

**IV Giornata di Studio - Acque di Prima Pioggia
"Gestione delle Acque e Ambiente Urbano Sostenibile",**

Genova, 24 Novembre 2006

**Esperienze per la raccolta
ed il trasporto ecocompatibile
delle acque esauste in ambiente urbano**



PAM

Saint-Gobain Condotte S.p.A.

Paolo Beretta

Responsabile Assistenza Tecnica e Norme / Qualità


SAINT-GOBAIN

CONDOTTE

Un sistema completo di prodotti in ghisa sferoidale per ogni applicazione



Tubi e Raccordi

Distribuzione
Acqua potabile

Linea Natural



Grandi adduzioni

Tubi DN fino
a 2000 mm



Irrigazione

Linea Irrigal



→ Reti fognarie
a gravità e in pressione

Linea Integral



Grandi collettori

Tubi DN fino
a 2000 mm



Valvole e accessori

Euro 20



Sfiati



Derivazioni



Farfalle
Eurostop



Chiusini e
griglie



E' necessaria una risposta adeguata per tutte le applicazioni



POSA IN CITTA'

Ottimizzazione tempi cantiere
gestione semplice ed economica

POSA IN FALDA

Perfetta tenuta
aggressività dei terreni

RETI (Collettori) INTERCOMUNALI

protezione dell'ambiente (captazione, fiumi)
posa semplice e veloce

PICCOLE PENDENZE - Zone litorali e pianura

rispetto delle pendenze
basse pendenze (aggressione chimica)

FORTI PENDENZE - Zone montagnose

Basse altezze di ricoprimento
pendenze elevate (abrasione)

PRESSIONE

tenuta alla pressione / colpo d'ariete
/ eventuali giunti antisfilamento

Reti all'interno di impianti di depurazione

posa all'interno di bacini / cedimenti /
Instabilità dei terreni

REQUISITI RICHIESTI AD UNA CONDOTTA

Validi per condotte in città, in campagna



per acquedotti, irrigazione, antincendio, idroelettriche, e per le fognature !

ELEVATA RESISTENZA MECCANICA (tubi semi rigidi)

ELEVATA RESISTENZA CORROSIONE INTERNA/ESTERNA

NOTEVOLI CAPACITA' IDRAULICHE - COSTANTI NEL TEMPO

PERFETTA TENUTA ALLE PRESSIONI : INTERNA E DALL'ESTERNO

ECONOMIA DI INSTALLAZIONE E DI GESTIONE

DURATA E SICUREZZA


SAINT-GOBAIN
CONDOTTE

L'Offerta Saint-Gobain

PAM

Per tutte le applicazioni fognarie **Saint-Gobain** ha sviluppato specifici **SISTEMI** :

■ Per il convogliamento a pressione, gravità, reti miste e applicazioni tecniche

⇒ **INTEGRAL** (DN 80 - 2000)

■ Per la raccolta e lo stoccaggio di acque pluviali e la loro restituzione programmata a depurazione

⇒ **PLUVIAL** (DN 350 - 2000)

■ Per la raccolta di acque reflue e pluviali per l'edilizia

⇒ **SMU** (DN 40 - 600)

■ Per la raccolta di acque usate (reti separate a gravità per allacci) : **dal 2006**

⇒ **TAG 32** (DN 150 - 300)



Ora grigio → **poi rosso**

SAINT-GOBAIN
CONDOTTE

L'Integral : UN sistema coerente



I Pezzi Speciali

I collegamenti al collettore



Scatola di controllo
DN 250



Raccordo di immissione
a 2 bicchieri



Raccordo di
immissione
semplice a
placca



Uscita a sella
a 45°



Uscita a sella
a 90°

Di immissione

Sul collettore

ALLACCI SICURI !

