

premessa	Pag 01
<b>SCUOLA MATERNA STATALE” S. DI SANTAROSA” ..... VIA BRACCINI n .63</b>	<b>Pag 02</b>
Descrizione generale dello stato di fatto	
Descrizione generale degli interventi	
Descrizione delle lavorazioni	
Descrizione delle opere in progetto	
<b>IMPIANTO ANTINCENDIO</b>	Pag 05
<b>IIMPIANTO IDRICO SANITARIO</b>	Pag 08
<b>SCUOLA MATERNA STATALE” E. SALGARI ” ..... VIA TOLMINO n 30</b>	Pag 09
Descrizione generale dello stato di fatto	
Descrizione generale degli interventi	
Descrizione delle lavorazioni	
Descrizione delle opere in progetto	
<b>IMPIANTO ANTINCENDIO</b>	Pag 12
<b>IIMPIANTO IDRICO SANITARIO</b>	
<b>SCUOLA MEDIA I. ” L.B. ALBERTI ” ..... VIA TOLMINO n 40</b>	Pag 16
Descrizione generale dello stato di fatto	
Descrizione generale degli interventi	
Descrizione delle lavorazioni	
Descrizione delle opere in progetto	
<b>IMPIANTO ANTINCENDIO</b>	Pag 20
<b>IIMPIANTO IDRICO SANITARIO</b>	Pag 23
<b>ALLEGATO Prescrizioni generali per opere impiantistiche</b>	Pag 24
<b>Disponibilità idriche ai fini antincendio PROT. SMAT n. 24901 del 4.5.2005</b>	

## **PREMESSA**

Oggetto del presente documento è la definizione delle indicazioni necessarie per le realizzazione degli interventi specifici inerenti gli impianti antincendio , idrico – sanitari, ed interventi strutturali compresi nelle opere di manutenzione straordinaria in progetto per l'ottenimento del C.P.I. e l'adeguamento normativo e riqualificazione degli edifici scolastici

<b>SCUOLA MATERNA S.</b>	<b>"S.DI SANTAROSA" .....</b>	<b>VIA BRACCINI N 63</b>
<b>SCUOLA MATERNA S.</b>	<b>" E. SALGARI " .....</b>	<b>VIA TOLMINO N 30</b>
<b>SCUOLA MEDIA I.</b>	<b>"L.B. ALBERTI " .....</b>	<b>VIA TOLMINO N 40</b>

**SCUOLA MATERNA STATALE " S.DI SANTAROSA" ..... VIA BRACCINI n.63**

## **DESCRIZIONE GENERALE STATO DI FATTO – note riassuntive**

Il complesso edilizio in oggetto è composto da un fabbricato ad un piano fuori terra costruito da struttura in cemento armato, tamponamento in muratura portante e serramenti in metallo e vetri doppi.

I locali componenti il complesso scolastico sono adibiti a Scuola Media Inferiore, rientranti dal punto di vista delle norme di Prevenzione Incendi all'edilizia scolastica.

Come rilevabile anche dagli elaborati di progetto, non sussistono nel complesso aree a rischio di incendio specifico con carico di incendio superiore a 30 kg / mq, per cui non sono previsti impianti di spegnimento specifici particolari; la centrale termica è già stata esaminata dal punto di vista delle norme di P.I., con rilascio di CPI apposito.

## **DESCRIZIONE GENERALE DEGLI INTERVENTI**

Gli interventi proposti, che verranno descritti all'interno della presente relazione, sono identificati come interventi di messa a norma ed interventi di miglioria impiantistica, ottimizzazione ed aggiornamento degli impianti esistenti all'interno del Complessi scolastici, e i fattori che maggiormente saranno presi in considerazione saranno:

- **Messa a norma degli impianti;**
- **Interventi di miglioria impiantistica;**
- **Incremento della funzionalità della struttura ;**

## **DESCRIZIONI DELLE LAVORAZIONI**

La presente relazione riguarda tutte le opere con forniture di materiali, le prestazioni di mano d'opera ed i mezzi d'opera occorrenti per la realizzazione degli impianti seguenti:

- Impianto di spegnimento fisso naspi UNI 25;
- Idraulico - sanitario;

Nella presente relazione e nelle parti ad esso allegate sono definite e descritte le caratteristiche tecniche costruttive e di montaggio delle apparecchiature, dei componenti e dei materiali.

## **ELENCO DEGLI ELABORATI DI PROGETTO**

Costituiscono parte integrante del presente progetto di impianti meccanici i seguenti elaborati:

- La presente relazione tecnica di progetto.
- Il computo metrico estimativo.( è parte integrante del computo metrico

generale)

 Le tavole schematiche di progetto meccanico

## **DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO**

### **DEMOLIZIONI IMPIANTI ESISTENTI**

Nel corso del piano di ristrutturazione dei locali costituenti il complesso scolastico oggetto del presente progetto dovranno essere attuate le seguenti opere di demolizione:

- Impianto antincendio: demolizione delle tubazioni costituenti, dei terminali (cassette idranti) per loro sostituzione con altre di tipo ad incasso, o per riposizionamento in funzione delle modifiche architettoniche intervenute in seguito al presente progetto.
- Impianto idrico – sanitario: demolizione completa e rifacimento di tutti gli impianti terminali (tubazioni di distribuzione adduzione e scarico, apparecchi sanitari) in funzione delle modifiche architettoniche ai locali, come meglio descritto in appresso.
- Impianto di riscaldamento: demolizione parziale e completo ripristino in funzione delle modifiche architettoniche ai locali che dovessero esigere spostamenti di radiatori o terminali riscaldanti.

Le demolizioni e le successive ricostruzioni dovranno avvenire in accordo con la D.L., in modo da mantenere la funzionalità degli impianti esistenti nelle zone da ristrutturare, e dei nuovi impianti nelle zone ristrutturate.

Sarà cura della D.L., nel corso delle demolizioni, effettuare i ripristini che dovessero essere necessari per garantire la funzionalità degli impianti nelle aree al di fuori del presente intervento, seguendo scrupolosamente le varie fasi di lavoro.

Le demolizioni saranno condotte nel rispetto delle norme di sicurezza vigenti, e saranno altresì osservati gli adempimenti in materia di smaltimento di rifiuti industriali od assimilabili.

**IMPIANTO ANTICENDIO A NASPI FISSI**

Il nuovo impianto di spegnimento a naspi fissi viene , in relazione al contenuto della deroga in via generale di cui alla circolare Ministero dell'Interno n° P2244/4122 sott. 32 del 30/10/96 , progettato secondo le seguenti ipotesi :

- Portata minima da garantire = n° 1 colonna montante idraulicamente sfavorita, con almeno tre naspi UNI 25 in grado di erogare una portata di 40 l/min cadauna.
- Pressione minima da garantire = 150 kPa al bocchello.
- Durata minima dell'erogazione = 1 ora

L'impianto sarà realizzato secondo le norme UNI 10779, 9489 e 9490 per quel che concerne terminali erogatori, reti di distribuzione e fonti di alimentazione.

L'impianto è costituito da 5 naspi UNI 25 installati nel complesso scolastico, suddivisi su una colonna montante, come rilevabile dagli elaborati grafici di progetto.

La colonna montante fa' capo ad una rete posta al piano terreno a vista nei locali, alimentata da apposita presa stradale tramite una condotta esterna interrata DN 80, ed alla quale verranno pure allacciati n° 1 attacco motopompa UNI 70 in prossimità dell'accesso carraio esterno al fabbricato.

Il fabbisogno è stato valutato riferendosi alle indicazioni su riportate.

La portata da garantire sarà pari a 7.5 mc/h su una colonna montante e tre naspi in totale contemporaneamente in funzione.

Questa portata sarà garantita dall'Acquedotto Municipale, che alimenterà tramite una specifica presa stradale l'impianto. L'acquedotto come da dichiarazione allegata garantisce oltre 7 l/sec con almeno 23 m di colonna d'acqua .

I postulati del progetto sono i seguenti:

manichette UNI 25 con bocchello  $\varnothing$  mm. 8

Portata del bocchello

Formula portata della lancia in litri al primo

$Q = 40$  l/min

$Q = K \times 0.667 \varnothing^2 p$  dove  
 $K = 0.96$  coefficiente  
 $\varnothing$  = diametro orifizio bocchello in mm  
 $p$  = pressione a monte della lancia in bar

- lunghezza manichetta flessibile 20 m.
- pressione minima necessaria alla lancia kpa 150
- perdita di carico per attrito nelle tubazioni calcolata mediante la formula di Hazen-Williams resa in formula diagrammatica:

$$P = \frac{6.05 \times Q^{1.85} \times 10^8}{C^{1.85} \times d^{4.87}}$$

P =perdita di carico unitario in mm. in tubazione

Q =portata in litri/secondo

C =costante pari a 120

d =diametro interno in mm.

P =perdita di carico unitario in mm. al metro di tubazione

Q =portata in litri/secondo

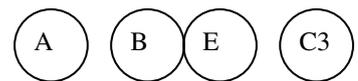
C =costante pari a 120

d =diametro interno in mm.

- altezza barometrica massima dei naspi rispetto alla quota ove è installata la presa: m. 3

### Verifica del dimensionamento della condotta :

Si verifica la perdita di carico massima sul tratto più sfavorito con il funzionamento contemporaneo delle 3 naspi UNI 25



TABELLA

Tratto	Portata Litri /h	Lunghezza del tratto m.	Δp Kpa		Condotta Ø int. Mm.
			Unitario	Totale	
A - B	7.200	30	0,03	0.9	89
B - E	4.800	5	0,02	0..1	70
E – C3	2.400	30	0.01	0.3	48

---

$\Delta p$  continue totali Kpa 1.3

A questa perdita continua sono da aggiungersi le resistenze occasionali dovute a cambio di direzione, curve e stacchi, data la tipologia della rete assai rettilinea può essere considerata un'incidenza massima pari al 45% della continua

$$0.45 \times 1.3 =$$

0.6 Kpa
---------

è infine da valutare la perdita specifica dei naspi UNI 25 del tratto fra la condotta e le bocche (mediamente circa tre metri) , e della manichetta flessibile di m 20 di lunghezza che sono rispettivamente pari a Kpa

$$0.45 \times 3 = 1.35$$

$$0.45 \times 25 = 11.25$$

Tot.	12.60
------	-------

Queste perdite continue sono da maggiorare per tenere conto delle perdite accidentali lungo le colonnine del naspo, il valvolame , ed il bocchello, considerando una perdita totale per l'idrante pari a

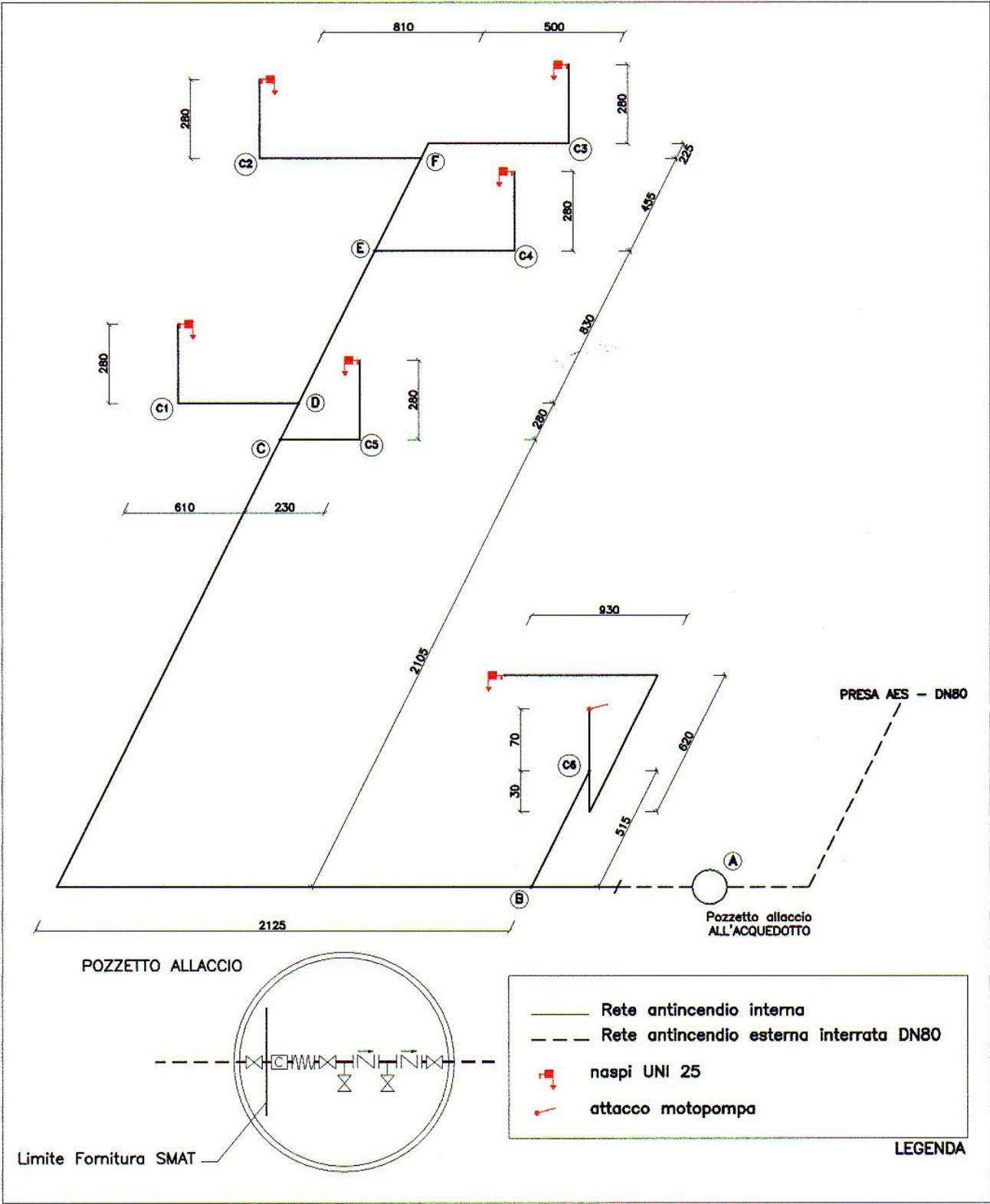
$$12.60 \times 1.5 = \mathbf{18.9} \text{ Kpa}$$

la perdita complessiva lungo la rete risulterà quindi pari a :

$$\text{Kpa } 1,3 + 0,6 + 18.9 = \mathbf{20.80}$$

La pressione minima necessaria resa dalla presa dell'Acquedotto dovrà essere:

• Perdita lungo la tubazione	Kpa 20.80
• Differenza barometrica	Kpa 30.00
• Pressione min. necessaria alla lancia	Kpa 150.00
Totale	Kpa <b>200,80</b>



POZZETTO ALLACCIO

Limite Fornitura SMAT

- Rete antincendio interna
- - - Rete antincendio esterna interrata DN80
- naspi UNI 25
- attacco motopompa

LEGENDA

Nell'ambito del presente progetto è compresa la modifica di alcuni blocchi servizi e spogliatoi, come rilevabile dalle planimetrie del progetto architettonico allegate.

Le reti di alimentazione e scarico saranno derivate dagli impianti esistenti, ed in particolare le tubazioni di adduzione acqua calda sanitaria, fredda e ricircolo, realizzate con tubazione multistrato tipo MEPLA incassato sotto traccia dovranno derivarsi dal punto di adduzione ai rubinetti da incasso di sezionamento del blocco servizi esistente e da ristrutturare.

Nei nuovi servizi l'impianto di adduzione agli apparecchi sanitari previsti farà capo a rubinetti di intercettazione da incasso, per permettere la manutenzione degli impianti.

