Comune

GENOVA

Provincia

GENOVA

Titolo del progetto

REALIZZAZIONE DEL NUOVO IMPIANTO DI DEPURAZIONE AREA CENTRALE DI GENOVA - D.A.C.

Livello di progettazione	Settore di business	Disciplina
E - ESECUTIVO	I2 - DEPURAZIONE	STR - STRUTTURE

Numero	Titolo	Scala
RT 003	Relazione sui Materiali	-

ID Progetto	Titolo sintetico (nome file di stampa)	Codifica WBS
2016GESI0025-00	2016GESI0025-00-E-I2-STR-RT-003-00.pdf	C10I2-L058-01-0004

Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato
00	Ottobre 2018	Emissione Pratica Sismica	AS	CP	CC

Redatto:

ing. Angelo Schiavone - LS

Verificato:

ing. Cosimo Parabita - IRETI

Approvato:

ing. Claudio Casale - IRETI

Funzione Ingegneria e Realizzazioni
IRETI.S.p.A - Società con socio unico IREN S.p.A
Sottoposta a direzione e coordinamento di IREN S.p.A
Sede legale : S.P. 95 per Castelnuovo Scrivia - 15057 Tortona (AL)
cod.fisc e P.IVA n° 01791490343 pec:ireti@pec.ireti.it

LS INGEGNERIA s.r.l.s
Via Dante Alighieri n.11
74015 Martina Franca (TA)
lsingegneriasrls@pec.it
C.fisc.-P.IVA 03000270730

PROGETTISTA :

Ing. Angelo Schiavone iscritto all'ord... degli ingegneri di Torino con n. ...

Ing. ANGELO SCHIAVONE n. 43...

I N D I C E

1. OGGETTO 3
2. PRESCRIZIONI SUI MATERIALI 3
2.1 CALCESTRUZZO ARMATO 3
2.2 CARPENTERIA METALLICA 7
2.3 MURATURA DI TAMPONAMENTO 9

1. OGGETTO

Nuovo impianto di depurazione area centrale di Genova – DAC Cornigliano

2. PRESCRIZIONI SUI MATERIALI

2.1 CALCESTRUZZO ARMATO

Acciai per armatura di conglomerati:

- Armatura lenta: B 450 C

  f_{yk} = 450 N/mm^2 tensione caratteristica di snervamento

  f_{tk} = 540 N/mm^2 tensione caratteristica di rottura

  f_{yd} = 391,3 N/mm^2 snervamento di progetto

  In merito a quanto disposto nel punto 11.3.2.1. *Acciaio per cemento armato B 450 C* del D.M. 14/01/2008 sugli acciai impiegati in progetto si dichiarano i seguenti limiti dei rapporti:

  $(f_y / f_{y,nom})_k \leq 1,25$ $1,15 \leq (f_t / f_y)_k < 1,35$

  dove:

  f_y = singolo valore di snervamento

  $f_{y,nom}$ = valore nominale di riferimento

  f_t = singolo valore della tensione di rottura.

Conglomerato cementizio:

Si seguono le indicazioni della UNI 11104 “Calcestruzzo – Specificazione, prestazione, produzione e conformità – Istruzioni complementari per l’applicazione della EN 206-1”.

- getti di pulizia:

  resistenza a compressione richiesta:

  C 12/15 (R_{ck} = 15 MPa) f_{cd} = 8,5 MPa

  dimensione massima inerti 32 mm

- pali di fondazione:

  resistenza a compressione richiesta:

  C 25/30 (R_{ck} = 30 MPa) f_{cd} = 14,11 MPa

classe esposizione ambientale	XC2
classe di consistenza	S4
rapporto A/C	< 0,50
dimensione massima inerti:	32 mm
copriferro minimo:	50 mm

- tamponamenti prefabbricati:
  resistenza a compressione richiesta:

C 28/35 (R_{ck} = 35 MPa)	f_{cd} = 16,46 MPa
classe esposizione ambientale	XC2, XS1
classe di consistenza	S4
rapporto A/C	< 0,50
dimensione massima inerti:	20 mm
copriferro minimo:	20 mm

