PVC-V) e clorurato (PVC-C) - Specifiche per i componenti ed il sistema - Serie Metrica.
- UNI EN ISO 15494** Sistemi di tubazioni di materia plastica per applicazioni industriali - Polibutene (PS), polietilene (PE) e polipropilene (PP) - Specifiche per i componenti ed il sistema - Serie Metrica.
- UNI EN ISO 14692** Industrie del petrolio del gas naturale - Tubazioni in plastica vetro-rinforzata.
- Norme della serie **UNI EN 54**.

## DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

La presente relazione ha lo scopo di evidenziare i requisiti costruttivi e prestazionali dell'impianto, dimensionato secondo le esigenze e le rispondenze alle normative vigenti.

Le scelte progettuali sono state indirizzate verso il raggiungimento delle garanzie di sicurezza in caso d'incendio e quindi volte a creare un'autonoma rete antincendio, attraverso l'installazione e l'esercizio degli impianti idrici di estinzione incendi permanentemente in pressione, destinati all'alimentazione di idranti, come indicato sugli elaborati grafici allegati.

In particolare la presente relazione è articolata nelle seguenti sezioni:

- descrizione del sito;
- componenti principali dell'impianto, descrizione, utilizzo e installazione;
- progettazione e calcolo dell'impianto con le caratteristiche idrauliche dei terminali utilizzati;
- informazioni sull'alimentazione idrica;
- collaudo impianto.

I componenti dell'impianto, specificati nei paragrafi successivi, sono costruiti, collaudati ed installati in conformità alla legislazione vigente.

La pressione normale supportata dai componenti del sistema non sarà minore della pressione massima che il sistema può raggiungere in ogni circostanza e comunque non minore di 1.2 MPa.

### Documentazione

**La documentazione di progetto** è costituita dalla presente relazione tecnica e di calcolo, i disegni di lay-out dell'impianto con l'esatta ubicazione delle attrezzature, la posizione dei punti di misurazione, ed i dati tecnici dell'impianto.

**La ditta installatrice rilascerà al committente (*as built*)** apposita documentazione comprovante la corretta realizzazione ed installazione dell'impianto e dei suoi componenti secondo il progetto e la relazione tecnica, copia del progetto utilizzato per l'installazione, completo di tutti gli elaborati grafici e descrittivi relativi all'impianto come realizzato, ed il manuale di uso e manutenzione dello stesso.

### Planimetria

La planimetria degli ambienti sarà posizionata vicino all'ingresso principale o dovunque possa essere facilmente visibile dai Vigili del Fuoco o altri che rispondono all'allarme. La planimetria mostrerà:

- a) ciascuna area suddivisa con la classe di pericolo relativa e, dove appropriato, l'altezza massima di impilamento;
- b) mediante ombreggiatura o retinatura colorata, l'area coperta da ogni installazione e, se richiesto dai Vigili del Fuoco, l'indicazione dei percorsi attraverso i diversi fabbricati, per giungere a quelle aree;
- c) la posizione di qualsiasi valvola di intercettazione sussidiaria.

Di seguito si riporta la descrizione dell'impianto.

Secondo lotto di Manutenzione Straordinaria a Completamento della Linea Antincendio Installata.

## DESCRIZIONE DEL SITO

Il progetto riguarda i lavori di manutenzione straordinaria e di adeguamento della rete antincendio presso la Carbosulcis S.p.A., nel cantiere di Nuraxi Figus, destinazione d'uso Attività industriale settore Mineraria.

Il progetto consiste nel:

- Sostituzione del gruppo di pompaggio e realizzazione di adeguato edificio di alloggiamento.
- Modificare tutta la rete esistente, sostituendo le attuali tubazioni interrate con nuove tubazioni in acciaio a vista e sottobeola carrabile, per ovviare ai costosi interventi di ripristino dovuti alle innumerevoli falle che si riscontrano con notevole frequenza e difficilmente individuabili.
- Il circuito idraulico sarà progettato in modo che eventuali ampliamenti o piccole modifiche

della rete in asservimento alle aree non richieda un nuovo dimensionamento della linea e della stazione di pompaggio.

Gli impianti saranno installati nel comune di GONNESA (CI), all'indirizzo MINIERA MONTE SINNI - CANTIERE NURAXI FIGUS.

## SITUAZIONE ESISTENTE

La linea attuale consiste in una rete di tubazioni che attraversa i piazzali, i fabbricati e gli impianti per terminare in prossimità dei due sili (carbone lavato e inerti), con due rami aperti di pertinenza alle aree della miniera di Nuraxi Figus.

La stazione di pompaggio, ubicata in prossimità della vasca di raccolta dell'eduazione principale della miniera (vasca "Cirsi" - dimensioni interne: 25 x 40 x 4 m = 4000 mc), alimentata attraverso una presa da 14", consiste di una coppia di pompe, una di riserva all'altra, tipo ROTOS TK 150-200/3 a tre stadi da 250 m<sup>3</sup>/h con 100 m di prevalenza e una pompa di pressurizzazione della linea a 3,5 bar. L'azionamento del sistema è automatico avviene all'apertura degli idranti.

Nel 2009-2010 sono stati eseguiti i lavori di manutenzione su una parte della linea che ha interessato il ramo che dalla sala pompe sottende le aree staker, frantumazione, impianto di lavaggio, flottazione fino ai silos del carbone e sterile. Tali tubazioni sono state realizzate in Ghisa sferoidale. La restante Parte di tubazioni, a copertura delle aree fabbricati sono ancora interrate e in acciaio.

Per la maggior parte dei punti esterni vengono utilizzati idranti del tipo soprasuolo a colonna UNI 70 con manichetta e lancia, negli altri casi (es. interno uffici) gli idranti sono del tipo UNI 45, per un totale di 54 idranti.

## TUBAZIONI

### Tubazioni per installazione fuori terra

Le tubazioni per installazione fuori terra sono conformi alla specifica normativa vigente e installate in modo da essere sempre accessibili per interventi di manutenzione. Sono utilizzate tubazioni di acciaio non legato che hanno spessori minimi conformi alla UNI EN 10255 serie L, essendo poste in opera con giunzioni saldate o che non richiedono asportazione di materiale. Per diametri maggiori di DN100, installate con giunzioni saldate o che comunque non richiedono asportazione di materiale, sono utilizzate tubazioni conformi alla norma UNI EN 10224 con spessori minimi specificati nel seguente prospetto:

Diametri nominali	Spessore minimo (mm)
DN125	4.0
DN150	4.5
DN200	5.0
DN250	5.6
DN300	6.3

I raccordi, le giunzioni e i pezzi speciali sono utilizzati tenendo conto delle caratteristiche di resistenza meccanica ed alla corrosione che assicuri la voluta affidabilità dell'impianto, in conformità alla specifica normativa di riferimento ed alle prescrizioni del fabbricante, rispettando gli spessori minimi riportati nel seguente prospetto:

Diametri esterno (mm)	Tubazioni in rame /acciaio legato (mm)
Fino a 28	1.0
Fino a 54	1.5
Fino a 88.4	2.0
Fino a 108	2.5
Oltre 108	3.0

### Tubazioni per installazione interrata

Le tubazioni per installazione interrata sono conformi alla specifica normativa vigente e scelte tenendo conto delle caratteristiche di resistenza meccanica ed alla corrosione che assicurino la voluta affidabilità dell'impianto. Sono utilizzate tubazioni in acciaio con diametro nominale minimo di 100 mm e con gli spessori minimi specificati nel seguente prospetto:

Diametri nominale	Spessore minimo (mm)
DN100	4.0
DN125	4.5
DN150	5.0
DN200	5.6
DN250	6.3
DN300	7.1

Le diramazioni in acciaio, di diametro minore di DN100 sono conformi alla UNI EN 10255 serie media e sono esternamente protette contro la corrosione mediante rivestimento normalizzato.

### Raccordi, accessori ed attacchi unificati

---

I raccordi, gli attacchi e gli accessori delle tubazioni sono conformi alle norme UNI 804, UNI 810, UNI 811, UNI 7421, con chiavi di manovra secondo la UNI 814, UNI EN 14384 e UNI EN 14339.

Le legature sono conformi alla UNI 7422.

Le parti richiamate negli elaborati grafici a corredo, attraversamenti beolati, pezzi speciali o altri elementi di raccordo saranno messe in opera mediante unioni flangiate.

### Colorazione

---

La colorazione di tutte le tubazioni dovrà essere quella specifica per gli impianti di estinzione incendi e pertanto Rosso (RAL 3000).

## Installazione delle tubazioni

---

Le tubazioni sono installate tenendo conto dell'affidabilità richiesta all'impianto anche durante le fasi di manutenzione per eventuali riparazioni e modifiche. Non saranno annegate in pavimenti o soffitti in calcestruzzo.

### Drenaggio

---

Tutte le tubazioni sono svuotabili senza dover smontare componenti significativi dell'impianto.

### Protezione meccanica delle tubazioni

---

Le tubazioni sono installate in modo da non risultare esposte a danneggiamenti per urti meccanici.

### Alloggiamento delle tubazioni fuori terra

---

Le tubazioni fuori terra sono di materiali conformi alle normative di riferimento, con le relative specifiche valide nel luogo in cui è utilizzato l'impianto. Le tubazioni sono installate in conformità con le raccomandazioni del fornitore, sono posate a vista o, se in spazi nascosti, accessibili per eventuali interventi di manutenzione; non attraversano locali e/o aree che presentano significativo pericolo di incendio o, in questi casi, la rete è adeguatamente protetta.

### Alloggiamento delle tubazioni interrate

---

Le tubazioni interrate sono di materiali conformi alle normative di riferimento, con le relative specifiche valide nel luogo in cui verrà utilizzato l'impianto. Le tubazioni sono posate in conformità con le raccomandazioni del fornitore, hanno una sufficiente resistenza alla corrosione e a possibili danni meccanici e risultano sempre ispezionabili. In generale la profondità di posa non è minore di 0.8 m dalla generatrice

superiore della tubazione.

## Attraversamento di strutture verticali e orizzontali

Per l'attraversamento di strutture verticali e orizzontali, quali pareti o solai, sono attuate le necessarie precauzioni per evitare la deformazione delle tubazioni o il danneggiamento degli elementi costruttivi derivanti da dilatazioni o da cedimenti strutturali.

Negli attraversamenti di compartimentazioni è mantenuta la caratteristica di resistenza al fuoco del compartimento attraversato.

## Sostegni delle tubazioni

Il tipo di materiale ed il sistema di posa dei sostegni delle tubazioni scelti sono tali da assicurare la stabilità dell'impianto nelle più severe condizioni di esercizio ragionevolmente prevedibili.

In particolare, i sostegni sono in grado di assorbire gli sforzi assiali e trasversali in fase di erogazione; il materiale non è combustibile; i collari sono chiusi attorno al tubo; non sono utilizzati sostegni aperti; non sono utilizzati sostegni ancorati tramite graffe elastiche; non sono utilizzati sostegni saldati direttamente alle tubazioni né avvitati ai relativi raccordi.

## Posizionamento

Ciascun tronco di tubazione è supportato da un sostegno, ad eccezione dei tratti di lunghezza minore di 0.6 m, dei montanti e delle discese di lunghezza minore a **1 m**.

In generale, la distanza tra due sostegni non è maggiore di :

- **4 m** per tubazioni di dimensioni minori o uguali a DN65;
- **6 m** per quelle di diametro maggiore.

Le dimensioni dei sostegni rispettano i valori minimi indicati dal prospetto 4 della UNI 10779.

# IMPIANTO, RETI, TERMINALI

In questo capitolo si riportano le seguenti informazioni:

- Tipologia di rete.
- Classificazione rete.
- Livello di pericolo.
- Terminali utilizzati.

In prossimità dell'ultimo terminale di ogni diramazione aperta su cui saranno installati 2 o più terminali si installerà un manometro, completo di valvola porta manometro, atto ad indicare la presenza di pressione nella diramazione ed a misurare la pressione residua durante la prova del terminale.

## Rete Rete 1

La rete Rete 1, che riguarda l'impianto oggetto dei lavori, è classificata come "<Nuova classificazione UNI10779> - Ordinaria" e, secondo le indicazioni della UNI 10779, presenta un livello di pericolosità di tipo III ed è utilizzata per la protezione esterna.

I terminali utilizzati sono per la protezione esterna sono idranti esterni con attacco DN80.

Questa classificazione prevede 6 elementi operativi la cui portata minima è per la protezione esterna di 300.00 l/min per gli idranti sottosuolo e 300.00 l/min per gli idranti soprasuolo, con una pressione residua di funzionamento per la protezione esterna di 400.00 kPa per gli idranti sottosuolo e 400.00 kPa per gli idranti soprasuolo. La durata dell'alimentazione è garantita per almeno 120 minuti.

## Livello di pericolosità - Livello III

Aree nelle quali c'è una notevole presenza di materiali combustibili e che presentano un alto pericolo di

incendio in termini di probabilità d'innescio, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza.

Le aree di livello III possono essere assimilate a quelle definite di classe HHP e/o HHS della UNI EN 12485.

## Idranti a colonna sopra suolo

Nella tabella seguente vengono riportati i parametri idrici degli idranti a colonna sopra suolo della rete:

N.idranti	Nome	DN	$\Delta P$ (kPa)	K	Q (l/min)*
30	UNI EN 14384 - 400 kPa - DN80 - 300 l/min - SOPRASUOLO	DN80	400.00	150.00	300.00

Gli idranti a colonna sopra suolo sono conformi alla norma UNI EN 14384.

Per ciascun idrante è prevista, secondo la necessità di utilizzo, una o più tubazioni flessibili di DN70, conformi alla UNI 9487, complete di raccordi UNI 804, lancia di erogazione e con le chiavi di manovra indispensabili all'uso dell'idrante stesso. Tali dotazioni sono ubicate in prossimità degli idranti, in apposite cassette di contenimento dotate di sella di sostegno, o conservate in una o più postazioni accessibili in sicurezza anche in caso d'incendio; in ogni caso sono adeguatamente individuate da apposita segnaletica.

Gli idranti sono installati conformemente a quanto autorizzato nel corso degli anni dal Comando Dei Vigili del Fuoco di Cagliari e a copertura delle aree di rischio e attività soggette a CPI. Dove possibile sono installati in corrispondenza degli ingressi, ma in modo che risultino in posizione sicura anche durante un incendio. In relazione all'altezza dell'area da proteggere, gli idranti sono distanziati dalle pareti perimetrali dei fabbricati stessi, con una distanza tra 5 m e 10 m.

Le operazioni di manutenzione includeranno almeno:

- verifica della manovrabilità della valvola principale mediante completa apertura e chiusura;
- verifica della facilità di apertura dei tappi;
- verifica del sistema di drenaggio antigelo, ove previsto;
- verifica del corredo di ciascun idrante.

## Attacchi di mandata per autopompa

La presenza dell'attacco di mandata per l'autopompa darà la possibilità di immettere acqua nella rete per meglio affrontare le condizioni di emergenza.

Ogni attacco per autopompa comprenderà i seguenti elementi:

- uno o più attacchi di immissione conformi alla specifica normativa di riferimento, con diametro non inferiore a DN 70, dotati di attacchi a vite con girello UNI 804 e protetti contro l'ingresso di corpi estranei nel sistema; nel caso di due o più attacchi saranno previste valvole di sezionamento per ogni attacco;
- valvola di intercettazione, aperta, che consenta l'intervento sui componenti senza svuotare l'impianto;
- valvola di non ritorno atto ad evitare fuoriuscita d'acqua dall'impianto in pressione;
- valvola di sicurezza tarata a 12 bar, per sfogare l'eventuale sovra-pressione dell'autopompa.

Esso sarà accessibile dalle autopompe in modo agevole e sicuro, anche durante l'incendio: nel caso fosse necessario installarli sotto suolo, il pozzetto sarà apribile senza difficoltà ed il collegamento agevole; inoltre sarà protetto da urti o altri danni meccanici e dal gelo e ancorato al suolo o ai fabbricati.

L'attacco sarà contrassegnato in modo da permettere l'immediata individuazione dell'impianto che alimenta e sarà segnalato mediante cartelli o iscrizioni riportanti la seguente targa:

ATTACCO DI MANDATA PER AUTOPOMPA
Pressione massima 1,2 MPa
RETE _____

La manutenzione degli attacchi autopompa provvederà, con cadenza semestrale, almeno la verifica della manovrabilità delle valvole, con completa chiusura ed apertura delle stesse ed accertamento della tenuta della valvola di ritegno. Al termine delle operazioni verrà assicurata che la valvola principale di intercettazione sia



in posizione aperta.



## PROGETTAZIONE E CALCOLO DELL'IMPIANTO

Sebbene sia oggetto di manutenzione una parte della Linea Antincendio, di seguito verrà proposto **il calcolo** del gruppo di spinta necessario per dare pressione alla RETE 1 che copre l'attuale configurazione esistente (**Intera Rete Aziendale**).

La carbosulcis S.P.A. dispone di due pompe già installate presso l'Area denominata "Sala Pompe".

La progettazione di un impianto antincendio richiede l'applicazione di norme tecniche specifiche che consentono di determinare le caratteristiche dell'impianto.

In particolare, tali norme forniscono gli strumenti per identificare le prestazioni richieste all'impianto in termini di pressione di scarica minima ai terminali, portata in uscita da ciascun terminale, numero dei terminali da attivare.

La normativa prende in considerazione diversi fattori:

- il tipo di attività che viene svolta all'interno dell'area da proteggere;
- in caso di deposito, le caratteristiche del deposito, delle merci stoccate, dei materiali e della modalità di imballaggio;
- le caratteristiche dei fabbricati;
- le condizioni ambientali.

Si è provveduto, pertanto, dapprima alla identificazione delle aree da proteggere, seguendo le suddette indicazioni e, successivamente, al disegno e calcolo delle caratteristiche idriche delle tubazioni, calcolandone portata e prevalenza per ciascun terminale attivo ai fini del calcolo.

Una volta ultimata questa procedura, si è completato il progetto indicando le caratteristiche della sorgente di alimentazione.

Nel caso specifico, per il cantiere oggetto dei lavori, essendo questa rete a copertura di impianti e fabbricati aventi progetti e attività regolarmente approvati sin dagli anni '80 si è proceduto al ripristino della configurazione attuale mantenendo il posizionamento degli attuali idranti ma al contempo chiudendo in maniera più corretta gli anelli di linea, e inserendo valvole di sezionamento in numero maggiore per effettuare le dovute manutenzioni. Gli idranti sono stati integrati a copertura dell'area Deposito Temporaneo come da richiesta della committente.

Il Progetto terrà conto delle esigenze Aziendali di eventuale modifica o ampliamento della rete.

### Calcolo idraulico delle tubazioni

Il calcolo idraulico della rete di tubazioni consente di dimensionare ogni tratto di tubazione in base alle perdite di carico distribuite e localizzate in quei tratti.

Il calcolo è eseguito sulla base dei dati geometrici (lunghezze dei tratti della rete, dislivelli geodetici, diametri nominali delle tubazioni), arrivando alla determinazione di tutte le caratteristiche idrauliche dei tratti quali portata, perdite distribuite e perdite concentrate, e, quindi, della prevalenza e della portata totali necessari al calcolo della potenza minima della pompa da installare a monte rete (Appendice C della Norma UNI EN 10779).

Verrà eseguita, infine, la verifica della velocità massima raggiunta dall'acqua in tutti i tratti della rete; in particolare, sarà verificato che essa non superi in nessun tratto il valore di 10.00 m/s.

#### Perdite di carico distribuite

Le perdite di tipo distribuito sono state valutate secondo la seguente formula di Hazen-Williams:

$$p = \frac{6.05 \times Q^{1.85} \times 10^9}{C^{1.85} \times D^{4.87}}$$

dove:

p= perdita di carico unitaria in millimetri di colonna d'acqua al metro di tubazione.

Q= portata attraverso la tubazioni, in litri al minuto.

D= diametro medio interno della tubazione, in millimetri.

C= costante dipendente dal tipo e dalla condizione della tubazione.

## Perdite di carico localizzate

Le perdite di carico localizzate dovute a raccordi, curve, pezzi a T e raccordi a croce, attraverso i quali la direzione di flusso subisce una variazione di 45° o maggiore, e alle valvole di intercettazione e di non ritorno, sono trasformate in "lunghezza di tubazione equivalente", come mostrato nel prospetto che segue, ed aggiunte alla lunghezza reale della tubazione di uguale diametro e natura.

