



REGIONE LIGURIA

autostrade // per l'italia

COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA
E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA

PROGETTO DEFINITIVO

IMPIANTI ELETTROMECCANICI

PARTE GENERALE

IMPIANTI ANTINCENDIO
RELAZIONE DI CALCOLO

**IL RESPONSABILE PROGETTAZIONE
SPECIALISTICA**

Ing. Luigi Schiavetta
Ord. Ingg. Pavia n.1272

RESPONSABILE UFFICIO IMP

**IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE**

Ing. Sara Frisiani
Ord. Ingg. Genova N. 9810A

CAPO COMMESSA

IL DIRETTORE TECNICO

Ing. Maurizio Torresi
Ord. Ingg. Milano N. 16492
RESPONSABILE DIREZIONE OPERATIVA
TECNICA E PROGETTAZIONE

WBS	RIFERIMENTO ELABORATO							DATA:	REVISIONE	
	DIRETTORIO			FILE					n.	data
—	codice	commessa	N.Prog.	unita'	ufficio	n. progressivo	Rev.	Dicembre 2014		
—	1	100	1302	STP	IMP	0006	—	SCALA: —		



**Ingegneria
europea**

RESPONSABILE PROGETTO GENOVA

Ing. Orlando Mazza
Ord. Ingg. Pavia N. 1496

ELABORAZIONE
GRAFICA
A CURA DI :

ELABORAZIONE
PROGETTUALE
A CURA DI :

CONSULENZA
A CURA DI :



IGM Engineering Impianti s.r.l.
Via al Ponte Reale, 5 - 16124 GENOVA

IL RESPONSABILE
UNITA' STP

Ing. Andrea Tanzi O.I. Parma N.1154

VISTO DEL COMMITTENTE

autostrade // per l'italia

R.U.P. - Ing. Andrea Frediani

VISTO DEL CONCEDENTE





Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
DIPARTIMENTO PER LE INFRASTRUTTURE, GLI AFFARI GENERALI ED IL PERSONALE
STRUTTURA DI VIGILANZA SULLE CONCESSIONARIE AUTOSTRADALI

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI Elettromeccanici Relazione di calcolo – Impianti antincendio</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0006 IMPIANTI ANTINCENDIO		Pagina 1 di 39

INDICE

1	Normativa di riferimento.....	2
2	Generalità	3
3	Prestazioni di progetto	4
4	Dimensionamento	5
5	Alimentazione idrica.....	6
6	Caratteristiche della rete	7
6.1	Requisiti normativi	7
6.2	Rete antincendio.....	9
7	Terminali di impianto.....	13
8	Risultati dei calcoli	15
8.1	Galleria Caravaggio	15
8.2	Galleria Fontanabuona	27

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Relazione di calcolo – Impianti antincendio</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0006 IMPIANTI ANTINCENDIO		Pagina 2 di 39

Il presente documento tratta gli impianti idrici antincendio realizzare al servizio delle nuove gallerie Caravaggio e Fontanabuona.

Ciascuna galleria sarà dotata di proprio impianto di idrico antincendio costituito da una rete idranti per la protezione interna ed esterna.

1 Normativa di riferimento

Il principale riferimento normativo per la progettazione degli impianti tecnologici a servizio delle gallerie stradali è costituito dalla Direttiva Comunitaria 2004/54/CE e dal Decreto Legislativo 264/2006 che ne costituisce l'effettivo recepimento a livello nazionale.

A seguito dell'emanazione del Decreto Legislativo 264/2006, è stato redatto da parte dell'ANAS, un testo di "Linee guida per la progettazione della sicurezza nelle gallerie stradali" con lo scopo di uniformare a livello nazionale i metodi di progettazione in ambito stradale emanando un testo di raccomandazioni congrue con i dettami della direttiva europea.

Il testo redatto dall'ANAS, riporta uno standard di progettazione per le gallerie di nuova costruzione, stabilendo le dotazioni impiantistiche più idonee ad assolvere il compito della salvaguardia degli utenti nei diversi scenari di funzionamento. La progettazione delle nuove gallerie in esame, si pone l'obiettivo di rispettare gli standard di progettazione ANAS per le nuove costruzioni, mirati alla realizzazione di sistemi efficaci e funzionali volti al rispetto delle prescrizioni di sicurezza da garantire per la salvaguardia degli utenti.

A seguito dell'emanazione del D.P.R. n.151 del 01.08.2011 - Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122 - l'attività "galleria" rientra nell'elenco delle attività soggette al controllo VV.F. di cui all'allegato A del medesimo decreto. Tutte le gallerie di lunghezza superiore a 500 m, sono classificate come attività nr. 80.1.A e pertanto, in accordo con le nuove procedure di prevenzione incendi, sottoposte a Segnalazione Certificata di Inizio Attività (SCIA).



In attesa dell'emanazione di una regola tecnica di prevenzione incendi specifica per le gallerie stradali, la normativa e la buona tecnica progettuale applicabile o comunque riconducibile alla galleria sono rappresentate dal:

[1] D.Lgs. 264/2006 - Attuazione della direttiva 2004/54/CE in materia di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea

[2] Linee Guida ANAS (rev. Ottobre 2009) "*Linee Guida per la progettazione della sicurezza nelle Gallerie Stradali secondo la normativa vigente*"

La normativa tecnica applicabile per la progettazione, l'installazione e la manutenzione degli impianti di estinzione incendi è rappresentata invece dalle norme:

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Relazione di calcolo – Impianti antincendio</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0006 IMPIANTI ANTINCENDIO		Pagina 3 di 39

[3] UNI 10779 - Impianti di estinzione incendi, reti idranti, progettazione, installazione ed esercizio

[4] UNI 11292 – Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio

[5] UNI 12845 - Installazioni fisse antincendio, sistemi automatici a sprinkler, progettazione, installazione e manutenzione

2 Generalità

La rete idranti è preposta a strumento di protezione della struttura azionabile dal personale addetto al soccorso/salvamento delle persone e antincendio.

In accordo con il D.Lgs. 264/06 e con le Linee Guida ANAS per la Progettazione della sicurezza nelle gallerie stradali, è prevista l'installazione di un impianto idrico antincendio costituito da una rete idranti per la protezione interna ed esterna della gallerie.

Secondo la norma UNI 10779 la rete di idranti si distingue in due tipologie di protezione, denominate:

- protezione interna;
- protezione esterna;

ciascuna da intendersi riferita non tanto all'ubicazione degli idranti/naspi, ma al tipo di utilizzo cui sono destinati.

Per protezione interna s'intende la protezione contro l'incendio che si ottiene mediante idranti a muro o naspi, installati in modo da consentire il primo intervento sull'incendio da distanza ravvicinata, e soprattutto tali da essere utilizzabili dalle persone che operano all'interno dell'attività.

La protezione interna, che può essere realizzata anche con apparecchi posti all'esterno del fabbricato, ove questo sia ritenuto più idoneo al conseguimento della finalità sopra richiamata, deve essere riferita al singolo compartimento antincendio cui è asservita.



Per protezione esterna s'intende la protezione contro l'incendio che si ottiene mediante idranti a colonna soprasuolo e/o sottosuolo con la relativa attrezzatura di corredo, installati in modo da consentire la lotta contro l'incendio quando le dimensioni e caratteristiche dell'incendio stesso non consentono di operare da vicino, ma richiedono un intervento a distanza e un'azione essenzialmente di contenimento; la protezione esterna è destinata ad essere utilizzata da personale specificamente addestrato.

Stante la finalità sopra richiamata essa è da riferire all'edificio nel suo complesso, a prescindere dalla eventuale suddivisione in compartimenti.

La protezione interna ed esterna sono da considerare come indipendenti fra loro, sebbene collegate alla stessa rete di alimentazione, quando simultaneamente presenti.

La necessità di installazione di una protezione interna, di una protezione esterna o di entrambe in funzione delle tipologie di attività e dei livelli di pericolo definiti, deve essere stabilita dal progettista dell'impianto a seguito dell'analisi di rischio effettuata, in modo

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Relazione di calcolo – Impianti antincendio</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0006 IMPIANTI ANTINCENDIO		Pagina 4 di 39

indipendente dal contenuto della presente norma, le cui finalità sono richiamate nella premessa.

Per ciascuna sopradette, l'impianto sarà costituito da un'unica rete idrica alimentata da una stazione di pompaggio con annessa riserva idrica dedicata.

Ciascun impianto dovrà essere realizzato mediante una rete ad anello costituita da collettori principali di distribuzione installati in appositi locali tecnici posti in prossimità dei portali ed in particolare:

GALLERIA	PORTALE	DIREZIONE
Caravaggio	Ovest	A12
Fontanabuona	Est	A12

Ogni impianto è preposto dunque sia alla protezione interna che alla protezione esterna della galleria, ed in particolare sarà costituito da:

- idranti a parete UNI 45 a protezione interna della galleria, installati lungo i piedritti lato marcia in adiacenza alle postazioni SOS
- idranti a colonna soprassuolo UNI 70 a protezione esterna della galleria posti in prossimità di ogni portale.