SENZA MANOMISSIONI

Curve



Con giunti inter-materiali



A giunti automatici

Camerette



Manicotti
murati



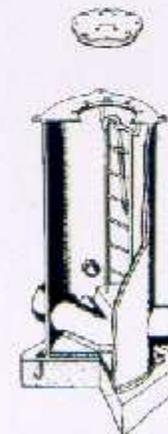
Ti di ispezione
DN ≤ 400



Ti di ispezione
DN > 400



Uscita saldata



Pozzetto in ghisa

**Pozzetti
Stagni !**


SAINT-GOBAIN
CONDOTTE

NUOVA VERSIONE DELLA NORMA EN 598

per condotte in Ghisa Sferoidale

- Norma più completa e strutturata rispetto alla versione 1994 : per condotte in Ghisa Sferoidale a Gravità e a Pressione per trasporto acque superficiali e reflue con sistema separato o misto → in pubblicazione ad inizio 2007.
- Prevede tubi pure per l'esercizio a gravità (~~TAG 32 / rigidità minima 32 KN/m²~~) oltre che a pressione
- Definisce gli spessori minimi di riferimento per le tubazioni usate sia per il trasporto a pressione che a gravità;
- Riferimenti normativi più completi, inclusi riferimenti alle norme dei rivestimenti speciali
- Riporta le altezze di ricoprimento (pure per i tubi a gravità) di riferimento in varie condizioni, anche le più gravose
- Restano le generalità tipiche delle norme GS per le dimensioni (DE-DI, lunghezze) caratteristiche meccaniche

NOVITA' DELLA NORMA EN 598



Table A.1 – Allowable pressures

Table 11 – Dimensions of pipes

DN	External diameter, DE		Iron thickness, e			
	Mm		mm			
	Nominal	Limit deviation	Pressure pipes		Gravity pipes	
Nominal			Limit deviation ^a	Nominal	Limit deviation	
80	98	+1/-2,7	4,8	-1,3	3,4	-1,0
100	118	+1/-2,8	4,8	-1,3	3,4	-1,0
125	144	+1/-2,8	4,8	-1,3	3,4	-1,0
150	170	+1/-2,9	4,8	-1,3	3,4	-1,0
200	222	+1/-3,0	4,9	-1,3	3,4	-1,0
250	274	+1/-3,1	5,3	-1,6	4,1	-1,0
300	326	+1/-3,3	5,6	-1,6	4,8	-1,0
350	378	+1/-3,4	6,0	-1,7	5,5	-1,2
400	429	+1/-3,5	6,3	-1,7		
450	480	+1/-3,6	6,7	-1,8		
500	532	+1/-3,8	7,0	-1,8		
600	635	+1/-4,0	7,7	-1,9		
700	738	+1/-4,3	9,6	-2,0		
800	842	+1/-4,5	10,4	-2,1		
900	945	+1/-4,8	11,2	-2,2		
1 000	1 048	+1/-5,0	12,0	-2,3		
1 100	1 152	+1/-6,0	14,4	-2,4		
1 200	1 255	+1/-6,0	15,3	-2,5		
1 400	1 462	+1/-6,6	17,1	-2,7		
1 500	1565	+1/-7,0	17,9	-2,8		
1 600	1668	+1/-7,4	18,9	-2,9		
1 800	1 875	+1/-8,2	20,7	-3,1		
2 000	2 082	+1/-9,0	22,5	-3,3		

DN	Pressure pipes		
	PFA	PMA	PEA
80	40	48	53
100	40	48	53
125	40	48	53
150	40	48	53
200	40	48	53
250	38	46	51
300	35	42	47
350	32	39	44
400	30	36	41
450	29	35	40
500	28	33	38
600	26	31	36
700	29	35	40
800	28	33	38
900	27	32	37
1 000	26	31	36
1 100	29	35	40
1 200	29	35	40
1 400	28	33	38
1 500	27	32	37
1 600	27	32	37
1 800	27	32	37
2 000	26	31	36

NOTE See limitations given in clause A.1

^a The minimum thickness can only appear locally at a few distant points, not along the length or the circumference of the pipe.

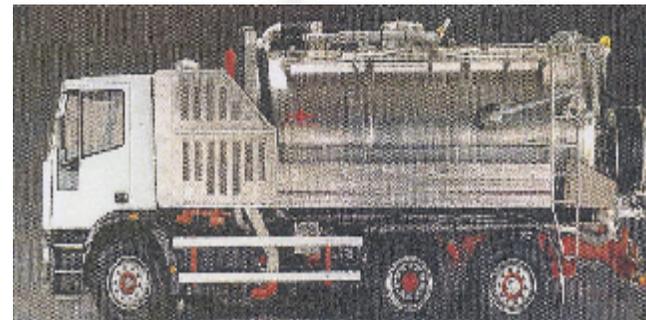
NUOVA VERSIONE DELLA NORMA EN 598 **PAM**