Tipo di accessorio	DN *											
	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
	Lunghezza tubazione equivalente (m)											
<b>Curva 45°</b>	0.3	0.3	0.6	0.6	0.9	0.9	1.2	1.5	2.1	2.7	3.3	3.9
<b>Curva 90°</b>	0.6	0.9	1.2	1.5	1.8	2.1	3.0	3.6	4.2	5.4	6.6	8.1
<b>Curva 90° a largo raggio</b>	0.6	0.6	0.6	0.9	1.2	1.5	1.8	2.4	2.7	3.9	4.8	5.4
<b>Giunto T o Croce</b>	1.5	1.8	2.4	3.0	3.6	4.5	6.0	7.5	9.0	10.5	15.0	18.0
<b>Saracinesca</b>	-	-	-	0.3	0.3	0.3	0.6	0.6	0.9	1.2	1.5	1.8
<b>Valvola di non ritorno</b>	1.5	2.1	2.7	3.3	4.2	4.8	6.6	8.3	10.4	13.5	16.5	19.5

Nota: il prospetto è valido per coefficienti di Hazen Williams C=120 (accessori di acciaio), per accessori di ghisa (C=100) i valori ivi specificati devono essere moltiplicati per 0.713; per accessori di acciaio inossidabile, di rame e di ghisa rivestita (C=140) per 1.33; per accessori di plastica analoghi (C=150) per 1.51.

\* Per valori intermedi dei diametri interni si fa riferimento al DN immediatamente successivo (maggiore)

Nella determinazione delle perdite di carico localizzate si tiene presente che:

- quando il flusso attraversa un pezzo a T o un raccordo a croce senza cambio di direzione, le relative perdite di carico possono essere trascurate;
- quando il flusso attraversa un pezzo a T o un raccordo a croce in cui, senza cambio di direzione, si ha una riduzione della sezione di passaggio, deve essere presa in considerazione la "lunghezza equivalente" relativa alla sezione di uscita (la minore) del raccordo medesimo;
- quando il flusso subisce un cambio di direzione (curva, pezzo a T o raccordo a croce), deve essere presa in conto la "lunghezza equivalente" relativa alla sezione di uscita.

## Calcolo delle perdite lungo la manichetta

I terminali di tipo naspo o idrante presentano una perdita di carico al bocchello della manichetta dovuta all'attrito dell'acqua con le pareti della tubazione. Tali perdite sono computate secondo la formula attribuita a Marchetti di seguito riportata:

$$J = \beta \frac{Q^2}{D^5}$$

dove:

J= perdita di carico (m.c.a./m).

Q= portata (m³/s).

D= diametro (m).

con  $\beta$  pari a 0.0017 nel caso di tubazioni con rivestimento gommato liscio, oppure con  $\beta$  pari a 0.0021 nel caso di tubazioni con rivestimento gommato non liscio.

Nella seguente tabella si riportano i valori delle perdite di carico nelle manichette internamente gommate.

Perdita di carico in m di H2O per 100 m di stendimento				
Portata (l/min)	Rivestimento gommato			
	liscio $\beta = 0.0017$		non liscio $\beta = 0.0021$	
	DN45	DN70	DN45	DN70
100	2.6		3.2	
125	4		4.9	
150	5.8		7.1	
200	10.2	1.1	12.6	1.4
250	16	1.8	20	2.2
300	23	2.5	28.4	3.1

350		3.4		4.3
400		4.5		5.5
450		5.7		7
500		7		8.7
550		8.5		10.5
600		10.1		12.5
650		11.9		14.7
700		13.8		17
750		15.8		19.5
800		18		22.2

## Procedura e dati utilizzati nel calcolo

La procedura di calcolo procede per passi successivi. Inizialmente, si considera una portata nominale alla pressione di scarica minima per ciascun terminale attivo ai fini del calcolo.

Se l'impianto è ramificato e non magliato, si procede per correzioni successive bilanciando la pressione su ciascun terminale e considerando le portate correttive sugli archi che collegano il terminale alla sorgente. Si raggiunge così in pochi passi una situazione in cui ogni nodo intermedio ha portata in ingresso pari alla portata in uscita e le perdite di carico, lungo i tratti di tubazione, rispecchiano effettivamente la differenza di carico fra gli estremi delle tubazioni stesse, nel rispetto delle tolleranze ammesse dalla normativa.

Se, invece, nell'impianto sono presenti delle maglie, dopo aver completato un primo bilanciamento in termini di pressione e portata come già indicato nel caso di impianto ramificato, si individuano gli anelli e si bilanciano, con il metodo iterativo proposto dal professor Hardy-Cross, le portate e le perdite di carico sui rami degli anelli stessi. L'iterazione procede fino a che la portata correttiva di Hardy-Cross si è ridotta a tal punto da non apportare modifiche alle pressioni nei nodi degli anelli.

Nella seguente tabella sono indicate l'accuratezza nei calcoli idraulici e le tolleranze utilizzate:

<b>Pressione</b>	<b>0.1 kPa (1mbar)</b>
<b>Perdita di carico</b>	<b>0.1 kPa/m (1mbar/m)</b>
<b>Portate</b>	<b>1 l/min</b>
<b>Portata nella giunzioni</b>	<b>± 0.1 l/min</b>
<b>Perdita di carico anello</b>	<b>± 0.1 kPa</b>

Le tubazioni utilizzate nell'impianto antincendio sono:

Codice	Tubazione	Materiale	C nuovo	C usato
ACS1FT224	UNI EN 10224 - ACCIAIO non legato S.1 Fuori Terra	ACCIAIO	120	84.0
GS2531	UNI-ISO 2531 Tipo 2 - Ghisa Sferoidale	GHISA	100	70.0
ACSL2255	UNI EN 10255 - ACCIAIO non legato Tipo L2 - S. Leggera	ACCIAIO	120	84.0
ACS1PI224	UNI EN 10224 - ACCIAIO non legato S. 1 per Interrati	ACCIAIO	120	84.0
GS1531	UNI-ISO 2531 Tipo 1 - Ghisa Sferoidale	GHISA	100	70.0

Nella tabella seguente sono indicati i terminali utilizzati e il loro posizionamento codificato.

Le tubazioni in ghisa sferoidale sono quelle relative all'impianto realizzato nel 2009/2010 (oggetto solo di verifica ai fini calcolo Gruppo di Pompaggio).

Di seguito si propone l'elenco degli idranti azionati nello scenario valutato come più gravoso per il gruppo di spinta. Nella fattispecie sebbene la normativa dia come prescrizione l'azionamento di 6 idranti, in questo specifico caso sono stati azionati:

- **n°3 idranti in area Mensa Aziendale;**
- **n°4 idranti in area Silos (Inerte / Carbone).**

Le due zone sono agli estremi dell'intera rete.

## Terminali attivi Impianto

Rif.nodo	Terminale	Codice	Piano	Alt. (cm)	Rete di appartenenza
Idrante esterno IT.30.T0	UNI EN 14384 - 400 kPa - DN80 - 300 l/min - SOPRASUOLO	I.P.008	Piano 1 Mensa	-600	Rete 1
Idrante esterno IT.31.T0	UNI EN 14384 - 400 kPa - DN80 - 300 l/min - SOPRASUOLO	I.P.008	Piano 1 Mensa	-600	Rete 1
Idrante esterno IT.32.T0	UNI EN 14384 - 400 kPa - DN80 - 300 l/min - SOPRASUOLO	I.P.008	Piano 1 Mensa	-600	Rete 1
Idrante esterno IT.36.T0	UNI EN 14384 - 400 kPa - DN80 - 300 l/min - SOPRASUOLO	I.P.008	Piano 1 Silos	0	Rete 1
Idrante esterno IT.37.T0	UNI EN 14384 - 400 kPa - DN80 - 300 l/min - SOPRASUOLO	I.P.008	Piano 1 Silos	0	Rete 1
Idrante esterno IT.38.T0	UNI EN 14384 - 400 kPa - DN80 - 300 l/min - SOPRASUOLO	I.P.008	Piano 1 Silos	0	Rete 1
Idrante esterno IT.39.T0	UNI EN 14384 - 400 kPa - DN80 - 300 l/min - SOPRASUOLO	I.P.008	Piano 1 Silos	0	Rete 1

Di seguito sono riportati la tipologia e il numero dei pezzi speciali inseriti nella rete:

- N° 59 Giunto a 'T' DN200x3
- N° 142 Curva DN200x2
- N° 6 Curva DN200
- N° 19 Curva DN200, DN80
- N° 48 Curva DN80x2
- N° 4 Giunto a 'T' DN80x3
- N° 1 Croce DN200x2, DN80x2

## Risultati calcolo impianto

La tabella seguente mostra i risultati del calcolo sulle tubazioni dell'impianto (per indicare gli elementi della rete si è proceduto alla numerazione dei nodi):

Arco	Codice	Lungh. (m)	L.eq. (m)	DN	Ø int. (mm)	$\Delta H_d$ (kPa)	$\Delta H_c$ (kPa)	$\Delta H_q$ (kPa)	$\Delta H$ (kPa)	Q (l/min)	V (m/s)
Gruppo pompaggio -- > Saracinesca SA.3.T0	ACS1FT224	18.31	---	DN200	209.10	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---
Rete 1 --> Saracinesca SA.2.T0	ACS1FT224	0.97	0.00	DN200	209.10	0.02	0.00	0.00	0.02	1 035.02	0.50
Curva G.1.T0 --> Curva G.2.T0	GS2531	4.10	2.35	DN200	208.00	0.10	0.05	0.00	0.15	1 035.02	0.51
Curva G.2.T0 --> Curva G.3.T0	GS2531	52.54	4.71	DN200	208.00	1.21	0.10	0.00	1.31	1 035.02	0.51
Curva G.3.T0 --> Curva G.4.T0	GS2531	26.44	4.71	DN200	208.00	0.61	0.10	0.00	0.71	1 035.02	0.51
Curva G.4.T0 --> Curva G.5.T0	GS2531	17.62	0.00	DN200	208.00	0.40	0.00	0.00	0.40	1 035.02	0.51
Curva G.6.T0 --> Giunto a 'T' G.7.T0	GS2531	30.09	4.71	DN200	208.00	0.70	0.10	0.00	0.80	1 035.02	0.51
Curva G.8.T0 --> Giunto a 'T' G.7.T0	ACS1FT224	5.05	6.60	DN200	209.10	0.00	0.01	0.00	0.01	201.21	0.10
Saracinesca SA.23.T0 --> Curva G.8.T0	ACS1FT224	0.72	1.20	DN200	209.10	0.00	0.00	0.00	0.00	201.21	0.10
Curva G.10.T0 --> Curva G.9.T0	ACS1FT224	91.62	0.00	DN200	209.10	0.07	0.00	0.00	0.06	201.21	0.10
Curva G.11.T0 --> Curva G.10.T0	ACS1FT224	43.63	3.30	DN200	209.10	0.03	0.00	0.00	0.02	201.21	0.10
Curva G.12.T0 --> Curva G.11.T0	ACS1FT224	13.63	3.30	DN200	209.10	0.01	0.00	0.00	0.01	201.21	0.10
Giunto a 'T' G.13.T0 -- > Curva G.12.T0	ACS1FT224	64.38	6.60	DN200	209.10	0.05	0.01	0.00	0.05	201.21	0.10
Saracinesca SA.20.T0 --> Giunto a 'T' G.13.T0	ACS1FT224	0.67	1.20	DN200	209.10	0.00	0.00	0.00	0.00	201.21	0.10
Croce G.20.T0 --> Curva G.19.T0	ACS1FT224	42.42	6.60	DN200	209.10	0.03	0.01	0.00	0.03	201.21	0.10
Curva G.21.T0 --> Croce G.20.T0	ACS1FT224	5.02	6.60	DN200	209.10	0.00	0.01	0.00	0.01	201.21	0.10
Giunto a 'T' G.22.T0 --	ACS1FT224	16.31	3.30	DN200	209.10	0.01	0.00	0.00	0.01	201.21	0.10

> Curva G.21.T0											
Croce .T0 --> Curva G.29.T0	ACS1FT224	27.77	0.00	DN200	209.10	0.02	0.00	0.00	0.02	201.21	0.10
Curva G.31.T0 --> Curva G.28.T0	ACS1FT224	10.07	6.60	DN200	209.10	0.01	0.01	0.00	0.02	201.21	0.10
Croce .T0 --> Curva G.31.T0	ACS1FT224	4.53	0.00	DN200	209.10	0.00	0.00	0.00	0.00	201.21	0.10
Rete 1 --> Saracinesca SA.1.T0	ACS1FT224	0.86	0.00	DN200	209.10	0.02	0.00	0.00	0.02	1 247.23	0.61
Curva G.35.T0 --> Giunto a 'T' G.34.T0	ACS1FT224	98.32	6.60	DN200	209.10	2.23	0.14	0.00	2.37	1 247.23	0.61
Curva G.5.T0 --> Curva G.40.T0	GS2531	2.00	4.71	DN200	208.00	0.05	0.10	-19.61	-19.45	1 035.02	0.51
Curva G.41.T0 --> Curva G.18.T0	ACS1FT224	2.00	6.60	DN200	209.10	0.00	0.01	19.61	19.62	201.21	0.10
Curva G.29.T0 --> Giunto a 'T' G.22.T0	ACS1FT224	15.13	6.60	DN200	209.10	0.01	0.01	0.00	0.02	201.21	0.10
Curva G.42.T0 --> Curva G.6.T0	GS2531	2.00	4.71	DN200	208.00	0.05	0.10	19.61	19.77	1 035.02	0.51
Curva G.40.T0 --> Curva G.42.T0	GS2531	12.11	4.71	DN200	208.00	0.28	0.10	0.00	0.38	1 035.02	0.51
Saracinesca SA.4.T0 -> Curva G.38.T0	ACS1FT224	5.08	1.20	DN200	209.10	0.00	0.00	0.00	0.00	201.21	0.10
Curva G.19.T0 --> Curva G.43.T0	ACS1FT224	2.00	6.60	DN200	209.10	0.00	0.01	-19.61	-19.60	201.21	0.10
Curva G.43.T0 --> Curva G.41.T0	ACS1FT224	8.10	6.60	DN200	209.10	0.01	0.01	0.00	0.02	201.21	0.10
Curva G.44.T0 --> Curva G.32.T0	ACS1FT224	2.00	6.60	DN200	209.10	0.00	0.01	19.61	19.62	201.21	0.10
Curva G.38.T0 --> Curva G.45.T0	ACS1FT224	2.00	6.60	DN200	209.10	0.00	0.01	-19.61	-19.60	201.21	0.10
Curva G.45.T0 --> Curva G.44.T0	ACS1FT224	11.03	6.60	DN200	209.10	0.01	0.01	0.00	0.02	201.21	0.10
Curva G.262.T0 --> Valvola di sezionamento VN.6.T0	ACSL2255	0.29	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Curva G.261.T0 --> Valvola di sezionamento VN.5.T0	ACSL2255	0.70	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Curva G.28.T0 --> Croce .T0	ACS1FT224	56.88	6.60	DN200	209.10	0.04	0.01	0.00	0.04	201.21	0.10

Curva G.260.T0 --> Valvola di sezionamento VN.4.T0	ACSL2255	0.70	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Croce .T0 --> Croce .T0	ACS1FT224	40.62	0.00	DN200	209.10	0.03	0.00	0.00	0.02	201.21	0.10
Curva G.258.T0 --> Valvola di sezionamento VN.3.T0	ACSL2255	0.98	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Curva G.32.T0 --> Croce .T0	ACS1FT224	5.45	6.60	DN200	209.10	0.00	0.01	0.00	0.01	201.21	0.10
Curva G.256.T0 --> Valvola di sezionamento VN.2.T0	ACSL2255	0.84	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Curva G.46.T0 --> Giunto a 'T' .T0	ACS1FT224	36.89	0.00	DN200	209.10	0.83	0.00	0.00	0.83	1 247.23	0.61
Giunto a 'T' G.34.T0 -- > Curva G.47.T0	ACS1FT224	4.61	0.00	DN200	209.10	0.08	0.00	0.00	0.07	1 046.02	0.51
Curva G.47.T0 --> Saracinesca SA.6.T0	ACS1FT224	26.10	6.60	DN200	209.10	0.42	0.10	0.00	0.53	1 046.02	0.51
Giunto a 'T' G.48.T0 -- > Saracinesca SA.5.T0	ACS1FT224	0.41	15.00	DN200	209.10	0.00	0.05	0.00	0.05	493.10	0.24
Curva G.49.T0 --> Giunto a 'T' .T0	ACS1FT224	39.23	6.60	DN200	209.10	0.16	0.02	0.00	0.18	493.10	0.24
Curva G.50.T0 --> Curva G.51.T0	ACS1FT224	12.44	0.00	DN200	209.10	0.05	0.00	0.00	0.04	493.10	0.24
Curva G.58.T0 --> Curva G.92.T0	ACS1FT224	11.74	6.60	DN200	209.10	0.05	0.02	0.00	0.07	493.10	0.24
Curva G.57.T0 --> Giunto a 'T' G.53.T0	ACS1FT224	17.67	6.60	DN200	209.10	0.07	0.02	0.00	0.09	493.10	0.24
Curva G.51.T0 --> Curva G.58.T0	ACS1FT224	2.00	6.60	DN200	209.10	0.01	0.02	-19.61	-19.57	493.10	0.24
Giunto a 'T' G.53.T0 -- > Curva G.62.T0	ACS1FT224	11.27	6.60	DN200	209.10	0.05	0.02	0.00	0.07	493.10	0.24
Curva G.62.T0 --> Croce G.63.T0	ACS1FT224	53.27	6.60	DN200	209.10	0.22	0.02	0.00	0.24	493.10	0.24
Saracinesca SA.9.T0 - -> Croce G.63.T0	ACS1FT224	0.84	1.20	DN200	209.10	0.00	0.00	0.00	0.00	33.32	0.02
Curva G.84.T0 --> Curva G.82.T0	ACS1FT224	21.53	6.60	DN200	209.10	0.00	0.00	0.00	0.00	33.32	0.02



Giunto a 'T' G.66.T0 --> Curva G.65.T0	ACS1FT224	23.51	6.60	DN200	209.10	0.00	0.00	0.00	0.00	33.32	0.02
Giunto a 'T' G.86.T0 --> Curva G.80.T0	ACS1FT224	12.39	15.00	DN200	209.10	0.00	0.00	0.00	0.00	33.32	0.02
Giunto a 'T' G.66.T0 --> Attacco autopompa AA.3.T0	ACS1FT224	1.27	0.00	DN200	209.10	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Curva G.79.T0 --> Giunto a 'T' G.86.T0	ACS1FT224	83.64	6.60	DN200	209.10	0.42	0.02	0.00	0.45	552.92	0.27
Curva G.71.T0 --> Curva G.69.T0	ACS1FT224	10.09	6.60	DN200	209.10	0.05	0.02	0.00	0.07	552.92	0.27
Curva G.72.T0 --> Curva G.71.T0	ACS1FT224	12.02	6.60	DN200	209.10	0.06	0.02	0.00	0.08	552.92	0.27
Curva G.90.T0 --> Curva G.89.T0	ACS1FT224	9.48	6.60	DN200	209.10	0.05	0.02	0.00	0.07	552.92	0.27
Giunto a 'T' G.48.T0 --> Saracinesca SA.7.T0	ACS1FT224	0.52	15.00	DN200	209.10	0.00	0.07	0.00	0.07	552.92	0.27
Curva G.91.T0 --> Giunto a 'T' .T0	ACS1FT224	12.28	6.60	DN200	209.10	0.06	0.02	0.00	0.08	552.92	0.27
Curva G.74.T0 --> Curva G.91.T0	ACS1FT224	2.00	6.60	DN200	209.10	0.01	0.02	-19.61	-19.57	552.92	0.27
Curva G.89.T0 --> Curva G.72.T0	ACS1FT224	2.00	6.60	DN200	209.10	0.01	0.02	19.61	19.65	552.92	0.27
Curva G.69.T0 --> Curva G.79.T0	ACS1FT224	2.00	6.60	DN200	209.10	0.01	0.02	-19.61	-19.57	552.92	0.27
Curva G.80.T0 --> Giunto a 'T' G.66.T0	ACS1FT224	2.00	6.60	DN200	209.10	0.00	0.00	19.61	19.61	33.32	0.02
Curva G.65.T0 --> Curva G.84.T0	ACS1FT224	2.00	6.60	DN200	209.10	0.00	0.00	-19.61	-19.61	33.32	0.02
Curva G.82.T0 --> Curva G.64.T0	ACS1FT224	2.00	6.60	DN200	209.10	0.00	0.00	19.61	19.61	33.32	0.02
Curva G.92.T0 --> Curva G.57.T0	ACS1FT224	2.00	6.60	DN200	209.10	0.01	0.02	19.61	19.65	493.10	0.24
Giunto a 'T' G.152.T0 --> Saracinesca SA.11.T0	ACS1FT224	1.44	1.20	DN200	209.10	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Curva G.120.T0 --> Curva G.122.T0	ACS1FT224	15.51	0.00	DN200	209.10	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Curva G.140.T0 --> Giunto a 'T' G.151.T0	ACS1FT224	2.44	0.00	DN200	209.10	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Giunto a 'T' G.151.T0 --> Saracinesca	ACS1FT224	2.22	1.20	DN200	209.10	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00