La rete è realizzata in modo che la distanza massima tra i presidi interni alla galleria non risulti mai superiore a 110 m.

3 Prestazioni di progetto



Nel caso di gallerie stradali le prestazioni minime in termini di interdistanza tra gli idranti, durata minima di erogazione e contemporaneità di funzionamento degli idranti non vengono fissate dalla norma UNI 10779, per cui **per la rete idranti presente in galleria il dimensionamento dell'impianto avviene, in accordo con le Linee Guida ANAS**, al fine di consentire, sempre e comunque, il funzionamento contemporaneo di 4 idranti UNI 45 e 1 idrante UNI 70 installati nella posizione idraulicamente più sfavorevole.

Per gli idranti UNI 45 sono fissate le prestazioni di progetto di 120 l/min di portata e 0.2 MPa di pressione residua mentre per gli idranti UNI 70 le prestazioni sono di 300 l/min a 0.4 MPa.

L'alimentazione idrica deve essere in grado di garantire la condizione più sfavorevole di funzionamento in termini di portata e prevalenza ed assicurare il funzionamento della rete idranti per la durata di 2 h.

In ragione di ciò la portata totale del sistema è fissata al valore di 780 l/min.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Relazione di calcolo – Impianti antincendio</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0006 IMPIANTI ANTINCENDIO		Pagina 5 di 39

4 Dimensionamento

Il calcolo di progetto della rete è stato effettuato attraverso il calcolo delle perdite di carico distribuite mediante la relazione di Hazen-Williams così come indicato all'appendice C punto 3 della norma UNI 10779 ed adottando le ipotesi di approssimazione per lunghe condotte,:

$$p_1 - p_2 = 6,05 \times Q^{1,85} \times 10^9 / (C^{1,85} \times D^{4,87})$$

dove:

- Q = portata d'acqua
- D = diametro interno della tubazione
- C = costante dipendente dalla natura del tubo

L'approssimazione per lunghe condotte stima la prevalenza utile dell'impianto considerando le sole perdite di carico distribuite e trascurando le perdite di carico concentrate legate all'altezza cinetica in virtù delle basse velocità del fluido.



Tale approssimazione è considerata valida in quanto per il condotto principale dell'impianto in oggetto l'altezza cinetica ($v^2/2g$) e l'ordine di grandezza delle perdite di carico concentrate ($Kv^2/2g$) sono stimati ad un valore pari a 15 mbar. L'andamento della pressione all'interno delle condotte dipenderà dunque principalmente dal gradiente idrostatico e dal cadente dovuto alle perdite di carico distribuite.

Al fine di garantire le portate e le pressioni corrette ai terminali d'impianto, a valle di ogni stacco idrante dovrà essere posizionato un riduttore di pressione (valvola riduttrice di pressione); la pressione al bocchello necessaria per ottenere le portate nominali verrà ottenuta mediante la taratura delle valvole riduttrici stesse. I riduttori posti a monte degli idranti UNI 45 dovranno presentare perdite di carico minime non superiori a 0.1 MPa in condizioni di portata nominale, mentre per gli idranti UNI70 la perdita di carico minima in condizioni nominali non dovrà superare 0.07 MPa.

Al fine di valutare le perdite di pressione nei tratti terminali delle reti, compresi tra gli innesti degli idranti sui collettori principali e i bocchelli delle lance, si è considerata la presenza di 2 manichette in serie della lunghezza di 30 m, il calcolo di tali perdite di carico ha portato ad assumere un valore di circa 0.2 bar per gli idranti tipo UNI 45 e di circa 0.10 bar per gli idranti UNI 70. Tali valori sono comprensivi delle perdite di pressione distribuite e concentrate ad esclusione della perdita dovuta al regolatore di pressione installato a monte dell'idrante.

Il calcolo dell'impianto idrico antincendio di ciascuna galleria è stato condotto nell'ipotesi di garantire sempre e comunque, il funzionamento di 4 idranti UNI 45 alla pressione di 0,2 MPa ed un idrante UNI 70 alla pressione di 0,4 MPa, nella condizione di anello aperto.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Relazione di calcolo – Impianti antincendio		
		Riferimento SPEA: IMP 0006 IMPIANTI ANTINCENDIO	

5 Alimentazione idrica

Così come riportato norma al capitolo 9 della norma UNI 12845, si prevede la realizzazione di una riserva idrica a capacità totale atta a garantire il necessario quantitativo d'acqua per il funzionamento degli idranti (n. 4 idranti UNI 45 ed n.1 idrante UNI 70) per una durata minima di 2 ore alla portata di progetto (780 l/min). Pertanto la capacità utile minima della riserva idrica dovrà essere:

$$V = Q \times t = 780 \text{ l/min} \times 120 \text{ min} = 93600 \text{ l} = 93,6 \text{ mc}$$

In ragione delle prestazioni nominali fissate per l'impianto ed in virtù dell'effettivo punto di lavoro del gruppo di pressurizzazione scelto alla base dei calcoli, viene determinata la capacità minima disponibile della riserva idrica che risulta essere pari ad almeno 96 m³.

L'effettiva capacità utile del serbatoio deve essere calcolata prendendo in considerazione la differenza tra il livello normale dell'acqua ed il livello effettivo più basso della stessa.

Dovrà inoltre essere prevista la predisposizione per l'eventuale realizzazione di un impianto di reintegro automatico dell'acqua in vasca, da allacciare alla rete acquedottistica comunale, e tale da garantire il riempimento del serbatoio in un tempo non maggiore di 36 h. Per cui la portata minima per il reintegro dell'acqua in vasca è stimata pari a 0,80 l/s.


L'alimentazione della rete idranti sarà costituita, oltre che dalla riserva idrica, anche da altrettanti gruppi di pompaggio a norma UNI 12845.

Il gruppo di pressurizzazione automatico antincendio è realizzato in modo da intervenire automaticamente qualora venga richiesta erogazione d'acqua da una qualunque utenza dell'impianto antincendio. Il gruppo di pompaggio è costituito da:

- una pompa principale, azionata da motore elettrico
- una pompa secondaria, azionata da un motore diesel
- un'elettropompa ausiliaria di piccola potenza, con la funzione di mantenere in pressione l'impianto (compensazione)
- uno o più quadri di comando per l'avviamento automatico di ciascuna pompa

L'elettropompa di compensazione ha il compito di mantenere l'impianto alla pressione nominale. Detta pompa dotata di proprio pressostato ed autoclave, entra in funzione per sopperire alle piccole perdite dell'impianto. L'apertura di una o più manichette, determina una caduta di pressione brusca che la pompa di compensazione non può neutralizzare. Raggiunta in rete la pressione minima (quella impostata come taratura di un secondo pressostato) avviene l'avviamento dell'elettropompa. Se l'elettropompa principale non si avvia per mancanza di energia elettrica, o è ferma per guasti o per manutenzione, l'ulteriore diminuzione di pressione comanda l'avviamento automatico della motopompa con motore diesel (intervento di un terzo pressostato). La massima garanzia di funzionamento è assicurata dalla presenza della motopompa azionata da motore diesel, in

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Relazione di calcolo – Impianti antincendio</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0006 IMPIANTI ANTINCENDIO		Pagina 7 di 39

grado di erogare le medesime prestazioni dell'elettropompa di alimentazione, in caso di mancanza di energia elettrica.

6 Caratteristiche della rete

6.1 Requisiti normativi

Così come riportato al capitolo 6 della norma UNI 10779, nei tratti fuori terra si devono utilizzare tubazioni metalliche conformi alla specifica normativa di riferimento, aventi pressione nominale non minore della pressione massima che il sistema può raggiungere in ogni circostanza e comunque non minore di 1,2 MPa.



Nel caso di tubazioni di acciaio non legato, queste devono avere spessori minimi conformi alla UNI EN 10255 serie L, se poste in opera con giunzioni saldate o che non richiedono asportazione di materiale, oppure alla UNI EN 10255 serie media, se poste in opera con giunzioni filettate. Per diametri maggiori al DN 100, installate con giunzioni saldate o che comunque non richiedono asportazione di materiale, è ammesso l'uso di tubazioni conformi alla UNI EN 10224, purché con spessore di parete uguale o maggiore dei valori specificati al prospetto seguente.