- In Allegato B per i rivestimenti vengono precisati i limiti d'impiego (e si sono aggiunti allo zinco ed ai manicotti non aderenti lo zinco-alluminio+ epoxy, ed i rivestimenti speciali TT/tutti Terreni quali PE estruso a norma EN14628 e PUX a norma EN15189, oltre a cemento esterno 5mm);
- In Allegato C per il rivestimento interno dei tubi resta in cemento alluminoso per pH 4-12 e con temperature comprese tra 0°C e 45°C (e 35 °C) fino a DN 200 (DN ≥250);
- In Allegato E le indicazioni per la resistenza alla pulizia ed alla penetrazione delle radici.
- In Allegato ZA le clausole della Marcatura CE di cui alla Direttiva UE – CPD 89/106/EEC

**NO PENETRAZIONE
DI RADICI**



**ELEVATA INERZIA ALLA PULIZIA
CON SISTEMI AD ALTA PRESSIONE**



**SAINT-GOBAIN
CONDOTTE**

La Progettazione...ed una norma accurata per :

Verificare le prestazioni « ai limiti » attraverso le prove di prestazione o di tipo della norma EN 598 (*)

- | | |
|--|---|
| •Tenuta del giunto alla pressione interna positiva | F |
| •Tenuta del giunto alla pressione interna negativa | F |
| •Tenuta del giunto alla pressione esterna positiva | F |
| •Tenuta del giunto per condotte a pelo libero a pressione interna positiva | F |
| •Resistenza chimica agli effluenti (6 mesi) | F |
| •Resistenza all'abrasione | F |
| •Flessione longitudinale | F |
| •Rigidezza diametrale | F |

F CON I RELATIVI VALORI DI PRESSIONE PER EVIDENZA PRESTAZIONI (8 prove a norma EN 598)

() Vanno sempre eseguite per i giunti nelle condizioni più sfavorevoli di tolleranza dimensionale e di deviazione angolare : $D_{e\ canna}$ minimo con $D_{i\ bicchiere}$ massimo quest'ultimo da rilevare sul piano di produzione del Fabbricante.*

GIUNTI CON GUARNIZIONE IN ELASTOMERO



TENUTA DEL GIUNTO STANDARD / RAPIDO

(Meccanismo di tenuta → di forma / utile anche per condotte da lungo tempo in servizio)

➤ PRINCIPI della TENUTA :