La rete di scarico degli apparecchi sarà realizzata in tubazione PE tipo Geberit, condotta fino alla colonna montante più vicina, da individuarsi in fase di demolizione degli impianti; la rete sarà completa di ventilazione dello scarico da collegarsi all'omologa rete esistente nei servizi adiacenti.

- **SCUOLA MATERNA “ E. SALGARI” .....VIA TOLMINO n. 30**

## **DESCRIZIONE GENERALE STATO DI FATTO – note riassuntive**

Il complesso edilizio in oggetto è composto un fabbricato a due piani fuori terra costruito da struttura portante in cemento armato e serramenti in metallo e vetri doppi.

I locali componenti il complesso scolastico sono adibiti a varie attività e destinazioni d'uso, tutte comunque riconducibili dal punto di vista delle norme di Prevenzione Incendi all'edilizia scolastica.

Come rilevabile anche dagli elaborati di progetto, non sussistono nel complesso aree a rischio di incendio specifico con carico di incendio superiore a 30 kg / mq, per cui non sono previsti impianti di spegnimento specifici particolari; la centrale termica è già stata esaminata dal punto di vista delle norme di P.I., con rilascio di CPI apposito.

## **DESCRIZIONE GENERALE DEGLI INTERVENTI**

Gli interventi proposti, che verranno descritti all'interno della presente relazione, sono identificati come interventi di messa a norma ed interventi di miglioria impiantistica, ottimizzazione ed aggiornamento degli impianti esistenti all'interno del Complesso scolastico E18, e i fattori che maggiormente saranno presi in considerazione saranno:

- **Messa a norma degli impianti;**
- **Interventi di miglioria impiantistica;**
- **Incremento della funzionalità della struttura ;**

## **DESCRIZIONI DELLE LAVORAZIONI**

La presente relazione riguarda tutte le opere con forniture di materiali, le prestazioni di mano d'opera ed i mezzi d'opera occorrenti per la realizzazione degli impianti seguenti:

Impianto di spegnimento fisso a naspi UNI 25;

Idraulico - sanitario;

Nella presente relazione e nelle parti ad esso allegate sono definite e descritte le caratteristiche tecniche costruttive e di montaggio delle apparecchiature, dei componenti e dei materiali .

## **ELENCO DEGLI ELABORATI DI PROGETTO**

Costituiscono parte integrante del presente progetto di impianti meccanici i seguenti elaborati:

- La presente relazione tecnica di progetto.
- Il computo metrico estimativo.
- Le tavole di progetto meccanico

## DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

### DEMOLIZIONI IMPIANTI ESISTENTI

Nel corso del piano di ristrutturazione dei locali costituenti il complesso scolastico oggetto del presente progetto dovranno essere attuate le seguenti opere di demolizione:

- **Impianto antincendio:** demolizione delle tubazioni costituenti, dei terminali (cassette idranti) per loro sostituzione con altre di tipo ad incasso, o per riposizionamento in funzione delle modifiche architettoniche intervenute in seguito al presente progetto.
- **Impianto idrico – sanitario:** demolizione completa e rifacimento di tutti gli impianti terminali (tubazioni di distribuzione adduzione e scarico, apparecchi sanitari) in funzione delle modifiche architettoniche ai locali, come meglio descritto in appresso
- **Impianto di riscaldamento:** demolizione parziale e completo ripristino in funzione delle modifiche architettoniche ai locali che dovessero esigere spostamenti di radiatori o terminali riscaldanti.
- .

Le demolizioni e le successive ricostruzioni dovranno avvenire in accordo con la D.L., in modo da mantenere la funzionalità degli impianti esistenti nelle zone da ristrutturare, e dei nuovi impianti nelle zone ristrutturate.

Sarà cura della D.L., nel corso delle demolizioni, effettuare i ripristini che dovessero essere necessari per garantire la funzionalità degli impianti nelle aree al di fuori del presente intervento, seguendo scrupolosamente le varie fasi di lavoro.

Le demolizioni saranno condotte nel rispetto delle norme di sicurezza vigenti, e saranno altresì osservati gli adempimenti in materia di smaltimento di rifiuti industriali od assimilabili.

**IMPIANTO ANTICENDIO A NASPI FISSI**

Il nuovo impianto di spegnimento a naspi fissi viene , in relazione al contenuto della deroga in via generale di cui alla circolare Ministero dell'Interno n° P2244/4122 sott. 32 del 30/10/96 , progettato secondo le seguenti ipotesi :

Portata minima da garantire = n° 1 colonna montante idraulicamente più sfavorita , con almeno tre naspi UNI 25 in grado di erogare una portata di 40 l/min cadauna.

Pressione minima da garantire = 150 kPa al bocchello.

Durata minima dell'erogazione = 1 ora

L'impianto sarà realizzato secondo le norme UNI 10779, 9489 e 9490 per quel che concerne terminali erogatori, reti di distribuzione e fonti di alimentazione.

L'impianto è costituito da 4 naspi UNI 25 installati nel complesso scolastico, suddivisi su varie colonne montanti, come rilevabile dagli elaborati grafici di progetto.

Le varie colonne montanti fanno capo ad una rete posta al piano interrato, alimentata da apposita presa stradale tramite una condotta esterna interrata DN 80, ed alla quale verranno pure allacciati n° 1 attacchi motopompa UNI 70 in prossimità degli accessi carrai esterni al fabbricato.

Il fabbisogno è stato valutato riferendosi alle indicazioni su riportate.

La portata da garantire sarà pari a 7.5 mc/h su una colonna montante e 3 naspi in totale contemporaneamente in funzione.

Questa portata sarà garantita dall'Acquedotto Municipale, che alimenterà tramite una specifica presa stradale l'impianto ..L'acquedotto come da dichiarazione allegata garantisce oltre 7 l/sec con almeno 20m di colonna d'acqua .

I postulati del progetto sono i seguenti:

manichette UNI 25 con bocchello  $\varnothing$  mm. 8 .

Portata del bocchello

Formula portata della lancia in litri al primo

$Q = 40 \text{ l/min}$

$$Q = K \times 0.667 \varnothing^2 p \text{ ora}$$

$K = 0.96$  coefficiente  
 $\varnothing$  = diametro orifizio bocchello in mm  
 $p$  = pressione a monte della lancia in bar

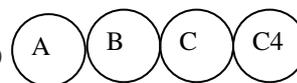
- lunghezza manichetta flessibile 20 m.
- pressione minima necessaria alla lancia kpa 150
- perdita di carico per attrito nelle tubazioni calcolata mediante la formula di Hazen-Williams resa in formula diagrammale:

$$P = \frac{6.05 \times Q^{1.85} \times 10^8}{C^{1.85} \times d^{4.87}}$$

altezza barometrica massima degli idranti rispetto alla quota ove è installata la presa: m. 3

**Verifica del dimensionamento della condotta :**

Si verifica la perdita di carico massima sul tratto più sfavorito



con il funzionamento contemporaneo delle 3 naspi UNI 25

TABELLA

Tratto	Portata Litri /h	Lunghezza del tratto m.	Δp Kpa		Condotta Ø int. Mm.
			Unitario	Totale	
A - B	7.200	30	0,03	0.9	89
B - C	4.800	5	0,02	0.1	60
C – C4	2.400	20	0,01	0.2	48

**Δp continue totali Kpa 1,2**

A questa perdita continua sono da aggiungersi le resistenze occasionali dovute a cambio di direzione, curve e stacchi, data la tipologia della rete assai rettilinea può essere considerata un'incidenza massima pari al 45% della continua

$$0.45 \times 1.2 = 0.5 \text{ Kpa}$$

è infine da valutare la perdita specifica delle bocche naspo UNI 25 del tratto fra la condotta e le bocche (mediamente circa tre metri) , e della manichetta flessibile di m 20 di lunghezza che sono rispettivamente pari a Kpa

$$0.45 \times 3 = 1.35$$

$$0.45 \times 25 = 11.25$$

---


$$\text{Tot.} \quad 12.60$$

Queste perdite continue sono da maggiorare per tenere conto delle perdite accidentali lungo le colonnine del naspo , il valvolame ed il bocchello, considerando una perdita totale per il naspo pari a

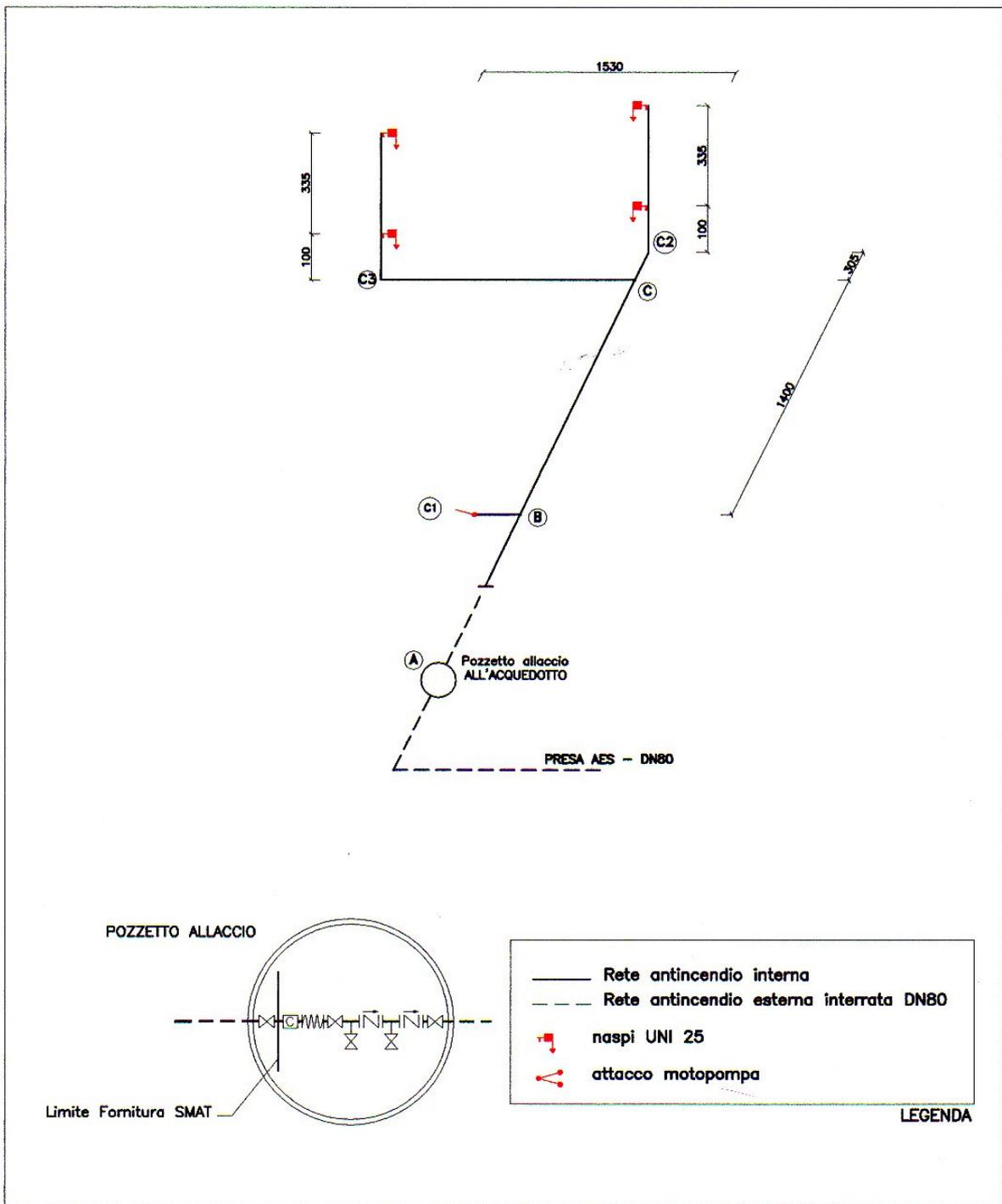
$$12.60 \times 1,5 = 18.9 \text{ Kpa}$$

la perdita complessiva lungo la rete risulterà quindi pari a :

$$\text{Kpa } 1,2 + 0,5 + 18.90 = 20.6$$

La pressione minima necessaria resa dalla presa dell'Acquedotto dovrà essere:

• Perdita lungo la tubazione	Kpa	20.60
• Differenza barometrica	Kpa	30.00
• Pressione min. necessaria alla lancia	Kpa	150.00
		<hr/>
	Totale	Kpa 200,60



TOLMINO 30

SCHEMA DI IMPIANTO

Nell'ambito del presente progetto è compresa la modifica di alcuni blocchi sale igieniche annesse alle sezioni e servizi e spogliatoi nella zona cucina e spazi per gli operatori, come rilevabile dalle planimetrie del progetto architettonico allegate.

In particolare sono previste le seguenti opere:

Le reti di alimentazione e scarico derivate dagli impianti esistenti, ed in particolare le tubazioni di adduzione acqua calda sanitaria, fredda e ricircolo, saranno realizzate con tubazione multistrato tipo MEPLA incassato sotto traccia dovranno derivarsi dal punto di adduzione ai rubinetti.

Nei nuovi servizi l'impianto di adduzione agli apparecchi sanitari previsti farà capo a rubinetti di intercettazione da incasso, per permettere la manutenzione degli impianti.

La rete di scarico degli apparecchi sarà realizzata in tubazione PE tipo Geberit, condotta fino alla colonna montante più vicina e da sostituirsi, da individuarsi. in fase di demolizione degli impianti; la rete sarà completa di ventilazione dello scarico.

- **SCUOLA MEDIA I. "L. B. ALBERTI" .....VIA TOLMINO n. 40**

## **DESCRIZIONE GENERALE STATO DI FATTO – note riassuntive**

Il complesso edilizio in oggetto è composto un fabbricato a tre piani fuori terra costruito da struttura in muratura portante in cemento armato , muratura perimetrale in laterizio lavorata a cassa vuota e serramenti in metallo e vetri.

I locali componenti il complesso scolastico sono adibiti a Scuola Media Inferiore, rientranti dal punto di vista delle norme di Prevenzione Incendi all'edilizia scolastica.

Come rilevabile anche dagli elaborati di progetto, non sussistono nel complesso aree a rischio di incendio specifico con carico di incendio superiore a 30 kg / mq, per cui non sono previsti impianti di spegnimento specifici particolari; la centrale termica è già stata esaminata dal punto di vista delle norme di P.I., con rilascio di CPI apposito.

## **DESCRIZIONE GENERALE DEGLI INTERVENTI**

Gli interventi proposti, che verranno descritti all'interno della presente relazione, sono identificati come interventi di messa a norma ed interventi di miglioria impiantistica, ottimizzazione ed aggiornamento degli impianti esistenti all'interno del Complesso scolastico, e i fattori che maggiormente saranno presi in considerazione saranno:

- Messa a norma degli impianti;**
- Interventi di miglioria impiantistica;**
- Incremento della funzionalità della struttura ;**

## **DESCRIZIONI DELLE LAVORAZIONI**

La presente relazione riguarda tutte le opere con forniture di materiali, le prestazioni di mano d'opera ed i mezzi d'opera occorrenti per la realizzazione degli impianti seguenti:

- Impianto di spegnimento fisso a naspi UNI 25
- Idraulico - sanitario;

Nella presente relazione e nelle parti ad esso allegate sono definite e descritte le caratteristiche tecniche costruttive e di montaggio delle apparecchiature, dei componenti e dei materiali

## ELENCO DEGLI ELABORATI DI PROGETTO

Costituiscono parte integrante del presente progetto di impianti meccanici i seguenti elaborati:

-  La presente relazione tecnica di progetto.
-  Il computo metrico estimativo.
-  Le tavole di progetto meccanico

## DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

### DEMOLIZIONI IMPIANTI ESISTENTI

Nel corso del piano di ristrutturazione dei locali costituenti il complesso scolastico oggetto del presente progetto dovranno essere attuate le seguenti opere di demolizione:

- Impianto antincendio: demolizione delle tubazioni costituenti, dei terminali (cassette idranti) per loro sostituzione con altre di tipo ad incasso, o per riposizionamento in funzione delle modifiche architettoniche intervenute in seguito al presente progetto.
- Impianto di riscaldamento: demolizione parziale e completo ripristino in funzione delle modifiche architettoniche ai locali che dovessero esigere spostamenti di radiatori o terminali riscaldanti.
- Impianto idrico – sanitario: demolizione completa e rifacimento di tutti gli impianti terminali (tubazioni di distribuzione adduzione e scarico, apparecchi sanitari) in funzione delle modifiche architettoniche ai locali, come meglio descritto in appresso.

