

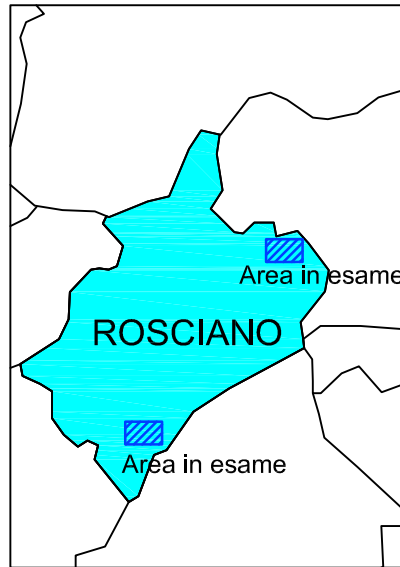


AZIENDA COMPRESORIALE ACQUEDOTTISTICA S.p.A.
SOCIETA' IN HOUSE PROVIDING

REGIONE
ABRUZZO



Comune di Rosciano



INTERVENTO REALIZZAZIONE SISTEMA DEPURATIVO IN LOCALITÀ VILLA OLIVETI E RETE FOGNARIA PER COLLEGAMENTO NUOVO DEPURATORE

PROGETTO ESECUTIVO

Commessa		RELAZIONE SUI MATERIALI	Tavola N°		
Data			STR.C		
Agg.			Scala		
				Formato	
<p><small>Questo elaborato grafico e tutte le sue informazioni sono strettamente riservate, pertanto non può essere riprodotto né integralmente, né in parte senza l'autorizzazione scritta dei redattori, da non utilizzare per scopi diversi da quelli per cui sono state fornite.</small></p>		<p>IL PROGETTISTA</p> <p>Dott. Ing. Eraldo Mammarella</p>			

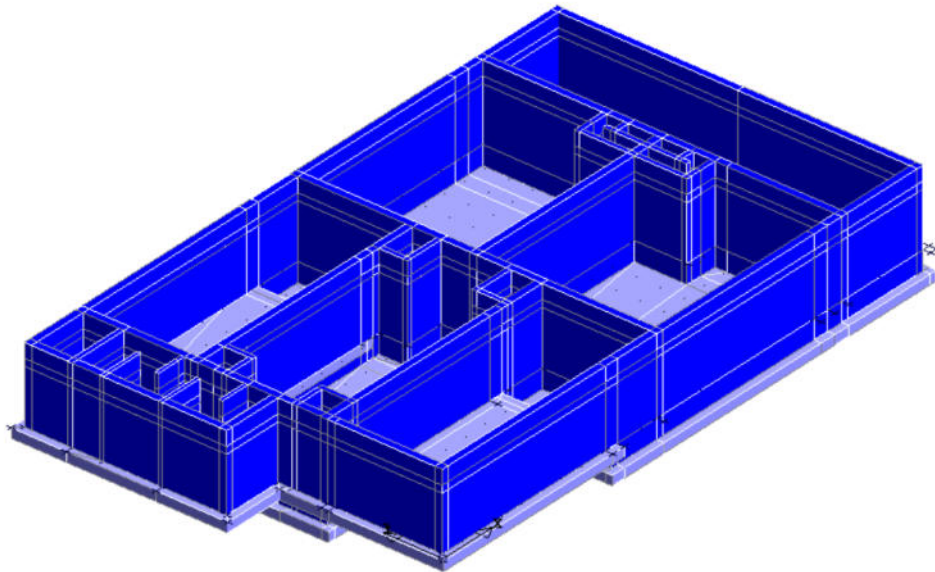
REGIONE ABRUZZO

RELAZIONE SUI MATERIALI IMPIEGATI

Oggetto: Progetto per la realizzazione nuovo depuratore comunale in localita'
Villa Oliveti

Committente: Amministrazione Comunale di Rosciano (PE)