SA.17.T0											
Curva G.118.T0 --> Curva G.117.T0	ACS1FT224	16.24	0.00	DN200	209.10	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Curva G.139.T0 --> Giunto a 'T' .T0	ACS1FT224	45.05	0.00	DN200	209.10	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Curva G.116.T0 --> Curva G.115.T0	ACS1FT224	22.76	---	DN200	209.10	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---
Tappo G.143.T0 --> Saracinesca SA.21.T0	ACS1FT224	25.56	---	DN200	209.10	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---
Curva G.112.T0 --> Curva G.113.T0	ACS1FT224	13.02	---	DN200	209.10	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---
Curva G.134.T0 --> Saracinesca SA.19.T0	ACS1FT224	0.92	---	DN200	209.10	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---
Giunto a 'T' G.13.T0 -- > Curva G.111.T0	ACS1FT224	11.52	---	DN200	209.10	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---
Giunto a 'T' G.151.T0 --> Curva G.142.T0	ACS1FT224	45.02	0.00	DN200	209.10	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Giunto a 'T' G.86.T0 -- > Giunto a 'T' G.124.T0	ACS1FT224	6.06	0.00	DN200	209.10	0.03	0.00	0.00	0.02	519.60	0.25
Curva G.125.T0 --> Curva G.148.T0	ACS1FT224	12.47	0.00	DN200	209.10	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Curva G.150.T0 --> Curva G.146.T0	ACS1FT224	23.47	0.00	DN200	209.10	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Giunto a 'T' .T0 --> Curva G.126.T0	ACS1FT224	3.09	0.00	DN200	209.10	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Curva G.131.T0 --> Curva G.130.T0	ACS1FT224	17.71	0.00	DN200	209.10	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Giunto a 'T' .T0 --> Curva G.131.T0	ACS1FT224	4.28	0.00	DN200	209.10	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Giunto a 'T' G.129.T0 --> Giunto a 'T' G.132.T0	ACS1PI224	19.51	0.00	DN200	207.90	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Giunto a 'T' G.132.T0 --> Curva G.133.T0	ACS1PI224	42.17	0.00	DN200	207.90	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Curva G.113.T0 --> Curva G.134.T0	ACS1FT224	2.00	---	DN200	209.10	0.00	0.00	-19.61	-19.61	---	---
Curva G.112.T0 --> Curva G.135.T0	ACS1FT224	2.00	---	DN200	209.10	0.00	0.00	-19.61	-19.61	---	---
Curva G.116.T0 --> Curva G.136.T0	ACS1FT224	2.00	---	DN200	209.10	0.00	0.00	-19.61	-19.61	---	---
Curva G.115.T0 --> Tappo G.137.T0	ACS1FT224	2.00	---	DN200	209.10	0.00	0.00	-19.61	-19.61	---	---

Curva G.138.T0 --> Curva G.118.T0	ACS1FT224	2.00	0.00	DN200	209.10	0.00	0.00	-19.61	-19.61	---	0.00
Curva G.117.T0 --> Curva G.139.T0	ACS1FT224	2.00	0.00	DN200	209.10	0.00	0.00	19.61	19.61	---	0.00
Curva G.122.T0 --> Curva G.140.T0	ACS1FT224	2.00	0.00	DN200	209.10	0.00	0.00	19.61	19.61	---	0.00
Curva G.141.T0 --> Curva G.120.T0	ACS1FT224	2.00	0.00	DN200	209.10	0.00	0.00	-19.61	-19.61	---	0.00
Curva G.142.T0 --> Giunto a 'T' G.129.T0	ACS1FT224	2.00	0.00	DN200	209.10	0.00	0.00	-19.61	-19.61	---	0.00
Curva G.101.T0 --> Curva G.135.T0	ACS1FT224	2.02	---	DN200	209.10	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---
Curva G.148.T0 --> Curva G.147.T0	ACS1FT224	2.00	0.00	DN200	209.10	0.00	0.00	19.61	19.61	---	0.00
Curva G.146.T0 --> Curva G.125.T0	ACS1FT224	2.00	0.00	DN200	209.10	0.00	0.00	-19.61	-19.61	---	0.00
Curva G.126.T0 --> Curva G.150.T0	ACS1FT224	2.00	0.00	DN200	209.10	0.00	0.00	19.61	19.61	---	0.00
Giunto a 'T' G.124.T0 --> Giunto a 'T' G.152.T0	ACS1FT224	2.00	0.00	DN200	209.10	0.00	0.00	19.61	19.61	---	0.00
Curva G.133.T0 --> Valvola di sezionamento VN.8.T0	ACSL2255	1.22	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Giunto a 'T' G.132.T0 --> Valvola di sezionamento VN.9.T0	ACSL2255	1.45	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Giunto a 'T' G.129.T0 --> Giunto a 'T' .T0	ACS1FT224	1.53	0.00	DN200	209.10	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Giunto a 'T' .T0 --> Valvola di sezionamento VN.11.T0	ACSL2255	2.21	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Giunto a 'T' .T0 --> Giunto a 'T' .T0	ACS1FT224	18.17	0.00	DN200	209.10	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Curva G.130.T0 --> Giunto a 'T' .T0	ACS1FT224	2.95	0.00	DN200	209.10	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Giunto a 'T' .T0 --> Valvola di sezionamento VN.12.T0	ACSL2255	0.69	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00

Giunto a 'T' .T0 --> Valvola di sezionamento VN.10.T0	ACSL2255	0.81	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Curva G.147.T0 --> Giunto a 'T' .T0	ACS1FT224	40.72	0.00	DN200	209.10	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Giunto a 'T' .T0 --> Saracinesca SA.22.T0	ACS1FT224	0.37	1.20	DN200	209.10	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Giunto a 'T' .T0 --> Giunto a 'T' .T0	ACS1FT224	10.43	0.00	DN200	209.10	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Curva G.153.T0 --> Valvola di sezionamento VN.7.T0	ACSL2255	1.14	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Giunto a 'T' .T0 --> Curva G.153.T0	ACSL2255	2.00	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	-19.61	-19.61	---	0.00
Giunto a 'T' .T0 --> Curva G.138.T0	ACS1FT224	28.99	0.00	DN200	209.10	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Curva G.157.T0 --> Valvola di sezionamento VN.24.T0	ACSL2255	0.45	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Giunto a 'T' .T0 --> Curva G.136.T0	ACS1FT224	0.58	---	DN200	209.10	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---
Curva G.156.T0 --> Valvola di sezionamento VN.25.T0	ACSL2255	0.86	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Giunto a 'T' .T0 --> Curva G.156.T0	ACSL2255	2.00	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	-19.61	-19.61	---	0.00
Giunto a 'T' .T0 --> Curva G.157.T0	ACSL2255	2.00	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	-19.61	-19.61	---	0.00
Giunto a 'T' .T0 --> Curva G.90.T0	ACS1FT224	0.83	0.00	DN200	209.10	0.00	0.00	0.00	0.00	552.92	0.27
Giunto a 'T' .T0 --> Valvola di sezionamento VN.23.T0	ACSL2255	0.41	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Idrante esterno IT.17.T0 --> Idrante esterno IT.16.T0	ACS1FT224	32.85	0.00	DN200	209.10	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Giunto a 'T' .T0 --> Curva G.50.T0	ACS1FT224	4.08	0.00	DN200	209.10	0.02	0.00	0.00	0.02	493.10	0.24

Curva G.159.T0 --> Valvola di sezionamento VN.22.T0	ACSL2255	0.32	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Giunto a 'T' .T0 --> Curva G.159.T0	ACSL2255	2.00	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	-19.61	-19.61	---	0.00
Croce G.63.T0 --> Saracinesca SA.10.T0	ACS1FT224	0.78	0.00	DN200	209.10	0.00	0.00	0.00	0.00	526.42	0.26
Giunto a 'T' G.171.T0 --> Tappo G.172.T0	ACS1FT224	10.00	6.60	DN200	209.10	0.05	0.02	0.00	0.07	526.42	0.26
Giunto a 'T' G.161.T0 --> Curva G.162.T0	ACS1FT224	6.74	6.60	DN200	209.10	0.03	0.02	0.00	0.05	526.42	0.26
Curva G.162.T0 --> Giunto a 'T' .T0	ACS1FT224	2.23	6.60	DN200	209.10	0.01	0.02	0.00	0.03	526.42	0.26
Curva G.163.T0 --> Giunto a 'T' G.173.T0	ACS1FT224	7.87	3.30	DN200	209.10	0.04	0.02	-39.23	-39.16	526.42	0.26
Giunto a 'T' G.173.T0 --> Giunto a 'T' G.181.T0	ACS1FT224	13.71	3.30	DN200	209.10	0.06	0.02	-19.61	-19.53	526.42	0.26
Giunto a 'T' G.181.T0 --> Tappo G.182.T0	ACS1FT224	21.55	15.00	DN200	209.10	0.00	0.00	0.00	0.00	44.10	0.02
Tappo G.182.T0 --> Curva G.183.T0	ACS1FT224	4.70	6.60	DN200	209.10	0.00	0.00	0.00	0.00	44.10	0.02
Curva G.183.T0 --> Giunto a 'T' .T0	ACS1FT224	28.62	6.60	DN200	209.10	0.00	0.00	0.00	0.00	44.10	0.02
Curva G.169.T0 --> Saracinesca SA.15.T0	ACS1FT224	6.58	3.30	DN200	209.10	0.03	0.02	-39.23	-39.17	519.60	0.25
Giunto a 'T' G.179.T0 --> Curva G.169.T0	ACS1FT224	13.11	6.60	DN200	209.10	0.06	0.02	0.00	0.08	519.60	0.25
Croce .T0 --> Giunto a 'T' G.179.T0	ACS1FT224	71.79	0.00	DN200	209.10	0.32	0.00	0.00	0.32	519.60	0.25
Curva G.160.T0 --> Giunto a 'T' G.171.T0	ACS1FT224	2.00	6.60	DN200	209.10	0.01	0.02	-19.61	-19.57	526.42	0.26
Tappo G.172.T0 --> Giunto a 'T' G.161.T0	ACS1FT224	2.00	6.60	DN200	209.10	0.01	0.02	19.61	19.65	526.42	0.26
Giunto a 'T' G.171.T0 --> Valvola di sezionamento VN.20.T0	ACSL2255	0.70	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Giunto a 'T' .T0 --> Curva G.163.T0	ACS1FT224	57.50	0.00	DN200	209.10	0.27	0.00	0.00	0.26	526.42	0.26
Giunto a 'T' .T0 --> Giunto a 'T' .T0	ACS1FT224	25.30	0.00	DN200	209.10	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00

Tappo G.192.T0 --> Saracinesca SA.13.T0	ACS1FT224	0.73	6.60	DN200	209.10	0.00	0.02	0.00	0.02	482.32	0.23
Curva G.195.T0 --> Attacco autopompa AA.2.T0	ACS1FT224	22.83	6.60	DN200	209.10	0.01	0.00	0.00	0.01	133.92	0.07
Giunto a 'T' G.189.T0 --> Giunto a 'T' G.188.T0	ACS1FT224	12.23	6.60	DN200	209.10	0.01	0.01	0.00	0.02	214.81	0.10
Tappo G.197.T0 --> Curva G.194.T0	ACS1FT224	16.57	6.60	DN200	209.10	0.01	0.01	0.00	0.02	214.81	0.10
Saracinesca SA.14.T0 --> Tappo G.197.T0	ACS1FT224	65.21	1.20	DN200	209.10	0.06	0.00	0.00	0.05	214.81	0.10
Giunto a 'T' G.181.T0 --> Tappo G.192.T0	ACS1FT224	2.00	6.60	DN200	209.10	0.01	0.02	19.61	19.65	482.32	0.23
Giunto a 'T' G.188.T0 --> Tappo G.193.T0	ACS1FT224	2.00	6.60	DN200	209.10	0.00	0.01	19.61	19.62	214.81	0.10
Curva G.194.T0 --> Giunto a 'T' G.189.T0	ACS1FT224	2.00	6.60	DN200	209.10	0.00	0.01	-19.61	-19.60	214.81	0.10
Saracinesca SA.15.T0 --> Croce .T0	ACS1FT224	0.89	1.20	DN200	209.10	0.00	0.01	0.00	0.01	519.60	0.25
Croce .T0 --> Tappo G.196.T0	ACS1FT224	2.00	15.00	DN200	209.10	0.00	0.01	19.61	19.62	214.81	0.10
Giunto a 'T' .T0 --> Curva G.195.T0	ACS1FT224	61.28	0.00	DN200	209.10	0.02	0.00	0.00	0.02	133.92	0.07
Curva G.198.T0 --> Valvola di sezionamento VN.16.T0	ACSL2255	0.64	3.00	DN80	82.50	0.13	0.59	0.00	0.72	348.41	1.09
Tappo G.193.T0 --> Giunto a 'T' .T0	ACS1FT224	5.02	6.60	DN200	209.10	0.00	0.01	0.00	0.01	214.81	0.10
Curva G.199.T0 --> Valvola di sezionamento VN.15.T0	ACSL2255	0.29	3.00	DN80	82.50	0.06	0.59	0.00	0.65	348.73	1.09
Croce .T0 --> Giunto a 'T' .T0	ACS1FT224	6.99	0.00	DN200	209.10	0.01	0.00	0.00	0.01	304.79	0.15
Giunto a 'T' .T0 --> Valvola di sezionamento VN.14.T0	ACSL2255	0.78	3.00	DN80	82.50	0.16	0.59	0.00	0.75	348.88	1.09
Giunto a 'T' .T0 --> Curva G.198.T0	ACSL2255	2.00	3.00	DN80	82.50	0.39	0.59	-19.61	-18.62	348.41	1.09
Giunto a 'T' .T0 -->	ACSL2255	2.00	3.00	DN80	82.50	0.39	0.59	-19.61	-18.62	348.73	1.09

Curva G.199.T0											
Giunto a 'T' G.173.T0 --> Saracinesca SA.16.T0	ACS1FT224	14.50	1.20	DN200	209.10	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Saracinesca SA.16.T0 --> Curva G.207.T0	ACSL2255	18.49	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Curva G.212.T0 --> Valvola di sezionamento VN.18.T0	ACSL2255	5.02	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Giunto a 'T' G.211.T0 --> Valvola di sezionamento VN.17.T0	ACSL2255	5.01	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Curva G.207.T0 --> Giunto a 'T' G.211.T0	ACSL2255	4.00	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	39.23	39.22	---	0.00
Giunto a 'T' G.211.T0 --> Curva G.212.T0	ACSL2255	4.00	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	39.23	39.22	---	0.00
Valvola di sezionamento VN.18.T0 --> Idrante esterno IT.29.T0	ACSL2255	1.08	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Valvola di sezionamento VN.17.T0 --> Idrante esterno IT.23.T0	ACSL2255	1.09	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Curva G.213.T0 --> Idrante esterno IT.24.T0	ACSL2255	2.00	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	19.61	19.61	---	0.00
Giunto a 'T' G.179.T0 --> Valvola di sezionamento VN.13.T0	ACSL2255	0.57	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Curva G.215.T0 --> Idrante esterno IT.25.T0	ACSL2255	2.00	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	19.61	19.61	---	0.00
Saracinesca SA.12.T0 --> Croce .T0	ACS1FT224	38.18	1.20	DN200	209.10	0.17	0.01	0.00	0.17	519.60	0.25
Croce .T0 --> Valvola di sezionamento VN.27.T0	ACSL2255	0.53	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Croce .T0 --> Valvola di sezionamento	ACSL2255	0.78	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00

VN.26.T0											
Curva G.216.T0 --> Idrante esterno IT.26.T0	ACSL2255	2.00	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	19.61	19.61	---	0.00
Curva G.217.T0 --> Idrante esterno IT.27.T0	ACSL2255	2.00	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	19.61	19.61	---	0.00
Valvola di sezionamento VN.15.T0 --> Idrante esterno IT.32.T0	ACSL2255	1.50	0.00	DN80	82.50	0.29	0.00	0.00	0.29	348.73	1.09
Valvola di sezionamento VN.16.T0 --> Idrante esterno IT.30.T0	ACSL2255	6.38	0.00	DN80	82.50	1.27	0.00	0.00	1.26	348.41	1.09
Valvola di sezionamento VN.14.T0 --> Idrante esterno IT.31.T0	ACSL2255	4.24	0.00	DN80	82.50	0.84	0.00	0.00	0.84	348.88	1.09
Valvola di sezionamento VN.13.T0 --> Curva G.215.T0	ACSL2255	2.45	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Valvola di sezionamento VN.27.T0 --> Curva G.216.T0	ACSL2255	14.58	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Valvola di sezionamento VN.26.T0 --> Curva G.217.T0	ACSL2255	9.30	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Valvola di sezionamento VN.20.T0 --> Curva G.213.T0	ACSL2255	4.87	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Saracinesca SA.13.T0 --> Giunto a 'T' .T0	ACS1FT224	8.41	1.20	DN200	209.10	0.03	0.00	0.00	0.02	482.32	0.23
Tappo G.196.T0 --> Saracinesca SA.14.T0	ACS1FT224	0.52	6.60	DN200	209.10	0.00	0.01	0.00	0.01	214.81	0.10
Saracinesca SA.10.T0 --> Curva G.160.T0	ACS1FT224	4.17	1.20	DN200	209.10	0.02	0.01	0.00	0.03	526.42	0.26
Curva G.64.T0 --> Saracinesca SA.9.T0	ACS1FT224	28.65	6.60	DN200	209.10	0.00	0.00	0.00	0.00	33.32	0.02



Giunto a 'T' G.124.T0 --> Saracinesca SA.12.T0	ACS1FT224	2.05	0.00	DN200	209.10	0.01	0.00	0.00	0.01	519.60	0.25
Saracinesca SA.8.T0 - -> Idrante esterno IT.17.T0	ACS1FT224	12.69	0.00	DN200	209.10	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Giunto a 'T' G.53.T0 -- > Valvola di sezionamento VN.21.T0	ACSL2255	0.83	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Valvola di sezionamento VN.21.T0 --> Idrante esterno IT.28.T0	ACSL2255	17.58	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Saracinesca SA.11.T0 --> Curva G.141.T0	ACS1FT224	42.98	0.00	DN200	209.10	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Saracinesca SA.17.T0 --> Giunto a 'T' .T0	ACS1FT224	46.37	0.00	DN200	209.10	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Saracinesca SA.22.T0 --> Idrante esterno IT.11.T0	ACS1FT224	39.79	0.00	DN200	209.10	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Saracinesca SA.19.T0 --> Giunto a 'T' .T0	ACS1FT224	56.01	---	DN200	209.10	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---
Saracinesca SA.21.T0 --> Curva G.101.T0	ACS1FT224	2.18	---	DN200	209.10	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---
Valvola di sezionamento VN.8.T0 --> Idrante esterno IT.6.T0	ACSL2255	13.46	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Valvola di sezionamento VN.9.T0 --> Idrante esterno IT.7.T0	ACSL2255	13.21	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Valvola di sezionamento VN.11.T0 --> Idrante esterno IT.8.T0	ACSL2255	12.40	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Valvola di sezionamento VN.10.T0 --> Idrante esterno IT.9.T0	ACSL2255	4.23	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Valvola di sezionamento	ACSL2255	4.33	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00