Le demolizioni e le successive ricostruzioni dovranno avvenire in accordo con la D.L., in modo da mantenere la funzionalità degli impianti esistenti nelle zone da ristrutturare, e dei nuovi impianti nelle zone ristrutturate.

Sarà cura della D.A., nel corso delle demolizioni, effettuare i ripristini che dovessero essere necessari per garantire la funzionalità degli impianti nelle aree al di fuori del presente intervento, seguendo scrupolosamente le varie fasi di lavoro.

Le demolizioni saranno condotte nel rispetto delle norme di sicurezza vigenti, e saranno altresì osservati gli adempimenti in materia di smaltimento di rifiuti industriali od assimilabili.

E' peraltro escluso dal presente appalto ogni onere debba rendersi necessario sostenere per la messa in sicurezza del cantiere in presenza di eventuale rischio di contaminazione da amianto dei materiali in fase di demolizione.

**IMPIANTO ANTICENDIO A NASPI FISSI**

Il nuovo impianto di spegnimento a naspi fissi viene , in relazione al contenuto della deroga in via generale di cui alla circolare Ministero dell'Interno n° P2244/4122 sott. 32 del 30/10/96 , progettato secondo le seguenti ipotesi :

- Portata minima da garantire = n° 1 colonna montante idraulicamente sfavorita, con almeno tre naspi UNI 25 in grado di erogare una portata di 40 l/min cadauna.
- Pressione minima da garantire = 150 kPa al bocchello.
- Durata minima dell'erogazione = 1 ora

L'impianto sarà realizzato secondo le norme UNI 10779, 9489 e 9490 per quel che concerne terminali erogatori, reti di distribuzione e fonti di alimentazione.

L'impianto è costituito da 13 naspi UNI 25 installate nel complesso scolastico, suddivise su tre colonne montanti, come rilevabile dagli elaborati grafici di progetto.

Le colonne montanti fanno capo ad una rete posta al piano terreno a vista nei locali, alimentata da apposita presa stradale tramite una condotta esterna interrata DN 100, ed alla quale verranno pure allacciati n° 1 attacco motopompa UNI 70 in prossimità dell'accesso carraio esterno al fabbricato.

Il fabbisogno è stato valutato riferendosi alle indicazioni su riportate.

La portata da garantire sarà pari a 7.5 mc/h su una colonna montante contemporaneamente in funzione.

Questa portata sarà garantita da riserva da 10 mc con reintegro dall'Acquedotto Municipale, che alimenterà tramite una specifica presa stradale la vasca e stazione pompe (2 pompe gemellate uguali una di riserva all'altra )elettrica (380 V -50Hz )di potenza 2 kW posta sotto battente alimentata mediante gruppo di continuità posto al fianco delle pompe a creare alternativa .

I postulati del progetto sono i seguenti:

manichette UNI 25 con bocchello  $\varnothing$  mm. 8 .

*Portata del bocchello*

Formula portata della lancia in litri al primo

Q = 40 lt/min

$$Q = K \times 0.667 \varnothing^2 p \text{ ora}$$

K= 0.96 coefficiente  
 $\varnothing$  = diametro orifizio bocchello in mm  
p= pressione a monte della lancia in bar

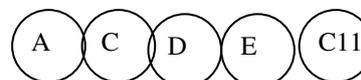
- lunghezza manichetta flessibile 20 m.
- pressione minima necessaria alla lancia kpa 150
- perdita di carico per attrito nelle tubazioni calcolata mediante la formula di Hazen-Williams resa in formula diagrammatica:

$$P = \frac{6.05 \times Q^{1.85} \times 10^8}{C^{1.85} \times d^{4.87}}$$

- altezza barometrica massima dei naspi rispetto alla quota ove è installata la presa: m. 9

**Verifica del dimensionamento della condotta :**

Si verifica la perdita di carico massima sul tratto più sfavorito



con il funzionamento contemporaneo delle 3 naspi UNI 25

TABELLA

Tratto	Portata Litri /h	Lunghezza del tratto m.	Δp Kpa		Condotta Ø int. Mm.
			Unitario	Totale	
A - C	7.200	60	0,01	0.6	106.5
C - D	7.200	10	0,01	0.1	106,5
D - E	7.200	40	0,03	1.2	89
E - C11	7.200	10	0,06	0.6	70

**Δp continue totali Kpa 2.5**

A questa perdita continua sono da aggiungersi le resistenze occasionali dovute a cambio di direzione, curve e stacchi, data la tipologia della rete assai rettilinea può essere considerata un'incidenza massima pari al 45% della continua

$$0.45 \times 2.5 =$$

1.125 Kpa

è infine da valutare la perdita specifica delle bocche naspo UNI 25 del tratto fra la condotta e le bocche (mediamente circa tre metri) , e della manichetta flessibile di m 20 di lunghezza che sono rispettivamente pari a Kpa

$$0.45 \times 3 = 1.35$$

$$\frac{0.45 \times 25 = 11.25}{\text{Tot.} \quad \mathbf{12.60}}$$

Queste perdite continue sono da maggiorare per tenere conto delle perdite accidentali lungo le colonnine dell'idrante, il valvolame ed il bocchello, considerando una perdita totale per l'idrante pari a

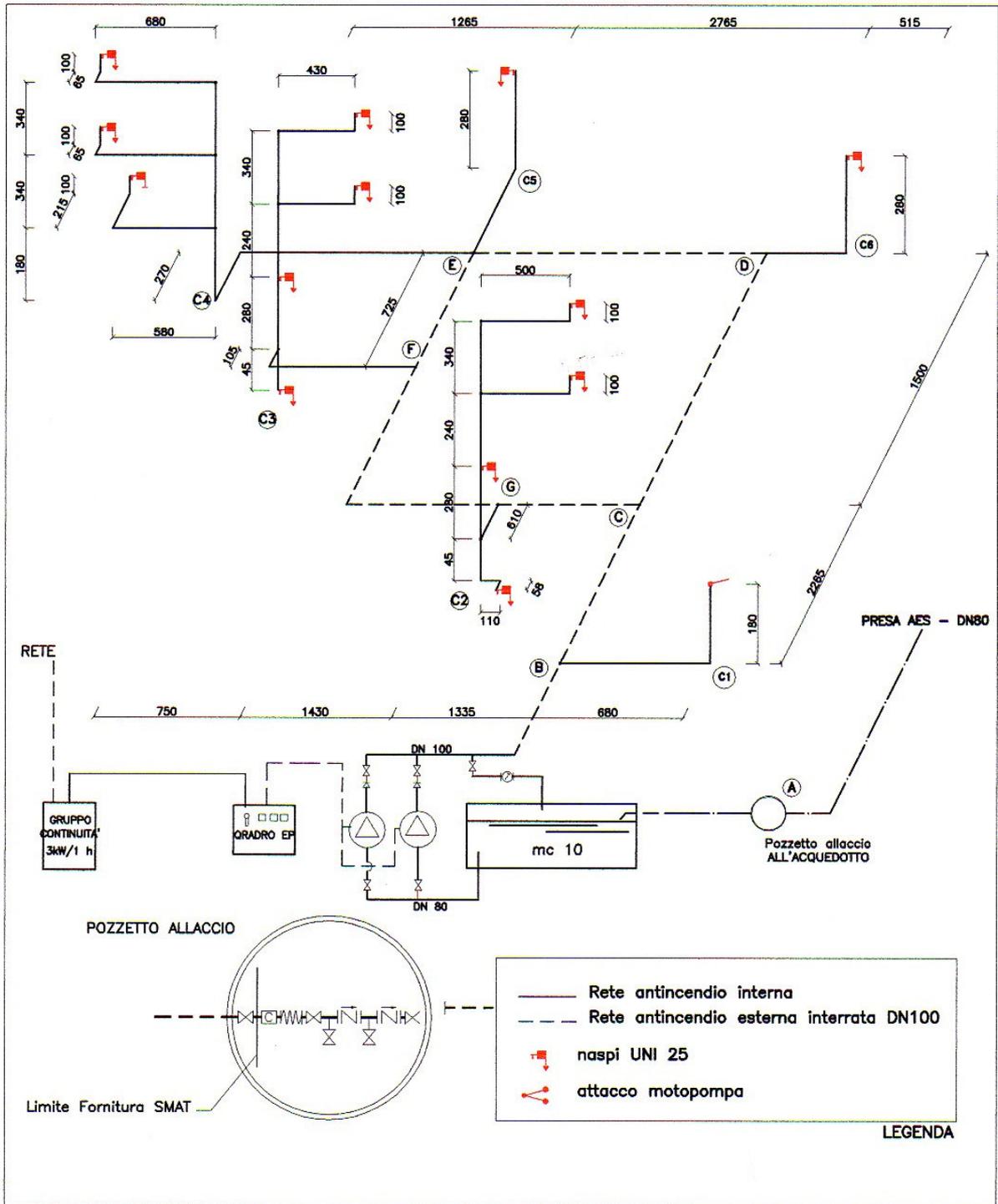
$$12.60 \times 1.5 = \mathbf{18,9} \text{ Kpa}$$

la perdita complessiva lungo la rete risulterà quindi pari a :

$$\text{Kpa } 2,5 + 1,13 + 18,9 = \mathbf{22,53}$$

La pressione minima necessaria resa dalla presa dell'Acquedotto dovrà essere:

• Perdita lungo la tubazione	Kpa 22,53
• Differenza barometrica	Kpa 90.00
• Pressione min. necessaria alla lancia	Kpa 150.00
	<hr/>
Totale	Kpa <b>262,53</b>



TOLMINO 40

SCHEMA DI IMPIANTO

Nell'ambito del presente progetto è compresa la modifica di alcuni blocchi servizi e spogliatoi, come rilevabile dalle planimetrie del progetto architettonico allegate.

Le reti di alimentazione e scarico saranno derivate dagli impianti esistenti, ed in particolare le tubazioni di adduzione acqua calda sanitaria, fredda e ricircolo, realizzate con tubazione multistrato tipo MEPLA incassato sotto traccia dovranno derivarsi dal punto di adduzione ai rubinetti da incasso di sezionamento del blocco servizi esistente e da ristrutturare.

Nei nuovi servizi l'impianto di adduzione agli apparecchi sanitari previsti farà capo a rubinetti di intercettazione da incasso, per permettere la manutenzione degli impianti.

La rete di scarico degli apparecchi sarà realizzata in tubazione PE tipo Geberit, condotta fino alla colonna montante più vicina, da individuarsi a cura della D.A. in fase di demolizione degli impianti; la rete sarà completa di ventilazione dello scarico da collegarsi all'omologa rete esistente nei servizi adiacenti.

## Allegato

# PRESCRIZIONI GENERALI RIGUARDANTI OPERE IMPINTISTICHE

## OSSERVAZIONI SUGLI ELABORATI DI PROGETTO

Il progetto degli impianti meccanici è stato redatto secondo le condizioni generali e le indicazioni contenute nel progetto delle opere architettoniche d'Appalto; nelle tavole di disegno allegate ove sono disegnati gli impianti possono sussistere alcune discrepanze nei dettagli architettonici rispetto alle stesse tavole del progetto architettonico : queste tavole impiantistiche non valgono ai fini architettonici

!

### OSSERVANZA DI LEGGI, NORME E REGOLAMENTI

Le opere in progettoe descritte dovranno rispettare le normative in vigore in materia; a titolo esemplificativo ma non esaustivo citiamo:

DPR 547 Norme di legge per la prevenzione d'infortuni sul lavoro

iLegge 46/90 Norme per la sicurezza degli impianti

Legge n. 186 del 1° marzo 1968;

Legge n. 615 del 13.07.1966;

**D. Lgs. 277/91:** **Attuazione delle direttive CEE in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro, a norma dell'art. 7 della Legge 212/90;**

D. Lgs 626/94 e s.m.i.; Salute e sicurezza dei lavoratori sul luogo di lavoro;

**D. Lgs 494/96;** **Attuazione della direttiva CEE 92/57 concernente le "Prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili";**

### Norme di prevenzione incendi applicabili:

- D.M. 26/08/1992
- Circ.Ministero Interno Prot.P.2244/4122 sott.32 del 30/10/96
- UNI 10779
- Norma Uni 9182 e norme correlate

Prima dell'inizio delle opere di cantiere sarà realizzata un efficace protezione delle strutture edilizie preesistenti da qualsiasi danno derivante da urti, abrasioni ed imbrattamenti e garantire altresì l'incolumità fisica alle persone presenti nell'edificio e transitanti nelle aree pertinenti.

La demolizione delle parti di impianto esistenti da sostituire o non più utilizzate, sarà eseguita dall'impresa nei modi e nei tempi da definire e concordare con la Direzione Lavori.

Le parti di impianto demolite saranno rimosse dal cantiere e salvo diverse disposizioni da parte della Direzione Lavori, portate nella più vicina discarica comunale. Nel caso di rifiuti speciali, sarà consegnata al Committente, opportuna certificazione attestante il rispetto della normativa vigente.

Le aree e i luoghi di intervento saranno riportati nelle condizioni iniziali di assetto nonché ripulite da imbrattamenti e materiali sparsi in corso d'opera.

Ogni apparecchiatura sarà installata con accorgimenti tali da evitare la trasmissione delle vibrazioni alla rete di tubazioni.

Le tubazioni saranno installate staccate dalle strutture murarie ed a distanza tra loro tale da consentire l'esecuzione dei rivestimenti isolanti, ove previsti.

Le giunzioni delle tubazioni saranno ottenute con raccorderia idonea, saldatura o con flangie a seconda dei diametri e della necessità di installazione.

L'installazione e la posa in opera delle tubazioni sarà effettuata in modo tale da evitare qualsiasi trasmissione dei rumori o delle vibrazioni alle strutture.

In fase di installazione saranno rispettate le pendenze verso l'alto per ottenere un adeguato sfogo dell'aria nei punti in cui verranno installati gli appositi disareatori e verso il basso per un rapido scarico dell'impianto.

Le eventuali raccorderie saranno in ghisa malleabile a bordi rafforzati, atte a resistere senza deformazioni alle pressioni idrauliche di prova.

Le curve saranno eseguite con piegatura a freddo per diametri sino a 40 mm e di tipo stampato per diametri superiori.

Tutte le tubazioni e gli staffaggi verranno trattati con vernici antiruggine dopo una preliminare pulitura.

Tutte le tubazioni e i collettori saranno scaricabili nei punti più bassi e gli scarichi saranno separati e portati ad imbuti di raccolta collegati alla fognatura. Per gli scarichi d'acqua si adatteranno rubinetti a sfera con scarico convogliato alla rete di raccolta prevista.