Spessori minimi per altri sistemi di tubazioni

Diametro esterno (mm)	Tubazioni in rame/acciaio legato
Fino a 28	1,0 mm
Fino a 54	1,5 mm
Fino a 88,4	2,0 mm
Fino a 108	2,5 mm
Oltre 108	3,0 mm

Altri sistemi di tubazioni (tubazioni, raccordi, giunzioni e pezzi speciali) sono ammessi, purché si tenga conto delle caratteristiche di resistenza meccanica ed alla corrosione richieste per assicurare la voluta affidabilità dell'impianto. Essi devono essere realizzati in conformità alla specifica normativa di riferimento ed alle prescrizioni del fabbricante, e devono comunque rispettare gli spessori minimi specificati nel prospetto seguente:

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Relazione di calcolo – Impianti antincendio		
		Riferimento SPEA: IMP 0006 IMPIANTI ANTINCENDIO	

Spessori minimi per altri sistemi di tubazioni

Diametro esterno (mm)	Tubazioni in rame/acciaio legato
Fino a 28	1,0 mm
Fino a 54	1,5 mm
Fino a 88,4	2,0 mm
Fino a 108	2,5 mm
Oltre 108	3,0 mm

Le tubazioni per installazione interrata devono essere conformi alla specifica normativa di riferimento ed avere, unitamente ai relativi accessori, le pressioni nominali non minore della pressione massima che il sistema può raggiungere in ogni circostanza e comunque non minore di 1,2 MPa; le tubazioni devono essere scelte tenendo conto delle caratteristiche di resistenza meccanica ed alla corrosione richieste per assicurare la voluta affidabilità dell'impianto.

Nel caso di tubazioni in acciaio, queste devono essere conformi alla UNI EN 10224 e devono essere esternamente protette contro la corrosione mediante rivestimento (per esempio di tipo bituminoso) secondo quanto indicato dalla stessa norma. Sono ammesse tubazioni in acciaio con diametro nominale minimo 100 mm e con gli spessori minimi specificati nel prospetto seguente.



Spessori minimi per tubazioni UNI EN 10224

Diametro nominale	Spessore minimo mm
100	4,0
125	4,5
150	5,0
200	5,6
250	6,3
300	7,1

Le diramazioni in acciaio, di diametro minore di DN 100, devono essere conformi alla UNI EN 10255 serie media e devono essere esternamente protette contro la corrosione mediante rivestimento normalizzato (per esempio bituminoso).

Nel caso vengano adottate tubazioni di materia plastica esse devono avere PN minimo come indicato al punto 6.1 ed essere, a seconda del materiale utilizzato, conformi alle UNI

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Relazione di calcolo – Impianti antincendio</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0006 IMPIANTI ANTINCENDIO		Pagina 9 di 39

EN 12201, UNI EN 13244, UNI EN ISO 15494, UNI EN 1452, UNI EN ISO 15493, UNI 9032 e UNI EN ISO 14692.

Le valvole di intercettazione devono essere di tipo indicante la posizione di apertura/chiusura; sono ammesse valvole a stelo uscente di tipo a saracinesca o a globo, valvole a farfalla, valvole a sfera o altre valvole unificate, purché aventi la caratteristica sopra detta di indicazione della posizione di apertura/chiusura.

Le valvole di intercettazione devono essere conformi alla UNI EN 1074 ove applicabile.

Nelle tubazioni di diametro maggiore di 100 mm non sono ammesse valvole con azionamento a leva (a 90°) prive di riduttore.

6.2 Rete antincendio

La rete ad anello per ciascuna galleria sarà realizzata mediante collettori in polietilene PE100 PFA 16 conformi alla norma UNI EN 10221, con diametri differenti per ciascuna galleria secondo il prospetto seguente:

GALLERIA	DIAMETRO ANELLO
Caravaggio	DN 140
Fontanabuona	DN 160

L'installazione dei collettori principali avverrà mediante:

- un percorso interrato tra la stazione di pompaggio e l'innesto in galleria
- un percorso sottotraccia ricavato sul retro del piedritto del lato destro di marcia..
- un percorso interrato per gli attraversamenti stradali in prossimità dei due imbocchi per la chiusura dell'anello antincendio.

Fanno eccezione:

- i tratti di tubazione all'interno della sala pompe che saranno realizzati in acciaio nero secondo norma UNI 10225 serie media o con tubazioni in acciaio con bitumatura interna secondo norme EN 10224,
- i tratti di tubazione destinati agli stacchi idranti UNI 45 ed UNI 70 che saranno realizzati mediante tubazioni in acciaio con bitumatura interna secondo norme EN 10224 – DN40 i primi e DN100 i secondi, verniciati esternamente con polvere epossidica.
- i tratti di attraversamento stradale, i quali potranno essere realizzati mediante tubazioni in acciaio con protezione esterna con rivestimento esterno del bituminoso pesante e bitumatura interna secondo norme EN 10224.

Per consentire futuri interventi di manutenzione lungo la rete, senza mettere fuori uso la funzionalità totale dell'impianto, si prevede l'installazione, lungo i collettori principali, di valvole di sezionamento generale. La presenza delle valvole di sezionamento garantisce

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Relazione di calcolo – Impianti antincendio</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0006 IMPIANTI ANTINCENDIO		Pagina 10 di 39

l'intervento di isolamento e chiusura del guasto e consente la continuità di alimentazione riserva idrica–terminale di erogazione, da uno solo dei due rami principali di impianto. Le valvole saranno installate tra due idranti consecutivi in modo da consentire l'intercettazione di un solo terminale per volta. Le valvole saranno del tipo manuale, a farfalla con indicante la posizione di apertura/chiusura. L'azionamento avverrà per mezzo di riduttore di manovra e volantino, il tutto al fine di evitare chiusure rapide e introdurre in rete sovrappressioni dovute alla chiusura istantanea dell'anello.

Nel caso di tubazioni interrate la protezione termica della condotta sarà assicurata, , dal ricoprimento di materiale stabilizzatore ed eventualmente da materiale isolante (strati di sabbia e argilla espansa).

Nel caso di tubazioni installate a vista in galleria dovrà essere prevista la protezione termica delle tubazioni mediante coppelle di materiale isolante in lana minerale e protezione meccanica addizionale esterna in lamierino di alluminio.

A tal proposito si ritiene non necessaria l'installazione di cavi scaldanti autoregolanti in quanto la temperatura esterna massima riferita al comune di Tribogna è di -2°C.

Il calcolo relativo al rischio di congelamento dell'acqua all'interno delle tubazioni è stato affrontato secondo la norma UNI EN ISO 12241:2002 recante *"Isolamento termico per gli impianti negli edifici e per le installazioni industriali – Metodi di calcolo"*, e prendendo in esame, come condizione sfavorevole, la tubazione di alimentazione agli idranti UNI 45 posta all'esterno. Dati di riferimento per il calcolo sono stati i seguenti:


- temperatura esterna massima: -2°C
- temperatura di partenza dell'acqua all'interno della tubazione: 10 °C
- temperatura minima di sicurezza dell'acqua: 5°C
- percentuale di congelamento massimo ammissibile: 5%
- isolamento termico in lana minerale: spessore 50mm – conducibilità 0,040 W/mK
- condizioni del fluido stazionarie (considerato nullo l'effetto favorevole dovuto al circuito di ricircolo in anello)

Ne deriva che:

- il passaggio dell'acqua presente in rete dalla temperatura da 10°C alla temperatura di 5°C avviene dopo circa 4,0 ore
- il passaggio dell'acqua presente in rete dalla temperatura di 5°C alla temperatura di 0°C (inizio fenomeni di congelamento) avviene dopo circa 10,0 ore
- il congelamento parziale dell'acqua nella percentuale dell'5% avviene dopo circa 11,0 ore

A maggior chiarimento si riportano gli estratti dei calcoli secondo la suddetta norma:

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Relazione di calcolo – Impianti antincendio		
		Riferimento SPEA: IMP 0006 IMPIANTI ANTINCENDIO	

TEMPI DI RAFFREDDAMENTO IN UNA TUBAZIONE SECONDO NORMA UNI EN ISO 12241

θ_{im}	10	[°C]	<i>temp. Iniz. Fluido</i>
θ_{fm}	5	[°C]	<i>temp. Fin. Fluido</i>
θ_a	-2	[°C]	<i>temp. Amb.</i>
m_w	7,11	[kg]	<i>massa fluido</i>
c_{pw}	4,19	[kJ/kgK]	<i>calore specifico fluido</i>
$m_w c_{pw}$	29,78	[kJ/K]	<i>capacità termica fluido</i>
l	5	m	<i>lungh. Tubazione</i>
D_i	48,3	mm	<i>diametro esterno tubazione</i>
s_{tub}	2,9	mm	<i>spessore tubazione</i>
D_e	148,3	mm	<i>diametro esterno con isolamento</i>
λ	0,04	[W/mK]	<i>conducibilità isolante</i>
s	50	[mm]	<i>spess. Isolamento</i>
q_{wp}	2,69	[W/m]	<i>flusso termico</i>
$q_{wp} = \frac{\pi \cdot (\theta_{im} - \theta_a)}{\frac{1}{2 \cdot \lambda} \cdot \ln \frac{D_e}{D_i} + \frac{1}{h_{se} \cdot D_e}} \quad \text{W/m}$			
t_{wp}	3,98	[h]	238,83 [min]
$t_{wp} = \frac{(\theta_{im} - \theta_a) \cdot (m_w \cdot c_{pw} + m_p \cdot c_{pp}) \cdot \ln \frac{(\theta_{im} - \theta_a)}{(\theta_{im} - \theta_a)}}{q_{wp} \cdot 3,6 \cdot l} \quad \text{h}$			
<i>tempo di raffreddamento alla temperatura θ_{fm}(senza congelamento)</i>			