VN.12.T0 --> Idrante esterno IT.10.T0											
Valvola di sezionamento VN.7.T0 --> Idrante esterno IT.12.T0	ACSL2255	10.61	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Valvola di sezionamento VN.25.T0 --> Idrante esterno IT.13.T0	ACSL2255	6.10	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Valvola di sezionamento VN.24.T0 --> Idrante esterno IT.14.T0	ACSL2255	2.77	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Curva G.9.T0 --> Saracinesca SA.23.T0	ACS1FT224	7.62	3.30	DN200	209.10	0.01	0.00	0.00	0.01	201.21	0.10
Saracinesca SA.1.T0 -> Curva G.46.T0	ACS1FT224	40.04	1.20	DN200	209.10	0.90	0.02	0.00	0.93	1 247.23	0.61
Giunto a 'T' G.34.T0 --> Saracinesca SA.4.T0	ACS1FT224	0.46	15.00	DN200	209.10	0.00	0.01	0.00	0.01	201.21	0.10
Curva G.18.T0 --> Saracinesca SA.20.T0	ACS1FT224	5.54	6.60	DN200	209.10	0.00	0.01	0.00	0.01	201.21	0.10
Saracinesca SA.5.T0 -> Curva G.49.T0	ACS1FT224	48.22	1.20	DN200	209.10	0.20	0.00	0.00	0.19	493.10	0.24
Saracinesca SA.6.T0 -> Giunto a 'T' G.48.T0	ACS1FT224	0.39	1.20	DN200	209.10	0.01	0.02	0.00	0.03	1 046.02	0.51
Saracinesca SA.7.T0 -> Curva G.74.T0	ACS1FT224	10.07	1.20	DN200	209.10	0.05	0.01	0.00	0.05	552.92	0.27
Valvola di sezionamento VN.23.T0 --> Idrante esterno IT.15.T0	ACSL2255	1.19	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Attacco autopompa AA.1.T0 --> Rete 1	ACS1FT224	2.15	---	DN200	209.10	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---
Attacco autopompa AA.2.T0 --> Giunto a 'T' .T0	ACS1FT224	0.47	0.00	DN200	209.10	0.00	0.00	0.00	0.00	133.92	0.07
Attacco autopompa AA.3.T0 --> Saracinesca SA.8.T0	ACS1FT224	1.58	1.20	DN200	209.10	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Croce .T0 --> Curva	ACSL2255	2.00	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	-19.61	-19.61	---	0.00

G.256.T0											
Croce .T0 --> Curva G.258.T0	ACSL2255	2.00	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	-19.61	-19.61	---	0.00
Croce .T0 --> Curva G.260.T0	ACSL2255	2.00	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	-19.61	-19.61	---	0.00
Giunto a 'T' G.22.T0 --> Curva G.261.T0	ACSL2255	2.00	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	-19.61	-19.61	---	0.00
Croce G.20.T0 --> Curva G.262.T0	ACSL2255	2.00	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	-19.61	-19.61	---	0.00
Giunto a 'T' .T0 --> Tappo G.186.T0	ACS1FT224	7.46	---	DN200	209.10	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---
Giunto a 'T' .T0 --> Valvola di sezionamento VN.19.T0	ACSL2255	0.67	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Curva G.268.T0 --> Curva G.269.T0	ACSL2255	4.95	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Curva G.269.T0 --> Idrante esterno IT.34.T0	ACSL2255	6.35	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Croce G.263.T0 --> Curva G.266.T0	ACSL2255	0.86	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Curva G.266.T0 --> Idrante esterno IT.33.T0	ACSL2255	2.97	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Croce G.263.T0 --> Curva G.268.T0	ACSL2255	5.00	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	49.03	49.03	---	0.00
Saracinesca SA.2.T0 -> Curva G.1.T0	GS2531	30.11	1.20	DN200	208.00	0.70	0.02	0.00	0.72	1 035.02	0.51
Saracinesca SA.3.T0 -> Attacco autopompa AA.1.T0	ACS1FT224	3.60	---	DN200	209.10	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---
Giunto a 'T' .T0 --> Curva G.35.T0	ACS1FT224	4.01	0.00	DN200	209.10	0.09	0.00	0.00	0.08	1 247.23	0.61
Giunto a 'T' .T0 --> Valvola di sezionamento VN.1.T0	ACSL2255	0.37	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Valvola di sezionamento VN.22.T0 --> Idrante esterno IT.18.T0	ACSL2255	6.59	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Valvola di	ACSL2255	4.72	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00

sezionamento VN.1.T0 --> Idrante esterno IT.35.T0											
Valvola di sezionamento VN.2.T0 --> Idrante esterno IT.4.T0	ACSL2255	9.28	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Valvola di sezionamento VN.3.T0 --> Idrante esterno IT.3.T0	ACSL2255	14.08	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Valvola di sezionamento VN.4.T0 --> Idrante esterno IT.2.T0	ACSL2255	14.51	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Valvola di sezionamento VN.5.T0 --> Idrante esterno IT.5.T0	ACSL2255	2.83	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Valvola di sezionamento VN.6.T0 --> Idrante esterno IT.1.T0	ACSL2255	16.82	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Valvola di sezionamento VN.19.T0 --> Croce G.263.T0	ACSL2255	9.33	0.00	DN80	82.50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Giunto a 'T' G.7.T0 -- > Curva G.270.T0	GS2531	1.04	0.00	DN200	208.00	0.03	0.00	0.00	0.02	1 236.23	0.61
Curva G.427.T0 --> Curva G.428.T0	GS2531	16.12	4.71	DN200	208.00	0.52	0.14	0.00	0.66	1 236.23	0.61
Curva G.271.T0 --> Curva G.272.T0	GS2531	51.53	4.71	DN200	208.00	1.65	0.14	0.00	1.79	1 236.23	0.61
Curva G.272.T0 --> Curva G.273.T0	GS2531	23.72	4.71	DN200	208.00	0.76	0.14	0.00	0.90	1 236.23	0.61
Curva G.273.T0 --> Curva G.274.T0	GS2531	2.39	4.71	DN200	208.00	0.08	0.14	0.00	0.22	1 236.23	0.61
Curva G.425.T0 --> Curva G.426.T0	GS2531	11.78	4.71	DN200	208.00	0.37	0.14	0.00	0.52	1 236.23	0.61
Curva G.275.T0 --> Curva G.276.T0	GS2531	7.76	4.71	DN200	208.00	0.25	0.14	0.00	0.39	1 236.23	0.61
Curva G.276.T0 --> Giunto a 'T' .T0	GS2531	84.04	4.71	DN200	208.00	2.69	0.14	0.00	2.83	1 236.23	0.61

Giunto a 'T' .T0 --> Saracinesca SA.24.T0	GS2531	0.51	1.20	DN200	208.00	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Giunto a 'T' .T0 --> Saracinesca SA.25.T0	GS2531	0.38	4.71	DN200	208.00	0.01	0.14	0.00	0.15	1 236.23	0.61
Curva G.278.T0 --> Curva G.413.T0	GS2531	9.35	2.35	DN200	208.00	0.29	0.07	-19.61	-19.24	1 236.23	0.61
Curva G.413.T0 --> Giunto a 'T' G.414.T0	GS2531	18.53	2.35	DN200	208.00	0.59	0.07	-4.90	-4.23	1 236.23	0.61
Curva G.412.T0 --> Tappo G.411.T0	GS2531	18.35	0.00	DN200	208.00	0.59	0.00	0.00	0.58	1 236.23	0.61
Tappo G.411.T0 --> Giunto a 'T' G.408.T0	GS2531	29.58	4.71	DN200	208.00	0.94	0.14	0.00	1.08	1 236.23	0.61
Curva G.404.T0 --> Giunto a 'T' G.405.T0	GS2531	33.87	4.71	DN200	208.00	1.08	0.14	0.00	1.22	1 236.23	0.61
Curva G.403.T0 --> Giunto a 'T' G.401.T0	GS2531	71.34	4.71	DN200	208.00	2.29	0.14	0.00	2.43	1 236.23	0.61
Giunto a 'T' G.401.T0 --> Curva G.400.T0	ACS1FT224	1.60	3.30	DN200	209.10	0.04	0.06	0.00	0.10	1 236.23	0.60
Curva G.400.T0 --> Tappo G.399.T0	GS2531	12.18	0.00	DN200	208.00	0.39	0.00	0.00	0.39	1 236.23	0.61
Tappo G.399.T0 --> Tappo G.398.T0	GS2531	44.64	2.35	DN200	208.00	1.43	0.07	-4.90	-3.39	1 236.23	0.61
Tappo G.398.T0 --> Tappo G.397.T0	GS2531	37.26	2.35	DN200	208.00	1.19	0.07	-9.81	-8.54	1 236.23	0.61
Saracinesca SA.24.T0 --> Croce .T0	GS2531	36.16	0.00	DN200	208.00	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Curva G.289.T0 --> Giunto a 'T' .T0	GS2531	12.81	0.00	DN200	208.00	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Giunto a 'T' .T0 --> Curva G.290.T0	GS2531	5.02	0.00	DN200	208.00	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Giunto a 'T' .T0 --> Saracinesca SA.26.T0	GS1531	5.74	0.30	DN80	86.00	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Saracinesca SA.26.T0 --> Curva G.292.T0	GS1531	56.96	0.00	DN80	86.00	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Curva G.292.T0 --> Curva G.293.T0	GS1531	8.61	0.00	DN80	86.00	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Curva G.293.T0 --> Giunto a 'T' .T0	ACS1FT224	1.54	0.00	DN200	209.10	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Curva G.294.T0 --> Curva G.295.T0	GS1531	30.35	0.00	DN80	86.00	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Curva G.295.T0 --> Idrante esterno IT.48.T0	GS1531	10.14	0.00	DN80	86.00	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00

Curva G.290.T0 --> Curva G.297.T0	GS2531	5.71	0.00	DN200	208.00	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Curva G.297.T0 --> Curva G.298.T0	GS2531	7.16	0.00	DN200	208.00	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Curva G.298.T0 --> Curva G.299.T0	GS2531	6.85	0.00	DN200	208.00	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Curva G.299.T0 --> Croce .T0	GS2531	6.98	0.00	DN200	208.00	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Curva G.300.T0 --> Curva G.301.T0	GS2531	10.00	0.00	DN200	208.00	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Curva G.301.T0 --> Croce .T0	GS2531	8.84	0.00	DN200	208.00	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Curva G.396.T0 --> Tappo G.303.T0	GS2531	4.33	---	DN200	208.00	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---
Tappo G.395.T0 --> Tappo G.394.T0	GS2531	35.40	---	DN200	208.00	0.00	0.00	2.94	2.94	---	---
Tappo G.394.T0 --> Curva G.393.T0	GS2531	7.11	---	DN200	208.00	0.00	0.00	4.90	4.90	---	---
Curva G.392.T0 --> Giunto a 'T' G.390.T0	GS2531	5.71	---	DN200	208.00	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---
Giunto a 'T' G.390.T0 --> Saracinesca SA.27.T0	GS2531	0.51	4.71	DN200	208.00	0.00	0.02	0.00	0.02	398.39	0.20
Curva G.389.T0 --> Giunto a 'T' G.390.T0	GS2531	11.76	4.71	DN200	208.00	0.05	0.02	0.00	0.06	398.39	0.20
Curva G.365.T0 --> Giunto a 'T' G.388.T0	GS2531	13.86	0.00	DN200	208.00	0.06	0.00	0.00	0.05	398.39	0.20
Curva G.371.T0 --> Curva G.370.T0	GS2531	26.51	4.71	DN200	208.00	0.11	0.02	0.00	0.12	398.39	0.20
Tappo G.356.T0 --> Curva G.360.T0	GS2531	8.39	4.71	DN200	208.00	0.03	0.02	0.00	0.04	398.39	0.20
Saracinesca SA.29.T0 --> Tappo G.356.T0	GS2531	21.79	1.20	DN200	208.00	0.09	0.00	0.00	0.08	398.39	0.20
Giunto a 'T' G.343.T0 --> Tappo G.352.T0	GS2531	23.66	10.70	DN200	208.00	0.09	0.03	0.00	0.12	398.39	0.20
Tappo G.349.T0 --> Giunto a 'T' G.343.T0	GS2531	9.36	4.71	DN200	208.00	0.30	0.14	0.00	0.45	1 236.23	0.61
Saracinesca SA.30.T0 --> Giunto a 'T' G.344.T0	GS2531	3.82	1.20	DN200	208.00	0.12	0.03	0.00	0.15	1 236.23	0.61
Curva G.353.T0 --> Saracinesca SA.30.T0	GS2531	14.13	2.35	DN200	208.00	0.45	0.07	0.00	0.52	1 236.23	0.61
Tappo G.354.T0 -->	GS2531	7.64	2.35	DN200	208.00	0.25	0.07	-4.90	-4.58	1 236.23	0.61

Curva G.353.T0											
Tappo G.397.T0 --> Tappo G.354.T0	GS2531	13.17	2.35	DN200	208.00	0.42	0.07	-4.90	-4.40	1 236.23	0.61
Giunto a 'T' G.343.T0 --> Tappo G.350.T0	GS2531	10.54	0.00	DN200	208.00	0.17	0.00	0.00	0.16	837.85	0.41
Giunto a 'T' G.342.T0 --> Curva G.339.T0	GS2531	6.58	4.71	DN200	208.00	0.10	0.06	0.00	0.16	837.85	0.41
Curva G.339.T0 --> Saracinesca SA.31.T0	GS2531	108.80	10.70	DN200	208.00	3.48	0.34	48.35	52.17	1 236.23	0.61
Curva .T0 --> Giunto a 'T' G.319.T0	GS2531	0.95	10.70	DN200	208.00	0.02	0.19	0.00	0.21	919.33	0.45
Curva .T0 --> Idrante esterno IT.37.T0	GS1531	2.00	4.28	DN80	86.00	0.38	0.81	0.00	1.19	316.90	0.91
Curva G.337.T0 --> Curva G.338.T0	GS2531	6.22	4.71	DN200	208.00	0.12	0.08	0.00	0.20	919.33	0.45
Giunto a 'T' G.321.T0 --> Curva G.322.T0	GS2531	8.85	4.71	DN200	208.00	0.17	0.08	0.00	0.25	919.33	0.45
Curva G.322.T0 --> Curva G.323.T0	GS2531	11.72	4.71	DN200	208.00	0.22	0.08	0.00	0.30	919.33	0.45
Curva G.323.T0 --> Giunto a 'T' G.324.T0	GS2531	6.04	4.71	DN200	208.00	0.11	0.08	0.00	0.19	919.33	0.45
Giunto a 'T' G.324.T0 --> Idrante esterno IT.36.T0	GS1531	4.06	4.28	DN80	86.00	0.76	0.79	0.00	1.54	312.81	0.90
Giunto a 'T' G.324.T0 --> Curva G.325.T0	GS1531	18.08	0.00	DN80	86.00	11.42	0.00	0.00	11.42	606.52	1.74
Curva G.325.T0 --> Giunto a 'T' G.326.T0	GS1531	22.30	0.00	DN80	86.00	14.09	0.00	0.00	14.09	606.52	1.74
Giunto a 'T' G.326.T0 --> Idrante esterno IT.38.T0	GS1531	14.50	4.28	DN80	86.00	2.54	0.74	0.00	3.28	303.00	0.87
Giunto a 'T' G.326.T0 --> Idrante esterno IT.39.T0	GS1531	13.43	4.28	DN80	86.00	2.35	0.74	0.00	3.09	303.07	0.87
Saracinesca SA.28.T0 --> Curva G.339.T0	GS2531	1.94	1.20	DN200	208.00	0.01	0.00	0.00	0.01	398.39	0.20
Curva G.347.T0 --> Curva G.346.T0	GS2531	9.99	4.71	DN200	208.00	0.04	0.02	0.00	0.05	398.39	0.20
Tappo G.345.T0 --> Curva G.341.T0	GS2531	18.61	2.35	DN200	208.00	0.07	0.01	0.00	0.07	398.39	0.20
Tappo G.372.T0 --> Tappo G.345.T0	GS2531	3.78	0.00	DN200	208.00	0.02	0.00	0.00	0.02	398.39	0.20
Tappo G.374.T0 -->	GS2531	51.80	0.00	DN200	208.00	0.21	0.00	0.00	0.20	398.39	0.20

Giunto a 'T' G.375.T0											
Curva G.377.T0 --> Tappo G.374.T0	GS2531	8.92	4.71	DN200	208.00	0.04	0.02	0.00	0.05	398.39	0.20
Giunto a 'T' G.379.T0 --> Tappo G.378.T0	GS2531	9.06	0.00	DN200	208.00	0.04	0.00	0.00	0.03	398.39	0.20
Tappo G.384.T0 --> Tappo G.383.T0	GS2531	13.94	4.71	DN200	208.00	0.06	0.02	0.00	0.07	398.39	0.20
Saracinesca SA.27.T0 --> Tappo G.384.T0	GS2531	51.60	1.20	DN200	208.00	0.21	0.00	0.00	0.20	398.39	0.20
Curva G.361.T0 --> Giunto a 'T' .T0	GS2531	1.37	4.71	DN200	208.00	0.01	0.02	0.00	0.03	398.39	0.20
Curva G.366.T0 --> Curva G.368.T0	GS1531	14.94	0.00	DN80	86.00	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Giunto a 'T' G.364.T0 --> Curva G.365.T0	GS2531	19.49	0.00	DN200	208.00	0.08	0.00	0.00	0.07	398.39	0.20
Curva G.385.T0 --> Curva G.387.T0	GS1531	14.49	0.00	DN80	86.00	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Curva G.367.T0 --> Curva G.369.T0	GS1531	5.41	0.00	DN80	86.00	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Curva G.380.T0 --> Giunto a 'T' G.379.T0	GS2531	21.74	4.71	DN200	208.00	0.09	0.02	0.00	0.10	398.39	0.20
Curva G.381.T0 --> Curva G.382.T0	GS1531	4.39	0.00	DN80	86.00	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Giunto a 'T' G.373.T0 --> Tappo G.372.T0	GS2531	2.34	4.71	DN200	208.00	0.01	0.02	0.00	0.03	398.39	0.20
Giunto a 'T' G.375.T0 --> Curva G.376.T0	GS1531	4.74	0.00	DN80	86.00	0.00	0.00	9.81	9.80	---	0.00
Tappo G.351.T0 --> Giunto a 'T' G.355.T0	GS2531	1.77	4.71	DN200	208.00	0.01	0.02	0.00	0.03	398.39	0.20
Curva G.357.T0 --> Curva G.359.T0	GS1531	4.05	0.00	DN80	86.00	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Croce .T0 --> Curva G.396.T0	GS2531	63.00	---	DN200	208.00	0.00	0.00	11.77	11.76	---	---
Curva G.421.T0 --> Tappo G.422.T0	GS1531	10.68	0.00	DN80	86.00	0.00	0.00	9.81	9.80	---	0.00
Croce .T0 --> Curva G.300.T0	GS2531	31.59	0.00	DN200	208.00	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Tappo G.419.T0 --> Curva G.420.T0	GS1531	10.50	0.00	DN80	86.00	0.00	0.00	9.81	9.80	---	0.00
Giunto a 'T' .T0 --> Curva G.294.T0	GS1531	27.31	0.00	DN80	86.00	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Curva G.423.T0 --> Curva G.424.T0	GS1531	1.14	0.00	DN80	86.00	0.00	0.00	9.81	9.80	---	0.00



Croce .T0 --> Curva G.289.T0	GS2531	5.04	0.00	DN200	208.00	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Curva G.417.T0 --> Tappo G.418.T0	GS1531	5.30	0.00	DN80	86.00	0.00	0.00	9.81	9.80	---	0.00
Giunto a 'T' G.401.T0 --> Curva G.402.T0	GS1531	18.18	0.00	DN80	86.00	0.00	0.00	4.90	4.90	---	0.00
Giunto a 'T' .T0 --> Curva G.336.T0	GS1531	1.18	0.00	DN80	86.00	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Giunto a 'T' .T0 --> Idrante esterno IT.52.T0	GS1531	10.76	0.00	DN80	86.00	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Curva G.336.T0 --> Idrante esterno IT.51.T0	GS1531	10.79	0.00	DN80	86.00	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.00
Giunto a 'T' G.408.T0 --> Curva G.404.T0	GS2531	1.39	0.00	DN200	208.00	0.05	0.00	0.00	0.04	1 236.23	0.61
Giunto a 'T' G.405.T0 --> Curva G.403.T0	GS2531	1.39	0.00	DN200	208.00	0.05	0.00	0.00	0.04	1 236.23	0.61
Curva G.406.T0 --> Curva G.407.T0	GS1531	14.33	0.00	DN80	86.00	0.00	0.00	34.32	34.32	---	0.00
Curva G.410.T0 --> Curva G.409.T0	GS1531	10.77	0.00	DN80	86.00	0.00	0.00	34.32	34.32	---	0.00
Giunto a 'T' G.414.T0 --> Curva G.412.T0	GS2531	2.34	2.35	DN200	208.00	0.08	0.07	0.00	0.15	1 236.23	0.61
Curva G.415.T0 --> Curva G.416.T0	GS1531	10.46	0.00	DN80	86.00	0.00	0.00	34.32	34.32	---	0.00
Giunto a 'T' G.319.T0 --> Curva G.337.T0	GS1531	1.50	2.14	DN80	86.00	2.05	2.92	-14.71	-9.73	919.33	2.64
Curva G.338.T0 --> Giunto a 'T' G.321.T0	GS1531	1.50	2.14	DN80	86.00	2.05	2.92	14.71	19.68	919.33	2.64
Curva G.346.T0 --> Giunto a 'T' G.340.T0	GS1531	2.00	2.14	DN80	86.00	0.58	0.61	19.61	20.81	398.39	1.14
Curva G.341.T0 --> Curva G.347.T0	GS1531	2.00	2.14	DN80	86.00	0.58	0.61	-19.61	-18.41	398.39	1.14
Giunto a 'T' G.344.T0 --> Tappo G.349.T0	GS1531	2.00	2.14	DN80	86.00	4.72	5.05	-19.61	-9.84	1 236.23	3.55
Tappo G.350.T0 --> Giunto a 'T' G.342.T0	GS1531	2.00	2.14	DN80	86.00	2.29	2.46	19.61	24.36	837.85	2.40
Tappo G.352.T0 --> Tappo G.351.T0	GS1531	2.00	2.14	DN80	86.00	0.58	0.61	19.61	20.81	398.39	1.14
Giunto a 'T' G.355.T0 --> Curva G.357.T0	GS1531	2.00	0.00	DN80	86.00	0.00	0.00	-19.61	-19.61	---	0.00
Curva G.359.T0 -->	GS1531	1.00	0.00	DN80	86.00	0.00	0.00	9.81	9.80	---	0.00