### TUBAZIONI IN FERRO

Si dovranno impiegare tubi in ferro zincato del tipo senza saldatura con le caratteristiche di cui alle norme UNI8863 , 3824 , 4148 e 5462 ; i pezzi speciali a saldare dovranno essere in acciaio e quelli con giunzioni filettati in ghisa

### TUBAZIONI IN POLIETILENE per scarichi

Le tubazioni in polietilene ( PE ) da utilizzare per la rete degli scarichi sanitari e per la rete di ventilazione primaria saranno del tipo ad alta densità ( HDPE ) GEBERIT ed il montaggio dovrà essere eseguito nel modo seguente .

- Collettori di scarico : per tratti brevi ( inf. a 6 m.) con montaggio a punto fisso per tratti lunghi (superiore a m.6) con montaggio con manicotti di dilatazione.

### ISOLAMENTI TERMICI PER TUBAZIONI

Le tubazioni delle reti di distribuzione dei fluidi caldi saranno coibentate con materiale isolante il cui spessore minimo è fissato dalla seguente tabella in funzione del diametro della tubazione espresso in mm e dalla conduttività termica utile del materiale isolante espressa in W/m°C alla temperatura di 40 °C.

Conduttività Termica Utile dell'isolamento W/m °C	< 20	da 20 a 39	Da 40 a 59	da 60 a 79	da 80 a 99	> 100
0.03	13	19	26	33	37	40
0.032	14	21	29	36	40	44
0.034	15	23	31	39	44	48
0.036	17	25	34	43	47	52
0.038	18	28	37	46	51	56
0.040	20	30	40	50	55	60
0.042	22	32	43	54	59	64
0.044	24	35	46	58	63	69
0.046	26	38	50	62	68	74
0.048	28	41	54	66	72	79
0.050	30	44	58	71	77	84

Salvo diversa prescrizione , tutti i materiali utilizzati per l'isolamento termico saranno di classe 1 di reazione al fuoco e dovranno essere in accordo con le norme vigenti , in particolare con la legge 10/91 e seguenti .( DPR 412 del 26/08/93)

Tutte le tubazioni di acqua calda e fredda saranno isolate termicamente.

I materiali isolanti utilizzati saranno :

- Imputrescibili nel tempo
- Non deteriorabili dal calore
- Non infiammabili ( classe 1 di reazione al fuoco )

Inoltre non eserciteranno azione corrosiva sulla tubazione .

L'isolamento delle tubazioni sarà applicato dopo il risultato positivo delle prove di tenuta e non dovrà ricoprire i supporti .

Ogni tubazione dovrà essere isolata individualmente .

I materiali isolanti saranno tutti ad alta densità.

Gli accessori da prevedere devono essere non inferiori a quelli prescritti dal Regolamento di esecuzione della Legge 10/91.

### **Attacco di mandata per autopompa VV.F. (UNI 10779) – PN 16**

Ogni gruppo attacco motopompa sarà composto da:

- attacco di ingresso in rete, flangiato DN 100;
- valvola di intercettazione a sfera DN 100 (normalmente aperta);
- valvola di ritegno DN 100;
- dispositivo di drenaggio con valvola di scarico a sfera DN 32, con stelo allungato e leva di manovra;
- valvola di intercettazione a sfera DN 100 (normalmente chiusa);
- N° 2 bocche di immissione con girello in ottone filettato femmina UNI 70;
- marcatura, istruzioni di uso ed installazione e per manutenzione;
- sistema di ancoraggio;
- protezione antigelo(preferibile con svuotamento ) ed antiurto;
- cartello di segnalazione semplice in lega leggera.

Tutte le tubazioni, compresi gli staffaggi, dovranno essere pulite dopo il montaggio con spazzola metallica in modo da preparare le superfici per la successiva eventuale verniciatura di protezione antiruggine (ove

occorrente), la quale dovrà essere eseguita con due mani di vernice di differente colore.

Tutte le tubazioni installate all'esterno e/o nelle intercapedini saranno staffate mediante carpenteria zincata a bagno dopo la lavorazione; l'eventuale bulloneria utilizzata per l'assemblaggio dovrà essere in acciaio inox.

Le tubazioni, dopo l'eventuale verniciatura antiruggine, dovranno essere trattate con due mani di finitura con vernice oleosintetica di colore convenzionale rosso Rall 3000 .

### **Isolamenti antigelo**

L'isolamento per tutte le condotte contenenti normalmente acqua in pressione "non sicuramente protette dall'azione del gelo" e quindi per le linee ad umido esterne o comunque per qualsivoglia altro tronco ove sia considerato necessario secondo responsabile criterio, sarà costituito come segue:

- tracciamento elettrico delle tubazioni con cavi autoregolanti del tipo leggero flessibile con allacci predisposti per i gruppi di alimentazione
- rivestimento con carta alluminata gofrata
- coppelle in fibra di vetro, in classe 0 di reazione al fuoco, spessore mm. 30 e sistemi coprigiunto
- finitura esterna ignifuga ed impermeabile con carta alluminata retinata.

## **IMPIANTI DI SCARICO**

### **PREMESSA**

I lavori oggetto del presente documento sono la determinazione dei parametri di progettazione per la realizzazione delle reti fognarie orizzontali e verticali di nuova progettazione, o per la modifica delle esistenti, nel complesso scolastico in oggetto.

Tale rete è costituita nel suo complesso da:

- rete interna ai singoli locali, di norma cucine e bagni – SARANNO REALIZZATE EX-NOVO NEI LOCALI INTERESSATI
- colonne di scarico a cui si innestano i locali serviti – SARANNO RECUPERATE LE COLONNE ESISTENTI;
- collettore raccolta delle varie colonne – NON INTERESSATO DAI LAVORI

Gli impianti di scarico di norma saranno realizzati in polietilene ad alta densità Geberit PE.

Sono stati concepiti ed adattati a quanto previsto ed indicato nei progetti architettonici e strutturali.

- **CARATTERISTICHE IMPIANTISTICHE**

#### **Caratteristiche del sistema**

Con il termine “impianti di scarico” si definisce l’installazione di tubazioni che permettono il corretto deflusso delle acque di apparecchi idrosanitari, industriali e di laboratorio.

Per progettare e calcolare un impianto di scarico è necessario anzitutto conoscere i quantitativi massimi di acque scaricabili dai singoli apparecchi.

Esistono dati di scarico normalizzati per i vari tipi di apparecchi, quelli da noi adottati sono riportati nella norma EN 12056.

Altro fattore importante per il calcolo è la determinazione delle contemporaneità di scarico degli apparecchi, cioè stabilire la percentuale di probabilità che due o più apparecchi, allacciati ad un’unica condotta, scarichino contemporaneamente.

Ciò è difficile da determinare con assoluta precisione, per cui ci si basa su dati teorici, risultati di test pratici, confronti e sull'esperienza maturata nel corso dell'esperienza lavorativa.

La base per il calcolo è la quantità d'acqua  $Q$ , in litri, che deve essere evacuata nell'unità di tempo; sono da prendere in considerazione quindi i seguenti fattori:

- Determinazione del carico totale della diramazione di scarico, degli apparecchi componenti un servizio o di una cucina, mediante somma dei singoli valori d'allacciamento e relativa riduzione del totale, con l'applicazione della contemporaneità.
- Determinazione del carico totale della colonna di scarico, mediante somma dei valori totali d'allacciamento di tutti i servizi, allacciati alla colonna stessa e relativa riduzione, con l'applicazione della contemporaneità.
- Determinazione del carico totale del collettore di scarico, mediante somma progressiva dei valori totali d'allacciamento, di tutte le colonne in esso confluenti e relativa riduzione progressiva, con l'applicazione della contemporaneità.
- Scelta del sistema di ventilazione attuabile secondo l'andamento delle condotte e le esigenze tecniche dell'impianto.
- Determinazione della pendenza dei collettori, che deve essere il più uniforme possibile e non inferiore al 1,0 % in modo da assicurare una velocità dell'acqua tale da favorire l'autopulizia delle condotte.
- Rispetto dei valori contenuti nelle tabelle di portata corrispondenti al sistema di ventilazione scelto, in modo da garantire:
  - una sufficiente portata anche per materie solide e sostanze schiumose
  - esclusione di contropressioni ai sifoni degli apparecchi
  - silenziosità dell'impianto.

### **Norme e specifiche di riferimento**

In conformità alla Legge 46 del 5 marzo 1990 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.

Si intende per impianto di scarico delle acque usate l'insieme delle condotte, apparecchi, ecc. che trasferiscono l'acqua dal punto di utilizzo alla fogna pubblica.

Il sistema di scarico deve essere indipendente dal sistema di smaltimento delle acque meteoriche almeno fino al punto di immissione nella fogna pubblica.

Il sistema di scarico può essere suddiviso in casi di necessità in più impianti convoglianti separatamente acque fecali, acque saponose, acque grasse. Il modo di recapito delle acque usate sarà comunque conforme alle prescrizioni delle competenti autorità.

L'impianto di cui sopra si intende funzionalmente suddiviso come segue:

- parte destinata al convogliamento delle acque (raccordi, diramazioni, colonne, collettori);
- parte destinata alla ventilazione primaria;
- parte destinata alla ventilazione secondaria;

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali ed a loro completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

Vale inoltre quale precisazione ulteriore a cui fare riferimento la norma UNI 9183.

1) I tubi di materiale plastico: devono rispondere alle seguenti norme:

- tubi di PVC per condotte all'interno dei fabbricati: UNI EN 1329-1;
- tubi di PVC per condotte interrate: UNI EN 1401-1;
- tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte interrate: UNI 7613;
- tubi di polipropilene (PP): UNI EN 1451-1;
- tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte all'interno dei fabbricati: UNI 8451.

2) Per gli altri componenti vale quanto segue:

- per gli scarichi ed i sifoni di apparecchi sanitari vedere articolo sui componenti dell'impianto di adduzione dell'acqua;
- in generale i materiali di cui sono costituiti i componenti del sistema di scarico devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

a) minima scabrezza, al fine di opporre la minima resistenza al movimento dell'acqua;

- b) impermeabilità all'acqua ed ai gas per impedire i fenomeni di trasudamento e di fuoriuscita odori;
- c) resistenza all'azione aggressiva esercitata dalle sostanze contenute nelle acque discarico, con particolare riferimento a quelle dei detersivi e delle altre sostanze chimiche usate per lavaggi;
- d) resistenza all'azione termica delle acque aventi temperature sino a 90 °C circa;
- e) opacità alla luce per evitare i fenomeni chimici e batteriologici favoriti dalle radiazioni luminose;
- f) resistenza alle radiazioni UV, per i componenti esposti alla luce solare;
- g) resistenza agli urti accidentali;
- in generale i prodotti ed i componenti devono inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche:
- h) conformazione senza sporgenze all'interno per evitare il deposito di sostanze contenute o trasportate dalle acque;
- i) stabilità di forma in senso sia longitudinale sia trasversale;
- l) sezioni di accoppiamento con facce trasversali perpendicolari all'asse longitudinale;
- m) minima emissione di rumore nelle condizioni di uso;
- n) durabilità compatibile con quella dell'edificio nel quale sono montati;
- gli accumuli e sollevamenti devono essere a tenuta di aria per impedire la diffusione di odori all'esterno, ma devono avere un collegamento con l'esterno a mezzo di un tubo di ventilazione di sezione non inferiore a metà del tubo o della somma delle sezioni dei tubi che convogliano le acque nell'accumulo;

Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali, e qualora non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

Vale inoltre quale prescrizione ulteriore a cui far riferimento la norma UNI 9183.

- 1) Nel suo insieme l'impianto deve essere installato in modo da consentire la facile e rapida manutenzione e pulizia; deve permettere la sostituzione, anche a distanza di tempo, di ogni sua parte senza gravosi o non previsti interventi distruttivi di altri elementi

della costruzione; deve permettere l'estensione del sistema, quando previsto, ed il suo facile collegamento ad altri sistemi analoghi.

2) Le tubazioni orizzontali e verticali devono essere installate in allineamento secondo il proprio asse, parallele alle pareti e con la pendenza di progetto. Esse non devono passare sopra apparecchi elettrici o similari o dove le eventuali fuoriuscite possono provocare inquinamenti. Quando ciò è inevitabile devono essere previste adeguate protezioni che convogliano i liquidi in un punto di raccolta. Quanto applicabile vale il DM 12 dicembre 1985 per le tubazioni interrate.

3) I raccordi con curve e pezzi speciali devono rispettare le indicazioni predette per gli allineamenti, le discontinuità, le pendenze, ecc.

Le curve ad angolo retto non devono essere usate nelle connessioni orizzontali (sono ammesse tra tubi verticali ed orizzontali), sono da evitare le connessioni doppie e tra loro frontali ed i raccordi a T. I collegamenti devono avvenire con opportuna inclinazione rispetto all'asse della tubazione ricevente ed in modo da mantenere allineate le generatrici superiori dei tubi.

4) I cambiamenti di direzione devono essere fatti con raccordi che non producono apprezzabili variazioni di velocità od altri effetti di rallentamento.

Le connessioni in corrispondenza di spostamento dell'asse delle colonne della verticale devono avvenire ad opportuna distanza dallo spostamento e comunque a non meno di 10 volte il diametro del tubo ed al di fuori del tratto di possibile formazione delle schiume.

5) Gli attacchi dei raccordi di ventilazione secondaria devono essere realizzati come indicato nella norma UNI 9183. Le colonne di ventilazione secondaria, quando non hanno una fuoriuscita diretta all'esterno, possono:

- essere raccordate alle colonne di scarico ad una quota di almeno 15 cm più elevata dal bordo superiore del troppopieno dell'apparecchio collocato alla quota più alta nell'edificio;
- essere raccordate al di sotto del più basso raccordo di scarico;
- devono essere previste connessioni intermedie tra colonna di scarico e ventilazione almeno ogni 10 connessioni nella colonna di scarico.

6) I terminali delle colonne fuoriuscenti verticalmente dalle coperture devono essere a non meno di 0,15 m dall'estradosso per coperture non praticabili ed a non meno di 2 m per

coperture praticabili. Questi terminali devono distare almeno 3 m da ogni finestra oppure essere ad almeno 0,60 m dal bordo più alto della finestra.

7) Punti di ispezione devono essere previsti con diametro uguale a quello del tubo fino a 100 mm, e con diametro minimo di 100 mm negli altri casi.

La loro posizione deve essere:

- al termine della rete interna di scarico insieme al sifone e ad una derivazione;
- ad ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°;
- ogni 15 m di percorso lineare per tubi con diametro sino a 100 mm ed ogni 30 m per tubi con diametro maggiore;
- ad ogni confluenza di due o più provenienze;
- alla base di ogni colonna.

Le ispezioni devono essere accessibili ed avere spazi sufficienti per operare con gli utensili di pulizia. Apparecchi facilmente rimovibili possono fungere da ispezioni.

Nel caso di tubi interrati con diametro uguale o superiore a 300 mm bisogna prevedere pozzetti di ispezione ad ogni cambio di direzione e comunque ogni 40/50 m.

8) I supporti di tubi ed apparecchi devono essere staticamente affidabili, durabili nel tempo e tali da non trasmettere rumori e vibrazioni. Le tubazioni vanno supportate ad ogni giunzione; ed inoltre quelle verticali almeno ogni 2,5 m e quelle orizzontali ogni 0,5 m per diametri fino a 50 mm, ogni 0,8 m per diametri fino a 100 mm, ogni 1,00 m per diametri oltre 100 mm. Il materiale dei supporti deve essere compatibile chimicamente ed in quanto a durezza con il materiale costituente il tubo.