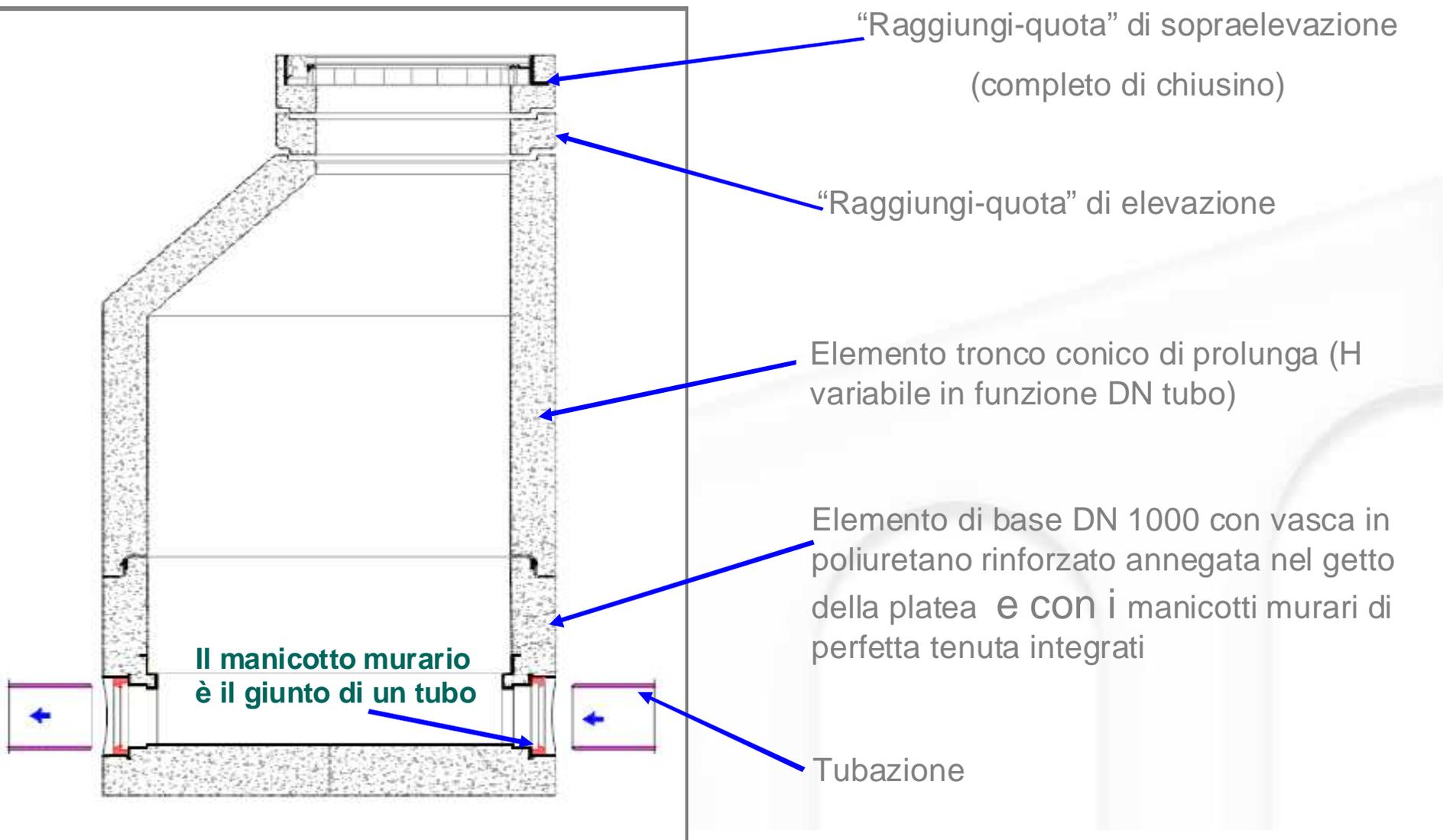
- compressione radiale dell'elastomero
- pressione di contatto > pressione interna
- perfetta tenuta anche con deviazione angolare massima

IL GIUNTO RAPIDO/STANDARD
E'IN SERVIZIO IN ITALIA DA
CIRCA 40 ANNI



Il Sistema Pozzetto a Perfetta Tenuta PAM

(DN 800-1500)



Il manicotto murario è utilizzabile pure in
pozzetti “tradizionali” gettati in opera

LA PERFETTA TENUTA AI POZZETTI : UN PUNTO DI FORZA



Sicurezza
del cantiere

Well Point

Protezione
degli scavi

Tubo DN 400

Pozzetti di
ispezione



Resistenza allo sfilamento del giunto Standard/Rapido nell'evento Sismico



SAINT-GOBAIN
CONDOTTE

TENUTA ALLE DEVIAZIONI ANGOLARI

Rapporto tra la deviazione in atto dal sisma e la deviazione massima ammissibile.

$c = 300 \text{ m/sec}$

TAVOLA 4.
DEVIAZIONI ANGOLARI AMMISSIBILI
giunto Rapido 2 GS.

DN	α
100 ÷ 150	5°
200 ÷ 300	4°
350 ÷ 500	3°
600 ÷ 700	2°
800 ÷ 1600	1° 30'