Idrante esterno IT.56.T0											
Giunto a 'T' .T0 --> Giunto a 'T' G.364.T0	GS2531	0.80	0.00	DN200	208.00	0.00	0.00	0.00	0.00	398.39	0.20
Giunto a 'T' .T0 --> Curva G.366.T0	GS2531	2.00	0.00	DN200	208.00	0.00	0.00	-19.61	-19.61	---	0.00
Giunto a 'T' G.364.T0 --> Curva G.367.T0	GS2531	2.00	0.00	DN200	208.00	0.00	0.00	-19.61	-19.61	---	0.00
Curva G.368.T0 --> Idrante esterno IT.57.T0	GS1531	1.00	0.00	DN80	86.00	0.00	0.00	9.81	9.80	---	0.00
Curva G.369.T0 --> Idrante esterno IT.58.T0	GS1531	1.00	0.00	DN80	86.00	0.00	0.00	9.81	9.80	---	0.00
Curva G.370.T0 --> Curva G.361.T0	GS2531	2.00	4.71	DN200	208.00	0.01	0.02	19.61	19.64	398.39	0.20
Curva G.360.T0 --> Curva G.371.T0	GS2531	2.00	4.71	DN200	208.00	0.01	0.02	-19.61	-19.58	398.39	0.20
Giunto a 'T' G.375.T0 --> Giunto a 'T' G.373.T0	GS2531	2.00	4.71	DN200	208.00	0.01	0.02	19.61	19.64	398.39	0.20
Curva G.376.T0 --> Idrante esterno IT.59.T0	GS1531	1.00	0.00	DN80	86.00	0.00	0.00	9.81	9.80	---	0.00
Tappo G.378.T0 --> Curva G.377.T0	GS2531	2.00	4.71	DN200	208.00	0.01	0.02	-19.61	-19.58	398.39	0.20
Giunto a 'T' G.379.T0 --> Curva G.381.T0	GS1531	2.00	0.00	DN80	86.00	0.00	0.00	-19.61	-19.61	---	0.00
Curva G.382.T0 --> Idrante esterno IT.60.T0	GS1531	1.00	0.00	DN80	86.00	0.00	0.00	9.81	9.80	---	0.00
Tappo G.383.T0 --> Curva G.380.T0	GS2531	2.00	4.71	DN200	208.00	0.01	0.02	19.61	19.64	398.39	0.20
Curva G.365.T0 --> Curva G.385.T0	GS2531	2.00	0.00	DN200	208.00	0.00	0.00	-19.61	-19.61	---	0.00
Curva G.387.T0 --> Idrante esterno IT.61.T0	GS1531	1.00	0.00	DN80	86.00	0.00	0.00	9.81	9.80	---	0.00
Giunto a 'T' G.388.T0 --> Curva G.389.T0	GS2531	2.00	4.71	DN200	208.00	0.01	0.02	-19.61	-19.58	398.39	0.20
Curva G.392.T0 --> Curva G.393.T0	GS2531	5.00	---	DN200	208.00	0.00	0.00	-49.03	-49.03	---	---
Curva G.402.T0 -->	GS1531	2.00	0.00	DN80	86.00	0.00	0.00	19.61	19.61	---	0.00

Giunto a 'T' .T0											
Giunto a 'T' G.405.T0 --> Curva G.406.T0	GS1531	2.00	0.00	DN80	86.00	0.00	0.00	-19.61	-19.61	---	0.00
Curva G.407.T0 --> Idrante esterno IT.54.T0	GS1531	1.00	0.00	DN80	86.00	0.00	0.00	9.81	9.80	---	0.00
Curva G.409.T0 --> Idrante esterno IT.53.T0	GS1531	1.00	0.00	DN80	86.00	0.00	0.00	9.81	9.80	---	0.00
Giunto a 'T' G.408.T0 --> Curva G.410.T0	GS1531	2.00	0.00	DN80	86.00	0.00	0.00	-19.61	-19.61	---	0.00
Giunto a 'T' G.414.T0 --> Curva G.415.T0	GS1531	2.00	0.00	DN80	86.00	0.00	0.00	-19.61	-19.61	---	0.00
Curva G.416.T0 --> Idrante esterno IT.55.T0	GS1531	1.00	0.00	DN80	86.00	0.00	0.00	9.81	9.80	---	0.00
Croce .T0 --> Curva G.417.T0	GS1531	2.00	0.00	DN80	86.00	0.00	0.00	-19.61	-19.61	---	0.00
Tappo G.418.T0 --> Idrante esterno IT.50.T0	GS1531	1.00	0.00	DN80	86.00	0.00	0.00	9.81	9.80	---	0.00
Croce .T0 --> Tappo G.419.T0	GS1531	2.00	0.00	DN80	86.00	0.00	0.00	-19.61	-19.61	---	0.00
Curva G.420.T0 --> Idrante esterno IT.47.T0	GS1531	1.00	0.00	DN80	86.00	0.00	0.00	9.81	9.80	---	0.00
Croce .T0 --> Curva G.421.T0	GS1531	2.00	0.00	DN80	86.00	0.00	0.00	-19.61	-19.61	---	0.00
Tappo G.422.T0 --> Idrante esterno IT.46.T0	GS1531	1.00	0.00	DN80	86.00	0.00	0.00	9.81	9.80	---	0.00
Giunto a 'T' .T0 --> Curva G.423.T0	GS1531	2.00	0.00	DN80	86.00	0.00	0.00	-19.61	-19.61	---	0.00
Curva G.424.T0 --> Idrante esterno IT.49.T0	GS1531	1.00	0.00	DN80	86.00	0.00	0.00	9.81	9.80	---	0.00
Curva G.274.T0 --> Curva G.425.T0	GS2531	2.00	4.71	DN200	208.00	0.07	0.14	-19.61	-19.39	1 236.23	0.61
Curva G.426.T0 --> Curva G.275.T0	GS2531	2.00	4.71	DN200	208.00	0.07	0.14	19.61	19.82	1 236.23	0.61
Curva G.270.T0 --> Curva G.427.T0	GS2531	2.00	4.71	DN200	208.00	0.07	0.14	-19.61	-19.39	1 236.23	0.61
Curva G.428.T0 -->	GS2531	2.00	4.71	DN200	208.00	0.07	0.14	19.61	19.82	1 236.23	0.61

Curva G.271.T0											
Saracinesca SA.25.T0 --> Curva G.278.T0	GS2531	0.64	1.20	DN200	208.00	0.02	0.03	0.00	0.05	1 236.23	0.61
Giunto a 'T' G.340.T0 --> Saracinesca SA.28.T0	GS2531	5.05	4.71	DN200	208.00	0.02	0.02	0.00	0.04	398.39	0.20
Giunto a 'T' G.355.T0 --> Saracinesca SA.29.T0	GS2531	0.98	0.00	DN200	208.00	0.00	0.00	0.00	0.00	398.39	0.20
Saracinesca SA.31.T0 --> Curva .T0	GS2531	1.44	1.20	DN200	208.00	0.05	0.03	0.69	0.77	1 236.23	0.61

#### Legenda

**L<sub>eq.</sub>:** lunghezza equivalente dovuta alle giunzioni (curva, gomito, TEE, croce, ecc.) (m)

**$\Delta H_d$ :** Perdita di carico distribuita (kPa)

**$\Delta H_c$ :** Perdita di carico concentrata (kPa)

**$\Delta H_q$ :** Perdita di carico per differenza di quota (kPa)

**$\Delta H$ :** Perdita di carico complessiva (kPa)

**Q:** Portata (l/min)

**V:** Velocità (m/s)

Tabella risultati del calcolo sui nodi dell'impianto:

Rif.nodo	Tipo	Quota (m)	Q (l/min)	P (kPa)	Perdite totali (kPa) *
Gruppo pompaggio	Gruppo pompaggio	0.00	0.00	0.00	-
Rete 1	Rete idranti	0.00	2 282.25	497.09	-
Curva G.1.T0	Curva	0.00	1 035.02	496.35	-
Curva G.2.T0	Curva	0.00	1 035.02	496.20	-
Curva G.3.T0	Curva	0.00	1 035.02	494.89	-
Curva G.4.T0	Curva	0.00	1 035.02	494.17	-
Curva G.5.T0	Curva	0.00	1 035.02	493.77	-
Curva G.6.T0	Curva	0.00	1 035.02	493.08	-
Giunto a 'T' G.7.T0	Giunto a 'T'	0.00	1 236.23	492.27	-
Curva G.8.T0	Curva	0.00	201.21	490.56	-
Curva G.9.T0	Curva	0.00	201.21	490.57	-
Curva G.10.T0	Curva	0.00	201.21	490.64	-
Curva G.11.T0	Curva	0.00	201.21	490.68	-
Curva G.12.T0	Curva	0.00	201.21	490.69	-
Giunto a 'T' G.13.T0	Giunto a 'T'	0.00	201.21	490.75	-
Curva G.18.T0	Curva	0.00	201.21	490.76	-
Curva G.19.T0	Curva	0.00	201.21	490.79	-
Croce G.20.T0	Croce	0.00	201.21	490.83	-
Curva G.21.T0	Curva	0.00	201.21	490.84	-
Giunto a 'T' G.22.T0	Giunto a 'T'	0.00	201.21	490.86	-
Curva G.28.T0	Curva	0.00	201.21	490.95	-
Curva G.29.T0	Curva	0.00	201.21	490.88	-
Curva G.31.T0	Curva	0.00	201.21	490.96	-
Curva G.32.T0	Curva	0.00	201.21	491.00	-
Giunto a 'T' G.34.T0	Giunto a 'T'	0.00	1 247.23	491.05	-
Curva G.35.T0	Curva	0.00	1 247.23	493.42	-
Curva G.38.T0	Curva	0.00	201.21	491.03	-
Curva G.40.T0	Curva	-2.00	1 035.02	513.23	-
Curva G.41.T0	Curva	-2.00	201.21	510.38	-
Curva G.42.T0	Curva	-2.00	1 035.02	512.85	-
Curva G.43.T0	Curva	-2.00	201.21	510.39	-
Curva G.44.T0	Curva	-2.00	201.21	510.62	-
Curva G.45.T0	Curva	-2.00	201.21	510.63	-
Croce .T0	Croce	0.00	201.21	490.90	-
Croce .T0	Croce	0.00	201.21	490.96	-
Croce .T0	Croce	0.00	201.21	490.99	-
Idrante esterno IT.1.T0	Idrante esterno	-2.00	66.43	19.61	-
Idrante esterno IT.2.T0	Idrante esterno	-2.00	66.43	19.61	-
Idrante esterno IT.3.T0	Idrante esterno	-2.00	66.43	19.61	-
Idrante esterno IT.4.T0	Idrante esterno	-2.00	66.43	19.61	-
Idrante esterno IT.5.T0	Idrante esterno	-2.00	66.43	19.61	-
Curva G.46.T0	Curva	0.00	1 247.23	494.34	-
Curva G.47.T0	Curva	0.00	1 046.02	490.97	-
Giunto a 'T' G.48.T0	Giunto a 'T'	0.00	1 046.02	490.41	-
Curva G.49.T0	Curva	0.00	493.10	490.13	-
Curva G.50.T0	Curva	0.00	493.10	489.93	-
Curva G.51.T0	Curva	0.00	493.10	489.88	-
Giunto a 'T' G.53.T0	Giunto a 'T'	0.00	493.10	489.63	-
Curva G.57.T0	Curva	0.00	493.10	489.72	-
Curva G.58.T0	Curva	-2.00	493.10	509.45	-
Curva G.62.T0	Curva	0.00	493.10	489.56	-
Croce G.63.T0	Croce	0.00	526.42	489.31	-
Curva G.64.T0	Curva	0.00	33.32	489.31	-

Curva G.65.T0	Curva	0.00	33.32	489.31	-
Giunto a 'T' G.66.T0	Giunto a 'T'	0.00	33.32	489.31	-
Curva G.69.T0	Curva	0.00	552.92	489.83	-
Curva G.71.T0	Curva	0.00	552.92	489.92	-
Curva G.72.T0	Curva	0.00	552.92	490.02	-
Curva G.74.T0	Curva	0.00	552.92	490.27	-
Curva G.79.T0	Curva	-2.00	552.92	509.41	-
Curva G.80.T0	Curva	-2.00	33.32	508.92	-
Curva G.82.T0	Curva	-2.00	33.32	508.92	-
Curva G.84.T0	Curva	-2.00	33.32	508.92	-
Giunto a 'T' G.86.T0	Giunto a 'T'	-2.00	552.92	508.96	-
Curva G.89.T0	Curva	-2.00	552.92	509.67	-
Curva G.90.T0	Curva	-2.00	552.92	509.75	-
Curva G.91.T0	Curva	-2.00	552.92	509.85	-
Curva G.92.T0	Curva	-2.00	493.10	509.38	-
Curva G.101.T0	Curva	0.00	0.00	0.00	-
Curva G.111.T0	Curva	0.00	0.00	0.00	-
Curva G.112.T0	Curva	-2.00	0.00	0.00	-
Curva G.113.T0	Curva	-2.00	0.00	0.00	-
Curva G.115.T0	Curva	-2.00	0.00	0.00	-
Curva G.116.T0	Curva	-2.00	0.00	0.00	-
Curva G.117.T0	Curva	-2.00	0.00	19.61	-
Curva G.118.T0	Curva	-2.00	0.00	19.61	-
Curva G.120.T0	Curva	-2.00	0.00	19.61	-
Curva G.122.T0	Curva	-2.00	0.00	19.61	-
Giunto a 'T' G.124.T0	Giunto a 'T'	-2.00	519.60	508.93	-
Curva G.125.T0	Curva	-2.00	0.00	0.00	-
Curva G.126.T0	Curva	-2.00	0.00	-19.61	-
Giunto a 'T' G.129.T0	Giunto a 'T'	-2.00	0.00	19.61	-
Curva G.130.T0	Curva	-2.00	0.00	0.00	-
Curva G.131.T0	Curva	-2.00	0.00	0.00	-
Giunto a 'T' G.132.T0	Giunto a 'T'	-2.00	0.00	19.61	-
Curva G.133.T0	Curva	-2.00	0.00	19.61	-
Curva G.134.T0	Curva	0.00	0.00	0.00	-
Curva G.135.T0	Curva	0.00	0.00	0.00	-
Curva G.136.T0	Curva	0.00	0.00	0.00	-
Tappo G.137.T0	Tappo	0.00	0.00	0.00	-
Curva G.138.T0	Curva	0.00	0.00	39.22	-
Curva G.139.T0	Curva	0.00	0.00	39.22	-
Curva G.140.T0	Curva	0.00	0.00	39.22	-
Curva G.141.T0	Curva	0.00	0.00	529.09	-
Curva G.142.T0	Curva	0.00	0.00	39.22	-
Tappo G.143.T0	Tappo	0.00	0.00	0.00	-
Curva G.146.T0	Curva	0.00	0.00	-19.61	-
Curva G.147.T0	Curva	0.00	0.00	0.00	-
Curva G.148.T0	Curva	-2.00	0.00	-19.61	-
Curva G.150.T0	Curva	0.00	0.00	0.00	-
Giunto a 'T' G.151.T0	Giunto a 'T'	0.00	0.00	39.22	-
Giunto a 'T' G.152.T0	Giunto a 'T'	0.00	0.00	529.09	-
Giunto a 'T' .T0	Giunto a 'T'	-2.00	0.00	0.00	-
Idrante esterno IT.6.T0	Idrante esterno	-2.00	66.43	19.61	-
Idrante esterno IT.7.T0	Idrante esterno	-2.00	66.43	19.61	-
Idrante esterno IT.8.T0	Idrante esterno	-2.00	0.00	0.00	-
Giunto a 'T' .T0	Giunto a 'T'	-2.00	0.00	0.00	-
Giunto a 'T' .T0	Giunto a 'T'	-2.00	0.00	0.00	-

Idrante esterno IT.9.T0	Idrante esterno	-2.00	0.00	0.00	-
Idrante esterno IT.10.T0	Idrante esterno	-2.00	0.00	0.00	-
Giunto a 'T' .T0	Giunto a 'T'	0.00	0.00	0.00	-
Giunto a 'T' .T0	Giunto a 'T'	0.00	0.00	0.00	-
Idrante esterno IT.11.T0	Idrante esterno	0.00	0.00	0.00	-
Curva G.153.T0	Curva	-2.00	0.00	19.61	-
Idrante esterno IT.12.T0	Idrante esterno	-2.00	66.43	19.61	-
Giunto a 'T' .T0	Giunto a 'T'	0.00	0.00	39.22	-
Giunto a 'T' .T0	Giunto a 'T'	0.00	0.00	39.22	-
Curva G.156.T0	Curva	-2.00	0.00	58.83	-
Curva G.157.T0	Curva	-2.00	0.00	58.83	-
Idrante esterno IT.13.T0	Idrante esterno	-2.00	115.06	58.83	-
Idrante esterno IT.14.T0	Idrante esterno	-2.00	115.06	58.83	-
Giunto a 'T' .T0	Giunto a 'T'	-2.00	552.92	509.75	-
Idrante esterno IT.15.T0	Idrante esterno	-2.00	339.00	510.77	-
Idrante esterno IT.16.T0	Idrante esterno	0.00	0.00	0.00	-
Idrante esterno IT.17.T0	Idrante esterno	0.00	0.00	0.00	-
Giunto a 'T' .T0	Giunto a 'T'	0.00	493.10	489.95	-
Curva G.159.T0	Curva	-2.00	0.00	510.94	-
Idrante esterno IT.18.T0	Idrante esterno	-2.00	339.06	510.94	-
Curva G.160.T0	Curva	0.00	526.42	489.28	-
Giunto a 'T' G.161.T0	Giunto a 'T'	0.00	526.42	489.13	-
Curva G.162.T0	Curva	0.00	526.42	489.07	-
Curva G.163.T0	Curva	0.00	526.42	488.76	-
Curva G.169.T0	Curva	-2.00	519.60	508.33	-
Giunto a 'T' G.171.T0	Giunto a 'T'	-2.00	526.42	508.86	-
Tappo G.172.T0	Tappo	-2.00	526.42	508.78	-
Giunto a 'T' G.173.T0	Giunto a 'T'	-4.00	526.42	527.94	-
Giunto a 'T' G.179.T0	Giunto a 'T'	-2.00	519.60	508.42	-
Giunto a 'T' G.181.T0	Giunto a 'T'	-6.00	526.42	547.47	-
Tappo G.182.T0	Tappo	-6.00	44.10	547.47	-
Curva G.183.T0	Curva	-6.00	44.10	547.47	-
Giunto a 'T' .T0	Giunto a 'T'	0.00	526.42	489.03	-
Tappo G.186.T0	Tappo	0.00	0.00	0.00	-
Giunto a 'T' G.188.T0	Giunto a 'T'	-6.00	214.81	547.36	-
Giunto a 'T' G.189.T0	Giunto a 'T'	-6.00	214.81	547.38	-
Tappo G.192.T0	Tappo	-4.00	482.32	527.83	-
Tappo G.193.T0	Tappo	-4.00	214.81	527.74	-
Curva G.194.T0	Curva	-4.00	214.81	527.78	-
Croce .T0	Croce	-6.00	519.60	547.50	-
Curva G.195.T0	Curva	-4.00	133.92	527.74	-
Tappo G.196.T0	Tappo	-4.00	214.81	527.86	-
Tappo G.197.T0	Tappo	-4.00	214.81	527.80	-
Giunto a 'T' .T0	Giunto a 'T'	-4.00	482.32	527.76	-
Giunto a 'T' .T0	Giunto a 'T'	-4.00	348.73	527.73	-
Giunto a 'T' .T0	Giunto a 'T'	-6.00	348.88	547.46	-
Curva G.198.T0	Curva	-6.00	348.41	546.39	-
Curva G.199.T0	Curva	-6.00	348.73	546.35	-
Curva G.207.T0	Curva	-4.00	0.00	529.94	-
Giunto a 'T' G.211.T0	Giunto a 'T'	0.00	0.00	529.94	-
Curva G.212.T0	Curva	4.00	0.00	0.00	-
Idrante esterno IT.23.T0	Idrante esterno	0.00	357.86	569.17	-
Curva G.213.T0	Curva	-2.00	0.00	510.58	-
Idrante esterno IT.24.T0	Idrante esterno	0.00	66.43	19.61	-
Curva G.215.T0	Curva	-2.00	0.00	508.60	-