9) Si devono prevedere giunti di dilatazione, per i tratti lunghi di tubazioni, in relazione al materiale costituente ed alla presenza di punti fissi quali parti murate o vincolate rigidamente.

Gli attraversamenti delle pareti a seconda della loro collocazione possono essere per incasso diretto, con utilizzazione di manicotti di passaggio (controtubi) opportunamente riempiti tra tubo e manicotto, con foro predisposto per il passaggio in modo da evitare punti di vincolo.

10) Gli scarichi a pavimento all'interno degli ambienti devono sempre essere sifonati con possibilità di un secondo attacco.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di scarico delle acque usate opererà come segue:

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre (per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire in modo irreversibile sul funzionamento finale) verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere).

In particolare verificherà le giunzioni con gli apparecchi, il numero e la dislocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione e degli elementi antivibranti.

Effettuerà o farà effettuare e sottoscrivere in una dichiarazione i risultati delle prove di tenuta all'acqua eseguendole su un tronco per volta (si riempie d'acqua e lo si sottopone alla pressione di 20 kPa per 1 ora; al termine non si devono avere perdite o trasudamenti).

b) Al termine dei lavori verificherà che siano eseguite dall'installatore e sottoscritte in una dichiarazione di conformità le prove seguenti:

- evacuazione realizzata facendo scaricare nello stesso tempo, colonna per colonna, gli apparecchi previsti dal calcolo della portata massima contemporanea. Questa prova può essere collegata a quella della erogazione di acqua fredda, e serve ad accertare che l'acqua venga evacuata con regolarità, senza rigurgiti, ribollimenti e variazioni di regime. In particolare si deve constatare che dai vasi possono essere rimossi oggetti quali carta leggera appallottolata e mozziconi di sigaretta;
- tenuta agli odori, da effettuare dopo il montaggio degli apparecchi sanitari, dopo aver riempito tutti i sifoni (si esegue utilizzando candelotti fumogeni e mantenendo una pressione di 250 Pa nel tratto in prova. Nessun odore di fumo deve entrare nell'interno degli ambienti in cui sono montati gli apparecchi).

Al termine il Direttore dei lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi ai fini della successiva gestione e manutenzione (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede dei componenti, ecc.) nonché le istruzioni per la manutenzione rilasciata dai produttori dei singoli componenti e dall'installatore (modalità operative e frequenza delle operazioni).

#### DIMENSIONAMENTO RETE INTERNA

Lo scarico di acque usate è caratterizzato, da periodi di deflusso brevi e discontinui.

Come unità di misura delle acque di scarico si adotta un valore base corrispondente ad uno scarico specifico di 1,0 l/s. chiamato unità di scarico. Tutti i punti di scarico di acque usate (apparecchi) sono ripartiti, secondo la loro potenzialità specifica di scarico, in unità costituenti dei gruppi di valori d'allacciamento.

Per il calcolo del totale ( $Q_t$ ) di acque usate che affluiscono in una colonna o in un collettore si esegue la somma dei singoli valori specifici di scarico secondo i tipi di apparecchi allacciati.

Mediante la tabella relativa o le formule riduttive della contemporaneità si determina il carico ridotto ( $Q_r$ ), cioè il carico probabile contemporaneo.

Quindi, secondo il sistema di ventilazione scelto o la pendenza fissata, si determinano i rispettivi diametri di colonne e collettori, consultando le relative tabelle.

## DETERMINAZIONE DEL CARICO DI ACQUE USATE

Tipi di apparecchi idrosanitari	Intensità di scarico Q in l/s
- orinatoio a canale a parete (x persona)	0,2
- lavamani, lavabo - bidet - orinatoio	0,5
- piatto doccia	0,6
- vasca da bagno - lavello da cucina semplice e doppio - lavastoviglie domestica - lavatoio per lavanderia - lavatrice fino a 6 kg - pozzetto a pavimento con uscita ø 50	0,8
- pozzetto a pavimento con uscita ø 63	1,0
- vasca da bagno idromassaggio - lavatrice da 7 kg a 12 kg - pozzetto a pavimento con uscita 75	1,5
- WC con scarico 6 l	2,0
- WC con scarico 9 l - vuotatoio	2,5

Per ogni locale servito è stato determinato il carico totale, considerando gli apparecchi previsti nel progetto architettonico esecutivo ed i valori riportati nella sopraindicata tabella.

### Colonne di scarico

Al fine di ottenere un grado più elevato della capacità di scarico ed al tempo stesso di ottimizzare la gestione del cantiere si è ritenuto opportuno realizzare le colonne di scarico con sistema di ventilazione parallela diretta ed indiretta.

La capacità di scarico del sistema di ventilazione parallela è di circa il 40% più elevata di quella del sistema a sola ventilazione primaria.

## DIMENSIONAMENTO DELLE COLONNE DI ACQUE USATE

ø interno/ esterno mm	portata Q l/s con braga 88° 1/2	portata Q l/s con braga 88° 1/2 curvata	totale** servizi tipo allacciabili	servizi** tipo allacciabili per piano	ventilazione parallela ø mm
83/90*	4,0				50
101/110	6,1	7,3	30	6	63
115/125	7,0		40	7	75
147/160	14,2		160	22	90
					

Per ogni colonna è stato determinato il carico totale, considerando i locali effettivamente serviti e la contemporaneità di scarico degli apparecchi.

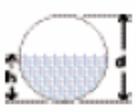
### **Collettori di raccolta acque usate**

La seguente tabella è stata utilizzata per dimensionare sia le diramazioni di raccolta degli apparecchi fino alla colonna di scarico, sia le diramazioni dei collettori di raccolta delle singole colonne.

I quantitativi massimi di acque usate ammessi per i diversi diametri e le varie pendenze corrispondono ad un'altezza di riempimento  $h/d = 0,5$  (50%).

## DIMENSIONAMENTO DEI COLLETTORI DI ACQUE USATE

( diramazione scarico apparecchi)

 h/d=0,5	pendenze in %				
	0,5%	1,0%	1,5%	2,0%	2,5%
ø mm	portata Q in l/s				
34/40*	0,11	0,15	0,19	0,22	0,24
44/50*	0,21	0,30	0,37	0,43	0,48
57/63*	0,43	0,61	0,75	0,87	0,98
69/75*	0,72	1,03	1,26	1,46	1,64
83/90**	1,05	1,53	1,88	2,18	2,44
101/110***	1,95	2,79	3,42	3,96	4,43

I quantitativi massimi di acque usate ammessi per i vari diametri e le diverse pendenze corrispondono ad un'altezza di riempimento  $h/d = 0,7$  (70%).

## **IMPIANTI DI ADDUZIONE ACQUA POTABILE CALDA E FREDDA**

### PREMESSA

I lavori oggetto del presente documento sono la determinazione dei parametri di progettazione per la realizzazione delle reti di adduzione acqua potabile di nuova progettazione, o per la modifica delle esistenti, nel complesso scolastico in oggetto.

Tale rete è costituita nel suo complesso da:

- rete interna ai singoli locali, di norma cucine e bagni – SARANNO REALIZZATE EX-NOVO NEI LOCALI INTERESSATI CON ALLACCIAMENTO LOCALE ALLE RETI ESISTENTI
- rete di distribuzione generale – NON INTERESSATE DAI LAVORI

Gli impianti di adduzione interni ai locali di norma saranno realizzati in tubazioni multistrato tipo MEPLA o tubi in PP tipo AQUATECHNIK sottopavimento e sottotraccia.

Sono stati concepiti ed adattati a quanto previsto ed indicato nei progetti architettonici e strutturali.

### CARATTERISTICHE IMPIANTISTICHE

Si intende per impianto di adduzione dell'acqua l'insieme delle apparecchiature, condotte, apparecchi erogatori che trasferiscono l'acqua potabile (o quando consentito non potabile) da una fonte (acquedotto pubblico, pozzo o altro) agli apparecchi erogatori.

Gli impianti, compresi nel presente progetto, si intendono suddivisi come segue:

- a) Impianti di adduzione dell'acqua potabile.

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzano i materiali indicati nei documenti progettuali. Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti e quelle già fornite per i componenti; vale, inoltre, quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento, la norma UNI 9182.

a) le reti di distribuzione dell'acqua devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

– le colonne montanti devono possedere alla base un organo di intercettazione (valvola, ecc.), con organo di taratura della pressione e di rubinetto di scarico (con diametro minimo 1/2 pollice), le stesse colonne alla sommità devono possedere un ammortizzatore di colpo d'ariete.

Nelle reti di piccola estensione le prescrizioni predette si applicano con gli opportuni adattamenti;

– le tubazioni devono essere posate a distanza dalle pareti sufficiente a permettere lo smontaggio e la corretta esecuzione dei rivestimenti protettivi e/o isolanti. La conformazione deve permettere il completo svuotamento e l'eliminazione dell'aria. Quando sono incluse reti di circolazione dell'acqua calda per uso sanitario queste devono essere dotate di compensatori di dilatazione e di punti di fissaggio in modo tale da far mantenere la conformazione voluta;

– la collocazione dei tubi dell'acqua non deve avvenire all'interno di cabine elettriche, al di sopra di quadri apparecchiature elettriche, od in genere di materiali che possono divenire pericolosi se bagnati dall'acqua, all'interno di immondezzai e di locali dove sono presenti sostanze inquinanti.

Inoltre i tubi dell'acqua fredda devono correre in posizione sottostante i tubi dell'acqua calda. La posa entro parti murarie è da evitare. Quando ciò non è possibile i tubi devono essere rivestiti con materiale isolante e comprimibile, dello spessore minimo di 1 cm;

– la posa interrata dei tubi deve essere effettuata a distanza di almeno un metro (misurato tra le superfici esterne) dalle tubazioni di scarico. La generatrice inferiore deve essere sempre al di sopra del punto più alto dei tubi di scarico. I tubi

metallici devono essere protetti dall'azione corrosiva del terreno con adeguati rivestimenti (o guaine) e contro il pericolo di venire percorsi da correnti vaganti;

– nell'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali i tubi devono scorrere all'interno di controtubi di acciaio, plastica, ecc. preventivamente installati, aventi diametro capace di contenere anche l'eventuale rivestimento isolante. Il controtubo deve resistere ad eventuali azioni aggressive, l'interspazio restante tra tubo e controtubo deve essere riempito con materiale incombustibile per tutta la lunghezza. In generale si devono prevedere adeguati supporti sia per le tubazioni sia per gli apparecchi quali valvole, ecc., ed inoltre, in funzione dell'estensione ed andamento delle tubazioni, compensatori di dilatazione termica;

– le coibentazioni devono essere previste sia per i fenomeni di condensa delle parti non in vista dei tubi di acqua fredda, sia per i tubi dell'acqua calda per uso sanitario. Quando necessario deve essere considerata la protezione dai fenomeni di gelo.

b) Nella realizzazione dell'impianto si devono inoltre curare le distanze minime nella posa degli apparecchi sanitari (vedere la norma UNI 9182 appendice V e W) e le disposizioni particolari per locali destinati a disabili.

Nei locali da bagno sono da considerare le prescrizioni relative alla sicurezza (distanze degli apparecchi sanitari, da parti dell'impianto elettrico) così come indicato nella norma CEI 64-8.

Ai fini della limitazione della trasmissione del rumore e delle vibrazioni oltre a scegliere componenti con bassi livelli di rumorosità (e scelte progettuali adeguate) in fase di esecuzione si curerà di adottare corrette sezioni interne delle tubazioni in modo da non superare le velocità di scorrimento dell'acqua previste, limitare le pressioni dei fluidi soprattutto per quanto riguarda gli organi di intercettazione e controllo, ridurre la velocità di rotazione dei motori di pompe, ecc. (in linea di principio non maggiori di 1.500 giri/minuto).

In fase di posa si curerà l'esecuzione dei dispositivi di dilatazione, si inseriranno supporti anti vibranti ed ammortizzatori per evitare la propagazione di vibrazioni, si useranno isolanti acustici in corrispondenza delle parti da murare.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di adduzione dell'acqua opererà come segue:

a) nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire negativamente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere).

In particolare verificherà le giunzioni con gli apparecchi, il numero e la dislocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione, degli elementi antivibranti, ecc.

b) Al termine dell'installazione verificherà che siano eseguite dall'installatore e sottoscritte in una dichiarazione di conformità, le operazioni di prelavaggio, di lavaggio prolungato, di disinfezione e di risciacquo finale con acqua potabile. Detta dichiarazione riporterà inoltre i risultati del collaudo (prove idrauliche, di erogazione, livello di rumore).

Tutte le operazioni predette saranno condotte secondo la norma UNI 9182 punti 25 e 27.

Al termine il Direttore dei lavori raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi ai fini della successiva gestione e manutenzione (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede di componenti con dati di targa, ecc.) nonché le istruzioni per la manutenzione rilasciate dai produttori dei singoli componenti e dell'installatore (modalità operative e frequenza delle operazioni).

#### DIMENSIONAMENTO RETE INTERNA

Il dimensionamento viene svolto secondo quanto disposto dalla Norma UNI 9182 con il metodo delle unità di carico (U.C.), e vengono considerate le seguenti tipologie costruttive:

combinazione di apparecchi tipo	UC a.c.s.	UC a.f.
servizi con vasi + beverini e orinato	0,75	4
bagno di servizio per disabili	2,25	5,5

Lungo il perimetro degli apparecchi termici sarà consentito il passaggio dei canali da fumo, delle tubazioni dell'acqua, gas, vapore e dei cavi elettrici a servizio degli apparecchi.

Tutti i dispositivi di sicurezza e di controllo saranno facilmente raggiungibili.

Il posizionamento dei vari componenti degli impianti sarà tale da evitare il rischio di formazione di sacche di gas in misura pericolosa.

**ALLEGATI**



Prima dell'inizio delle opere di cantiere sarà realizzata un efficace protezione delle strutture edilizie preesistenti da qualsiasi danno derivante da urti, abrasioni ed imbrattamenti e garantire altresì l'incolumità fisica alle persone presenti nell'edificio e transitanti nelle aree pertinenti.

La demolizione delle parti di impianto esistenti da sostituire o non più utilizzate, sarà eseguita dall'impresa nei modi e nei tempi da definire e concordare con la Direzione Lavori.

Le parti di impianto demolite saranno rimosse dal cantiere e salvo diverse disposizioni da parte della Direzione Lavori, portate nella più vicina discarica comunale. Nel caso di rifiuti speciali, sarà consegnata al Committente, opportuna certificazione attestante il rispetto della normativa vigente.

Le aree e i luoghi di intervento saranno riportati nelle condizioni iniziali di assetto nonché ripulite da imbrattamenti e materiali sparsi in corso d'opera.

Ogni apparecchiatura sarà installata con accorgimenti tali da evitare la trasmissione delle vibrazioni alla rete di tubazioni.

Le tubazioni saranno installate staccate dalle strutture murarie ed a distanza tra loro tale da consentire l'esecuzione dei rivestimenti isolanti, ove previsti.

Le giunzioni delle tubazioni saranno ottenute con raccorderia idonea, saldatura o con flangie a seconda dei diametri e della necessità di installazione.

L'installazione e la posa in opera delle tubazioni sarà effettuata in modo tale da evitare qualsiasi trasmissione dei rumori o delle vibrazioni alle strutture.

In fase di installazione saranno rispettate le pendenze verso l'alto per ottenere un adeguato sfogo dell'aria nei punti in cui verranno installati gli appositi disareatori e verso il basso per un rapido scarico dell'impianto.

Le eventuali raccorderie saranno in ghisa malleabile a bordi rafforzati, atte a resistere senza deformazioni alle pressioni idrauliche di prova.