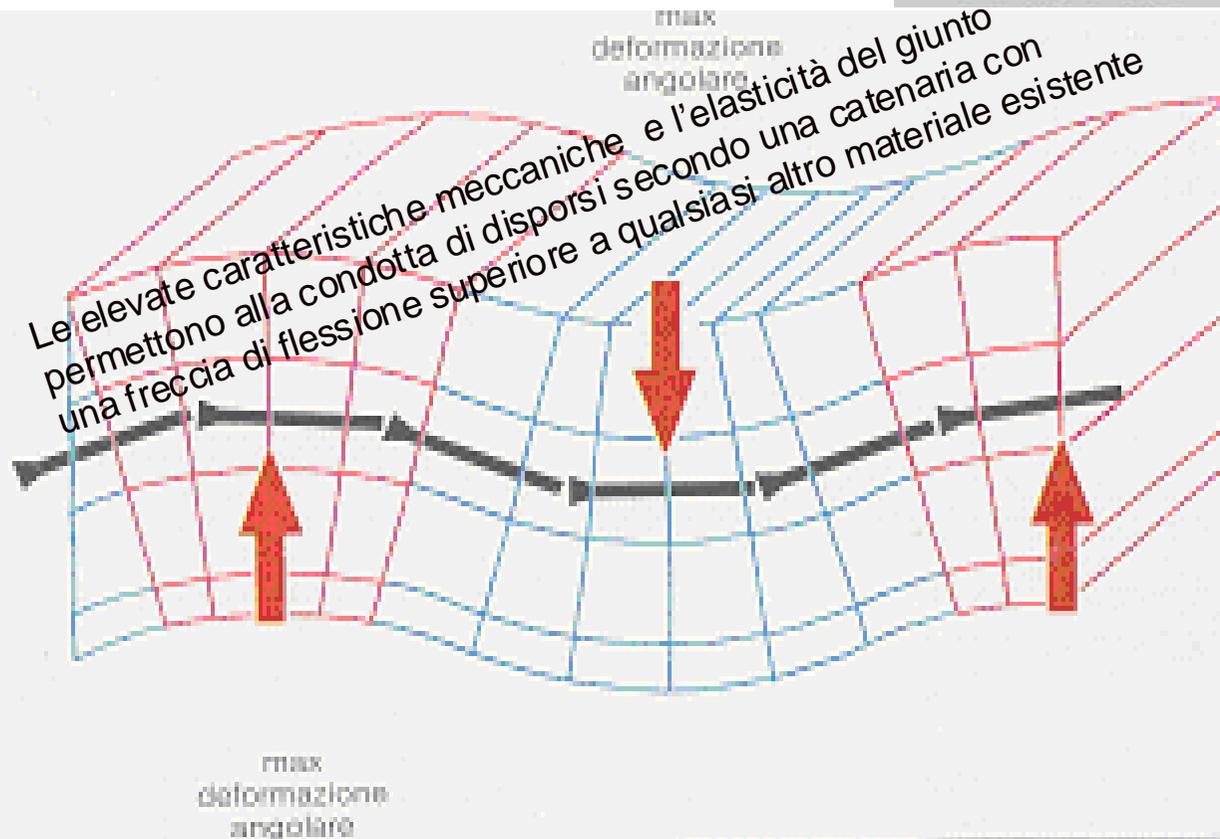


TAVOLA 5.

Intensità del sisma	VI	VII	VIII	IX
Deviazione angolare α°	0.19×10^{-2}	0.38×10^{-2}	0.78×10^{-2}	1.52×10^{-2}
DN	α / α_{max}			
100 + 150	4×10^{-4}	8×10^{-4}	1.5×10^{-3}	0.3×10^{-2}
200 + 300	5×10^{-4}	9.2×10^{-4}	0.19×10^{-2}	0.43×10^{-2}
350 + 500	7×10^{-4}	0.13×10^{-2}	0.26×10^{-2}	0.51×10^{-2}
600	10^{-3}	1.8×10^{-2}	0.38×10^{-2}	0.85×10^{-2}

La Progettazione...ed una norma accurate



Per la giunzione Standard-Rapido la norma EN 598 prevede :

- Innalzamento delle PFA da 6 a 40-26 bar per DN 80 – 2000
- Resistenza alla depressione - 0,8 bar
- Resistenza a pressioni esterne di 30 m.c.l.
- Resistenza a pressione cicliche particolarmente gravose in presenza dei gas acidi sviluppati dai reflui
- Resistenza alla penetrazione di radici (temibili per i giunti dei materiali “tradizionali” (plastici o rigidi) ma ininfluenti per i giunti dei sistemi in Ghisa Sferoidale e per il materiale stesso)

NO: PORTATE PARASSITE
SI' : CORRETTO RENDIMENTO DEPURAZIONE



SAINT-GOBAIN
CONDOTTE

La Progettazione...ed una norma accurata per:

La Resistenza ai Fenomeni di Corrosione Interna nelle Fognature

- Corrosioni per reazioni catalizzate dai batteri :
 $H_2S + 2O_2 \rightarrow H_2SO_4$
- Con la malta cementizia alluminosa a basso contenuto di calce libera **è inibita la formazione dell'ettringite** causata dall'acido solforico in basse concentrazioni.
- Il cemento alluminoso **resiste alle trasformazioni settiche** (pure per industrie saponi, zuccheri, plastica) per pH 4-12 in regime continuo.
- Sono consentite elevate velocità di efflusso a pressione fino a 3 m/s gravità ed a gravità.
A gravità $V = 7$ m/s in continuo e $V = 10$ m/s in temporaneo
Elevata resistenza ad abrasione, comportamento simile al basalto.
- Applicazione per centrifugazione con favorevoli coefficienti di scabrezza
A Gravità : $K = 105$ Formula di Manning Strickler
A Pressione : $\epsilon = 0,10$ Formula di Colebrook-White

Prove di prestazione a EN 598 : Resistenza chimica & Abrasione



Centrifugazione ad alta velocità



I VANTAGGI DI UN RIVESTIMENTO ESTERNO « ATTIVO »



I VANTAGGI DI UN RIVESTIMENTO ATTIVO

- un rivestimento attivo (zinco, cemento) reagisce con l'ambiente formando uno strato protettivo a lungo termine
- un rivestimento attivo protegge le zone lesionate
- esempio del rivestimento di zinco (effetto galvanico)

Tubi :
Zn+Epoxy

Raccordi :
Epoxy con $s \geq 250 \mu$



SAINT-GOBAIN
CONDOTTE

IL FUTURO DELLA SICUREZZA

PAM

Le condotte in ghisa sferoidale per gli allacci fognari «a gravità»

Il nuovo tubo a gravità per la sicurezza del collettamento senza manomissioni e per ottenere la perfetta tenuta oggi troppo spesso disattesa!

**GIA'UTILIZZATO
IN FRANCIA
DA INIZIO 2006**



DN 150-200-250-300

Concepito per

- DN 150 per immissioni in piccoli collettori
- DN 200 per collettori separati
- DN 250, 300 per allacci importanti


SAINT-GOBAIN

CONDOTTE

Il nuovo tubo a gravità « TAG 32 »

Le moderne tecnologie di *CENTRIFUGAZIONE* offrono
CARATTERISTICHE DI SNELLEZZA e RESISTENZA



- ❑ Ghisa Sferoidale TAG 32 → CR 32
- ❑ Colore grigio per identificazione
- ❑ Parete interna liscia – epoxy / pH 3-11
- ❑ Esterno zinco+ epoxy → MUST PAM
- ❑ Lunghezza 6 m (*livелlette favorevoli*)
- ❑ Giunti a bicchiere tipo IM/Sistema EU
- ❑ Gamma completa di raccordi
- ❑ Collegamenti anche per Gres e PVC

TAG « 32 » : i vantaggi



■ Rivestimento epoxy per i tubi (zincati) e per i raccordi :

- Per offrire elevate prestazioni nelle reti di evacuazione a pelo libero il film epoxy assicura un'elevata resistenza alle aggressioni dell' H₂S.

⇒ Resistenza all'aggressione chimica per pH 3 a 11

- La superficie della parete interna, liscia e priva di rugosità consente un deflusso ottimale degli effluenti

⇒ Ottimo coefficiente di scorrimento (Manning) pressochè identico al PVC

⇒ Ottima resistenza all'abrasione

Spessore di usura inferiore a 0,15 mm dopo test Darmstadt

■ Giunzioni sistema EU con giunto IM a perfetta tenuta :

- Gli assemblaggi assicurano una tenuta del 100% (prove di prestazione)
- Le giunzioni assicurano la linearità della livelletta (< 6 mm)

Raccordi per « TAG 32 »

PAM



Curve



Scatola di collegamento mobile



**Allaccio orientabile
200 x 150**



Scatola di immissione monolitica

**Raccordo di immissione
a 67°30'**



Raccordi con PVC



Manicotti murari

TAG 32

La Maneggevolezza

- Facile Sollevamento e veloce posa in opera.

solo 84 kg per un tubo DN 150 L=6m & 108 kg per un tubo DN 200 L=6m ma con elevate caratteristiche meccaniche rigidità minima 32 KN/m² (nei DN 200)

**2 MINUTI per
la SICUREZZA
e la PERFETTA
TENUTA DEGLI
ALLACCI !**

Il Taglio

- **Meno di 2 minuti per tagliare un tubo di DN 200**
e poco meno per cianfrinare e rivestire la zona tagliata

Assenza di zone nude a contatto con gli effluenti.