Progettista strutture: Ing. Eraldo Mammarella



Normative di riferimento

L. n.1086 del 5/11/1971 Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica

D.M. del 9/1/1996 Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche

Norme Tecniche per Costruzioni DM 14/09/05

Linee Guida sul Calcestruzzo Strutturale

L. 02.02.1974 n°64

UNI EN 206-1 *Calcestruzzo, Specificazione, prestazione, produzione e conformità*

UNI 11104 *Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1*

UNI EN 197-1: 2006 *Cemento - Parte 1: Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni*

UNI 9156 *Cementi resistenti ai solfati*

D.P.R. 246/93 *Marcatatura CE aggregati utilizzati per i calcestruzzi*

UNI EN 12620 *Aggregati per calcestruzzo*

UNI 8520 Parte 1 e 2 *Aggregati per calcestruzzo-Istruzioni complementari per l'applicazione in Italia della norma UNI-EN 12620 - Requisiti*

UNI EN 1008:2003 *Acqua d'impasto per il calcestruzzo*

UNI EN 934-2 *Additivi per calcestruzzo*

UNI EN 450 *Ceneri volanti per calcestruzzo*

UNI-EN 13263 parte 1 e 2 *Fumi di silice per calcestruzzo*

UNI EN 12350-2 *Determinazione dell'abbassamento al cono*

UNI EN 12350-5 *Determinazione dello spandimento alla tavola a scosse*

UNI EN 12350-7 *Misura del contenuto d'aria sul calcestruzzo fresco*

UNI 7122 *Calcestruzzo fresco. Determinazione della quantità di acqua d'impasto essudata*

UNI EN 12390 Parte 1, 2, 3 e 4 *Procedura per il confezionamento dei provini destinati alla valutazione della resistenza meccanica a compressione*

prEN 13791 *Valutazione della resistenza meccanica a compressione del calcestruzzo(in situ) della struttura in opera*

UNI EN 12504-1 *Prove sul calcestruzzo nelle strutture. Carote: valutazione della resistenza a compressione*

EN 10080 Ed. maggio 2005 *Acciaio per cemento armato*

UNI EN ISO 15630 -1/2 *Acciai per cemento armato: Metodi di prova*

UNI 8866 *Disarmanti*

INDICE

1. CALCESTRUZZO	4
1.1 Controlli di qualità del calcestruzzo	4
1.2 Prescrizioni per il calcestruzzo	4
1.3 Prescrizioni per l'impresa	5
1.4 Raccomandazioni per il direttore dei lavori.....	5
1.5 Coefficienti di sicurezza e parametri meccanici	6
2. ACCIAIO	7
2.1 Prescrizioni comuni a tutte le tipologie di acciaio	7
2.2 Acciaio per cemento armato	7
2.2.1 <i>Generalità</i>	7
2.2.2 <i>Controlli sistematici in stabilimento</i>	8
2.2.3 <i>Controlli nei centri di trasformazione</i>	9
2.2.4 <i>Controlli di accettazione in cantiere</i>	9
2.2.5 <i>Coefficienti di sicurezza e parametri meccanici</i>	10

1. CALCESTRUZZO

1.1 Controlli di qualità del calcestruzzo

Il calcestruzzo va prodotto in regime di controllo di qualità, con lo scopo di garantire che rispetti le prescrizioni definite in sede di progetto.

Il controllo si articola nelle seguenti fasi:

- Valutazione preliminare della resistenza: serve a determinare, prima dell'inizio della costruzione delle opere, la miscela per produrre il calcestruzzo con la resistenza caratteristica di progetto.
- Controllo di produzione: riguarda il controllo da eseguire sul calcestruzzo durante la produzione del calcestruzzo stesso.
- Controllo di accettazione: riguarda il controllo da eseguire sul calcestruzzo prodotto durante l'esecuzione dell'opera, con prelievo effettuato contestualmente al getto dei relativi elementi strutturali.
- Prove complementari: Sono prove che vengono eseguite, ove necessario, a complemento delle prove di accettazione.

