



acquedotto pugliese

l'acqua, bene comune



acquedotto
pugliese

l'acqua, bene comune

DIREZIONE INGEGNERIA
AREA TECNOLOGIA DEI MATERIALI

Seminario Tecnico
**“ELEMENTI DI PROGETTAZIONE DI SISTEMI IN GHISA SFEROIDALE PER
ACQUEDOTTI E FOGNATURE”**

Ing. Giuseppe De Stefano
Ing. Gianvito Capobianco

29 ottobre 2021

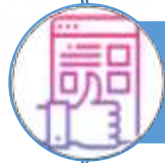
CRITERI PER LA SELEZIONE DEI MATERIALI IN AQP



RESISTENZA MECCANICA, nelle varie condizioni d'esercizio e di posa;



CAPACITÀ DI MANTENIMENTO DELLE CARATTERISTICHE DI RESISTENZA, (AFFIDABILITÀ) nel lungo periodo, nelle diverse condizioni di esercizio e di posa;



CONTROLLABILITÀ DEL PRODOTTO (studiato testato e descritto in letteratura scientifica; testabile mediante 'prove' riconosciute, metodi di calcolo normati);



COMPATIBILITÀ CON L'UTILIZZO A CONTATTO CON ACQUA POTABILE (anche nel lungo periodo);



COMPATIBILITÀ CON L'AMBIENTE (terreni, falda, aria), in fase di 'produzione', 'vita' e 'fine-vita' (si preferisce l'uso di materiali totalmente riciclabili).

OBIETTIVI DELLA SELEZIONE DEI MATERIALI IN AQP



FATTORI DI SCELTA DEI MATERIALI NELLA PROGETTAZIONE AQP

AMBITO DI PROGETTO

- Acquedotto
- Fognatura
- Impianto tecnologico

GRADO DI AFFIDABILITÀ RICHiesto ALL'OPERA

- Opere di adduzione e di distribuzione
- Impianti di trattamento

FUNZIONAMENTO DELL'OPERA IDRAULICA

- Funzionamento in pressione
- Funzionamento a pelo libero

ESIGENZE PRESTAZIONALI DI PROGETTO

- Condizioni di esercizio (portata, pressioni, ecc.)
- Sollecitazioni esterne
- Isolamento idraulico

CONTESTO D'INSERIMENTO

- Presenza di eventuali interferenze
- Particolari condizioni ambientali

TIPOLOGIA DI POSA

- Posa interrata (con e senza scavo o falda)
- Posa aerea
- Posa subacquea

MATERIALI PER ACQUEDOTTO

ACCIAIO AL CARBONIO

- Condotte adduttrici
- Condotte sud-urbane
- Condotte prementi (anche in ambito fognario per pressioni di esercizio elevate)

GHISA SFEROIDALE

- Condotte adduttrici (PFA \leq 20 bar)
- Condotte sub-urbane
- Condotte idriche urbane
- Condotte prementi

POLIETILENE PE100-RC

- Allacciamenti idrici
- Condotte urbane idriche (con falda, spazi esigui e traffico non pesante)