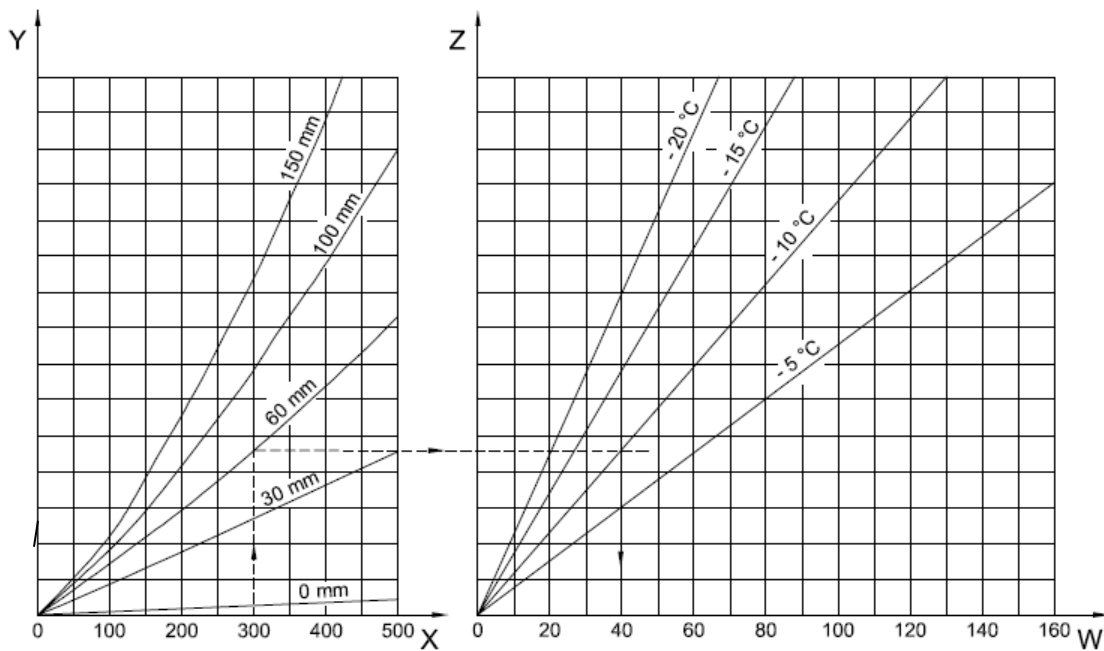
0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

diagramma 2 **Determinazione dei tempi di raffreddamento da 5 °C a 0 °C**



Tempo di raffreddamento massimo ammissibile per l'acqua in tubazioni di differente diametro e con differenti spessori di isolamento a differenti temperature ambiente per evitare il congelamento dell'acqua nella tubazione. La temperatura iniziale dell'acqua è $\theta = 5\text{ °C}$, la velocità del vento è $v = 5\text{ m/s}$, $\lambda = 0,04\text{ W/(m} \cdot \text{K)}$, $h_e = 20\text{ W/(m}^2\text{K)}$.

Legenda

- X Diametro della tubazione D in mm
- Y Spessore di isolamento in mm
- W Tempo in ore
- Z Temperatura ambiente in °C



0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Relazione di calcolo – Impianti antincendio		
		Riferimento SPEA: IMP 0006 IMPIANTI ANTINCENDIO	

TEMPI DI CONGELAMENTO IN UNA TUBAZIONE SECONDO NORMA UNI EN ISO 12241

<i>f</i>	5%		<i>frazione di acqua gelata</i>
<i>D_{ip}</i>	42,5 [mm]		<i>diametro interno tubazione</i>
<i>ρ_{ghiaccio}</i>	920 [kg/mc]		<i>massa volumica ghiaccio</i>
<i>h_{fr}</i>	334 [kJ/kg]		<i>capacità termica ghiaccio</i>
<i>q_{fr}</i>	0,45 [W/m]		<i>flusso termico</i>
$q_{fr} = \frac{\pi \cdot (-\theta_a)}{\frac{1}{2 \cdot \lambda} \cdot \ln \frac{D_e}{D_i}} \quad \text{W/m}$			
<i>t_{fr}</i>	13,51 [h]	810,72 [min]	
$t_{fr} = \frac{f}{100} \cdot \frac{\rho_{ghiaccio} \cdot \pi \cdot D_{ip}^2 \cdot \Delta h_{fr}}{q_{fr} \cdot 3,6 \cdot 4} \quad \text{h}$			
<i>tempo di congelamento parziale</i>			

Lo stesso calcolo fatto per il collettore in PE DN 140, trascurando l'effetto dell'interramento dell'interrimento e del ricoprimento mediante materiali stabilizzanti, porta alle seguenti conclusioni :

- il passaggio dell'acqua presente in rete dalla temperatura da 10°C alla temperatura di 5°C avviene dopo circa 14,0 ore
- il passaggio dell'acqua presente in rete dalla temperatura di 5°C alla temperatura di 0°C (inizio fenomeni di congelamento) avviene dopo circa 30,0 ore
- il congelamento parziale dell'acqua nella percentuale dell'5% avviene dopo circa 47,0 ore

Per tali ragioni, sia per la galleria Caravaggio che per la galleria Fontanabuona, si ritiene non necessaria l'installazione di cavi scaldanti autoregolanti per fronteggiare il rischio di congelamento nelle tubazioni.

7 Terminali di impianto

IDRANTI A COLONNA SOPRASUOLO - Gli idranti saranno conformi alla norma UNI EN 14384 e corredati da due tubazioni flessibili DN 70 ciascuna di lunghezza normalizzata pari a 30 metri conforme alla normativa UNI 9487, completa di raccordi e lancia di erogazione. La dotazione deve essere contenuta in apposita cassetta (a piantana o a parete), realizzata in acciaio inox con vetro di sicurezza, ubicata in prossimità dell'idrante;

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Relazione di calcolo – Impianti antincendio</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0006 IMPIANTI ANTINCENDIO		Pagina 14 di 39

IDRANTI A MURO - Gli idranti devono essere conformi alla norma UNI EN 671-2. Essi sono costituiti da una valvola di intercettazione con attacco unificato, corredati da due tubazioni flessibili ciascuna di lunghezza normalizzata pari a 30 metri conformi alla norma UNI EN 14540, completa di raccordi e lancia di erogazione permanentemente collegati e contenuti in apposita cassetta. La lancia erogatrice deve essere dotata di valvola di regolazione del getto (chiuso, getto pieno e/o frazionato). L'idrante ed il relativo corredo sarà contenuto in apposita cassetta (a parete), realizzata in acciaio inox, con vetro di sicurezza frangibile.

ATTACCO DI MANDATA AUTOPOMPA VV.F. - Apparecchiatura per l'immissione di acqua nella rete di idranti in condizioni di emergenza. Essa è costituita da due bocche di immissione con diametro non inferiore a DN 70 (attacco a vite a girello UNI 804), valvola generale di intercettazione, valvola di non ritorno, valvola di sicurezza tarata a 12 bar, cartello di segnalazione.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Relazione di calcolo – Impianti antincendio</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0006 IMPIANTI ANTINCENDIO		Pagina 15 di 39

8 Risultati dei calcoli

8.1 Galleria Caravaggio

<p>RELAZIONE DI CALCOLO DIMENSIONAMENTO RETE IDRANTI E NASPI (UNI 10779)</p>

<p>DATI INPUT</p>

TIPO DI ALIMENTAZIONE - Gruppo di pompaggio

Pressione disponibile 11,0 bar

DATI DEFAULT IDRANTI

<u>Idranti utilizzati</u>	<u>Pressione residua</u>	<u>u.m.</u>
Idranti soprasuolo	4,00	bar
Idranti a parete	2,00	bar

<p>RIASSUNTO RISULTATI</p>

IDRANTI

Numero totale idranti **42**
Numero idranti in funzione (favoriti) **5**
Numero idranti in funzione (sfavoriti) **5**

<u>Dati</u>	<u>Idrante più favorito</u>	<u>Idrante più sfavorito</u>	<u>u.m.</u>
Numero	13	51	
Perdita totale all'idrante	3,65	10,5	bar
Pressione residua	10,13	5,09	bar
Portata	120,00	300,00	l/min

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Relazione di calcolo – Impianti antincendio		
		Riferimento SPEA: IMP 0006 IMPIANTI ANTINCENDIO	