- La protezione nelle zone tagliate avviene a mezzo di una



Scolmatore sulla sponda destra del torrente Bisagno

- ✓ Il collettore precedente era insufficiente per lo smaltimento delle portate di piena (anche non eccezionali) ed in alcuni tratti, pure sottodimensionato.
- ✓ Un'altra criticità del sistema, era il recapito diretto a mare in zona Fiera alla foce del torrente Bisagno, senza collegamento ad alcun depuratore.
- ✓ ***Per rispondere alle esigenze di perfetta tenuta, di eventuale messa in pressione, per resistere ai forti carichi statici e dinamici, il nuovo collettore è stato realizzato in Ghisa Sferoidale INTEGRAL DN 1800 mm. per una lunghezza di circa 815 m e con pendenza dello 0.6%.***
- ✓ Il nuovo collettore fognario, sempre di tipo misto, è stato costruito tra Piazza Verdi (Stazione Brignole) e la vasca d'ispezione esistente in Via Diaz (vicino alla Questura di Genova).
- ✓ Si è altresì realizzata la separazione delle acque nere tramite un nuovo impianto di sollevamento in prossimità della stessa vasca di Via Diaz.
- ✓ Forte presenza di sottoservizi urbani (reti e fondamenta)

Genova Posa Condotta INTEGRAL DN 1800mm – scarico Scolmatore sulla sponda destra del torrente Bisagno



Un'Impresa capace e professionale : COM.ER S.r.l. (Sondrio)

Genova Posa Condotta INTEGRAL DN 1800mm - blindaggi Scolmatore sulla sponda destra del torrente Bisagno



Progettazione non semplice

Genova Posa Condotta INTEGRAL DN 1800mm - blindaggi Scolmatore sulla sponda destra del torrente Bisagno



Direzione Lavori pronta ed attenta

Genova Posa Condotta INTEGRAL DN 1800mm - pozzetti Scolmatore sulla sponda destra del torrente Bisagno



*Preparazione
del Manicotto
Murario per
il Pozzetto*



Assistenza Tecnica alla Posa : Saint-Gobain Condotte S.p.A.
Servizio Post Vendita

SAINT-GOBAIN
CONDOTTE

Le Economie Offerte dall'Utilizzo di Sistemi Fognari a Perfetta Tenuta come quelli in Ghisa Sferoidale



Permettono di ottenere la redditività della depurazione intesa non solo in termini di impatto ambientale e di salvaguardia igienico sanitaria

ma anche

la sicurezza di poter usufruire di acque depurate aventi caratteristiche favorevoli per il loro riutilizzo per usi plurimi ecocompatibili per

Sistemi anti-incendio

Applicazioni industriali

Scambi termici

Sistemi irrigui


SAINT-GOBAIN
CONDOTTE

« LO SVILUPPO DURATURO »

● Tre "punti" fondamentali per le decisioni e lo sviluppo nel tempo sono rappresentati da :

● **Economia :**

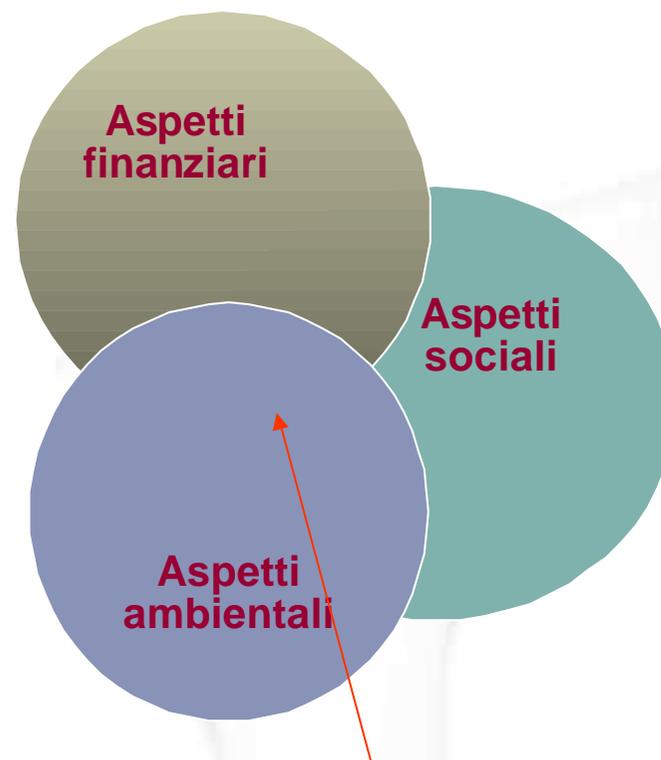
Sviluppare la crescita e l'efficienza posizionando l'individuo al centro del processo economico(mercato)