Idrante esterno IT.25.T0	Idrante esterno	0.00	344.75	528.21	-
Croce .T0	Croce	-2.00	519.60	508.74	-
Curva G.216.T0	Curva	-2.00	0.00	509.15	-
Curva G.217.T0	Curva	-2.00	0.00	509.15	-
Idrante esterno IT.26.T0	Idrante esterno	0.00	344.92	528.76	-
Idrante esterno IT.27.T0	Idrante esterno	0.00	344.92	528.76	-
Idrante esterno IT.28.T0	Idrante esterno	0.00	332.44	491.16	-
Idrante esterno IT.29.T0	Idrante esterno	4.00	0.00	0.00	-
Attacco autopompa AA.1.T0	Attacco autopompa	0.00	0.00	0.00	-
Attacco autopompa AA.2.T0	Attacco autopompa	-4.00	133.92	527.73	-
Attacco autopompa AA.3.T0	Attacco autopompa	0.00	0.00	0.00	-
Curva G.256.T0	Curva	-2.00	0.00	19.61	-
Curva G.258.T0	Curva	-2.00	0.00	19.61	-
Curva G.260.T0	Curva	-2.00	0.00	19.61	-
Curva G.261.T0	Curva	-2.00	0.00	19.61	-
Curva G.262.T0	Curva	-2.00	0.00	19.61	-
Idrante esterno IT.30.T0	Idrante esterno	-6.00	348.41	544.40	-47.31 + 4.90
Idrante esterno IT.31.T0	Idrante esterno	-6.00	348.88	545.87	-48.79 + 4.90
Idrante esterno IT.32.T0	Idrante esterno	-6.00	348.73	545.40	-48.31 + 4.90
Giunto a 'T' .T0	Giunto a 'T'	0.00	0.00	490.86	-
Croce G.263.T0	Croce	0.00	0.00	490.86	-
Curva G.266.T0	Curva	0.00	0.00	490.86	-
Curva G.268.T0	Curva	5.00	0.00	539.89	-
Curva G.269.T0	Curva	5.00	0.00	539.89	-
Idrante esterno IT.33.T0	Idrante esterno	0.00	332.33	490.86	-
Idrante esterno IT.34.T0	Idrante esterno	5.00	348.54	539.89	-
Saracinesca SA.1.T0	Saracinesca	0.00	1 247.23	495.28	-
Saracinesca SA.2.T0	Saracinesca	0.00	1 035.02	497.07	-
Saracinesca SA.3.T0	Saracinesca	0.00	0.00	0.00	-
Giunto a 'T' .T0	Giunto a 'T'	0.00	1 247.23	493.51	-
Idrante esterno IT.35.T0	Idrante esterno	0.00	333.39	494.00	-
Saracinesca SA.4.T0	Saracinesca	0.00	201.21	491.03	-
Saracinesca SA.5.T0	Saracinesca	0.00	493.10	490.34	-
Saracinesca SA.6.T0	Saracinesca	0.00	1 046.02	490.44	-
Saracinesca SA.7.T0	Saracinesca	0.00	552.92	490.33	-
Saracinesca SA.8.T0	Saracinesca	0.00	0.00	0.00	-
Saracinesca SA.9.T0	Saracinesca	0.00	33.32	489.31	-
Saracinesca SA.10.T0	Saracinesca	0.00	526.42	489.31	-
Saracinesca SA.11.T0	Saracinesca	0.00	0.00	529.09	-
Saracinesca SA.12.T0	Saracinesca	-2.00	519.60	508.92	-
Saracinesca SA.13.T0	Saracinesca	-4.00	482.32	527.80	-
Saracinesca SA.14.T0	Saracinesca	-4.00	214.81	527.85	-
Saracinesca SA.15.T0	Saracinesca	-6.00	519.60	547.51	-
Saracinesca SA.16.T0	Saracinesca	-4.00	0.00	529.94	-
Saracinesca SA.17.T0	Saracinesca	0.00	0.00	39.22	-
Saracinesca SA.19.T0	Saracinesca	0.00	0.00	0.00	-
Saracinesca SA.20.T0	Saracinesca	0.00	201.21	490.75	-
Saracinesca SA.21.T0	Saracinesca	0.00	0.00	0.00	-
Saracinesca SA.22.T0	Saracinesca	0.00	0.00	0.00	-
Valvola di sezionamento VN.1.T0	Valvola di sezionamento	0.00	0.00	494.00	-
Valvola di sezionamento VN.2.T0	Valvola di sezionamento	-2.00	0.00	19.61	-
Valvola di sezionamento VN.3.T0	Valvola di sezionamento	-2.00	0.00	19.61	-
Valvola di sezionamento VN.4.T0	Valvola di sezionamento	-2.00	0.00	19.61	-



Valvola di sezionamento VN.5.T0	Valvola di sezionamento	-2.00	0.00	19.61	-
Valvola di sezionamento VN.6.T0	Valvola di sezionamento	-2.00	0.00	19.61	-
Valvola di sezionamento VN.7.T0	Valvola di sezionamento	-2.00	0.00	19.61	-
Valvola di sezionamento VN.8.T0	Valvola di sezionamento	-2.00	0.00	19.61	-
Valvola di sezionamento VN.9.T0	Valvola di sezionamento	-2.00	0.00	19.61	-
Valvola di sezionamento VN.10.T0	Valvola di sezionamento	-2.00	0.00	0.00	-
Valvola di sezionamento VN.11.T0	Valvola di sezionamento	-2.00	0.00	0.00	-
Valvola di sezionamento VN.12.T0	Valvola di sezionamento	-2.00	0.00	0.00	-
Valvola di sezionamento VN.13.T0	Valvola di sezionamento	-2.00	0.00	508.60	-
Valvola di sezionamento VN.14.T0	Valvola di sezionamento	-6.00	348.88	546.72	-
Valvola di sezionamento VN.15.T0	Valvola di sezionamento	-6.00	348.73	545.69	-
Valvola di sezionamento VN.16.T0	Valvola di sezionamento	-6.00	348.41	545.66	-
Valvola di sezionamento VN.17.T0	Valvola di sezionamento	0.00	0.00	569.17	-
Valvola di sezionamento VN.18.T0	Valvola di sezionamento	4.00	0.00	0.00	-
Valvola di sezionamento VN.19.T0	Valvola di sezionamento	0.00	0.00	490.86	-
Valvola di sezionamento VN.20.T0	Valvola di sezionamento	-2.00	0.00	510.58	-
Valvola di sezionamento VN.21.T0	Valvola di sezionamento	0.00	0.00	491.16	-
Valvola di sezionamento VN.22.T0	Valvola di sezionamento	-2.00	0.00	510.94	-
Valvola di sezionamento VN.23.T0	Valvola di sezionamento	-2.00	0.00	510.77	-
Valvola di sezionamento VN.24.T0	Valvola di sezionamento	-2.00	0.00	58.83	-
Valvola di sezionamento VN.25.T0	Valvola di sezionamento	-2.00	0.00	58.83	-
Valvola di sezionamento VN.26.T0	Valvola di sezionamento	-2.00	0.00	509.15	-
Valvola di sezionamento VN.27.T0	Valvola di sezionamento	-2.00	0.00	509.15	-
Curva G.270.T0	Curva	0.00	1 236.23	492.24	-
Curva G.271.T0	Curva	0.00	1 236.23	491.14	-
Curva G.272.T0	Curva	0.00	1 236.23	489.35	-
Curva G.273.T0	Curva	0.00	1 236.23	488.44	-
Curva G.274.T0	Curva	0.00	1 236.23	488.21	-
Curva G.275.T0	Curva	0.00	1 236.23	487.25	-
Curva G.276.T0	Curva	0.00	1 236.23	486.85	-
Giunto a 'T' .T0	Giunto a 'T'	0.00	1 236.23	484.01	-
Curva G.278.T0	Curva	0.00	1 236.23	483.79	-
Curva G.289.T0	Curva	0.00	0.00	480.54	-
Curva G.290.T0	Curva	0.00	0.00	480.54	-
Giunto a 'T' .T0	Giunto a 'T'	0.00	0.00	480.54	-
Curva G.292.T0	Curva	0.00	0.00	480.54	-
Curva G.293.T0	Curva	0.00	0.00	480.54	-
Curva G.294.T0	Curva	0.00	0.00	480.54	-
Curva G.295.T0	Curva	0.00	0.00	480.54	-

Curva G.297.T0	Curva	0.00	0.00	480.54	-
Curva G.298.T0	Curva	0.00	0.00	480.54	-
Curva G.299.T0	Curva	0.00	0.00	480.54	-
Curva G.300.T0	Curva	0.00	0.00	480.54	-
Curva G.301.T0	Curva	0.00	0.00	480.54	-
Tappo G.303.T0	Tappo	-1.20	0.00	0.00	-
Giunto a 'T' G.319.T0	Giunto a 'T'	0.00	919.33	452.64	-
Curva .T0	Curva	0.00	1 236.23	452.86	-
Giunto a 'T' G.321.T0	Giunto a 'T'	0.00	919.33	442.51	-
Curva G.322.T0	Curva	0.00	919.33	442.26	-
Curva G.323.T0	Curva	0.00	919.33	441.95	-
Giunto a 'T' G.324.T0	Giunto a 'T'	0.00	919.33	441.76	-
Idrante esterno IT.36.T0	Idrante esterno	0.00	312.81	439.79	57.30 + 4.90
Idrante esterno IT.37.T0	Idrante esterno	0.00	316.90	451.23	45.86 + 4.90
Curva G.325.T0	Curva	0.00	606.52	430.33	-
Giunto a 'T' G.326.T0	Giunto a 'T'	0.00	606.08	416.24	-
Idrante esterno IT.38.T0	Idrante esterno	0.00	303.00	412.95	84.14 + 4.90
Idrante esterno IT.39.T0	Idrante esterno	0.00	303.08	413.14	83.95 + 4.90
Giunto a 'T' .T0	Giunto a 'T'	-5.00	398.39	509.47	-
Croce .T0	Croce	0.00	0.00	480.54	-
Idrante esterno IT.46.T0	Idrante esterno	0.00	46.97	9.80	-
Croce .T0	Croce	0.00	0.00	480.54	-
Idrante esterno IT.47.T0	Idrante esterno	0.00	46.97	9.80	-
Idrante esterno IT.48.T0	Idrante esterno	0.00	328.82	480.54	-
Giunto a 'T' .T0	Giunto a 'T'	0.00	0.00	480.54	-
Idrante esterno IT.49.T0	Idrante esterno	0.00	46.97	9.80	-
Croce .T0	Croce	0.00	0.00	480.54	-
Idrante esterno IT.50.T0	Idrante esterno	0.00	46.97	9.80	-
Curva G.336.T0	Curva	0.00	0.00	19.61	-
Giunto a 'T' .T0	Giunto a 'T'	0.00	0.00	19.61	-
Idrante esterno IT.51.T0	Idrante esterno	0.00	66.43	19.61	-
Idrante esterno IT.52.T0	Idrante esterno	0.00	66.43	19.61	-
Idrante esterno IT.53.T0	Idrante esterno	0.00	46.97	9.80	-
Idrante esterno IT.54.T0	Idrante esterno	0.00	46.97	9.80	-
Idrante esterno IT.55.T0	Idrante esterno	0.00	46.97	9.80	-
Curva G.337.T0	Curva	-1.50	919.33	462.39	-
Curva G.338.T0	Curva	-1.50	919.33	462.18	-
Curva G.339.T0	Curva	-5.00	1 236.23	505.80	-
Giunto a 'T' G.340.T0	Giunto a 'T'	-5.00	398.39	505.85	-
Curva G.341.T0	Curva	-5.00	398.39	508.32	-
Giunto a 'T' G.342.T0	Giunto a 'T'	-5.00	837.85	505.03	-
Giunto a 'T' G.343.T0	Giunto a 'T'	-7.00	1 236.23	530.80	-
Giunto a 'T' G.344.T0	Giunto a 'T'	-5.00	1 236.23	521.40	-
Tappo G.345.T0	Tappo	-5.00	398.39	508.40	-
Curva G.346.T0	Curva	-7.00	398.39	526.67	-
Curva G.347.T0	Curva	-7.00	398.39	526.73	-
Tappo G.349.T0	Tappo	-7.00	1 236.23	531.25	-
Tappo G.350.T0	Tappo	-7.00	837.85	529.40	-
Tappo G.351.T0	Tappo	-5.00	398.39	509.84	-
Tappo G.352.T0	Tappo	-7.00	398.39	530.66	-
Curva G.353.T0	Curva	-5.00	1 236.23	522.09	-
Tappo G.354.T0	Tappo	-4.50	1 236.23	517.51	-
Giunto a 'T' G.355.T0	Giunto a 'T'	-5.00	398.39	509.81	-
Tappo G.356.T0	Tappo	-5.00	398.39	509.73	-
Curva G.357.T0	Curva	-7.00	0.00	19.61	-

Curva G.359.T0	Curva	-7.00	0.00	19.61	-
Idrante esterno IT.56.T0	Idrante esterno	-6.00	81.36	29.41	-
Curva G.360.T0	Curva	-5.00	398.39	509.68	-
Curva G.361.T0	Curva	-5.00	398.39	509.49	-
Giunto a 'T' G.364.T0	Giunto a 'T'	-5.00	398.39	509.47	-
Curva G.365.T0	Curva	-5.00	398.39	509.39	-
Curva G.366.T0	Curva	-7.00	0.00	19.61	-
Curva G.367.T0	Curva	-7.00	0.00	19.61	-
Curva G.368.T0	Curva	-7.00	0.00	19.61	-
Curva G.369.T0	Curva	-7.00	0.00	19.61	-
Idrante esterno IT.57.T0	Idrante esterno	-6.00	81.36	29.41	-
Idrante esterno IT.58.T0	Idrante esterno	-6.00	81.36	29.41	-
Curva G.370.T0	Curva	-7.00	398.39	529.13	-
Curva G.371.T0	Curva	-7.00	398.39	529.26	-
Tappo G.372.T0	Tappo	-5.00	398.39	508.42	-
Giunto a 'T' G.373.T0	Giunto a 'T'	-5.00	398.39	508.45	-
Tappo G.374.T0	Tappo	-7.00	398.39	528.30	-
Giunto a 'T' G.375.T0	Giunto a 'T'	-7.00	398.39	528.09	-
Curva G.376.T0	Curva	-6.00	0.00	49.03	-
Idrante esterno IT.59.T0	Idrante esterno	-5.00	46.97	9.80	-
Curva G.377.T0	Curva	-7.00	398.39	528.35	-
Tappo G.378.T0	Tappo	-5.00	398.39	508.76	-
Giunto a 'T' G.379.T0	Giunto a 'T'	-5.00	398.39	508.80	-
Curva G.380.T0	Curva	-5.00	398.39	508.91	-
Curva G.381.T0	Curva	-7.00	0.00	39.22	-
Curva G.382.T0	Curva	-7.00	0.00	39.22	-
Idrante esterno IT.60.T0	Idrante esterno	-6.00	105.03	49.03	-
Tappo G.383.T0	Tappo	-7.00	398.39	528.55	-
Tappo G.384.T0	Tappo	-7.00	398.39	528.62	-
Curva G.385.T0	Curva	-7.00	0.00	19.61	-
Curva G.387.T0	Curva	-7.00	0.00	19.61	-
Idrante esterno IT.61.T0	Idrante esterno	-6.00	81.36	29.41	-
Giunto a 'T' G.388.T0	Giunto a 'T'	-5.00	398.39	509.33	-
Curva G.389.T0	Curva	-7.00	398.39	528.92	-
Giunto a 'T' G.390.T0	Giunto a 'T'	-7.00	398.39	528.85	-
Curva G.392.T0	Curva	-7.00	0.00	0.00	-
Curva G.393.T0	Curva	-2.00	0.00	0.00	-
Tappo G.394.T0	Tappo	-1.50	0.00	0.00	-
Tappo G.395.T0	Tappo	-1.20	0.00	0.00	-
Curva G.396.T0	Curva	-1.20	0.00	0.00	-
Tappo G.397.T0	Tappo	-4.00	1 236.23	513.11	-
Tappo G.398.T0	Tappo	-3.00	1 236.23	504.57	-
Tappo G.399.T0	Tappo	-2.50	1 236.23	501.16	-
Curva G.400.T0	Curva	-2.50	1 236.23	501.56	-
Giunto a 'T' G.401.T0	Giunto a 'T'	-2.50	1 236.23	501.66	-
Curva G.402.T0	Curva	-2.00	0.00	503.22	-
Curva G.403.T0	Curva	-2.50	1 236.23	504.10	-
Curva G.404.T0	Curva	-2.50	1 236.23	505.38	-
Giunto a 'T' G.405.T0	Giunto a 'T'	-2.50	1 236.23	504.14	-
Curva G.406.T0	Curva	-4.50	0.00	520.36	-
Curva G.407.T0	Curva	-1.00	0.00	554.68	-
Giunto a 'T' G.408.T0	Giunto a 'T'	-2.50	1 236.23	505.43	-
Curva G.409.T0	Curva	-1.00	0.00	555.94	-
Curva G.410.T0	Curva	-4.50	0.00	521.62	-
Tappo G.411.T0	Tappo	-2.50	1 236.23	506.53	-

Curva G.412.T0	Curva	-2.50	1 236.23	507.12	-
Curva G.413.T0	Curva	-2.00	1 236.23	503.03	-
Giunto a 'T' G.414.T0	Giunto a 'T'	-2.50	1 236.23	507.26	-
Curva G.415.T0	Curva	-4.50	0.00	523.42	-
Curva G.416.T0	Curva	-1.00	0.00	557.74	-
Curva G.417.T0	Curva	-2.00	0.00	500.15	-
Tappo G.418.T0	Tappo	-1.00	0.00	509.96	-
Tappo G.419.T0	Tappo	-2.00	0.00	500.15	-
Curva G.420.T0	Curva	-1.00	0.00	509.96	-
Curva G.421.T0	Curva	-2.00	0.00	500.15	-
Tappo G.422.T0	Tappo	-1.00	0.00	509.96	-
Curva G.423.T0	Curva	-2.00	0.00	500.15	-
Curva G.424.T0	Curva	-1.00	0.00	509.96	-
Curva G.425.T0	Curva	-2.00	1 236.23	507.61	-
Curva G.426.T0	Curva	-2.00	1 236.23	507.08	-
Curva G.427.T0	Curva	-2.00	1 236.23	511.64	-
Curva G.428.T0	Curva	-2.00	1 236.23	510.97	-
Saracinesca SA.23.T0	Saracinesca	0.00	201.21	490.56	-
Saracinesca SA.24.T0	Saracinesca	0.00	0.00	480.54	-
Saracinesca SA.25.T0	Saracinesca	0.00	1 236.23	483.85	-
Saracinesca SA.26.T0	Saracinesca	0.00	0.00	480.54	-
Saracinesca SA.27.T0	Saracinesca	-7.00	398.39	528.83	-
Saracinesca SA.28.T0	Saracinesca	-5.00	398.39	505.81	-
Saracinesca SA.29.T0	Saracinesca	-5.00	398.39	509.81	-
Saracinesca SA.30.T0	Saracinesca	-5.00	1 236.23	521.56	-
Saracinesca SA.31.T0	Saracinesca	-0.07	1 236.23	453.63	-

\* Valorizzato se il nodo corrisponde a un terminale attivo dell'impianto. Se sono presenti perdite al bocchello o alla manichetta i relativi valori sono riportati nella colonna.