DATI RETE

Nodo iniziale	Nodo finale	Lunghezza [m]	Quota finale [m]	Ø nominale	Ø interno [mm]	Codice tubo	Codice erogatore
2	1	1,2	0,0	125	130,7	e20806	
3	2	1,0	1,2	125	130,7	e20806	
4	3	2,0	1,2	125	130,7	e20806	
4	5	45,9	0,6	125	130,7	e20806	
5	6	12,2	0,8	140	114,6	e33111	
6	7	1,0	0,8	100	106,3	e20805	u102
6	8	90,6	2,0	140	114,6	e33111	
8	9	1,4	2,9	40	43,1	e20801	u201
8	10	107,1	3,4	140	114,6	e33111	
10	11	1,4	4,3	40	43,1	e20801	u201
10	12	107,0	4,8	140	114,6	e33111	
12	13	1,4	5,7	40	43,1	e20801	u201
12	14	107,1	6,2	140	114,6	e33111	
14	15	1,4	7,1	40	43,1	e20801	u201
14	16	106,9	7,6	140	114,6	e33111	
16	17	1,4	8,5	40	43,1	e20801	u201
16	18	107,1	9,0	140	114,6	e33111	
18	19	1,4	9,9	40	43,1	e20801	u201
18	20	107,0	10,4	140	114,6	e33111	
20	21	1,4	11,3	40	43,1	e20801	u201
20	22	106,9	11,8	140	114,6	e33111	
22	23	1,4	12,7	40	43,1	e20801	u201
22	24	107,2	13,2	140	114,6	e33111	
24	25	1,4	14,1	40	43,1	e20801	u201
24	26	107,0	14,6	140	114,6	e33111	
26	27	1,4	15,5	40	43,1	e20801	u201
26	28	107,1	16,0	140	114,6	e33111	
28	29	1,4	16,9	40	43,1	e20801	u201
28	30	107,0	17,4	140	114,6	e33111	
30	31	1,4	18,3	40	43,1	e20801	u201
30	32	106,8	18,8	140	114,6	e33111	
32	33	1,4	19,7	40	43,1	e20801	u201
32	34	107,3	20,3	140	114,6	e33111	
34	35	1,4	21,2	40	43,1	e20801	u201
34	36	106,7	21,7	140	114,6	e33111	
36	37	1,4	22,6	40	43,1	e20801	u201
36	38	107,2	23,1	140	114,6	e33111	
38	39	1,4	24,0	40	43,1	e20801	u201
38	40	106,8	24,5	140	114,6	e33111	
40	41	1,4	25,4	40	43,1	e20801	u201
40	42	106,9	25,9	140	114,6	e33111	
42	43	1,4	26,8	40	43,1	e20801	u201
42	44	107,3	27,3	140	114,6	e33111	
44	45	1,4	28,2	40	43,1	e20801	u201

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Relazione di calcolo – Impianti antincendio		
		Riferimento SPEA: IMP 0006 IMPIANTI ANTINCENDIO	Pagina 17 di 39

44	46	90,5	28,5	140	114,6	e33111	
46	47	1,0	28,5	100	106,3	e20805	u102
46	48	8,4	28,6	140	114,6	e33111	
48	49	13,5	28,6	140	114,6	e33111	
49	50	8,3	28,5	140	114,6	e33111	
50	51	1,0	28,5	100	106,3	e20805	u102
50	52	90,7	27,3	140	114,6	e33111	
52	53	1,4	28,2	40	43,1	e20801	u201
52	54	107,0	25,9	140	114,6	e33111	
54	55	1,4	26,8	40	43,1	e20801	u201
54	56	106,9	24,5	140	114,6	e33111	
56	57	1,4	25,4	40	43,1	e20801	u201
56	58	107,2	23,1	140	114,6	e33111	
58	59	1,4	24,0	40	43,1	e20801	u201
58	60	106,9	21,7	140	114,6	e33111	
60	61	1,4	22,6	40	43,1	e20801	u201
60	62	107,1	20,2	140	114,6	e33111	
62	63	1,4	21,1	40	43,1	e20801	u201
62	64	107,0	18,8	140	114,6	e33111	
64	65	1,4	19,7	40	43,1	e20801	u201
64	66	107,0	17,4	140	114,6	e33111	
66	67	1,4	18,3	40	43,1	e20801	u201
66	68	107,1	16,0	140	114,6	e33111	
68	69	1,4	16,9	40	43,1	e20801	u201
68	70	106,8	14,6	140	114,6	e33111	
70	71	1,4	15,5	40	43,1	e20801	u201
70	72	107,4	13,2	140	114,6	e33111	
72	73	1,4	14,1	40	43,1	e20801	u201
72	74	106,8	11,8	140	114,6	e33111	
74	75	1,4	12,7	40	43,1	e20801	u201
74	76	106,9	10,4	140	114,6	e33111	
76	77	1,4	11,3	40	43,1	e20801	u201
76	78	107,0	9,0	140	114,6	e33111	
78	79	1,4	9,9	40	43,1	e20801	u201
78	80	106,8	7,6	140	114,6	e33111	
80	81	1,4	8,5	40	43,1	e20801	u201
80	82	107,2	6,2	140	114,6	e33111	
82	83	1,4	7,1	40	43,1	e20801	u201
82	84	107,0	4,7	140	114,6	e33111	
84	85	1,4	5,6	40	43,1	e20801	u201
84	86	106,9	3,3	140	114,6	e33111	
86	87	1,4	4,2	40	43,1	e20801	u201
86	88	106,9	1,9	140	114,6	e33111	
88	89	1,4	2,8	40	43,1	e20801	u201
88	90	93,4	0,7	140	114,6	e33111	
90	91	1,0	0,7	100	106,3	e20805	u102

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Relazione di calcolo – Impianti antincendio		
		Riferimento SPEA: IMP 0006 IMPIANTI ANTINCENDIO	Pagina 18 di 39

DATI TUBAZIONI (calcolo area favorita)

Nodo iniz.	Nodo fin.	Lunghezza [m]	Descrizione	Ø nom.	Ø int. [mm]	Port. [l/h]	Port. [l/min]	Vel. [m/s]	Dp tratto [bar]
2	1	1,2	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	125	130,7	46950,0	782,5	0,99	-0,119
3	2	1,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	125	130,7	46800,0	780,0	0,97	-0,004
4	3	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	125	130,7	46800,0	780,0	0,97	0,191
4	5	45,9	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	125	130,7	46800,0	780,0	0,97	0,189
5	6	12,2	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	46800,0	780,0	1,26	0,036
6	7	1,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	100	106,3	18000,0	300,0	0,56	0,030
6	8	90,6	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	28800,0	480,0	0,78	0,165
8	9	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	7200,0	120,0	1,37	0,642
8	10	107,1	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	21600,0	360,0	0,58	0,172
10	11	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	7200,0	120,0	1,37	0,642
10	12	107,0	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	14400,0	240,0	0,39	0,154
12	13	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	7200,0	120,0	1,37	0,221
12	14	107,1	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	7200,0	120,0	0,19	0,143
14	15	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	7200,0	120,0	1,37	0,642
14	16	106,9	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	0,0	0,0	0,00	0,000
16	17	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
16	18	107,1	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	0,0	0,0	0,00	0,000
18	19	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
18	20	107,0	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	0,0	0,0	0,00	0,000
20	21	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
20	22	106,9	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	0,0	0,0	0,00	0,000
22	23	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Relazione di calcolo – Impianti antincendio		
		Riferimento SPEA: IMP 0006 IMPIANTI ANTINCENDIO	Pagina 19 di 39

			acciaio senza saldatura						
22	24	107,2	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	0,0	0,0	0,00	0,000
24	25	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
24	26	107,0	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	0,0	0,0	0,00	0,000
26	27	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
26	28	107,1	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	0,0	0,0	0,00	0,000
28	29	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
28	30	107,0	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	0,0	0,0	0,00	0,000
30	31	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
30	32	106,8	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	0,0	0,0	0,00	0,000
32	33	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
32	34	107,3	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	0,0	0,0	0,00	0,000
34	35	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
34	36	106,7	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	0,0	0,0	0,00	0,000
36	37	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
36	38	107,2	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	0,0	0,0	0,00	0,000
38	39	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
38	40	106,8	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	0,0	0,0	0,00	0,000
40	41	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
40	42	106,9	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	0,0	0,0	0,00	0,000
42	43	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
42	44	107,3	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	0,0	0,0	0,00	0,000
44	45	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
44	46	90,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	0,0	0,0	0,00	0,000
46	47	1,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	100	106,3	0,0	0,0	0,00	0,000
46	48	8,4	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	0,0	0,0	0,00	0,000

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Relazione di calcolo – Impianti antincendio		
		Riferimento SPEA: IMP 0006 IMPIANTI ANTINCENDIO	Pagina 20 di 39

48	49	13,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	0,0	0,0	0,00	0,000
49	50	8,3	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	0,0	0,0	0,00	0,000
50	51	1,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	100	106,3	0,0	0,0	0,00	0,000
50	52	90,7	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	0,0	0,0	0,00	0,000
52	53	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
52	54	107,0	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	0,0	0,0	0,00	0,000
54	55	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
54	56	106,9	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	0,0	0,0	0,00	0,000
56	57	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
56	58	107,2	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	0,0	0,0	0,00	0,000
58	59	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
58	60	106,9	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	0,0	0,0	0,00	0,000
60	61	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
60	62	107,1	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	0,0	0,0	0,00	0,000
62	63	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
62	64	107,0	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	0,0	0,0	0,00	0,000
64	65	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
64	66	107,0	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	0,0	0,0	0,00	0,000
66	67	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
66	68	107,1	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	0,0	0,0	0,00	0,000
68	69	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
68	70	106,8	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	0,0	0,0	0,00	0,000
70	71	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
70	72	107,4	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	0,0	0,0	0,00	0,000
72	73	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
72	74	106,8	UNI EN 12201:2012 - Tubi di	140	114,6	0,0	0,0	0,00	0,000

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.