Le prove di accettazione e le eventuali prove complementari, sono eseguite e certificate dai laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001.

1.2 Prescrizioni per il calcestruzzo

La classe di resistenza è contraddistinta dai valori caratteristici delle resistenze cubica R_{ck} e cilindrica f_{ck} a compressione uniassiale, misurate su provini normalizzati e cioè rispettivamente su cilindri di diametro 150 mm e di altezza 300 mm e su cubi di spigolo 150 mm. Al fine delle verifiche sperimentali i provini prismatici di base 150x150 mm e di altezza 300 mm sono equiparati ai cilindri di cui sopra.

Per la realizzazione di opere in c.a. viene utilizzato calcestruzzo **C (25/30)**.

Le caratteristiche principali del cls C(25/30) sono le seguenti:

CLASSE DI RESISTENZA	C 25/30
Resistenza caratteristica Rck	30 N/mm ²
Resistenza caratteristica fck	25 N/mm ²
CLASSE DI CONSISTENZA al getto	S4 (slump 16 - 20 cm)
CLASSE DI ESPOSIZIONE	XC2 (Fondazioni/controlterra) – XC1 (Elevazione)
a/c ..	<=0,60
CEMENTO.	CEM II/A-L 42.5 R

1.3 Prescrizioni per l'impresa

- ADOTTARE DISTANZIATORI conformi alla realizzazione di un copriferro con spessore di almeno 25 mm, in accordo all'Eurocodice 2 con riferimento alla classe di esposizione e al tipo di struttura (armata o precompressa)
- STAGIONARE ad umido le superfici del CLS per almeno 3 giorni dal getto con membrane antievaporanti, teli di plastica, acqua nebulizzata, ecc.).
- METTERE IN OPERA il CLS in modo tale che la resistenza strutturale del CLS in opera sia almeno eguale a 28 MPa cioè al 85% della resistenza media (Rm) di progetto ($R_m = R_{ck} + k \cdot s$)

1.4 Raccomandazioni per il direttore dei lavori

- VERIFICARE che esista la certificazione del calcestruzzo industrializzato richiesta obbligatoriamente dalle Norme Tecniche per le Costruzioni emanate con il DM del 17 Gennaio 2018;
- FAR PRELEVARE, in sua presenza (o in presenza di un suo tecnico di fiducia esplicitamente delegato), il CLS fornito per la confezione dei provini da inviare a un Laboratorio Ufficiale con richiesta scritta di eseguire il controllo di accettazione, di tipo A oppure B, richiesto obbligatoriamente dalle Norme Tecniche per le Costruzioni emanate con il DM del 17 Gennaio 2018;
- ACCERTARE, come richiesto obbligatoriamente dalle Norme Tecniche per le Costruzioni emanate con il DM del 17 Gennaio 2018, che la resistenza media della

struttura in opera (R_s), determinata con prove distruttive (carote estratte dalla struttura) o non-distruttive (sclerometria, velocità degli ultrasuoni, ecc), sia almeno eguale a 28 MPa e cioè al 85% della resistenza media (R_m) di progetto ($R_m = R_{ck} + K \cdot s$) e che comunichi al progettista di procedere alla verifica della sicurezza della struttura qualora questo requisito non sia soddisfatto;

- MISURARE, se indicato dal progetto nelle prescrizioni per l'impresa, con prove distruttive o non-distruttive (magnetometria) lo spessore del copriferro per verificare che esso sia almeno eguale a quello eventualmente precisato nel progetto e procedere progettista di verificare la sicurezza e la durabilità dell'opera qualora questo requisito non sia rispettato.