MATERIALI PER FOGNATURA

GRES CERAMICO

- Condotte fognarie urbane
- Collettori fognari
- Allacciamenti fognari

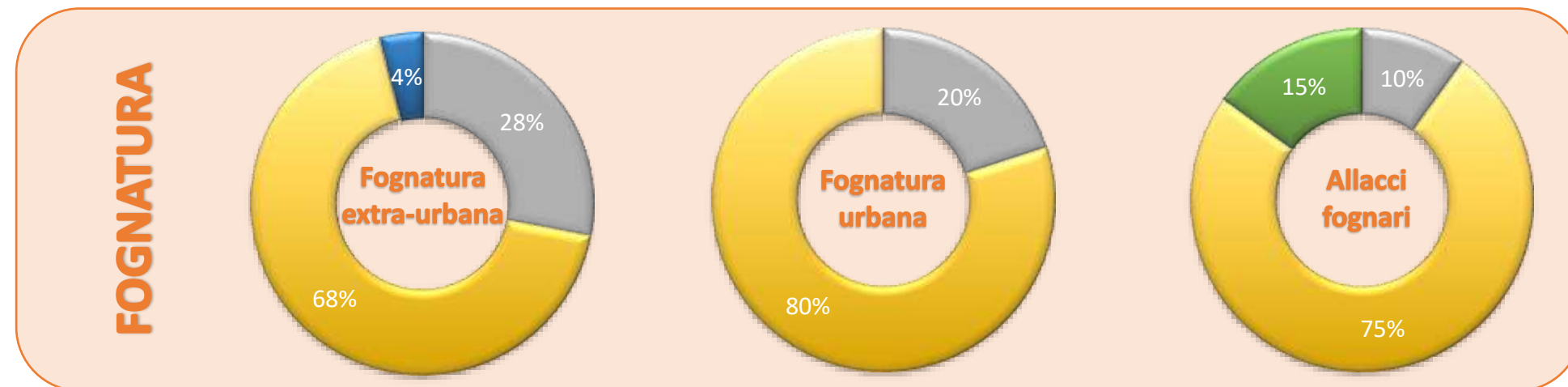
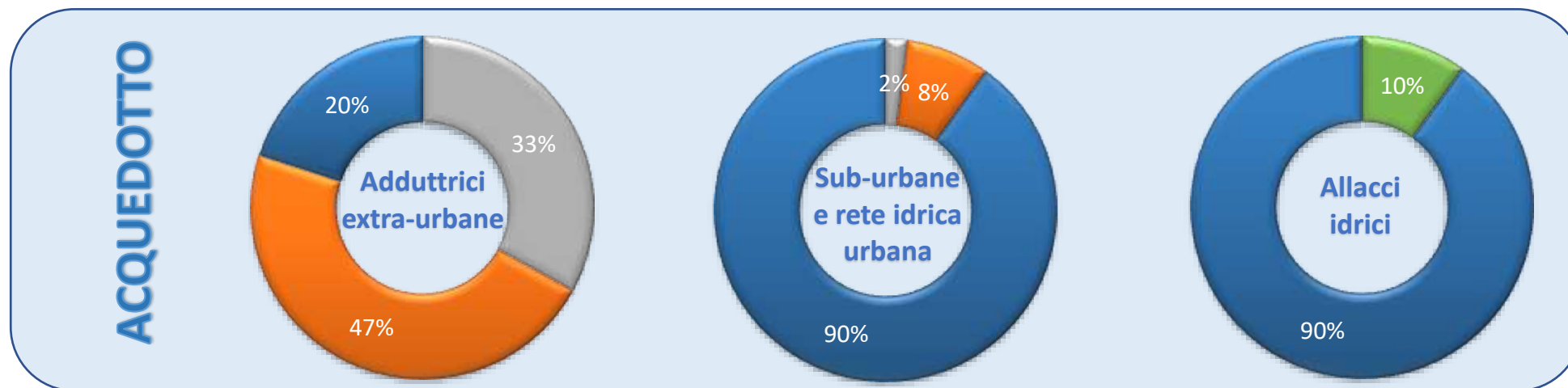
POLIETILENE PE100-RC

- Allacciamenti fognari
- Condotte fognarie urbane (con falda, spazi esigui e traffico non pesante)

GHISA SFEROIDALE

- Collettori fognari o condotte fognarie urbane (con ricoprimenti esigui o soggetti a carichi esterni pesanti)
- Prementi fognarie

PRINCIPALI MATERIALI IMPIEGATI FINO AD OGGI NELLA REALIZZAZIONE DELLE CONDOTTE AQP PER AMBITO



■ Ghisa

■ Acciaio

■ Polietilene PE100

■ Gres ceramico

■ Altro

LA GHISA SFEROIDALE PER TUBAZIONI IN AQP

Caratteristiche tecniche e peculiarità

GHISA SFEROIDALE → Lega di **Ferro (Fe)** e **Carbonio ($2,06\% \leq C \leq 4-6\%$)** ottenuta tramite trattamento termico del prodotto di fusione tra i minerali di ferro ed altri elementi chimici quali: Silicio (Si), Magnesio (Mg) e Zinco (Zn) (cosiddetti 'nodulizzanti'), Nichel (Ni) per maggior resistenza all'usura e Cromo (Cr) per maggior resistenza meccanica.

Possono realizzarsi oggi tubi con spessori ridotti, più leggeri e facilmente movimentabili grazie alle nuove metodologie di centrifugazione.

L'ottima 'colabilità' del materiale garantisce la realizzazione di numerosi pezzi speciali e varie tipologie di giunzione con uno spessore uniforme.

Oggi

... ALLA GHISA SFEROIDALE

- **Maggior resistenza;**
- **Maggior flessibilità;**
- **Minor propagazione delle lesioni;**

Anni '80



PUNTI DI FORZA:

Elevata resistenza a trazione, elevata durezza, elevata resistenza all'usura, discreta flessibilità, duttilità, elevata resistenza al calore, possibilità di riciclo.

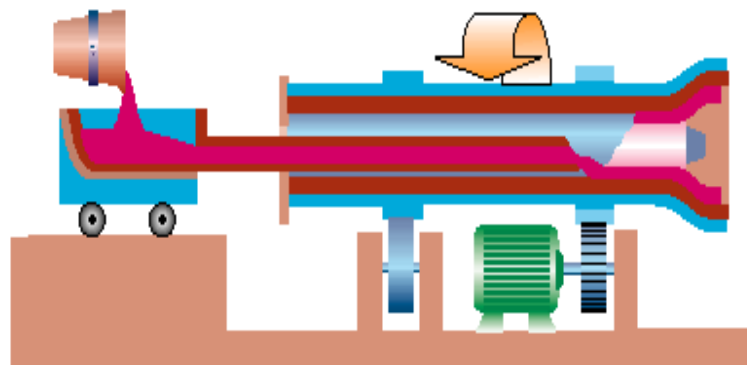
NECESSITA':

Discreta resistenza alla corrosione, non sufficiente a garantire una lunga durabilità senza rivestimento ma sufficiente ad evitare la protezione catodica.