Tabella delle tubazioni con i diametri utilizzati:

Tubazione	Materiale	DN	Lunghezza (m)
UNI EN 10224 - ACCIAIO non legato S.1 Fuori Terra	ACCIAIO	DN200	2 355.55
UNI-ISO 2531 Tipo 2 - Ghisa Sferoidale	GHISA	DN200	1 478.77
UNI EN 10255 - ACCIAIO non legato Tipo L2 - S. Leggera	ACCIAIO	DN80	315.41
UNI EN 10224 - ACCIAIO non legato S. 1 per Interrati	ACCIAIO	DN200	61.68
UNI-ISO 2531 Tipo 1 - Ghisa Sferoidale	GHISA	DN80	411.59

Per soddisfare i requisiti necessari al bilanciamento dell'impianto, la Prevalenza dell'impianto **H** deve essere pari almeno a: **50.70 m c.a. (497.22 kPa)**, a cui corrisponde una Portata dell'impianto **Q** di: **2 282.25 l/min.**

Nell'immagine seguente è riportata la curva caratteristica dell'impianto **H(Q)**:

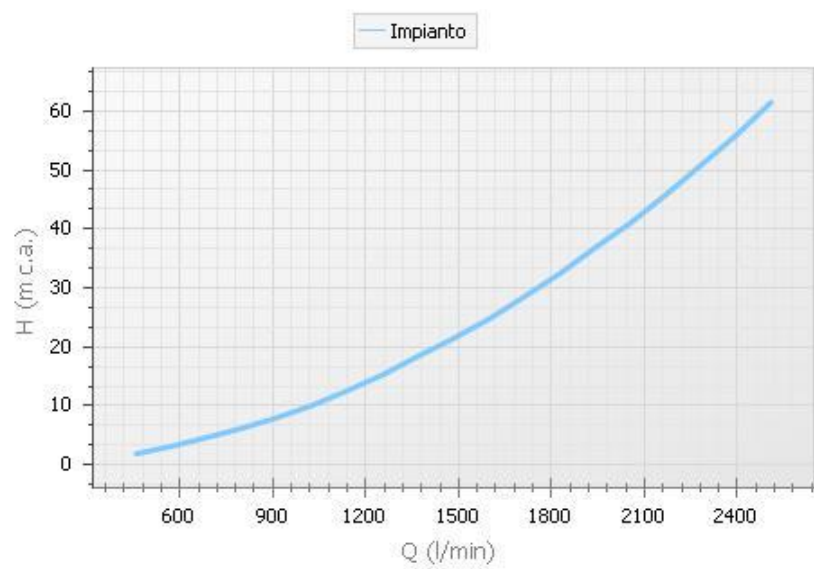


Fig. 1: Caratteristica  $H(Q)$  dell'impianto

## ALIMENTAZIONE IDRICA

L'alimentazione idrica a servizio della rete antincendio è realizzata secondo i criteri di buona tecnica: è in grado, come minimo, di garantire la portata e la pressione richiesta dall'impianto ed è progettata in modo tale da assicurare i tempi di erogazione previsti. Mantiene permanentemente in pressione le reti dell'impianto, non è soggetta a possibili condizioni di congelamento, di siccità o di allagamento, nonché qualsiasi altra condizione che potrebbe ridurre il flusso o l'effettiva portata oppure rendere non operativa l'alimentazione. Sono, infatti, prese in considerazione tutte le possibili azioni utili ad assicurare la continuità ed affidabilità dell'alimentazione idrica.

### Gruppo di serbatoi con pompe (Rete 1 Area Mensa + Area Silos)

L'alimentazione idrica a servizio dell'impianto antincendio è realizzata tramite un gruppo di serbatoi con pompe. Ubicazione: Piano 1, quota di 0.00 m e altezza relativa rispetto all'origine di 0.00 m.

Il punto di lavoro dell'Impianto con il Gruppo di pompaggio è pari a:

Portata **Q: 2 719.41 l/min**

Prevalenza **H: 72.00 m c.a.**

La pompa utilizzata in fase di verifica ha le seguenti caratteristiche:

Marca	Modello	Tipo	Potenza (kW)	H (m c.a.)	Q (l/min)
IDROELETTRICA	GRDIEP505150 - 125-250RBC	centrifuga normalizzata	110.00	73.00	7 500.00

Le immagini che seguono illustrano la **caratteristica H(Q)**, prevalenza al variare della portata e il punto di lavoro individuato:

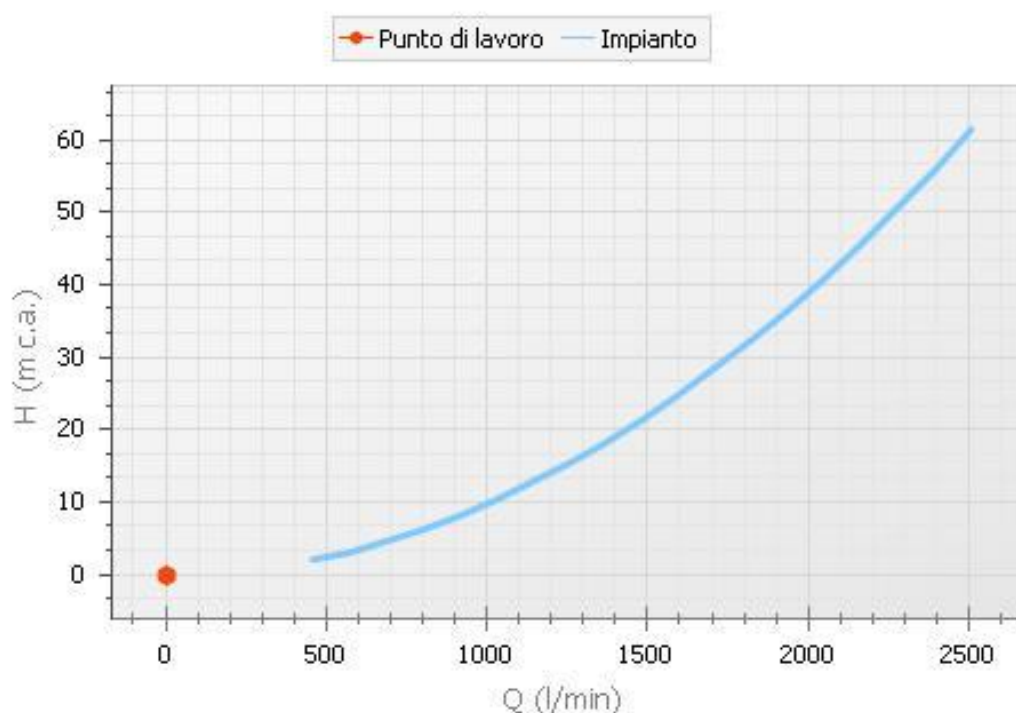


Fig. 2: Caratteristica H(Q) Impianto e Gruppo di pompaggio – Punto di lavoro

## Gruppo pompe e caratteristiche quadri (Intera Rete Superficie da progetto)

Di seguito si illustra il gruppo di spinta scelto e oggetto di nuova fornitura e installazione.

### ELETRROPOMPE DI ALIMENTAZIONE

---

N. 2 pompe centrifughe orizzontali monogirante normalizzata modello S3NR100/250E da 100 kW. Corpo pompa e girante in ghisa dimensionato secondo le norme EN 733 ex DIN 24255, con bocche di aspirazione e mandata flangiate (secondo le norme DIN 2532 PN10), supporto corpo pompa-motore in ghisa, albero in acciaio inossidabile, tenuta meccanica, motore ad induzione del tipo chiuso auto ventilato in forma costruttiva "B3" da 100 kW. (in considerazione del dato NPSH16 della pompa come da normativa), adatto per servizio continuo, isolamento in classe F, grado di protezione IP55 accoppiato alla pompa a mezzo di GIUNTO SPAZIATORE CON TASSELLI IN GOMMA.

### MOTOPOMPA DI ALIMENTAZIONE

---

N.1 pompa centrifuga orizzontale monogirante normalizzata modello S3NR100-250E da 100 Kw. Corpo pompa e girante in ghisa dimensionato secondo le norme EN 733 ex DIN 24255, con bocche di aspirazione e mandata flangiate, supporto corpo pompa-motore e girante in ghisa, albero in acciaio inossidabile, tenuta meccanica accoppiata a mezzo di GIUNTO ELASTICO SPAZIATORE CON TASSELLI IN GOMMA a motore diesel 6 cilindri turbo VM tipo D706LT.F30 da 103 kW (in considerazione del dato NPSH16 della pompa come da normativa) ad avviamento automatico 2900 giri/min. a servizio continuo di almeno 12 ore, completo di scaldiglia olio, doppia batteria a 12V cc, doppia cinghia alternatore, supporti motore rigidi, radiatore acqua con ventilatore soffiante, filtro olio, filtro aria a secco, filtro combustibile, serbatoio combustibile per 3 ore di autonomia.

### ELETTROPOMPA PILOTA

---

N.1 elettropompa di compensazione del tipo multicellulare verticale tipo MXV-B 32/410 da 3 HP. Corpo supporti aspirazione e mandata, giranti, diffusori e mantello in acciaio inox AISI 304, albero in acciaio inox, tenuta meccanica per servizio continuo. Motore chiuso autoventilato in classe F; grado di protezione IP 55.

#### Dotazioni delle pompe principali

---

Le pompe principali saranno dotate di:

- Valvola a farfalla in mandata con corpo e otturatore in ghisa rivestita in epoxy, asse in acciaio inox, esente da manutenzione del tipo lucchettabile.
- Valvola di ritegno in mandata di diametro adeguato del tipo ispezionabile a battente in ghisa G25 con piattello in gomma flangiate PN16.
- Doppio Pressostato di solo avviamento pompa.
- Diffusore flangiato in aspirazione compreso di manovuotometro.
- Diffusore flangiato in mandata compreso di attacchi per il ricircolo e l'adescamento.
- Giunto antivibrante in mandata alla motopompa.

#### Quadro elettrico di comando elettropompe principali

---

- Quadro elettromeccanico avviamento stella-triangolo per ogni elettropompa principale;
- Ingresso rete 3 ~ 50/60Hz 400V  $\pm 10\%$ ;
- Trasformatore 400 V/24 V per circuiti ausiliari;
- Ingresso in bassissima tensione per comando da n° 2 pressostati in serie di chiamata/marcia (contatto NC con impianto in pressione e elettropompa ferma);

- Ingresso in bassissima tensione per comando elettropompa da galleggiante serbatoio adescamento (contatto NA con serbatoio pieno d'acqua)
- Ingresso in bassissima tensione per segnalazione da pressostato elettropompa in pressione/moto (contatto NA con impianto in pressione e elettropompa ferma);
- Selettore a chiave AUT-0-EMERGENZA: in posizione AUTOMATICO avviamento elettropompa tramite centralina elettronica; in posizione EMERGENZA avviamento elettropompa istantaneo;
- Centralina elettronica di gestione elettropompa;
- Pulsanti MARCIA/ARRESTO elettropompa per test manuale;
- Pulsante prova spie centralina;
- Pulsante scorrimento funzioni centralina;
- Display LCD retroilluminato per visualizzazione di n° 3 voltmetri di rete, n° 3 amperometri, frequenzimetro, wattmetro, varmetro, voltamperometro, cosfi metro, contaore totale, contaore parziale, storico eventi;
- Spia verde di motore in funzione (controllata da rilevamento amperometrico);
- Spia verde di elettropompa in funzione (a motore avviato viene rilevata dalla potenza assorbita e/o dal comando del pressostato di pompa in moto);
- Spia verde di presenza rete;
- Spia verde di richiesta avviamento pompa da pressostati di chiamata;
- Spia verde di richiesta avviamento pompa dal galleggiante del serbatoio di adescamento;
- Spia verde di elettropompa avviata da pulsante "MARCIA";
- Spia gialla di mancato avviamento pompa;
- Spia gialla di anomalia cumulativa;
- Spia rossa di richiesta avviamento dai pressostati di chiamata;
- Spia rossa di avviamento automatico escluso;
- Spia rossa di elettropompa arrestata da pulsante di arresto;
- Sistema di funzionamento secondo UNI 10779 con temporizzazione di ritardo allo spegnimento elettropompa impostabile da 1 a 30";
- Possibilità di settare le visualizzazioni a display in 5 lingue: Italiano, Inglese, Spagnolo, Tedesco, Francese;
- Funzioni di ritardo e allarmi specifici impostabili da centralina (fare riferimento al manuale allegato al quadro);
- Contattore di comando elettropompa dimensionato in AC4;
- Fusibili di protezione ausiliari;
- Fusibili ad alta capacità di rottura di protezione motore;
- Sezionatore generale con blocco porta;
- Uscita allarme con contatto in scambio (max 5A 250V AC1) per la segnalazione di "DISPONIBILITA' DELL'ALIMENTAZIONE ELETTRICA";
- Uscita allarme con contatto in scambio (max 5A 250V AC1) per la segnalazione di "RICHIESTA AVVIAMENTO POMPA";
- Uscita allarme con contatto in scambio (max 5A 250V AC1) per la segnalazione di "POMPA IN FUNZIONE";
- Uscita allarme con contatto in scambio (max 5A 250V AC1) per la segnalazione di "MANCATO AVVIAMENTO";
- Involucro metallico;
- Uscita con pressacavi antistrappo;
- Grado di protezione IP55;
- Temperatura ambiente: -5/+ 40 °C ;
- Umidità relativa 50% a 40 °C (non condensata).

#### Quadro elettrico di comando Motopompa principale

- Ingresso rete 1 ~ 50/60Hz 230V  $\pm 10\%$ ;
- Ingresso da n°02 Accumulatori al piombo esterni per comando motorino d'avviamento ed alimentazione circuiti ausiliari;



- Ingresso in bassissima tensione per comando da n° 2 pressostati in serie di chiamata/marcia (contatto NC con impianto in pressione e Motopompa ferma);
- Ingresso in bassissima tensione per comando Motopompa da galleggiante serbatoio adescamento (contatto NA con serbatoio pieno d'acqua);
- Ingresso in bassissima tensione per segnalazione da pressostato Motopompa in pressione/moto (contatto NA con Motopompa ferma);
- Centralina elettronica di gestione Motopompa;
- Pulsanti di avviamento manuale Motopompa;
- Pulsante di arresto manuale Motopompa;
- Pulsante di ripristino anomalie;
- Pulsante prova avviamento manuale (attivo in caso di mancato avviamento automatico);
- Pulsante prova spie centralina;
- Pulsante scorrimento funzioni centralina;
- Pulsanti di avviamento di Emergenza Manuale protetti da "Safe crash";
- Display LCD retroilluminato per visualizzazione di n° 2 voltmetri batterie, n° 2 amperometri batterie, contagiri, contaore totale, contaore parziale, indicatore livello combustibile, termometro acqua, termometro olio, manometro olio, contavviamenti da batterie e storico eventi;
- Spia verde di motopompa in funzione;
- Spia verde di richiesta avviamento pompa dal galleggiante del serbatoio di adescamento;
- Spia gialla di abilitazione pulsante prova di avviamento manuale;
- Spia gialla di mancato avviamento motopompa;
- Spia gialla di allarme riserva combustibile;
- Spia gialla di anomalia riscaldatore acqua/olio;
- Spia gialla di allarme per insufficiente pressione olio;
- Spia gialla di allarme per sovratemperatura;
- Spia gialla di allarme rottura cinghia;
- Spie gialle di allarme per Batterie inefficienti;
- Spie gialle di anomalia rilevata dal caricabatteria;
- Spie verdi di caricabatteria in funzione;
- Spia gialla di anomalia cumulativa;
- Spia rossa di richiesta avviamento dai pressostati di chiamata;
- Spia rossa di avviamento automatico escluso;
- Luce spia gialla di Pompaggio in corso;
- Sistema di funzionamento secondo UNI10779 con temporizzazione di ritardo allo spegnimento elettropompa impostabile da 1 a 30' ;
- Possibilità di settare le visualizzazioni a display in 5 lingue: Italiano, Inglese, Spagnolo, Tedesco, Francese;
- Funzioni di ritardo e allarmi specifici ci impostabili da centralina (fare riferimento al manuale allegato al quadro);
- N°02 caricabatteria 12Vdc 3A (24Vdc 3A per versione a 24V) per il mantenimento accumulatori;
- Fusibili di protezione ausiliari;
- Sezionatore generale con blocco porta;
- Uscita allarme con contatto in scambio (max 5A 250V AC1) per la segnalazione di "MODALITA' AUTOMATICA ESCLUSA";
- Uscita allarme con contatto in scambio (max 5A 250V AC1) per la segnalazione di "GUASTO DEL QUADRO DI CONTROLLO";
- Uscita allarme con contatto in scambio (max 5A 250V AC1) per la segnalazione di "MOTOPOMPA IN FUNZIONE";
- Uscita allarme con contatto in scambio (max 5A 250V AC1) per la segnalazione di "MANCATO AVVIAMENTO";
- Involucro metallico;
- Uscita con pressacavi antistrappo;
- Grado di protezione IP55;
- Temperatura ambiente: -5/+ 40 °C ;

- Umidità relativa 50% a 40 °C (non condensata).

### Quadro elettrico di comando elettropompa di compensazione

---

- Quadro elettromeccanico;
- Ingresso rete 3 ~ 50/60Hz 400V  $\pm 10\%$
- n°2 Ingresso in bassissima tensione per comando da pressostato o interruttore a galleggiante;
- Pulsanti funzionamento motore in Automatico-Spento-Manuale (manuale momentaneo);
- Luce spia verde di presenza rete;
- Luce spia verde di motore in funzione;
- Luce spia rossa di allarme livello acqua;
- Luce spia rossa di allarme motore in protezione per sovraccarico;
- Protezione termica per sovraccarico motore regolabile;
- Fusibile di protezione ausiliari;
- Fusibili di protezione motore;
- Sezionatore generale con blocco porta;
- Involucro metallico;
- Uscita con pressacavi antistrappo;
- Grado di protezione IP55.
- Temperatura ambiente: -5/+ 40 °C ;
- Umidità relativa 50% a 40 °C (non condensata).

### Allarmi acustici luminosi autoalimentati.

---

N°3 ripetitori di allarme (uno per ogni pompa principale) (nr. 1 ingresso allarme “livello A” e nr. 3 ingressi allarme “livello B”). Questa apparecchiatura permette il controllo e la segnalazione allarmi remota di una Elettropompa/Motopompa secondo le norme EN12845.

Quadro elettronico di segnalazione allarmi; Ingresso rete 1~50/60Hz 230V  $\pm 10\%$ ; Trasformatore 400 V/24 V per circuiti ausiliari; n.1 Ingresso in bassissima tensione da contatto pulito NC per allarme incendio “livello A” (all’apertura del contatto NC si attiva il lampeggiante rosso ed il cicalino); n.3 Ingressi in bassissima tensione da contatto pulito NC per allarme guasto “livello B” (all’apertura del contatto NC si attiva il lampeggiante giallo ed il cicalino); Spia verde di presenza tensione; Spia rossa di “allarme”; Spia rossa “sirena” esclusa; Pulsante “test” per attivazione momentanea della sirena; Pulsante “reset” per il ripristino manuale della condizione di allarme; Pulsante “attivazione sirena” per l’attivazione del cicalino sonoro; Pulsante “esclusione sirena” per escludere il cicalino sonoro; Selettore interno per selezione modo di ripristino allarme (automatico-manuale); Selettore interno per attivazione timer spegnimento automatico sirena; Trimmer per selezione tempo di ritardo spegnimento automatico (da 25” a 120” ); Cicalino di allarme sonoro 90dB 12Vcc; Batteria sigillata interna per autoalimentazione 12Vcc 1,2Ah; Fusibile di protezione ausiliari; Fusibile di protezione accumulatore; Uscita allarme generale con contatto in scambio (max 5A 250V AC1); Lampada di allarme lampeggiante Gialla 3W 12Vcc; Lampada di allarme lampeggiante Rossa 3W 12Vcc; Involucro in materiale termoplastico; Uscita con pressacavi antistrappo; Grado di protezione IP55.

### Il gruppo è corredato inoltre di:

---

- N°3 diaframmi per il ricircolo acqua e sfogo aria tarati al 5% della portata massima delle pompe per evitare che queste si surriscaldino.
- Pressostati, manometri e vuotometri come previsto dalla normativa.
- N°1 collettore di mandata completo di 2 idrosfere 20lt 16 Bar.
- N°1 dichiarazione di conformità alle norme UNI EN 12845-CE.