- strutture gettate in opera (fondazioni, vasche, elevazioni)
  resistenza a compressione richiesta:

C 32/40 (R_{ck} = 40 MPa)	f_{cd} = 18,81 MPa
classe esposizione ambientale	XC2, XS1, XA1
classe di consistenza	S4
rapporto A/C	< 0,50
dimensione massima inerti:	20 mm
copriferro minimo:	35 mm

- strutture prefabbricate
  resistenza a compressione richiesta:

C 45/55 (R_{ck} = 55 MPa)	f_{cd} = 31,16 MPa
classe esposizione ambientale	XC2, XS1
classe di consistenza	S4
rapporto A/C	< 0,50
dimensione massima inerti:	20 mm
copriferro minimo:	25 mm

Additivi: l'uso è previsto con adeguate precauzioni e nella misura in cui si può provare sperimentalmente che il prodotto aggiunto non altera le qualità richieste al calcestruzzo e non danneggia le armature; si consente l'uso di additivi fluidificanti per diminuire la quantità di acqua occorrente per l'impasto e conseguentemente il successivo ritiro (lavorabilità S4 – fluida).
Gli additivi per migliorare le caratteristiche del calcestruzzo potranno essere impiegati secondo le prescrizioni del produttore, sulla base di prove di laboratorio ufficiale che attestino la conformità del prodotto alle disposizioni vigenti e ne garantiscano la qualità e la costanza di caratteristiche nel tempo.

Tenuta idraulica dei getti di calcestruzzo (per vasche trattamento biologico):
saranno realizzate in modo da garantire una totale tenuta idraulica, impedendo ai liquidi contenuti di fluire verso l'ambiente esterno, mediante l'adozione di calcestruzzo correttamente progettato nelle riprese di costruzione, giunzione, campitura di fessurazione programmata. La profondità media di penetrazione di acqua (UNI-EN 12390-8) è prevista pari a 50 millimetri.
Per realizzare le vasche in calcestruzzo impermeabile (vasca bianca) si prevede l'utilizzo del sistema PENETRON, distribuito in Italia dalla PENETRON ITALIA s.r.l., così descritto nelle schede tecniche.

"Il sistema di impermeabilizzazione del calcestruzzo per cristallizzazione PENETRON® applicato alle superfici finite in fase positiva ed in fase negativa (controspinta), oppure inserito nel "mix design" di progetto in fase di confezionamento, assicura una protezione interna alla matrice in calcestruzzo anche in presenza di acqua di falda e di spinta idraulica, con elevata resistenza alle concentrazioni chimiche ed ai contaminanti presenti nel sottosuolo o in ambiente marino.

Il Sistema Penetron® è una tecnologia "integrale", interessa infatti l'intero spessore del manufatto, "attiva nel tempo", veicolo umidità, economica e flessibile, che velocizza le operazioni di posa e assicura la durabilità dell'opera nella vita di esercizio. Quando i prodotti del Sistema Penetron® vengono applicati ad un calcestruzzo umido o bagnato a rifiuto, ad un calcestruzzo fresco di getto o in fase di confezionamento nel "mix design" di progetto, gli ingredienti attivi reagiscono con i minerali del calcestruzzo formando un complesso cristallino, filiforme, insolubile (CSH, Silicato di Calcio Idrato), che sigilla i pori, i capillari e le fessurazioni fino a 400 micron.

Questa crescita cristallina occuperà profondamente l'interno della struttura in calcestruzzo e potrà eventualmente penetrarla completamente in presenza d'acqua. Il Penetron® può

restare inerte quando l'umidità si sia esaurita, ma la sua azione si riattiva immediatamente se l'umidità ricompare, rinnovando nella struttura il processo di una sempre più estesa cristallizzazione, per garantire impermeabilità e durabilità al cls.