Le curve saranno eseguite con piegatura a freddo per diametri sino a 40 mm e di tipo stampato per diametri superiori.

Tutte le tubazioni e gli staffaggi verranno trattati con vernici antiruggine dopo una preliminare pulitura.

Tutte le tubazioni e i collettori saranno scaricabili nei punti più bassi e gli scarichi saranno separati e portati ad imbuti di raccolta collegati alla fognatura. Per gli scarichi d'acqua si adatteranno rubinetti a sfera con scarico convogliato alla rete di raccolta prevista.

### TUBAZIONI IN FERRO

Si dovranno impiegare tubi in ferro zincato del tipo senza saldatura con le caratteristiche di cui alle norme UNI 3824 , 4148 e 5462 ; i pezzi speciali a saldare dovranno essere in acciaio e quelli con giunzioni filettati in ghisa

### TUBAZIONI IN POLIETILENE per scarichi

Le tubazioni in polietilene ( PE ) da utilizzare per la rete degli scarichi sanitari e per la rete di ventilazione primaria saranno del tipo ad alta densità ( HDPE ) GEBERIT ed il montaggio dovrà essere eseguito nel modo seguente .

- Collettori di scarico : per tratti brevi ( inf. a 6 m.) con montaggio a punto fisso per tratti lunghi (superiore a m.6) con montaggio con manicotti di dilatazione.

### ISOLAMENTI TERMICI PER TUBAZIONI

Le tubazioni delle reti di distribuzione dei fluidi caldi saranno coibentate con materiale isolante il cui spessore minimo è fissato dalla seguente tabella in funzione del diametro della tubazione espresso in mm e dalla conduttività termica utile del materiale isolante espressa in W/m°C alla temperatura di 40 °C.

Conduttività Termica Utile dell'isolamento W/m °C	< 20	da 20 a 39	Da 40 a 59	da 60 a 79	da 80 a 99	> 100
0.03	13	19	26	33	37	40
0.032	14	21	29	36	40	44
0.034	15	23	31	39	44	48
0.036	17	25	34	43	47	52
0.038	18	28	37	46	51	56
0.040	20	30	40	50	55	60
0.042	22	32	43	54	59	64
0.044	24	35	46	58	63	69
0.046	26	38	50	62	68	74
0.048	28	41	54	66	72	79
0.050	30	44	58	71	77	84

Salvo diversa prescrizione , tutti i materiali utilizzati per l'isolamento termico saranno di classe 1 di reazione al fuoco e dovranno essere in accordo con le norme vigenti , in particolare con la legge 10/91 e seguenti .( DPR 412 del 26/08/93)

Tutte le tubazioni di acqua calda e fredda saranno isolate termicamente.

I materiali isolanti utilizzati saranno :

- Imputrescibili nel tempo
- Non deteriorabili dal calore
- Non infiammabili ( classe 1 di reazione al fuoco )

Inoltre non eserciteranno azione corrosiva sulla tubazione .

L'isolamento delle tubazioni sarà applicato dopo il risultato positivo delle prove di tenuta e non dovrà ricoprire i supporti .

Ogni tubazione dovrà essere isolata individualmente .

I materiali isolanti saranno tutti ad alta densità.

Gli accessori da prevedere devono essere non inferiori a quelli prescritti dal Regolamento di esecuzione della Legge 10/91.

## RETI IDRANTI – SPECIFICHE GENERALI

- **VALVOLE**

Le valvole di intercettazione saranno del tipo indicante la posizione di apertura e chiusura, saranno conformi alla norma UNI 6884, non saranno usate valvole con azionamento a leva per **diametri > di 100 mm (a 90°), prive di riduttori.**

- **IDRANTI A MURO**

Gli idranti a muro saranno conformi alla norma UNI EN 671 – 2 e tutte le attrezzature a corredo saranno permanentemente collegate alle valvole di intercettazione.

La disposizione degli idranti UNI 25 sarà in ragione di una protezione totale dell'area.

La collocazione degli idranti, interna all'area da proteggere, sarà tale da garantire la loro presenza anche in prossimità delle uscite.

Ogni idrante sarà installato in apposita cassetta inserita o staffata sulla muratura, ben visibile, con sportello in vetro lucido trasparente avente le dimensioni di 65x45 cm ed una profondità di 25 cm.

Ogni cassetta sarà dotata di:

- rubinetto da 1"1/2
- manichetta con attacchi normalizzati UNI 25 della lunghezza di 20 metri
- lancia erogatrice con ugello da 8 mm.

Saranno installate esclusivamente manichette in materiale di fibre sintetiche e gommate internamente e provviste di rivestimento esterno antiabrasione.

- **ATTACCO PER AUTOPOMPA**

(UNI 10779) – PN 16

Ogni gruppo attacco motopompa sarà composto da:

- attacco di ingresso in rete, flangiato DN 100;
- valvola di intercettazione a sfera DN 100 (normalmente aperta);
- valvola di ritegno DN 100;
- dispositivo di drenaggio con valvola di scarico a sfera DN 32, con stelo allungato e leva di manovra;
- valvola di intercettazione a sfera DN 100 (normalmente chiusa);
- bocca di immissione con girello in ottone filettato femmina UNI 100;

- marcatura, istruzioni di uso ed installazione e per manutenzione;
- sistema di ancoraggio;
- protezione antigelo ed antiurto;
- cartello di segnalazione semplice in lega leggera.

- **DRENAGGI**

- Tutte le tubazioni saranno avvitabili senza dover smontare componenti significativi (saranno installati dei tappi di drenaggio nei punti più bassi).

- **PROTEZIONI**

Le tubazioni saranno protette da urti e da danneggiamenti, dal gelo, ove necessario saranno coibentate opportunamente.

La parte di tubazione interrata, sarà posizionata ad almeno 0,8 m dalla generatrice superiore.

Tutte le tubazioni, compresi gli staffaggi, dovranno essere pulite dopo il montaggio con spazzola metallica in modo da preparare le superfici per la successiva eventuale verniciatura di protezione antiruggine (ove occorrente), la quale dovrà essere eseguita con due mani di vernice di differente colore.

Tutte le tubazioni installate all'esterno e/o nelle intercapedini saranno staffate mediante carpenteria zincata a bagno dopo la lavorazione; l'eventuale bulloneria utilizzata per l'assemblaggio dovrà essere in acciaio inox.

Le tubazioni, dopo l'eventuale verniciatura antiruggine, dovranno essere trattate con due mani di finitura con vernice oleosintetica di colore convenzionale rosso.

- **ISOLAMENTI ANTIGELO**

L'isolamento per tutte le condotte contenenti normalmente acqua in pressione "non sicuramente protette dall'azione del gelo" e quindi per le linee ad umido esterne o comunque per qualsivoglia altro tronco ove sia considerato necessario secondo responsabile criterio, sarà costituito come segue:

- tracciamento elettrico delle tubazioni con cavi autoregolanti del tipo leggero flessibile con allacci predisposti per i gruppi di alimentazione
- rivestimento con carta alluminata goffrata
- coppelle in fibra di vetro, in classe 0 di reazione al fuoco, spessore mm. 30 e sistemi coprigiunto

- finitura esterna ignifuga ed impermeabile con carta alluminata retinata.

- **COLLAUDO**

Saranno eseguite le seguenti operazioni:

- Esame generale dell'intero impianto;
- Prova idrostatica delle tubazioni ad una pressione di 1,5 volte la pressione d'esercizio dell'impianto con un minimo di 1,4 MPa per un tempo di almeno 2 ore;
- Collaudo delle alimentazioni in conformità alla norma UNI 9490.

## IMPIANTI DI SCARICO – SPECIFICHE GENERALI

### Materiali

#### *Caratteristiche:*

Gli impianti di scarico saranno realizzati in polietilene ad alta densità (Geberit PE):

Densità	0.955 g/cm <sup>3</sup>
Indice di fusione	0.4 - 0.8 g/10 min.
Resistenza termica	-40°C + 100°C
Coefficiente di dilatazione	0,2 mm/m/K
Stabilizzazione contro la luce	aggiunta di ca. il 2% di nerofumo
Raccorciamento massimo	1 cm/m (mediante malleabilizzazione)

I tubi saranno fabbricati con il metodo dell'estrusione, mentre i pezzi speciali con il metodo dell'iniettofusione.

La lavorazione si effettuerà con le apposite attrezzature Geberit, sia per la saldatura testa a testa con termoelemento, sia per la saldatura con manicotto elettrico.

Il montaggio si eseguirà nel modo seguente:

- colonne di scarico: posate con manicotti di dilatazione ogni piano
- collettori di scarico: per tratti ≤ a 6 m con montaggio a punto fisso, per tratti ≥ 6 m montaggio con manicotti di dilatazione.

Le istruzioni di montaggio Geberit, dovranno essere scrupolosamente osservate (vedi documentazione tecnica Geberit PE fornite dal produttore).

#### *Collegamenti*

I collegamenti hanno proprietà differenti, pertanto, nelle tecniche di montaggio sono classificati nel modo seguente:

- Smontabili: collegamenti che possono essere separati dopo il montaggio
- Non smontabili: collegamenti che non possono più essere separati dopo il montaggio

- Resistenti alla trazione: collegamenti che resistono alla trazione assiale. (Saldatura di testa,

manicotto elettrico, flangia, raccordo a vite con colletto di fissaggio)

- Non resistenti alla trazione: collegamenti che si disgiungono se sottoposti a trazione assiale

(manicotto d'innesto, di dilatazione, raccordo a vite).

- **SALDATURA DI TESTA**



Si possono saldare tutti i diametri da 32 a 315 mm

Caratteristiche del collegamento:

- a. non smontabile
- b. resistente alla trazione

#### Utilizzazione

La saldatura é il miglior tipo di collegamento, permette di sfruttare gli innumerevoli vantaggi della prefabbricazione.

È utilizzabile in tutte le installazioni che vengono prefabbricate sia in cantiere che in officina. Si sconsiglia, nel modo più assoluto, la saldatura di testa eseguita in opera, per l'impossibilità di operare in condizioni di sicurezza soddisfacenti.

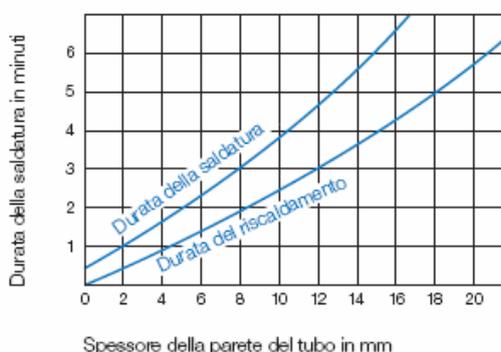
Condizioni essenziali per una perfetta saldatura sono: la pulizia sia delle parti da saldare che del termoelemento, la corretta temperatura (non esercitare nessuna pressione durante la fase di riscaldamento delle parti), la giusta pressione di collegamento delle parti, inoltre il taglio dei pezzi da saldare deve essere a squadra 90°.

La saldatura di testa é un collegamento rapido, sicuro, semplice, privo d'ingombro ed economico; inoltre il bordo di saldatura non crea ostruzioni, lasciando pressoché inalterata la sezione interna del tubo. Tratti di distribuzione dalla geometria anche piuttosto complicati possono essere assemblati in uno spazio ridotto, senza spreco di materiale, poiché tronchi di tubo o segmenti di curva sono facilmente riutilizzati grazie alla saldatura di testa.

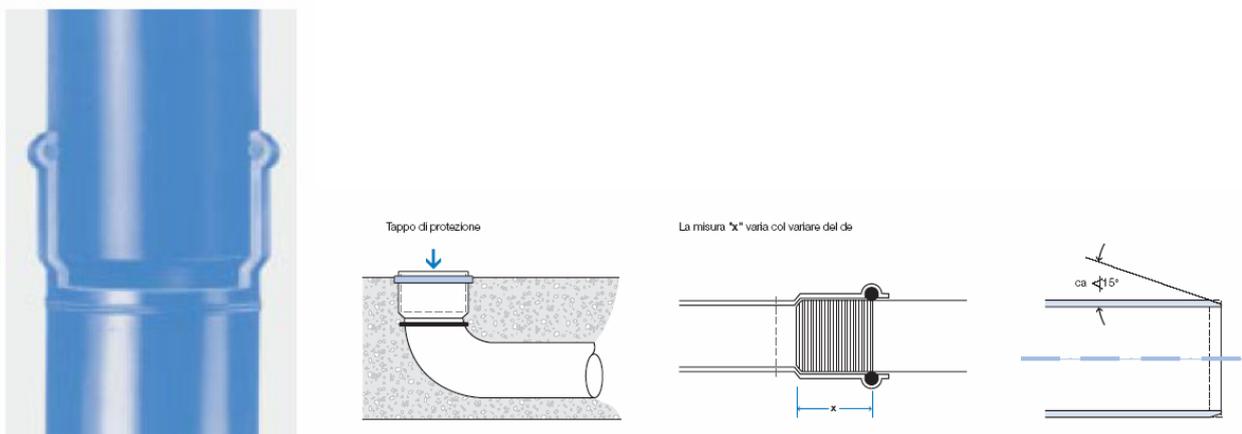
**Valori orientativi della pressione da esercitare**

ø	Kg	ø	Kg
40	6	110	22
50	7	125	28
63	9	160	45
75	10	200	57
90	15	250	90
		315	140

**Scala dei tempi base per riscaldamento e saldatura**



## • MANICOTTI D'INNESTO



Disponibile nei diametri da 32 a 160 mm

Caratteristiche del collegamento:

- a. smontabile
- b. non resistente alla trazione

### Utilizzazione

Il manicotto d'innesto è utilizzabile come collegamento tra i vari pezzi prefabbricati per una posa in opera semplificata.

### Installazione

Può essere usato sia verticale che orizzontale, laddove lo spazio è ridotto; infatti anche in situazioni difficilmente accessibili può essere facilmente innestato o sfilato.

I manicotti d'innesto sono forniti di tappo di protezione per il montaggio grezzo.

Il tubo deve essere innestato fino in fondo al manicotto, poiché quest'ultimo non ha funzione di dilatatore.

Grazie allo spessore del tubo ed alla bassa conducibilità calorica del PE, la guarnizione del manicotto resiste molto bene al calore e non si verifica contrazione dell'O-Ring.

Quest'ultimo ha una sede tonda e l'O-Ring resta fissato nella sede ed è sempre a contatto con il tubo.

Un innesto ideale si ottiene smussando il tubo a circa 15° e lubrificando con lubrificante Geberit;

non usare oli o grassi che, col tempo, potrebbero danneggiare l'O-Ring.

- **MANICOTTO ELETTRICO**



Disponibile nei diametri da 40 a 315 mm

Caratteristiche del collegamento:

- a. non smontabile
- b. resistente alla trazione

il montaggio convenzionale ne facilita l'uso, l'unione che si ottiene è semplice, rapida e sicura.

#### Utilizzo

Saldatura in opera, trasformazioni, installazioni supplementari, riparazioni; notevole vantaggio dovuto al diametro esterno ridotto. Misure costanti, fino al diam 160 = 60 mm, fino al diam 315 = 150 mm.

Il manicotto elettrico può diventare scorrevole levando l'anello di battuta centrale, facilitando i lavori di trasformazione o di riparazione dell'impianto (vedi esempio a lato).

La zona di riscaldamento e di fusione è divisa in due campi, per l'assenza di resistenza elettrica al centro del manicotto, si ottiene così un ottimo fattore di sicurezza.

Inoltre le estremità dei tubi innestati non sono riscaldate, le zone restano praticamente fredde e costituiscono un'ulteriore rinforzo, grazie a questa misura la contrazione del tubo è annullata.