● **Società :**

Soddisfare le necessità umane fondamentali in un contesto di equità, democrazia e sviluppo sociale.

● **Ambiente :**

- 8) Preservare le risorse naturali a lungo termine
- 9) Assicurare un ambiente più sano e sicuro



PER GARANTIRE :

Affidabilità e Durata delle Opere del Ciclo
 Idropotabile Completo (A.T.O.)
 Ecocompatibilità-Riciclabilità-Economia Gestionale

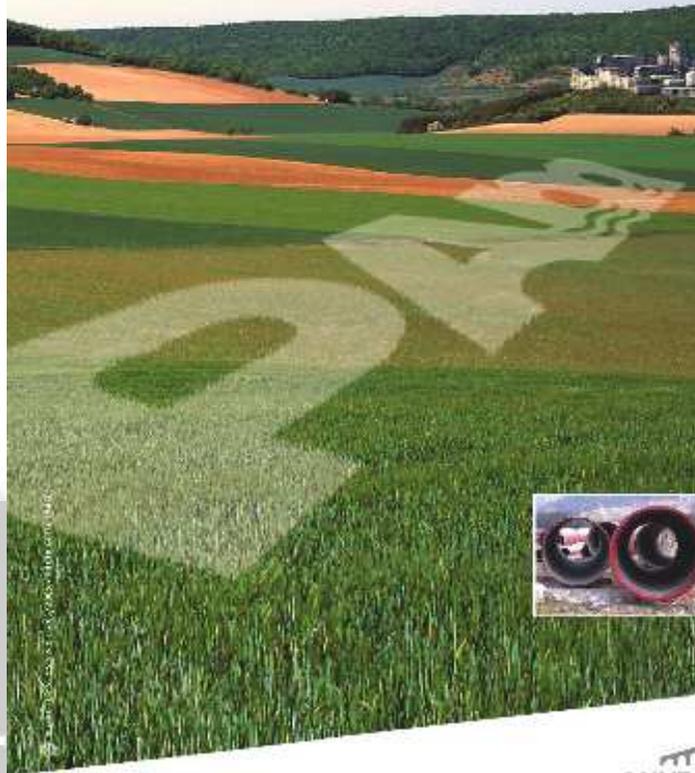
Lo sviluppo duraturo è un complesso omogeneo di aspetti « favorevoli » per la Comunità

PAM

Grazie della Vostra Attenzione

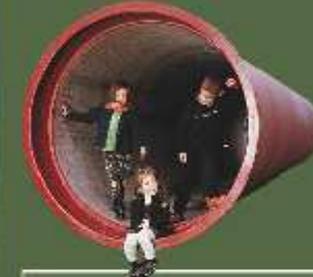

SAINT-GOBAIN
CONDOTTE

PAM CON VOI, SEMPRE



PAM

SOLUZIONI COMPLETE
PER IL CICLO IDRICO INTEGRATO,
IN GHISA SFEROIDALE



Connessione Trento Sud-Mattarello, 2003

12,5 km di condotte per un totale di 4800 tonnellate di PAM Integral nei diametri 500-1400.

Saint-Gobain Condotte si occupa di progettare soluzioni ad hoc in ghisa sferoidale per rispondere ai fabbisogni delle realtà private sia a gravità che in pressione, con un'ampia gamma di prodotti.

PAM è il marchio che attesta la qualità, la conformità e le eccellenti prestazioni di questi prodotti e del servizio.

Noi di Saint-Gobain Condotte ci adoperiamo al servizio del cliente come interlocutori attenti: accompagniamo tutti i Vostri progetti e ci impegniamo nella ricerca delle migliori soluzioni per Voi.




SAINT-GOBAIN
CONDOTTE