Questa tecnologia avanzata offre una proprietà unica di autorigenerazione per una protezione totale della matrice strutturale. I benefici apportati alle opere trattate sono molteplici, specie contro i cicli di gelo-disgelo, la corrosione da agenti atmosferici, l'umidità del sottosuolo, le acque contenenti cloruri, solfati, nitrati, l'aggressività dell'ambiente marino, ecc.

***Caratteristiche principali del Sistema PENETRON® (estratto test ufficiali)**:*

- *Penetron è "integrale", forma un corpo unico con la struttura in calcestruzzo, non deve essere confuso con un rivestimento superficiale*
- *Agisce in profondità in presenza continua d'acqua (circa 30 cm dopo 60 giorni di maturazione, esame al microscopio e spettroscopia a infrarossi), chiude la porosità e la capillarità del calcestruzzo, si riattiva ogni qualvolta vi sia presenza di umidità*
- *Sigilla con la sua crescita cristallina fessurazioni di ampiezza fino a 0,4 mm (test UNI EN 12390-8)*
- *Resiste in presenza di forti pressioni idrostatiche, testato per opporsi a 16 bar di spinta (test CRD-C-48-73)*
- *Non richiede protezione durante le operazioni di interramento, più efficace, flessibile ed economico di altri sistemi superficiali in adesione*
- *Aumenta la resistenza a compressione del calcestruzzo (test ASTM C39)*
- *Supera i 50 cicli di gelo e disgelo (test ASTM C-672-76), resiste agli agenti atmosferici e alle acque contenente carbonati, cloruri, solfati o nitrati*
- *Resiste alle concentrazioni chimiche per contatto continuo con pH da 3 a 11 e per contatto saltuario da 2 a 12 pH (test ASTM C-267-77)*
- *Resiste alle radiazioni gamma (test ASTM N69-1967, ISO 7031)*
- *Mantiene l'ambiente alcalino necessario per la protezione dei ferri di armatura dalla corrosione, stabilizza la calce libera solubile (test raggio di pozzolanicità UNI EN 196-5)*
- *E' permeabile al vapore acqueo e permette alla struttura di respirare*
- *Non è tossico ed è compatibile con acqua potabile (conforme D.M. 174/2004).*

Il Sistema Penetron® Admix consente di impermeabilizzare e proteggere le strutture interrate o idrauliche "fin dal principio", nella fase di esecuzione dei getti, mediante la realizzazione di una ***"vasca in calcestruzzo a tenuta impermeabile"****, ottenendo molteplici benefici nella flessibilità e programmazione del cantiere.*

Penetron® Admix *è l'elemento più importante del Sistema: viene aggiunto come additivo al "mix design" del calcestruzzo in fase di confezionamento, per ottenere un'impermeabilizzazione integrale, capillare e attiva nel tempo della matrice strutturale. Questa tipologia innovativa, grazie all'esclusiva formulazione di componenti reattivi, riduce drasticamente la permeabilità del calcestruzzo e le fessurazioni per eccessivo gradiente termico o per ritiro igrometrico contrastato, aumentando le caratteristiche prestazionali della matrice e la durabilità dell'opera appunto "fin dal principio". Il comportamento dell'additivo di "auto cicatrizzazione" del calcestruzzo rimane attivo nel tempo veicolo umidità-acqua presente nelle strutture interrate e nelle opere idrauliche e garantisce la tenuta impermeabile.*

Una volta definita la prestazione impermeabile della matrice in calcestruzzo si procedere alla definizione della "vasca impermeabile" nella sua interezza, e quindi allo studio delle fasi realizzative e delle campiture strutturali. Il personale tecnico specializzato della Penetron Italia s.r.l. fornirà le soluzioni ottimali per i particolari costruttivi di riferimento: giunti di costruzione-ripresa di getto, giunti di frazionamento-fessurazione programmata, giunti strutturali e di adeguamento antisismico, elementi passanti, distanziali-tiranti dei casseri, etc. adottando le migliori tecnologie disponibili sul mercato per la tenuta dei dettagli critici ***(Accessori complementari del Sistema Penetron® Admix)****."*

2.2 CARPENTERIA METALLICA

Per i lavori in oggetto dovranno essere impiegati esclusivamente prodotti in acciaio conformi al D.M. 14/01/2008.