La pressione necessaria per la saldatura si ottiene dall'effetto di contrazione del manicotto quando si riscalda, essa è equamente ripartita su tutta la saldatura. Tale contrazione ha anche un effetto compensante sulle tolleranze nelle misure esterne dei tubi.

I fili della resistenza elettrica non alterano la resistenza agli agenti chimici, poichè, a saldatura avvenuta, vengono interamente ricoperti dal PE.

Per una corretta saldatura dei manicotti si raccomanda esclusivamente l'uso degli apparecchi originali Geberit e di attenersi alle istruzioni riportate all'interno dell'apparecchio.

- **MANICOTTO DI DILATAZIONE**



Disponibile nei diametri da 32 a 315 mm

Caratteristiche del collegamento:

- a. smontabile
- b. non resistente alla trazione

Utilizzazione

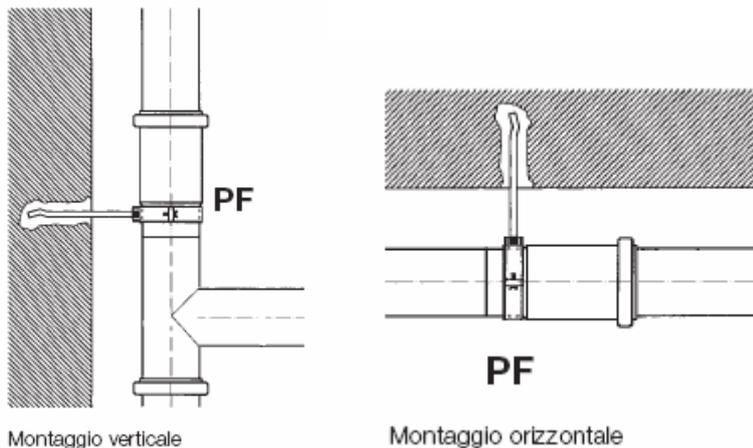
Il manicotto di dilatazione é indispensabile nelle colonne di scarico di acque usate, per il collegamento delle stesse da piano a piano; nelle colonne di acque pluviali interne ed esterne ai fabbricati; nei collettori di raccolta, generalmente sospesi e posti ai piani inferiori dei fabbricati.

## Installazione

Può essere usato sia verticale che orizzontale, un grosso vantaggio è dovuto alla profondità del manicotto che facilita il montaggio di colonne e collettori, permettendo correzioni in senso verticale ed orizzontale (es. quote, posizionamento esatto della direzione di braghe e curve).

Un punto fisso (PF) ben solido deve sempre essere posto dietro al manicotto, può essere costituito dalla muratura stessa o da un bracciale punto fisso, allo scopo di evitare movimenti del manicotto in caso di dilatazione e contrazione.

La forma particolare della guarnizione a labbro permette lo scorrimento del tubo all'interno del manicotto nelle fasi di dilatazione e contrazione, assicurando la perfetta tenuta del raccordo anche in periodi di forte carico idraulico.



Condizioni importanti per un perfetto e facile montaggio del manicotto sono le seguenti:

- a) smussare le estremità da innestare con  $15^\circ$  ca
- b) lubrificare bene le parti da innestare con lubrificante Geberit

N.B. non usare olii o grassi che potrebbero, col tempo, danneggiare la guarnizione

- c) attenersi alle misure d'innesto e d'impiego indicate sul manicotto.

### *Tubi interrati*

È sconsigliata la posa del manicotto di dilatazione interrato in quanto assestamenti o scoscendimenti del terreno ne potrebbero causare lo sfilamento. Si consiglia l'uso del manicotto elettrico

## Dilatazioni

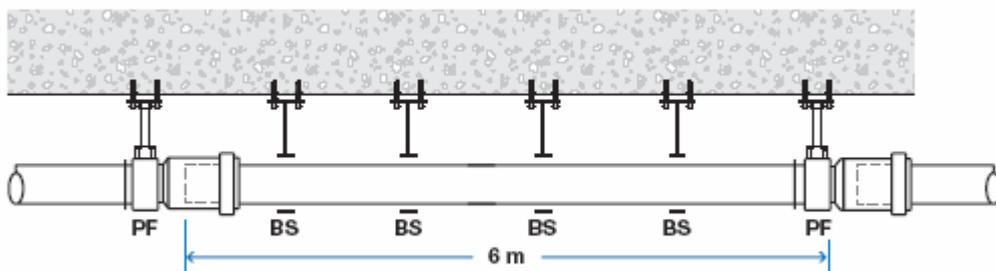
### Generalità:

Qualunque materiale per aumento della temperatura si dilata.

Se la temperatura diminuisce, il materiale si contrae.

Dilatazione PE = 0,2 mm/m/K

Regola di lavoro: per  $\Delta t = 10^\circ\text{C}$  diff. di temperatura = 2 mm/m di cambiamento di lunghezza



*Compensazione del cambiamento di lunghezza mediante manicotti di dilatazione.*

Per compensare i cambiamenti di lunghezza, dovuti a dilatazione o contrazione, (es. 1 e 2) dobbiamo utilizzare il manicotto di dilatazione:

Il montaggio con libera dilatazione si riferisce ad installazioni non murate, che vengono normalmente sospese alle solette o fissate alle pareti.

In questi casi occorre tener conto delle variazioni di lunghezza  $\Delta L$ , dovute agli sbalzi di temperatura, dilatazioni e contrazioni.

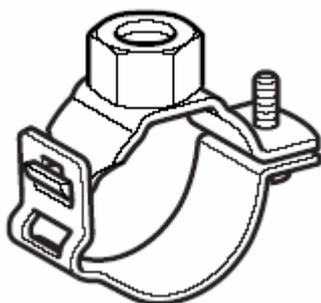
Come abbiamo visto precedentemente la compensazione della variazione di lunghezza  $\Delta L$ , si ottiene utilizzando manicotti di dilatazione con braccialetti punto fisso dietro al

manicotto e braccialetti scorrevoli, questi ultimi hanno lo scopo di sostenere l'installazione e di guidare il tubo nelle fasi di dilatazione e contrazione.

#### *Braccialetto scorrevole con manicotto*

Scopo principale del braccialetto scorrevole è quello di sostenere l'installazione permettendo il movimento assiale del tubo, che si verifica per effetto della dilatazione e contrazione.

È opportuno rispettare una distanza uniforme tra i braccialetti per evitare che si verifichino inflessioni della tubazione, con conseguenti possibili depositi.



#### *Colonne di scarico di acque usate:*

Le colonne di scarico di acque usate sono, generalmente, sempre soggette a sbalzi di temperatura dovuti alle acque scaricate. Di conseguenza è determinante installare ad ogni piano il manicotto di dilatazione, a seconda dei casi con braccialetto punto fisso. In tal modo qualsiasi cambiamento di lunghezza della colonna causato da dilatazione e contrazione viene compensato dal manicotto. Quest'ultimo inoltre migliora il montaggio della colonna, facilitando il collegamento tra un piano e l'altro.

**IMPORTANTE:** è necessario installare un manicotto di dilatazione per piano



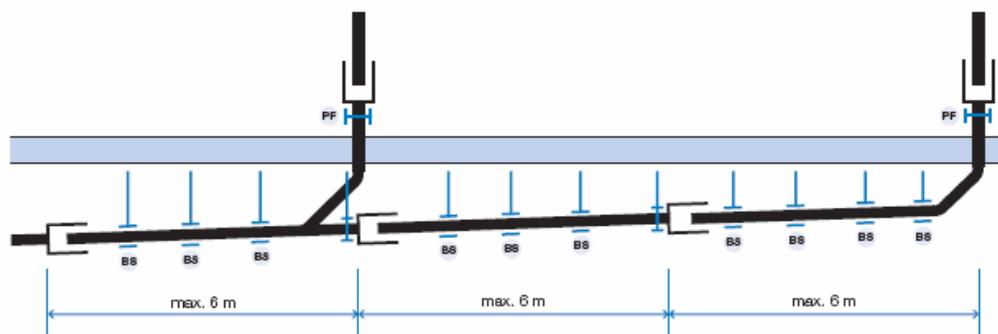
### Collettori di scarico:

Nel montaggio con libera dilatazione di condotte orizzontali è tanto importante la posizione dei manicotti di dilatazione, con relativo bracciale punto fisso, quanto quella dei bracciale scorrevoli, che devono essere montati tra un manicotto e l'altro a distanze adeguate. Onde evitare pericoli di fuoriuscita del tubo dal manicotto ed inflessioni delle condotte si seguiranno le seguenti regole fondamentali:

- Distanza massima tra i manicotti di dilatazione 6 m
- Profondità d'innesto, nel manicotto, secondo le indicazioni riportate sullo stesso
- Bracciale punto fisso dietro al manicotto
- Bracciale scorrevoli distribuiti lungo la condotta di scarico orizzontale rispettando la seguente regola:

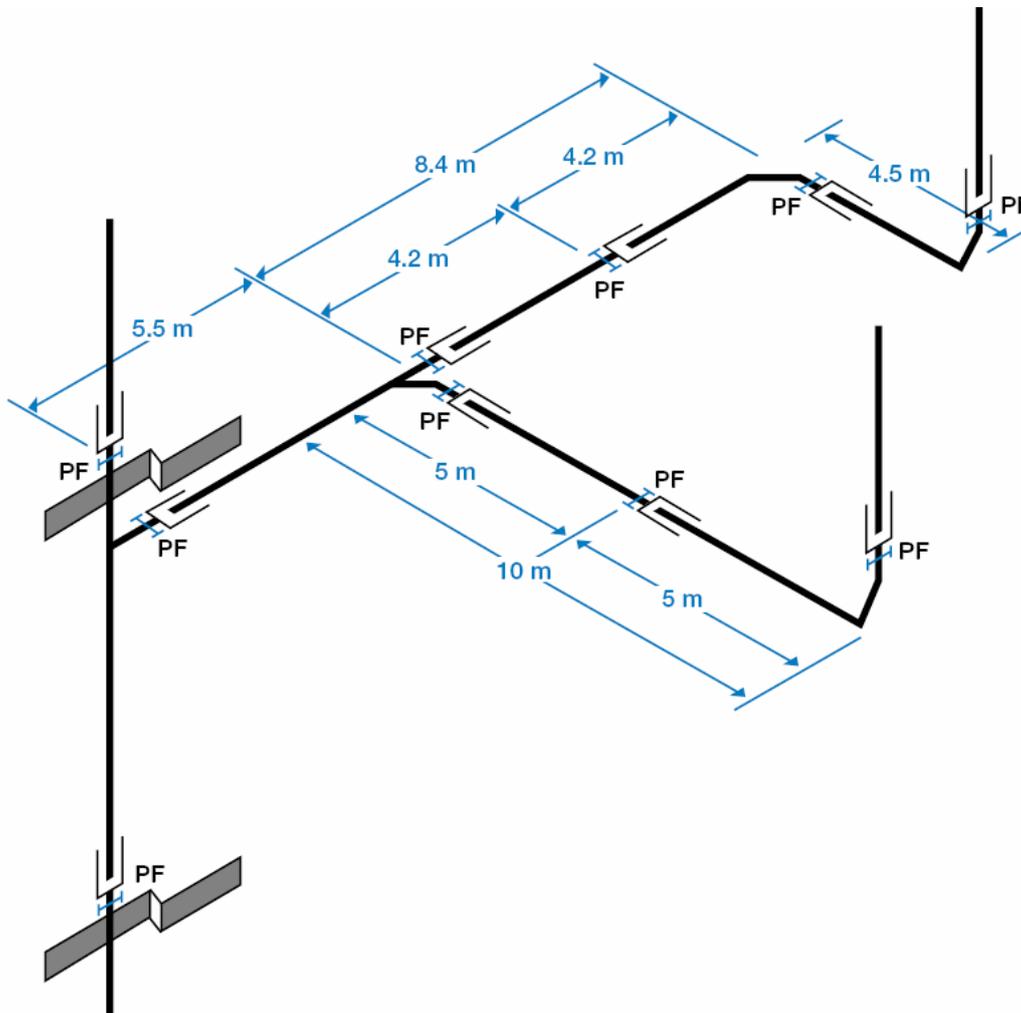
1 BS ogni 10  $\varnothing$  esempio: tubo  $\varnothing$  110 = BS ogni 1,10 m

### Esempi di posa di collettori in Geberit PE



Distanza tra i BS=10  $\varnothing$

**IMPORTANTE** installare un manicotto di dilatazione ogni mass. 6 m Un bracciale punto fisso ogni manicotto di dilatazione. I bracciale scorrevoli BS saranno distribuiti secondo le regole riportate precedentemente



### *Allacciamenti*

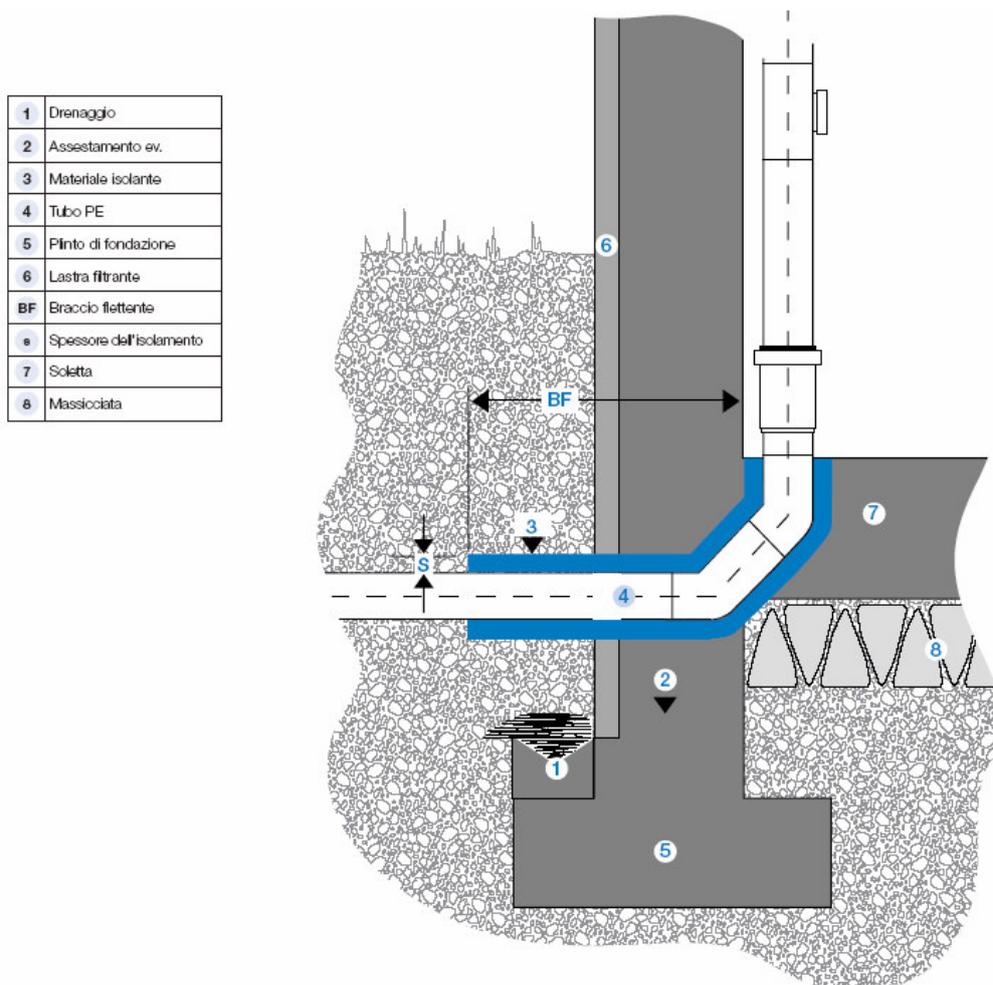
In prossimità dell'attraversamento della condotta di scarico dei muri perimetrali della costruzione bisogna tener conto di possibili assestamenti del terreno. La condotta di scarico potrebbe essere sottoposta a notevoli sollecitazioni. Nonostante queste condizioni, l'allacciamento deve garantire una tenuta ermetica assolutamente perfetta. Occorre quindi un materiale flessibile per la condotta e Geberit PE garantisce tutto ciò grazie alla flessibilità del materiale. È comunque buona regola realizzare un rivestimento con materiale isolante morbido secondo la regola ed il dettaglio sottostante.