## Altri accessori

DESCRIZIONE
Misuratore di portata istantaneo DN. 150 completo di stacco in acciaio zincato DN 200x150, una valvola a farfalla DN 200, controflangia DN 150, bulloni e guarnizioni.
Timer elettronico per test settimanale autodiagnosi delle pompe principali.
Kit Sprinkler Ø 1"1/2 a protezione vano tecnico.

## Caratteristiche idrauliche

Portata elettropompe principali (- 5% ricircolo)	mc/h	47.5	95	118	142	190	237	266
Prevalenza	mt	101.6	101.2	100.9	100.5	98.5	94.6	91
Potenza assorbita	Kw	47.4	54.6	58.6	62.5	70.8	79.3	84.4
Aspirazione NPSH	mt	3.8	3.9	4	4.1	4.5	5.5	7
Portata motopompa principale (- 5% ricircolo)	mc/h	47.5	95	118	142	190	237	266
Prevalenza	mt	101.6	101.2	100.9	100.5	98.5	94.6	91
Potenza assorbita	Kw	47.4	54.6	58.6	62.5	70.8	79.3	84.4
Aspirazione NPSH	mt	3.8	3.9	4	4.1	4.5	5.5	7
Portata pompa pilota	Lt/m	50	65	75	85	100		
Prevalenza	mt	101	93	88	83	70		
Potenza resa dal gruppo kW: 100+100+103+2,2								

DIAMETRO COLLETTORE MANDATA	DN	200
DIAMETRO BOCCA DI ASPIRAZIONE	DN	300
DIAMETRO DIAFRAMMA RICIRCOLO	DN	3/4"

Le pompe di alimentazione della rete di idranti saranno ad avviamento automatico e fermata manuale come previsto dalla UNI EN 12845. Saranno due (una di riserva all'altra) più pompa pilota con alimentazione elettrica. Una delle due pompe principali potrà essere sostituita con una motopompa con alimentazione diesel. Nel locale pompe, è installata la protezione automatica a mezzo di sprinkler.

## SISTEMA DI SUPERVISIONE E CONTROLLO

Il gruppo di pompaggio sarà dotato di circuito di prova con riciclo in vasca, che servirà per il sistema di autodiagnosi programmabile per un funzionamento settimanale, ogni quindici giorni o mensile. Il sistema sarà collegato al telecontrollo della miniera. Inoltre lungo la rete saranno predisposti dei sensori di pressione per monitorare ogni parte dell'impianto, sempre con collegamento (es. tipo wireless) al telecontrollo.

## Condizioni di aspirazione

## Tubazioni di aspirazione

---

La tubazione di aspirazione, comprese tutte le valvole e raccordi, è progettata in modo da assicurare che l'NPSHa disponibile (calcolato alla massima temperatura prevista dell'acqua) all'ingresso della pompa superi l'NPSHr richiesto di almeno 1 m alla portata massima della pompa.

Le tubazioni di aspirazione sono poste orizzontalmente o con pendenza continua in salita verso la pompa per prevenire la possibilità di formazione di sacche d'aria nella tubazione.

È utilizzata una valvola di fondo qualora l'asse della pompa si trovi al di sopra del livello minimo dell'acqua.

Il tratto di condotta che collega la pompa alla struttura di raccolta ha le seguenti caratteristiche:

- UNI EN 10224 - ACCIAIO non legato S.1 Fuori Terra.
- Classe DN300 per N° 1 attacchi.
- Lunghezza complessiva 5.00 m.
- Dislivello 0.00 m.
- NPSHa 4.00 m.c.a.
- Pressione atmosferica: 10.00 m.c.a.
- Tensione di vapore: 0.00 m.c.a..

L'aspirazione della pompa è collegata ad una tubazione conica, lunga almeno due volte il diametro. La tubazione conica eccentrica ha la parte superiore orizzontale ed un angolo di apertura massimo non maggiore di 20°. Le valvole non sono posizionate direttamente sulla bocca di entrata della pompa.

## Sottobattente

---

Nelle condizioni di sottobattente, il diametro della tubazione di aspirazione non è minore di 65 mm ed è tale che la massima velocità di flusso dell'acqua non è maggiore di 1.8 m/s, quando la pompa sta funzionando alla massima portata richiesta. Inoltre:

- almeno due terzi della capacità effettiva del serbatoio di aspirazione devono essere al di sopra del livello dell'asse della pompa;
- l'asse della pompa non deve essere a più di 2 m al di sopra del livello minimo dell'acqua nel serbatoio di aspirazione.

Dove viene prevista più di una pompa, le tubazioni di aspirazione sono interconnesse, se dotate di valvole di intercettazione, per consentire ad ogni pompa di continuare a funzionare quando l'altra viene rimossa per eseguire le operazioni di manutenzione. I collegamenti sono dimensionati adeguatamente alla portata richiesta.

## Adescamento della pompa

---

Ogni pompa è collegata ad un dispositivo automatico di adescamento separato. Tale dispositivo comprende un serbatoio posizionato ad un livello più alto rispetto alla pompa e una tubazione di collegamento (con una valvola di non ritorno) discendente dal serbatoio alla mandata della pompa.

Il serbatoio, la pompa e la tubazione di aspirazione sono tenute costantemente piene d'acqua anche in presenza di perdite dalla valvola di fondo. Se il livello dell'acqua nel serbatoio dovesse scendere a 2/3 rispetto al livello normale, la pompa entrerà in funzione.

## Pompa di mantenimento pressione

---

Una pompa di mantenimento pressione è installata per evitare l'inopportuno avviamento di una delle pompe principali o per mantenere l'impianto in pressione nel caso in cui l'alimentazione idrica abbia fluttuazioni di pressione.

Il gruppo di pompaggio è alimentato da un'unica struttura di raccolta.

## Struttura di raccolta

---

La struttura di raccolta del gruppo di serbatoi con pompe è senza pozzetto di presa.

Di seguito i dettagli della struttura di raccolta:

- livello normale dell'acqua: 4.00 m;
- livello minimo storico: 1.20 m;
- diametro di aspirazione: DN300;
- distanza minima dal tubo di aspirazione al livello minimo dell'acqua: 1.05 m;
- distanza minima dal tubo di aspirazione al fondo del pozzetto: 0.30 m;
- capacità effettiva: 4 000.00 m<sup>3</sup>.

Il gruppo di serbatoi con pompe così realizzato è classificato come alimentazione "singola" (classificazione prevista dalla normativa UNI 12845:2009) con capacità complessiva delle strutture di raccolta pari a 4 000.00 m<sup>3</sup>.

## Sala Pompe

### Locali per gruppi di pompaggio

I gruppi di pompaggio sono installati in locali aventi una resistenza al fuoco non minore di 60 min, utilizzati unicamente per la protezione antincendio.

Il locale pompe è mantenuto almeno alla seguente temperatura:

- 4 °C (pompe azionate da motore elettrico).
- 10 °C (pompe azionate da motore diesel).

Inoltre i locali sono dotati di un'adeguata ventilazione in base alle raccomandazioni del fornitore.

### Realizzazione di gru a ponte

Con struttura portante costituita da una sola trave realizzata in profilato a doppio T, tipo HE. Sull'ala inferiore della trave dovranno correre le ruote del carrello portaparanco. La trave è collegata alle estremità alle due testate laterali mediante bulloni di acciaio ad alta resistenza e piastre di accoppiamento accuratamente lavorate di macchina. Questo sistema permette di realizzare un rapido e preciso montaggio in opera della gru facilitandone il trasporto. Le testate dovranno essere realizzate con robuste lamiere piegate e scatolate e dovranno portare nelle apposite sedi le ruote realizzate in acciaio trattato, a doppio bordino, girevoli su cuscinetti di rotolamento. Due di esse dovranno essere motrici, munite di corone dentate e girevoli tramite volantino calettato su albero di trasmissione centrale con supporti di cuscinetti.

Il paranco, in struttura di acciaio, dovrà essere costituito da un riduttore planetario ad ingranaggi cilindrici cementati e temprati, lubrificati a grasso permanente al bisolfuro di molibdeno, girevoli su boccole autolubrificanti.

Freno a pressione di carico ad alta capacità frenante ed elevato margine di sicurezza, che permette l'arresto e la sospensione del carico in qualsiasi posizione; la ruota dentata agente sul saltarello dovrà essere in acciaio stampato ed i ferodi privi di amianto.

Volantino di manovra in fusione da conchiglia, in alluminio di primaria lega, con alveoli di trascinamento per la catena di manovra completo di carter guidacatena in acciaio stampato.

Noce di carico e ruote di rinvio in acciaio da cementazione ricavate da barra, avente alveoli fresati dal pieno, con trattamento di tempera e rinvenimento; la noce di carico dovrà essere girevole su cuscinetti e rullini.

Catena di carico in acciaio a maglie saldate ad alta resistenza a norma DIN 5684, avente carico di rottura minimo pari a >4 volte la portata nominale (vedi punto 4.1.2.4. della Direttiva comunitaria CEE 89.392) ed allungamento pari al 10%, con trattamento di galvanizzazione e cromatura blu secondo norma DIN 50961;

Catena di manovra in acciaio a maglie saldate ad alta resistenza a norma DIN 5684, con trattamento di galvanizzazione e cromatura blu secondo norma DIN 50961

Gancio in acciaio forgiato al carbonio ad alta resistenza tipo Gerem, completo di dispositivo antigancio, girevole su sfere o cuscinetto, reggisplinta incorporato nel bozzello di acciaio; detto gancio dovrà essere trattato con zincatura tropicalizzata FZN a norma UNI 4721 classe 3°. Il carrello del tipo mono-trave con quattro ruote in acciaio a semplice bordino e girevoli su cuscinetti di rotolamento dovrà scorrere sull'ala

inferiore della trave via di corsa. Alle piastre portanti del carrello sarà fissata, tramite tiranti e bulloni, la staffa di sostegno del paranco. La trasmissione del moto avverrà tramite accoppiamento tra le ruote motrici ed il pignone calettato sull'albero di trasmissione in acciaio movimentato da una catena di manovra in acciaio agente su di un volantino ad impronte dotato di guidacatena. Realizzato a regola d'arte e perfettamente funzionante

## Adeguamento locale antincendio

---

Il progetto riguarda i lavori di adeguamento della tettoia di protezione della SALA POMPE che comprende anche l'attuale gruppo di pompaggio antincendio.

Normativa di riferimento: UNI 12845

L'elaborato grafico illustra le caratteristiche e l'ubicazione del vano tecnico come appresso descritto.

## Ubicazione

---

Il locale è ubicato fuori terra ed è separato da altri edifici. L'ubicazione è tale da assicurare facile accesso in caso di incendio. L'accesso sarà garantito agevole e segnalato in modo idoneo.

L'accesso avviene direttamente da strada aperta. La porta sarà realizzata di dimensioni adeguate per il passaggio del personale e dei materiali e in materiale metallico.

A mezzo di una gru a ponte da 3 t di portata sarà garantita la movimentazione di qualsiasi parte del gruppo.

## Struttura

---

Il locale sarà ricavato dalla tettoia di copertura della sala pompe, attualmente completamente aperta su tre lati e chiusa soltanto su un lato corto in prossimità dei quadri elettrici.

Come indicato negli elaborati grafici, il locale tecnico sarà realizzato chiudendo una parte dell'area, utilizzando due campate della struttura esistente per circa 6 m x 8 m.

La tamponatura sarà realizzata con la parte inferiore in muratura e la parte superiore in lamiera grecata tipo Coverpan, in pannelli da 800 mm di larghezza, sostenuti da arcarecci con profilo a omega tipo AR 120 sp. 3 mm in Fe430 zincato a caldo. Questo tipo di tamponatura garantirà adeguate condizioni climatiche interne ( $U_r < 80\%$ ;  $t > 15\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). La struttura portante esistente realizzata con profili tipo HEA 220.

Una revisione della struttura portante con una spazzolatura e una zincatura a freddo precederanno gli altri lavori di carpenteria.

Il pavimento sarà realizzato demolendo i basamenti di sostegno delle pompe esistenti, ripristinando il piano di calpestio con un pavimento in cls antisdrucchiolo e realizzando un nuovo basamento unico di dimensioni 4 m x 3 m per 30÷40 cm di altezza, su cui andrà ancorato il telaio di sostegno del nuovo gruppo di pompaggio preassemblato a mezzo di bulloni di fondazione.

Il pavimento sarà realizzato con una leggera pendenza verso un punto di drenaggio, al fine di evitare ristagno d'acqua.

Le dimensioni del piano di appoggio del gruppo e quelle del gruppo stesso garantiranno gli spazi per il passaggio e l'agevole manutenzione su tutti i lati.

## Aerazione

---

Il locale sarà aerato naturalmente con aperture permanenti di superficie di circa 0.8 mq che apriranno direttamente su spazio aperto e con griglia protettiva. Saranno realizzate nella parte inferiore della porta di ingresso.

Poiché nel gruppo è presente anche una motopompa ad alimentazione Diesel (circa 100kW, raffreddamento ad acqua), si prevede una seconda apertura su parete contrapposta a circa 20 cm dalla linea di gronda, di superficie pari a circa 1,0 mq [ $Stot(mq) = 0.007P(kW)$ ].

## Illuminazione

---

E' previsto un sistema che garantisce almeno 50 lux anche in assenza di alimentazione di rete, per almeno 15 minuti.

## Fumi di scarico

---

La fuoriuscita dei fumi di scarico del motore a combustione è prevista mediante apposita marmitta all'interno del locale. La tubazione di scarico è dotata di collegamento flessibile al motore ed è isolata termicamente. Lo scarico avviene in atmosfera. L'estremità di uscita sarà distanziata di almeno 1,5 m da tutte le aperture sul vano, non determinerà alcun pericolo per il personale ( $h > 2,4$  m), sarà dotata di opportuna protezione contro gli eventi atmosferici e dotata di griglia di protezione. Nell'attraversamento della copertura sarà opportunamente isolata con un rivestimento di lana di roccia.

## Estintore

---

Il locale sarà dotato di un estintore di classe di spegnimento almeno 34A144BC e di un estintore a CO<sub>2</sub> di classe minima 55BC.

## Serbatoio gasolio

---

Il serbatoio del motore a combustione, a doppia parete, sarà interno al locale e dotato di bacino di raccolta pari al 100% del suo volume.

Il tubo di sfiato sarà portato all'esterno a quota  $>2,5$  m e distante più di 1,5 m da qualunque apertura del vano.

## Temperatura massima di alimentazione idrica

---

La temperatura dell'acqua non è maggiore di 40 °C, come da prescrizione.

## Valvole ed accessori

---

Una valvola di non ritorno e una valvola di intercettazione sono installate nella tubazione di mandata di ciascuna pompa.

I circuiti di raffreddamento del motore diesel utilizzano solitamente acqua propria, ma si tiene conto anche del caso in cui utilizzano dell'acqua supplementare.

Le prese sulle pompe per i manometri di aspirazione e di mandata sono facilmente accessibili.

## Quadro elettrico principale di distribuzione

---

Il quadro elettrico principale è situato in un compartimento antincendio utilizzato esclusivamente per l'alimentazione elettrica.

I collegamenti elettrici nel quadro elettrico principale sono tali che l'alimentazione del quadro di controllo della pompa non è isolata quando vengono isolati gli altri servizi.

Ogni interruttore installato sulla linea di alimentazione dedicata alla pompa antincendio è etichettato come segue:

**ALIMENTAZIONE DEL MOTORE DELLA POMPA  
ANTINCENDIO  
NON APRIRE IN CASO DI INCENDIO**

Le lettere sull'etichetta sono alte almeno 10 mm, bianche su sfondo rosso. L'interruttore è bloccato per proteggerlo contro eventuali manomissioni.

## COLLAUDO

Il collaudo includerà le seguenti operazioni:

- accertamento della rispondenza dell'installazione al progetto esecutivo presentato;
- verifica della conformità dei componenti utilizzati alle disposizioni normative;
- verifica della posa in opera "a regola d'arte".

Il collaudo sarà preceduto da un accurato lavaggio delle tubazioni, con velocità dell'acqua non minore di 2 m/s. Saranno essere eseguite le seguenti operazioni minime:

- esame generale dell'intero impianto;
- prova idrostatica delle tubazioni ad una pressione di almeno 1,5 volte la pressione di esercizio dell'impianto con un minimo di 1,4 MPa per 2 h;
- collaudo delle alimentazioni (in conformità alla UNI EN 12845);
- verifica del regolare flusso nei collettori di alimentazione, aprendo completamente un terminale finale per ogni ramo principale della rete a servizio di due o più terminali;
- verifica delle prestazioni di progetto con riferimento alle portate e pressioni minime da garantire, alla contemporaneità delle erogazioni e alla durata delle alimentazioni;
- revisione del livello di pericolo, identificando l'effetto sulla classificazione del pericolo o sul progetto dell'impianto, di qualsiasi modifica intervenuta sulla struttura, sul contenuto, sulla modalità di deposito, sul riscaldamento, sull'illuminazione o sul posizionamento delle apparecchiature.

Per l'esecuzione dei suddetti accertamenti nel progetto saranno individuati i punti di misurazione che saranno opportunamente predisposti ed indicati. Tali punti saranno dotati almeno di attacco per manometro.



## INDICE

<b>DATI GENERALI</b>	<b>2</b>
<b>Committente</b>	<b>2</b>
<b>Tecnico</b>	<b>2</b>
<b>Responsabile controllo</b>	<b>2</b>
<b>NORME DI RIFERIMENTO</b>	<b>3</b>
Norme	3
<b>DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO</b>	<b>4</b>
Documentazione	4
Planimetria	4
<b>DESCRIZIONE DEL SITO</b>	<b>4</b>
<b>SITUAZIONE ESISTENTE</b>	<b>5</b>
<b>TUBAZIONI</b>	<b>5</b>
Tubazioni per installazione fuori terra	5
Tubazioni per installazione interrata	5
Raccordi, accessori ed attacchi unificati	6
Colorazione	6
<b>Installazione delle tubazioni</b>	<b>6</b>
Drenaggio	6
Protezione meccanica delle tubazioni	6
Alloggiamento delle tubazioni fuori terra	6
Alloggiamento delle tubazioni interrate	6
Attraversamento di strutture verticali e orizzontali	7
<b>Sostegni delle tubazioni</b>	<b>7</b>
Posizionamento	7
<b>IMPIANTO, RETI, TERMINALI</b>	<b>7</b>
<b>Rete Rete 1</b>	<b>7</b>
Livello di pericolosità - Livello III	7
<b>Idranti a colonna soprasuolo</b>	<b>8</b>
Attacchi di mandata per autopompa	8
<b>PROGETTAZIONE E CALCOLO DELL'IMPIANTO</b>	<b>10</b>
<b>Calcolo idraulico delle tubazioni</b>	<b>10</b>
Perdite di carico distribuite	10
Perdite di carico localizzate	11
<b>Calcolo delle perdite lungo la manichetta</b>	<b>11</b>
<b>Procedura e dati utilizzati nel calcolo</b>	<b>12</b>
<b>Risultati calcolo impianto</b>	<b>14</b>
Fig. 1: Caratteristica H(Q) dell'impianto <b>ALIMENTAZIONE IDRICA</b>	<b>45</b>
<b>Gruppo di serbatoi con pompe (Rete 1 Area Mensa + Area Silos)</b>	<b>46</b>
<b>Gruppo pompe e caratteristiche quadri (Intera Rete Superficie da progetto)</b>	<b>47</b>
ELETRROPOMPE DI ALIMENTAZIONE	47
MOTOPOMPA DI ALIMENTAZIONE	47
ELETTROPOMPA PILOTA	47
Dotazioni delle pompe principali	47
Quadro elettrico di comando elettropompe principali	47
Quadro elettrico di comando Motopompa principale	48
Quadro elettrico di comando elettropompa di compensazione	50

Allarmi acustici luminosi autoalimentati.	50
Il gruppo è corredato inoltre di:	50
Altri accessori	51
Caratteristiche idrauliche	51
<b>SISTEMA DI SUPERVISIONE E CONTROLLO</b>	<b>51</b>
<b>Condizioni di aspirazione</b>	<b>51</b>
<b>Sala Pompe</b>	<b>53</b>
Locali per gruppi di pompaggio	53
Realizzazione di gru a ponte	53
Adeguamento locale antincendio	54
Ubicazione	54
Struttura	54
Aerazione	54
Illuminazione	54
Fumi di scarico	55
Estintore	55
Serbatoio gasolio	55
Temperatura massima di alimentazione idrica	55
Valvole ed accessori	55
Quadro elettrico principale di distribuzione	55
<b>COLLAUDO</b>	<b>56</b>