DALLA GHISA
GRIGIA ...

LA PRODUZIONE DI TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE ED ALTRI ELEMENTI

La tecnica di produzione di tubazioni in ghisa sferoidale consiste nel trasferimento della ghisa fusa, in quantità esatta per la formazione di barra da 6-12 m, da una siviera ad uno stampo cilindrico per la cosiddetta 'centrifugazione'. A fine centrifugazione avviene l'estrazione del tubo dallo stampo con successiva ri-cottura in forno e raffreddamento finale.



Centrifugazione



IL RIVESTIMENTO COME PROTEZIONE PASSIVA PER LA GHISA SFEROIDALE

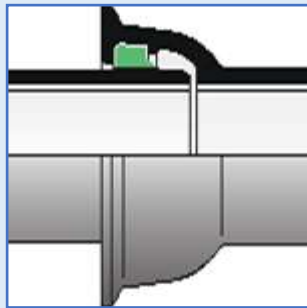
La ghisa, in quanto materiale metallico, è soggetta a corrosione se priva di protezione. La ghisa non necessita di protezione catodica avendo per natura una discreta resistenza agli attacchi chimici. Tuttavia, allo scopo di aumentare la durabilità delle tubazioni ed apparecchiature in ghisa sferoidale, è prevista l'applicazione di rivestimenti protettivi sia sulle superfici interne che esterne.

	TUBAZIONI	APPARECCHIATURE E PEZZI SPECIALI
ACQUEDOTTO	<ul style="list-style-type: none">• <u>Rivestimento esterno</u>: lega monofasica Zn-Al con strato di finitura in resina sintetica (oppure polietilene co-estruso o poliuretano);• <u>Rivestimento interno</u>: malta cementizia d'altoforno con caratteristiche secondo la norma UNI EN 545.	<ul style="list-style-type: none">• <u>Rivestimento esterno</u>: vernice epossidica con sp. min. 150-250 μm con falda, terreni aggressivi o linee elettriche, secondo la norma UNI EN 14901 (oppure poliuretano UNI EN 15189);• <u>Rivestimento interno</u>: vernice epossidica con sp. min. 150-250 μm, secondo la norma UNI EN 14901 (se presente anche rivestimento epossidico esterno).
FOGNATURA	<ul style="list-style-type: none">• <u>Rivestimento esterno</u>: lega monofasica Zn-Al con strato di finitura in resina sintetica (oppure polietilene co-estruso o poliuretano);• <u>Rivestimento interno</u>: malta cementizia alluminosa, secondo UNI EN 598.	

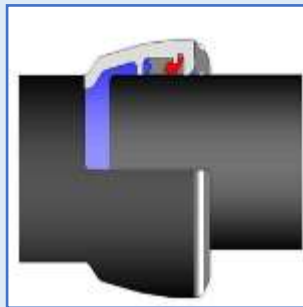
TIPOLOGIA DI GIUNZIONE PER CAMPO D'IMPIEGO

GIUNZIONI ELASTICHE

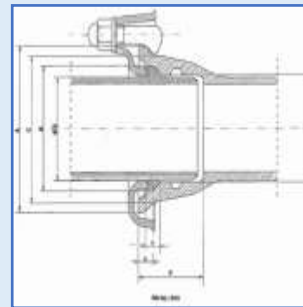
Condotte idriche e fognarie con relativi pezzi speciali



Automatico
UNI 9163



Tyton
DIN 28603



*Serraggio
meccanico*

GIUNZIONI FLANGIATE

Apparecchiature e pezzi speciali



Collegamento flangiato
UNI EN 1092-2

Le guarnizioni, conformi alla norma UNI EN 681-1, possono essere in EPDM per acquedotto ed in NBR per fognatura.

ALCUNI ESEMPI DI PEZZI SPECIALI ED APPARECCHIATURE IN GHISA SFEROIDALE



Tazza in GS per
acquedotto



Curva a due bicchieri in
GS per acquedotto



Saracinesca in GS per
acquedotto



Giunto a due bicchieri in
GS per acquedotto



DISCIPLINARI e LINEE GUIDA AQP DI RIFERIMENTO

- ✓ MANUALE TECNICO SUI MATERIALI AQP, raccolta di oltre 90 Tabelle con ogni specifica richiesta per singola tipologia di materiale;
- ✓ Disciplinare tecnico di fornitura e posa in opera di tubazioni e raccordi in ghisa sferoidale per acquedotto;
- ✓ Disciplinare tecnico di fornitura e posa in opera di tubazioni e raccordi in ghisa sferoidale per fognatura;
- ✓ Disciplinare tecnico di fornitura e posa in opera di apparecchiature in ghisa sferoidale;
- ✓ Linee Guida per la progettazione di reti idriche e fognarie.



acquedotto
pugliese

l'acqua, bene comune

GRAZIE PER L'ATTENZIONE



acquedotto pugliese

l'acqua, bene comune

**Acquedotto Pugliese Spa
con Unico Azionista Regione Puglia**

Italy - 70121 Bari, Via Cognetti 36

www.aqp.it