1.5 Coefficienti di sicurezza e parametri meccanici

Per il calcestruzzo utilizzato si utilizzano i seguenti valori:

- Coefficiente parziale di sicurezza $\gamma_c = 1,5$;
- Modulo $E_c = 32230 \text{ N/mm}^2$;
- Deformazioni del cls ϵ_{c2} ed ϵ_{cu} pari, rispettivamente, a 0.20% e 0.35%.

2. ACCIAIO

2.1 Prescrizioni comuni a tutte le tipologie di acciaio

Le norme vigenti prevedono tre forme di controllo obbligatorie:

- in stabilimento di produzione, da eseguirsi sui lotti di produzione;
- nei centri di trasformazione, da eseguirsi sulle forniture;
- di accettazione in cantiere, da eseguirsi sui lotti di spedizione.

Tutti gli acciai, siano essi destinati ad utilizzo come armature per cemento armato ordinario o precompresso o ad utilizzo diretto come carpenterie in strutture metalliche devono essere prodotti con un sistema permanente di controllo interno della produzione in stabilimento che deve assicurare il mantenimento dello stesso livello di affidabilità nella conformità del prodotto finito, indipendentemente dal processo di produzione.

Fatto salvo quanto disposto dalle norme europee armonizzate, ove applicabili, il sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di fabbricazione deve essere predisposto in coerenza con la norma UNI EN ISO 9001:2000 e certificato da parte di un organismo terzo indipendente, di adeguata competenza ed organizzazione, che opera in coerenza con le norme UNI CEI EN ISO/IEC 17021:2006.

Ai fini della certificazione del sistema di gestione della qualità del processo produttivo il produttore e l'organismo di certificazione di processo potranno fare utile riferimento alle indicazioni contenute nelle relative norme disponibili UNI EN 10080:2005, della serie UNI EN 10025:2005, UNI EN 10210:2006 e UNI EN 10219:2006.

2.2 Acciaio per cemento armato

2.2.1 Generalità

L'acciaio per cemento armato utilizzato è il tipo B450C, il quale è caratterizzato dai seguenti valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura:

$f_{y \text{ nom}}$	450 N/mm ²
$f_{t \text{ nom}}$	540 N/mm ²

L'acciaio B450C deve rispettare i requisiti indicati nella seguente tabella:

CARATTERISTICHE	REQUISITI	FRATTILE (%)
Tensione caratteristica di snervamento f_{yk}	$> f_{u\ nom}$	5.0
Tensione caratteristica di rottura f_{tk}	$> f_{t\ nom}$	5.0
(f/f_{yk})	$>1,15 <1,35$	10.0
$(f_{yk}/f_{nom})^k$	$< 1,25$	10.0
Allungamento $(A_{gt})_k$:	$> 7,5\ %$	10.0
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90 ° e successivo raddrizzamento senza cricche:		
$\phi < 12\ mm$	4 ϕ	
12 $\leq \phi \leq 16\ mm$	5 ϕ	
per 16 $< \phi \leq 25\ mm$	8 ϕ	
per 25 $< \phi \leq 40\ mm$	10 ϕ	

Per l'accertamento delle proprietà meccaniche vale quanto indicato nella norma UNI EN ISO 15630-1: 2004. Per acciai deformati a freddo, ivi compresi i rotoli, le proprietà meccaniche sono determinate su provette mantenute per 60 minuti a $100 \pm 10\ ^\circ C$ e successivamente raffreddate in aria calma a temperatura ambiente. In ogni caso, qualora lo snervamento non sia chiaramente individuabile, si sostituisce f_y con $f(02)$.

La prova di piegamento e raddrizzamento si esegue alla temperatura di $20 \pm 5\ ^\circ C$ piegando la provetta a 90° , mantenendola poi per 60 minuti a $100 \pm 10\ ^\circ C$ e procedendo, dopo raffreddamento in aria, al parziale raddrizzamento per almeno 20° . Dopo la prova il campione non deve presentare cricche.