## Braccio flettente

La lunghezza del braccio flettente dipende dall'assestamento del terreno e dal diametro del tubo.

Lunghezza BF =  $10\sqrt{A \cdot de}$

Nota: lo spessore del materiale isolante deve essere maggiore del possibile assestamento.



## Protezione acustica

Nella colonna di scarico vi sono tre tipi fondamentali di sorgenti

di rumore:

- Rumore della caduta nel tratto verticale
- Rumore dell'urto nel cambiamento di direzione, cioè nel passaggio dalla posizione verticale della colonna a quella orizzontale del collettore
- Rumore di deflusso nel collettore orizzontale

L'aumento del livello sonoro per le diverse altezze degli edifici può essere trascurato. Ad altezze elevate, a causa della grande perdita di attrito, l'energia supplementare generata viene consumata nella caduta e nelle misurazioni acustiche si ottengono risultati molto simili e costanti.

### *Posa nel calcestruzzo*

Normalmente le condotte di scarico Geberit PE posate nel calcestruzzo non devono essere isolate perchè la massa di calcestruzzo basta ad eliminare la propagazione del rumore nell'aria. Dove le esigenze sono maggiori consigliamo l'isolamento della curva nella zona d'urto e per un tratto  $\geq 1$  m del tubo orizzontale per evitare la propagazione attraverso il corpo. Quando le condotte di scarico sono situate direttamente sopra un locale da proteggere acusticamente si dovranno adottare i necessari provvedimenti di caso in caso.

### *Posa nella muratura*

Se una condotta di scarico viene posata in una parete in muratura di forati, si raccomanda un isolamento contro la propagazione del rumore attraverso il corpo. Per quello attraverso l'aria si dovrà decidere in base alla situazione costruttiva. Comunque molta cura dovrà essere posta nella sigillatura con malta degli interstizi fra i vari mattoni e delle scanalature realizzate per i passaggi dei vari impianti.

# Certificazioni

Il sistema Geberit PE ha ottenuto dalla IIP il marchio di conformità per i propri tubi e raccordi in Polietilene ad alte densità.



\* la validità della certificazione IIP viene rinnovata di anno in anno

## **IMPIANTI DI ADDUZIONE – SPECIFICHE GENERALI**

### COMPONENTI DELL'IMPIANTO DI ADDUZIONE DELL'ACQUA

In conformità alla Legge 46 del 5 marzo 1990 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica: le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.

#### **• APPARECCHI SANITARI**

Gli apparecchi sanitari in generale indipendentemente dalla loro forma e dal materiale costituente devono soddisfare i seguenti requisiti:

- robustezza meccanica;
- durabilità meccanica;
- assenza di difetti visibili ed estetici;
- resistenza all'abrasione;
- pulibilità di tutte le parti che possono venire a contatto con l'acqua sporca;
- resistenza alla corrosione (per quelli con supporto metallico);
- funzionalità idraulica.

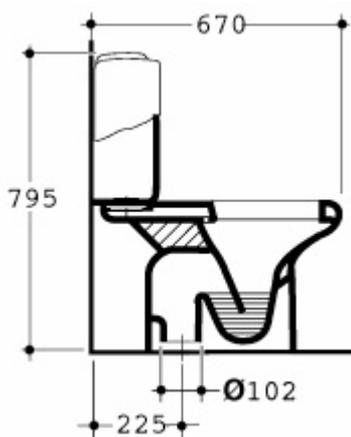
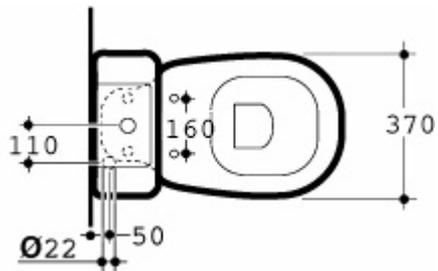
Per gli apparecchi di ceramica la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra si intende comprovata se essi rispondono alle seguenti norme: UNI 8949/1 per i vasi, UNI 4543/1 e 8949/1 per gli orinatoi, UNI 8951/1 per i lavabi, UNI 8950/1 per bidet.

Per gli altri apparecchi deve essere comprovata la rispondenza alla norma UNI 4543/1 relativa al materiale ceramico ed alle caratteristiche funzionali di cui in 47.1.1.

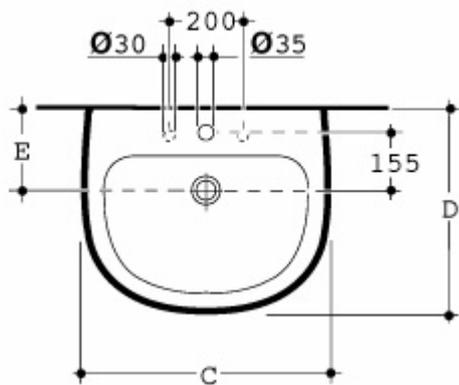
Per gli apparecchi a base di materie plastiche la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra si ritiene comprovata se essi rispondono alle seguenti norme UNI EN 263 per le lastre acriliche colate per vasche da bagno e piatti doccia, norme UNI EN sulle dimensioni di raccordo dei diversi apparecchi sanitari ed alle seguenti norme specifiche: UNI 8194 per lavabi di resina metacrilica; UNI 8196 per vasi di resina metacrilica; UNI EN 198 per vasche di resina metacrilica; UNI 8192 per i piatti doccia di resina metacrilica; UNI 8195 per bidet di resina metacrilica.

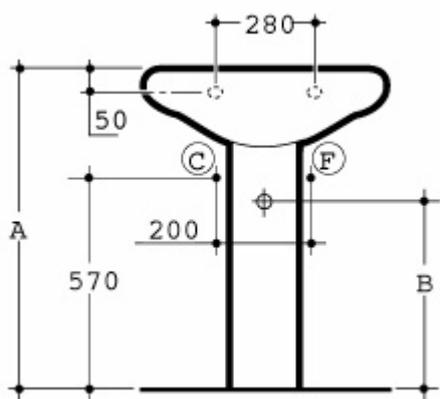
### Abaco sanitari:

- vaso all'inglese in vetrochina completo dei normali accessori con relativa cassetta tipo geberit a zaino;

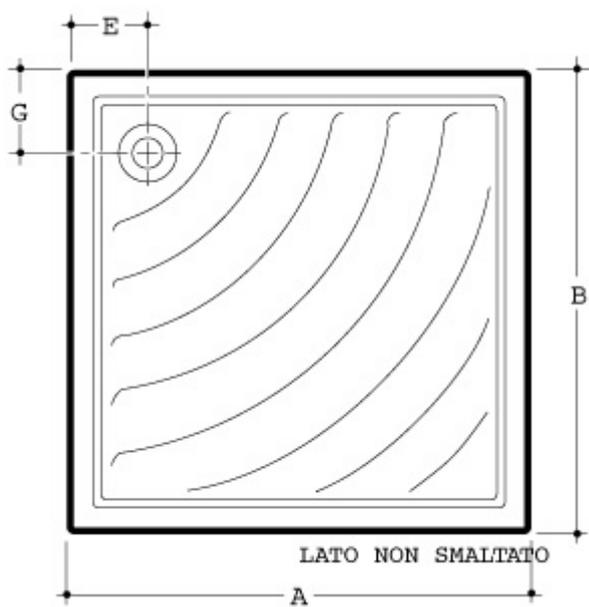
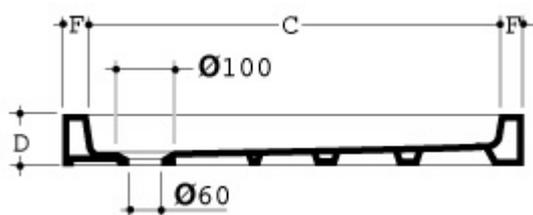


- lavabo a colonna in vetrochina, con miscelatore monocomando;

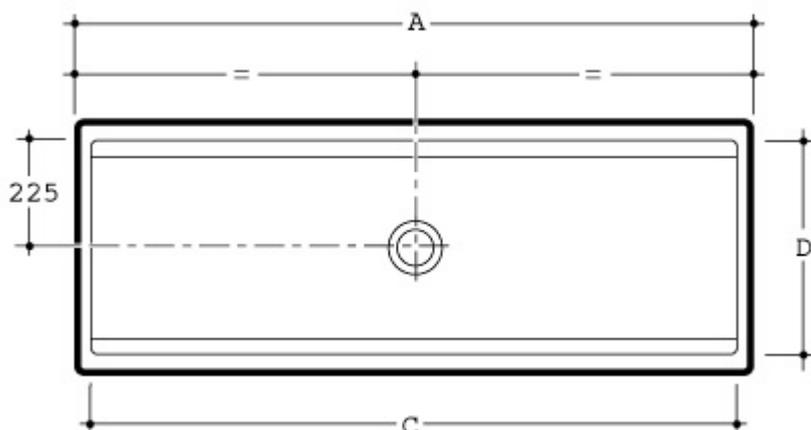




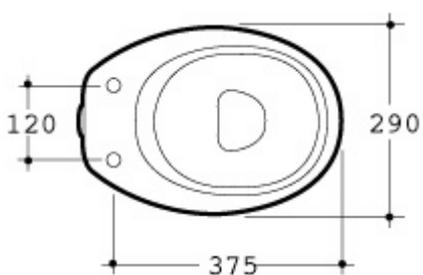
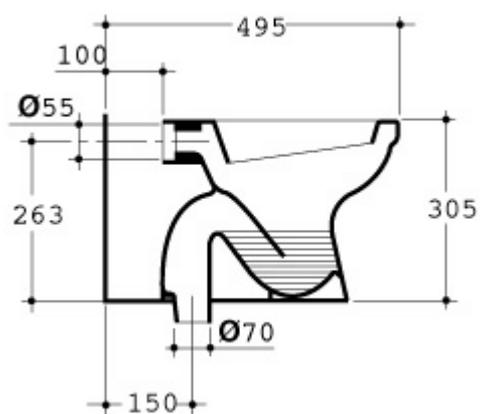
- piatto doccia 80x80 in grés porcellanato, con miscelatore monocomando da incasso e soffione fisso;



- lavello a canale in vetrochina con miscelatore e rubinetti a parete;



- vaso all'inglese per infanti in vetrochina completo dei normali accessori con relativa cassetta tipo geberit a incasso;



Tutti gli apparecchi saranno di prima scelta commerciale e la rubinetteria in ottone pesante cromato di ottima qualità.

## • RUBINETTI SANITARI

a) I rubinetti sanitari considerati nel presente progetto sono quelli appartenenti alle seguenti categorie:

– miscelatore meccanico, elemento unico che sviluppa le funzioni del gruppo miscelatore mescolando prima i due flussi e regolando dopo la portata della bocca di erogazione; le due regolazioni sono effettuate di volta in volta, per ottenere la temperatura d'acqua voluta. I miscelatori meccanici possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili ai seguenti casi: monocomando o bicomando, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale;

b) I rubinetti sanitari di cui sopra indipendentemente dal tipo e dalla soluzione costruttiva devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- inalterabilità dei materiali costituenti e non cessione di sostanze all'acqua;
- tenuta all'acqua alle pressioni di esercizio;
- conformazione della bocca di erogazione in modo da erogare acqua con filetto a getto regolare e comunque senza spruzzi che vadano all'esterno dell'apparecchio sul quale devono essere montati;
- proporzionalità fra apertura e portata erogata;
- minima perdita di carico alla massima erogazione;
- silenziosità ed assenza di vibrazione in tutte le condizioni di funzionamento;
- facile smontabilità e sostituzione di pezzi possibilmente con attrezzi elementari;
- continuità nella variazione di temperatura tra posizione di freddo e quella di caldo e viceversa (per i rubinetti miscelatori).

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta per i rubinetti singoli e gruppi miscelatori quando essi rispondono alla norma UNI EN 200 e ne viene comprovata la rispondenza con certificati di prova e/o con apposizione del marchio UNI.

Per gli altri rubinetti si applica la UNI EN 200 per quanto possibile o si fa riferimento ad altre norme tecniche (principalmente di enti normatori esteri).

c) I rubinetti devono essere forniti protetti da imballaggi adeguati in grado di proteggerli da urti, graffi, ecc. nelle fasi di trasporto e movimentazione in cantiere. Il foglio

informativo che accompagna il prodotto deve dichiarare le caratteristiche dello stesso e le altre informazioni utili per la posa, manutenzione, ecc.

- **TUBI DI RACCORDO RIGIDI E FLESSIBILI (PER IL COLLEGAMENTO TRA I TUBI DI ADDUZIONE E LA RUBINETTERIA SANITARIA)**

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva essi devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore;
- non cessione di sostanze all'acqua potabile;
- indeformabilità alle sollecitazioni meccaniche provenienti dall'interno e/o dall'esterno;
- superficie interna esente da scabrosità che favoriscano depositi;
- pressione di prova uguale a quella di rubinetti collegati.

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta se i tubi rispondono alla norma UNI 9035 e la rispondenza è comprovata da una dichiarazione di conformità.

- **CASSETTE PER L'ACQUA (PER VASI, ORINATOI E VUOTATOI)**

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- troppopieno di sezione tale da impedire in ogni circostanza la fuoriuscita di acqua dalla cassetta;
- rubinetto a galleggiante che regola l'afflusso dell'acqua, realizzato in modo che, dopo l'azione di pulizia, l'acqua fluisca ancora nell'apparecchio sino a ripristinare nel sifone del vaso il battente d'acqua che realizza la tenuta ai gas;
- costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte per effetto di rigurgito;
- contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento.

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta per le cassette dei vasi quando, in abbinamento con il vaso, soddisfano le prove di pulizia/evacuazione di cui alla norma UNI 8949/1.

- **TUBAZIONI E RACCORDI**

Le tubazioni utilizzate per realizzare gli impianti di adduzione dell'acqua devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

a) Nei tubi metallici di acciaio le filettature per giunti a vite devono essere del tipo normalizzato con filetto conico; le filettature cilindriche non sono ammesse quando si deve garantire la tenuta.

I tubi di acciaio devono rispondere alle norme UNI 6363 e UNI 8863.

I tubi di acciaio zincato di diametro minore di mezzo pollice sono ammessi solo per il collegamento di un solo apparecchio.

b) I tubi di rame devono rispondere alla norma UNI EN 1057; il minimo diametro esterno ammissibile è 10 mm.

c) I tubi di PVC e polietilene ad alta densità (PEad) devono rispondere rispettivamente alle norme UNI 7441 e UNI 7612; entrambi devono essere del tipo PN 10.

d) I tubi di piombo sono vietati nelle distribuzioni di acqua.

## **allegato 2 – DICHIARAZIONE SMAT**

Si allega la dichiarazione della SMAT sugli elementi conoscitivi inerenti le caratteristiche dell'acquedotto cittadino.