	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Relazione di calcolo – Impianti antincendio		
		Riferimento SPEA: IMP 0006 IMPIANTI ANTINCENDIO	Pagina 21 di 39

			PE - SDR 11							
74	75	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000	
74	76	106,9	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	0,0	0,0	0,00	0,000	
76	77	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000	
76	78	107,0	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	0,0	0,0	0,00	0,000	
78	79	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000	
78	80	106,8	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	0,0	0,0	0,00	0,000	
80	81	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000	
80	82	107,2	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	0,0	0,0	0,00	0,000	
82	83	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000	
82	84	107,0	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	0,0	0,0	0,00	0,000	
84	85	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000	
84	86	106,9	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	0,0	0,0	0,00	0,000	
86	87	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000	
86	88	106,9	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	0,0	0,0	0,00	0,000	
88	89	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000	
88	90	93,4	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	0,0	0,0	0,00	0,000	
90	91	1,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	100	106,3	0,0	0,0	0,00	0,000	

DATI TUBAZIONI (calcolo area sfavorita)


Nodo iniz.	Nodo fin.	Lungh [m]	Descrizione	Ø nom	Ø int. [mm]	Port. [l/h]	Port. [l/min]	Vel. [m/s]	Dp tratto [bar]
2	1	1,2	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	125	130,7	46950,0	782,5	0,99	-0,119
3	2	1,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	125	130,7	46800,0	780,0	0,97	-0,004
4	3	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	125	130,7	46800,0	780,0	0,97	0,191
4	5	45,9	UNI EN 10224:2006 - Tubi di	125	130,7	46800,	780,0	0,97	0,189

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Relazione di calcolo – Impianti antincendio		
		Riferimento SPEA: IMP 0006 IMPIANTI ANTINCENDIO	Pagina 22 di 39

			acciaio senza saldatura			0			
5	6	12,2	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	46800,0	780,0	1,26	0,036
6	7	1,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	100	106,3	0,0	0,0	0,00	0,000
6	8	90,6	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	46800,0	780,0	1,26	0,233
8	9	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
8	10	107,1	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	46800,0	780,0	1,26	0,274
10	11	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
10	12	107,0	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	46800,0	780,0	1,26	0,274
12	13	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
12	14	107,1	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	46800,0	780,0	1,26	0,274
14	15	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
14	16	106,9	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	46800,0	780,0	1,26	0,274
16	17	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
16	18	107,1	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	46800,0	780,0	1,26	0,274
18	19	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
18	20	107,0	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	46800,0	780,0	1,26	0,274
20	21	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
20	22	106,9	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	46800,0	780,0	1,26	0,283
22	23	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
22	24	107,2	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	46800,0	780,0	1,26	0,274
24	25	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
24	26	107,0	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	46800,0	780,0	1,26	0,283
26	27	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
26	28	107,1	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	46800,0	780,0	1,26	0,274
28	29	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
28	30	107,0	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	46800,0	780,0	1,26	0,274

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Relazione di calcolo – Impianti antincendio		
		Riferimento SPEA: IMP 0006 IMPIANTI ANTINCENDIO	Pagina 23 di 39

30	31	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
30	32	106,8	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	46800,0	780,0	1,26	0,273
32	33	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
32	34	107,3	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	46800,0	780,0	1,26	0,274
34	35	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
34	36	106,7	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	46800,0	780,0	1,26	0,273
36	37	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
36	38	107,2	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	46800,0	780,0	1,26	0,274
38	39	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
38	40	106,8	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	46800,0	780,0	1,26	0,273
40	41	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
40	42	106,9	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	46800,0	780,0	1,26	0,274
42	43	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
42	44	107,3	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	46800,0	780,0	1,26	0,275
44	45	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	7200,0	120,0	1,37	0,642
44	46	90,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	39600,0	660,0	1,07	0,202
46	47	1,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	100	106,3	0,0	0,0	0,00	0,000
46	48	8,4	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	39600,0	660,0	1,07	0,022
48	49	13,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	39600,0	660,0	1,07	0,016
49	50	8,3	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	39600,0	660,0	1,07	0,001
50	51	1,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	100	106,3	18000,0	300,0	0,56	0,030
50	52	90,7	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	21600,0	360,0	0,58	-0,089
52	53	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	7200,0	120,0	1,37	0,642
52	54	107,0	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	14400,0	240,0	0,39	-0,122
54	55	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	7200,0	120,0	1,37	0,642
54	56	106,9	UNI EN 12201:2012 - Tubi di	140	114,6	7200,0	120,0	0,19	-0,133

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Relazione di calcolo – Impianti antincendio		
		Riferimento SPEA: IMP 0006 IMPIANTI ANTINCENDIO	Pagina 24 di 39

			PE - SDR 11						
56	57	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	7200,0	120,0	1,37	0,642
56	58	107,2	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	0,0	0,0	0,00	0,000
58	59	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
58	60	106,9	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	0,0	0,0	0,00	0,000
60	61	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
60	62	107,1	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	0,0	0,0	0,00	0,000
62	63	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
62	64	107,0	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	0,0	0,0	0,00	0,000
64	65	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
64	66	107,0	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	0,0	0,0	0,00	0,000
66	67	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
66	68	107,1	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	0,0	0,0	0,00	0,000
68	69	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
68	70	106,8	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	0,0	0,0	0,00	0,000
70	71	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
70	72	107,4	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	0,0	0,0	0,00	0,000
72	73	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
72	74	106,8	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	0,0	0,0	0,00	0,000
74	75	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
74	76	106,9	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	0,0	0,0	0,00	0,000
76	77	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
76	78	107,0	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	0,0	0,0	0,00	0,000
78	79	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
78	80	106,8	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	0,0	0,0	0,00	0,000
80	81	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Relazione di calcolo – Impianti antincendio		
		Riferimento SPEA: IMP 0006 IMPIANTI ANTINCENDIO	Pagina 25 di 39

80	82	107,2	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	0,0	0,0	0,00	0,000
82	83	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
82	84	107,0	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	0,0	0,0	0,00	0,000
84	85	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
84	86	106,9	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	0,0	0,0	0,00	0,000
86	87	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
86	88	106,9	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	0,0	0,0	0,00	0,000
88	89	1,4	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
88	90	93,4	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	140	114,6	0,0	0,0	0,00	0,000
90	91	1,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	100	106,3	0,0	0,0	0,00	0,000

DATI IDRANTI E NASPI (calcolo area favorita)

DATI IDRANTI



Nodo	Descrizione	DN	K metr.	Port. [l/h]	Port. [l/min]	Press. residua [bar]	Perdite totali [bar]	Lungh. manich. [m]	Ø manich. [mm]	Ø bocch. [mm]
7	Idrante DN 70	100	140	18000,0	300,0	10,51	5,08	60,0	70,0	16,0
9	Idrante a muro DN45	45	72	7200,0	120,0	10,04	3,74	60,0	45,0	12,0
11	Idrante a muro DN45	45	72	7200,0	120,0	9,87	3,91	60,0	45,0	12,0
13	Idrante a muro DN45	45	72	7200,0	120,0	10,13	3,65	60,0	45,0	12,0
15	Idrante a muro DN45	45	72	7200,0	120,0	9,57	4,21	60,0	45,0	12,0

DATI IDRANTI E NASPI (calcolo area sfavorita)

DATI IDRANTI

Nodo	Descrizione	DN	K metr.	Port. [l/h]	Port. [l/min]	Press. residua [bar]	Perdite totali [bar]	Lungh. manich. [m]	Ø manich. [mm]	Ø bocch. [mm]
45	Idrante a muro DN45	45	72	7200,0	120,0	5,02	8,76	60,0	45,0	12,0
51	Idrante DN 70	100	140	18000,0	300,0	5,09	10,50	60,0	70,0	16,0
53	Idrante a muro DN45	45	72	7200,0	120,0	4,87	8,91	60,0	45,0	12,0
55	Idrante a muro DN45	45	72	7200,0	120,0	4,99	8,79	60,0	45,0	12,0
57	Idrante a muro DN45	45	72	7200,0	120,0	5,12	8,65	60,0	45,0	12,0

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Relazione di calcolo – Impianti antincendio</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0006 IMPIANTI ANTINCENDIO		Pagina 26 di 39

GRUPPO POMPAGGIO

CURVE DI DOMANDA

	<u>Area Favorita</u>	<u>Area Sfavorita</u>	<u>u.m.</u>
Altezza erogatori	0,76	28,49	m
Portata	782,5	782,5	l/min
Pressione	5,08	10,50	bar