2.2.2 Controlli sistematici in stabilimento

Le prove di qualificazione e di verifica periodica devono essere ripetute per ogni prodotto avente caratteristiche differenti o realizzato con processi produttivi differenti, anche se provenienti dallo stesso stabilimento.

I rotoli devono essere soggetti a qualificazione separata dalla produzione in barre e dotati di marchiatura differenziata.

Il laboratorio incaricato deve effettuare, senza preavviso, presso lo stabilimento di produzione, il prelievo di una serie di 75 saggi, ricavati da tre diverse colate o lotti di produzione, venticinque per ogni colata o lotto di produzione, scelti su tre diversi diametri opportunamente differenziati, nell'ambito della gamma prodotta. Il prelievo deve essere

effettuato su tutti i prodotti che portano il marchio depositato in Italia, indipendentemente dall'etichettatura o dalla destinazione specifica.

Sui campioni vengono determinati, a cura del laboratorio incaricato, i valori delle tensioni di snervamento e rottura f_v e f_t l'allungamento A_{gt} ed effettuate le prove di piegamento.

2.2.3 Controlli nei centri di trasformazione

I controlli sono obbligatori e devono essere effettuati:

- a) in caso di utilizzo di barre, su ciascuna fornitura, o comunque ogni 90 t;
- b) in caso di utilizzo di rotoli, ogni dieci rotoli impiegati.

Qualora non si raggiungano le quantità sopra riportate, in ogni caso deve essere effettuato almeno un controllo per ogni giorno di lavorazione.

Ciascun controllo è costituito da 3 spezzoni di uno stesso diametro per ciascuna fornitura, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. In caso contrario i controlli devono essere estesi alle eventuali forniture provenienti da altri stabilimenti.

I controlli devono consistere in prove di trazione e piegamento e devono essere eseguiti dopo il raddrizzamento.

Le prove devono essere eseguite e certificate dai laboratori di cui all'art. 59 del DPR n.380/2001. Il Direttore tecnico di stabilimento curerà la registrazione di tutti i risultati delle prove di controllo interno su apposito registro, di cui dovrà essere consentita la visione a quanti ne abbiano titolo.

2.2.4 Controlli di accettazione in cantiere

I controlli di accettazione in cantiere sono obbligatori, devono essere effettuati entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale e devono essere campionati, nell'ambito di ciascun lotto di spedizione, con le medesime modalità contemplate nelle prove a carattere statistico di cui al punto 11.3.2.10.1.2, in ragione di 3 spezzoni, marchiati, di uno stesso diametro, scelto entro ciascun lotto, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. In caso contrario i controlli devono essere estesi ai lotti provenienti da altri stabilimenti.

I valori di resistenza ed allungamento di ciascun campione, accertati in accordo con il punto 11.3.2.3, da eseguirsi comunque prima della messa in opera del prodotto riferiti ad uno

stesso diametro, devono essere compresi fra i valori massimi e minimi riportati nella tabella seguente:

Caratteristica	Valore limite	NOTE
f_y minimo	425 N/mm ²	(450 - 25) N/mm ²
f_y massimo	572 N/mm ²	[450 x (1,25+0,02)] N/mm ²
Agt minimo	> 6,0%	per acciai B450C
Rottura/snervamento	$1,13 < f_t / f_y < 1,37$	per acciai B450C
Piegamento/raddrizzamento	assenza di cricche	per tutti

Questi limiti tengono conto della dispersione dei dati e delle variazioni che possono intervenire tra diverse apparecchiature e modalità di prova.

2.2.5 Coefficienti di sicurezza e parametri meccanici

Per l'acciaio da c.a. utilizzato si utilizzano i seguenti valori:

- Coefficiente parziale di sicurezza $\gamma_s = 1,15$;
- Modulo $E_s = 210000$ N/mm²;
- Deformazioni acciaio ϵ_{yd} pari a 0.21%

Il Progettista delle strutture

Ing. Eraldo Mammarella