Acciaio classe S 275 JR

f_{yk} = 275 N/mm^2 tensione caratteristica di snervamento

f_{tk} = 430 N/mm^2 tensione caratteristica di rottura

f_{yd} = 261,9 N/mm^2 snervamento di progetto

Si prevede l'esecuzione di tutte le lavorazioni in conformità con quanto disposto dal D.M. 14/01/2008 e dalle norme in esso richiamate.
Non saranno ammessi fori e tagli con mezzi termici.

Saldature:

In conformità con quanto disposto dal D.M. 14/01/2008, in particolare ai punti 4.2.8.2 e 11.3.4.5, nonché dalle norme in esso richiamate.
In generale l'altezza di gola delle saldature d'angolo deve essere non inferiore a 0,8 volte lo spessore dell'elemento più sottile da collegare.
Le saldature finite dovranno risultare di sezione costante, continue, esenti da fessurazioni, solchi ai bordi del cordone, inclusioni di particelle eterogenee, soffiature per bolle gas, incollature per sovrapposizioni fredde, frastagliature, sfioriture, punture di spillo, tracce di ossidazione ed altre irregolarità e difetti.

Bullonature:

In conformità con quanto disposto dal D.M. 14/01/2008 in particolare ai punti 4.2.8.1 e 11.3.4.6, nonché dalle norme in esso richiamate, impiegando bulloni con diametro minimo di 12 mm e di classe 8.8. Non è ammesso l'uso di bulloni con il gambo interamente filettato.
Eseguire i fori rispettando le prescrizioni del D.M. 14/01/2008.
Le bullonature sono dimensionate esclusivamente a taglio, non sono ammesse giunzioni ad attrito.
Tutte le bullonature saranno realizzate con utilizzo di controdado oppure di dado antisvitamento di sicurezza contro le vibrazioni.

Bulloni ad alta resistenza	Classe 8.8 - UNI 5737-65
	$f_{d,N}$ = 5600 daN/cm²
	$f_{d,V}$ = 3960 daN/cm²

Protezione strutture: tramite zincatura.

Prescrizioni riferite alla norma UNI EN 1090-2

Seguendo le indicazioni della normativa si stabiliscono:

- **Classe di conseguenza: CC2**
  (conseguenze medie per la perdita di vite umane, conseguenze considerevoli in termini economici, sociali o ambientali; edifici industriali sino a tre piani)

- **Categoria di servizio: SC1**
  (strutture e componenti progettati per carichi quasi statici (edifici)
- **Categoria di produzione: PC1**
  (elementi strutturali saldati realizzati con acciai di qualità inferiore a S355)

conseguentemente, in base alla tabella B.3 della 1090-2, si attribuisce la **classe di esecuzione EXC2** per le strutture metalliche comprese nel progetto.

2.3 MURATURA DI TAMPONAMENTO

Le murature di tamponamento perimetrali e di separazione fra i locali principali sono realizzate in blocchi di calcestruzzo spessi 25 cm ed irrigidite con nervature (inserimento di armature e riempimento dei fori dei blocchi con calcestruzzo) sia orizzontali sia verticali, con interasse tipico di circa 3 m.

Il perimetro del pannello murario deve essere sempre armato, vengono inoltre riempiti i fori verticali a lato delle aperture ed utilizzati pezzi speciali per ricavare delle travi orizzontali sopra e sotto le eventuali aperture.

Il collegamento con le travi ed i pilastri della struttura portante, perimetrali al pennello murario, sono realizzati con inghisaggio di bolzoni in tondino ϕ 20 mm ad interasse massimo di 100 cm, con l'uso di resina idonea all'impiego in zona sismica.

Le nervature verticali sono armate tipicamente con staffe ϕ8/20 e 4ϕ12 longitudinali. Quelle orizzontali sono armate tipicamente con staffe ϕ8/20 e 4ϕ12 longitudinali, salvo necessità particolari nel caso di portoni.