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Relazione di calcolo – Impianti antincendio		
		Riferimento SPEA: IMP 0006 IMPIANTI ANTINCENDIO	Pagina 28 di 39

DATI RETE


Nodo iniziale	Nodo finale	Lunghezza [m]	Quota finale [m]	Ø nominale	Ø interno [mm]	Codice tubo	Codice erogatore
1	2	2,5	1,5	160	130,8	e33112	
2	3	133,1	-1,0	160	130,8	e33112	
3	4	1,5	0,0	100	106,3	e20805	u102
3	5	16,5	0,6	160	130,8	e33112	
6	5	92,0	0,6	160	130,8	e33112	
6	7	107,5	-3,1	160	130,8	e33112	
6	105	2,0	0,4	40	43,1	e20801	u201
7	8	2,0	-1,6	40	43,1	e20801	u201
7	9	107,5	-5,1	160	130,8	e33112	
9	10	2,0	-3,6	40	43,1	e20801	u201
9	11	107,5	-7,1	160	130,8	e33112	
11	12	107,5	-9,1	160	130,8	e33112	
11	104	2,0	-5,6	40	43,1	e20801	u201
12	13	2,0	-7,6	40	43,1	e20801	u201
12	14	107,5	-11,1	160	130,8	e33112	
14	15	2,0	-9,6	40	43,1	e20801	u201
14	16	107,5	-13,1	160	130,8	e33112	
16	17	2,0	-11,6	40	43,1	e20801	u201
16	18	107,5	-15,1	160	130,8	e33112	
18	19	2,0	-13,6	40	43,1	e20801	u201
18	20	107,5	-17,1	160	130,8	e33112	
20	21	2,0	-15,6	40	43,1	e20801	u201
20	22	107,5	-19,1	160	130,8	e33112	
22	23	2,0	-17,6	40	43,1	e20801	u201
22	24	107,5	-21,1	160	130,8	e33112	
24	25	2,0	-19,6	40	43,1	e20801	u201
24	26	107,5	-23,1	160	130,8	e33112	
26	27	2,0	-21,6	40	43,1	e20801	u201
26	28	107,5	-25,1	160	130,8	e33112	
28	29	2,0	-23,6	40	43,1	e20801	u201
28	30	107,5	-27,1	160	130,8	e33112	
30	31	2,0	-25,6	40	43,1	e20801	u201
30	32	107,5	-29,1	160	130,8	e33112	
32	33	2,0	-27,6	40	43,1	e20801	u201
32	34	107,5	-31,1	160	130,8	e33112	
34	35	2,0	-29,6	40	43,1	e20801	u201
34	36	107,5	-33,1	160	130,8	e33112	
36	37	2,0	-31,6	40	43,1	e20801	u201
36	38	107,5	-35,1	160	130,8	e33112	
38	39	2,0	-33,6	40	43,1	e20801	u201
38	40	107,5	-37,1	160	130,8	e33112	
40	41	2,0	-35,6	40	43,1	e20801	u201
40	42	107,5	-39,1	160	130,8	e33112	

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Relazione di calcolo – Impianti antincendio		
		Riferimento SPEA: IMP 0006 IMPIANTI ANTINCENDIO	Pagina 29 di 39

42	43	2,0	-37,6	40	43,1	e20801	u201
42	44	107,5	-41,1	160	130,8	e33112	
44	45	2,0	-39,6	40	43,1	e20801	u201
44	46	107,5	-43,1	160	130,8	e33112	
46	47	2,0	-41,6	40	43,1	e20801	u201
46	48	107,5	-44,8	160	130,8	e33112	
48	49	2,0	-43,3	40	43,1	e20801	u201
48	50	93,0	-46,4	160	130,8	e33112	
50	51	1,6	-48,0	160	130,8	e33112	
51	52	10,0	-48,0	160	130,8	e33112	
52	53	1,5	-47,0	100	106,3	e20805	u102
52	54	30,4	-48,0	160	130,8	e33112	
54	55	1,5	-47,0	100	106,3	e20805	u102
54	56	105,1	-43,1	160	130,8	e33112	
56	57	2,0	-41,6	40	43,1	e20801	u201
56	58	107,5	-41,1	160	130,8	e33112	
58	59	2,0	-39,6	40	43,1	e20801	u201
58	60	107,5	-39,1	160	130,8	e33112	
60	61	2,0	-37,6	40	43,1	e20801	u201
60	62	107,5	-37,1	160	130,8	e33112	
62	63	2,0	-35,6	40	43,1	e20801	u201
62	64	107,5	-35,1	160	130,8	e33112	
64	65	2,0	-33,6	40	43,1	e20801	u201
64	66	107,5	-33,1	160	130,8	e33112	
66	67	2,0	-31,6	40	43,1	e20801	u201
66	68	107,5	-31,1	160	130,8	e33112	
68	69	2,0	-29,6	40	43,1	e20801	u201
68	70	107,5	-29,1	160	130,8	e33112	
70	71	2,0	-27,6	40	43,1	e20801	u201
70	72	107,5	-27,1	160	130,8	e33112	
72	73	2,0	-25,6	40	43,1	e20801	u201
72	74	107,5	-25,1	160	130,8	e33112	
74	75	2,0	-23,6	40	43,1	e20801	u201
74	76	107,5	-23,1	160	130,8	e33112	
76	77	2,0	-21,6	40	43,1	e20801	u201
76	78	107,5	-21,1	160	130,8	e33112	
78	79	2,0	-19,6	40	43,1	e20801	u201
78	80	107,5	-19,1	160	130,8	e33112	
80	81	2,0	-17,6	40	43,1	e20801	u201
80	82	107,5	-17,1	160	130,8	e33112	
82	83	2,0	-15,6	40	43,1	e20801	u201
82	84	107,5	-15,1	160	130,8	e33112	
84	85	2,0	-13,6	40	43,1	e20801	u201
84	86	107,5	-13,1	160	130,8	e33112	
86	87	1,5	-12,1	40	43,1	e20801	u201
86	88	107,5	-11,1	160	130,8	e33112	
88	89	2,0	-9,6	40	43,1	e20801	u201
88	90	107,5	-9,1	160	130,8	e33112	
90	91	2,0	-7,6	40	43,1	e20801	u201
90	92	107,5	-7,1	160	130,8	e33112	

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Relazione di calcolo – Impianti antincendio		
		Riferimento SPEA: IMP 0006 IMPIANTI ANTINCENDIO	Pagina 30 di 39

92	93	2,0	-5,6	40	43,1	e20801	u201
92	94	107,5	-5,1	160	130,8	e33112	
94	95	2,0	-3,6	40	43,1	e20801	u201
94	96	107,5	-3,1	160	130,8	e33112	
96	97	2,0	-1,6	40	43,1	e20801	u201
96	98	107,5	-1,1	160	130,8	e33112	
98	99	2,0	0,4	40	43,1	e20801	u201
98	100	107,5	0,9	160	130,8	e33112	
100	101	2,0	2,4	40	43,1	e20801	u201
100	102	104,6	1,0	160	130,8	e33112	
102	103	1,5	2,0	100	106,3	e20805	u102

DATI TUBAZIONI (calcolo area favorita)


Nodo iniz.	Nodo fin.	Lungh. [m]	Descrizione	Ø nom.	Ø int. [mm]	Port. [l/h]	Port. [l/min]	Vel. [m/s]	Dp tratto [bar]
1	2	2,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	0,152
2	3	133,1	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	-0,146
3	4	1,5	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	100	106,3	0,0	0,0	0,00	0,000
3	5	16,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	0,174
6	5	92,0	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	0,104
6	7	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	-0,124
6	105	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
7	8	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
7	9	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	-0,124
9	10	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
9	11	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	-0,124
11	12	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	-0,124
11	104	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
12	13	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
12	14	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	-0,124
14	15	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Relazione di calcolo – Impianti antincendio		
		Riferimento SPEA: IMP 0006 IMPIANTI ANTINCENDIO	Pagina 31 di 39


14	16	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	-0,124
16	17	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
16	18	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	-0,124
18	19	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
18	20	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	-0,124
20	21	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
20	22	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	-0,124
22	23	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
22	24	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	-0,124
24	25	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
24	26	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	-0,124
26	27	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
26	28	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	-0,124
28	29	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
28	30	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	-0,124
30	31	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
30	32	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	-0,124
32	33	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
32	34	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	-0,124
34	35	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
34	36	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	-0,124
36	37	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
36	38	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	-0,124
38	39	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
38	40	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	-0,124
40	41	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Relazione di calcolo – Impianti antincendio		
		Riferimento SPEA: IMP 0006 IMPIANTI ANTINCENDIO	Pagina 32 di 39


			di acciaio senza saldatura						
40	42	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	-0,124
42	43	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
42	44	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	-0,124
44	45	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	7200,0	120,0	1,37	0,512
44	46	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	39600,0	660,0	0,82	-0,143
46	47	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	7200,0	120,0	1,37	0,512
46	48	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	32400,0	540,0	0,67	-0,130
48	49	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	7200,0	120,0	1,37	0,512
48	50	93,0	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	25200,0	420,0	0,52	-0,136
50	51	1,6	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	25200,0	420,0	0,52	-0,156
51	52	10,0	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	25200,0	420,0	0,52	0,003
52	53	1,5	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	100	106,3	18000,0	300,0	0,56	0,716
52	54	30,4	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	7200,0	120,0	0,15	0,001
54	55	1,5	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	100	106,3	0,0	0,0	0,00	0,000
54	56	105,1	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	7206,0	120,1	0,13	0,483
56	57	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	7200,0	120,0	1,37	0,512
56	58	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	0,0	0,0	0,00	0,000
58	59	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
58	60	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	0,0	0,0	0,00	0,000
60	61	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
60	62	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	0,0	0,0	0,00	0,000
62	63	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
62	64	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	0,0	0,0	0,00	0,000
64	65	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
64	66	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	0,0	0,0	0,00	0,000

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Relazione di calcolo – Impianti antincendio		
		Riferimento SPEA: IMP 0006 IMPIANTI ANTINCENDIO	Pagina 33 di 39

66	67	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
66	68	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	0,0	0,0	0,00	0,000
68	69	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
68	70	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	0,0	0,0	0,00	0,000
70	71	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
70	72	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	0,0	0,0	0,00	0,000
72	73	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
72	74	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	0,0	0,0	0,00	0,000
74	75	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
74	76	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	0,0	0,0	0,00	0,000
76	77	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
76	78	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	0,0	0,0	0,00	0,000
78	79	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
78	80	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	0,0	0,0	0,00	0,000
80	81	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
80	82	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	0,0	0,0	0,00	0,000
82	83	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
82	84	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	0,0	0,0	0,00	0,000
84	85	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
84	86	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	0,0	0,0	0,00	0,000
86	87	1,5	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
86	88	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	0,0	0,0	0,00	0,000
88	89	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
88	90	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	0,0	0,0	0,00	0,000
90	91	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
90	92	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi	160	130,8	0,0	0,0	0,00	0,000

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.


	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Relazione di calcolo – Impianti antincendio		
		Riferimento SPEA: IMP 0006 IMPIANTI ANTINCENDIO	

			di PE - SDR 11						
92	93	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
92	94	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	0,0	0,0	0,00	0,000
94	95	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
94	96	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	0,0	0,0	0,00	0,000
96	97	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
96	98	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	0,0	0,0	0,00	0,000
98	99	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
98	100	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	0,0	0,0	0,00	0,000
100	101	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
100	102	104,6	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	0,0	0,0	0,00	0,000
102	103	1,5	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	100	106,3	0,0	0,0	0,00	0,000

DATI TUBAZIONI (calcolo area sfavorita)

Nodo iniz.	Nodo fin.	Lungh. [m]	Descrizione	Ø nom.	Ø int. [mm]	Port. [l/h]	Port. [l/min]	Vel. [m/s]	Dp tratto [bar]
1	2	2,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46788,0	779,8	0,97	0,152
2	3	133,1	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	-0,146
3	4	1,5	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	100	106,3	0,0	0,0	0,00	0,000
3	5	16,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	0,174
6	5	92,0	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	0,104
6	7	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	-0,124
6	105	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
7	8	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
7	9	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	-0,124
9	10	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Relazione di calcolo – Impianti antincendio		
		Riferimento SPEA: IMP 0006 IMPIANTI ANTINCENDIO	Pagina 35 di 39

			di acciaio senza saldatura						
9	11	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	-0,124
11	12	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	-0,124
11	104	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
12	13	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
12	14	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	-0,124
14	15	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
14	16	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	-0,124
16	17	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
16	18	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	-0,124
18	19	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
18	20	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	-0,124
20	21	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
20	22	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	-0,124
22	23	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
22	24	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	-0,124
24	25	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
24	26	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	-0,124
26	27	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
26	28	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	-0,124
28	29	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
28	30	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	-0,124
30	31	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
30	32	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	-0,124
32	33	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
32	34	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	-0,124

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Relazione di calcolo – Impianti antincendio		
		Riferimento SPEA: IMP 0006 IMPIANTI ANTINCENDIO	Pagina 36 di 39


34	35	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
34	36	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	-0,124
36	37	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
36	38	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	-0,124
38	39	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
38	40	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	-0,124
40	41	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
40	42	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	-0,124
42	43	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
42	44	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	-0,124
44	45	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
44	46	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	-0,124
46	47	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
46	48	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	-0,094
48	49	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
48	50	93,0	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	-0,094
50	51	1,6	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	-0,153
51	52	10,0	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	0,010
52	53	1,5	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	100	106,3	0,0	0,0	0,00	0,000
52	54	30,4	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	0,029
54	55	1,5	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	100	106,3	0,0	0,0	0,00	0,000
54	56	105,1	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	0,558
56	57	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
56	58	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	0,268
58	59	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
58	60	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	0,268

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Relazione di calcolo – Impianti antincendio		
		Riferimento SPEA: IMP 0006 IMPIANTI ANTINCENDIO	Pagina 37 di 39

			di PE - SDR 11			0			
60	61	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
60	62	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	0,268
62	63	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
62	64	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	0,268
64	65	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
64	66	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	0,268
66	67	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
66	68	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	0,268
68	69	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
68	70	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	0,268
70	71	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
70	72	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	0,268
72	73	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
72	74	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	0,268
74	75	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
74	76	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	0,268
76	77	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
76	78	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	0,268
78	79	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
78	80	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	0,268
80	81	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
80	82	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	0,268
82	83	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
82	84	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	0,268
84	85	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Relazione di calcolo – Impianti antincendio		
		Riferimento SPEA: IMP 0006 IMPIANTI ANTINCENDIO	Pagina 38 di 39

84	86	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	0,268
86	87	1,5	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
86	88	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	0,268
88	89	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
88	90	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	0,268
90	91	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
90	92	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	0,268
92	93	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	0,0	0,0	0,00	0,000
92	94	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	46800,0	780,0	0,97	0,268
94	95	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	7200,0	120,0	1,37	0,512
94	96	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	39600,0	660,0	0,82	0,249
96	97	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	7200,0	120,0	1,37	0,512
96	98	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	32400,0	540,0	0,67	0,233
98	99	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	7200,0	120,0	1,37	0,512
98	100	107,5	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	25200,0	420,0	0,52	0,220
100	101	2,0	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	40	43,1	7200,0	120,0	1,37	0,512
100	102	104,6	UNI EN 12201:2012 - Tubi di PE - SDR 11	160	130,8	18000,0	300,0	0,37	0,023
102	103	1,5	UNI EN 10224:2006 - Tubi di acciaio senza saldatura	100	106,3	18000,0	300,0	0,56	0,714

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Relazione di calcolo – Impianti antincendio		
		Riferimento SPEA: IMP 0006 IMPIANTI ANTINCENDIO	Pagina 39 di 39

DATI IDRANTI E NASPI (calcolo area favorita)

DATI IDRANTI

Nodo	Descrizione	DN	K met r.	Port. [l/h]	Port. [l/min]	Press. residua [bar]	Perdite totali [bar]	Lungh. manich. [m]	Ø manich. [mm]	Ø bocch. [mm]
45	Idrante a muro DN45	45	72	7200,0	120,0	12,89	1,96	60,0	45,0	12,0
47	Idrante a muro DN45	45	72	7200,0	120,0	13,03	1,82	60,0	45,0	12,0
49	Idrante a muro DN45	45	72	7200,0	120,0	13,16	1,69	60,0	45,0	12,0
53	Idrante DN 70	100	140	18000,0	300,0	12,95	3,72	60,0	70,0	16,0
57	Idrante a muro DN45	45	72	7200,0	120,0	12,97	1,88	60,0	45,0	12,0

DATI IDRANTI E NASPI (calcolo area sfavorita)

DATI IDRANTI

Nodo	Descrizione	DN	K met r.	Port. [l/h]	Port. [l/min]	Press. residua [bar]	Perdite totali [bar]	Lungh. manich. [m]	Ø manich. [mm]	Ø bocch. [mm]
95	Idrante a muro DN45	45	72	7200,0	120,0	7,66	7,19	60,0	45,0	12,0
97	Idrante a muro DN45	45	72	7200,0	120,0	7,41	7,44	60,0	45,0	12,0
99	Idrante a muro DN45	45	72	7200,0	120,0	7,18	7,67	60,0	45,0	12,0
101	Idrante a muro DN45	45	72	7200,0	120,0	6,96	7,89	60,0	45,0	12,0
103	Idrante DN 70	100	140	18000,0	300,0	6,43	10,23	60,0	70,0	16,0

GRUPPO POMPAGGIO

CURVE DI DOMANDA

	Area Favorita	Area Sfavorita	u.m.
Altezza erogatori	-48,00	2,00	m
Portata	780,0	779,8	l/min
Pressione	2,97	9,16	bar

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.