



REGIONE SICILIA
CITTA' DI SORTINO
PROVINCIA DI SIRACUSA

VIALE M. GIARDINO S.N.C. - 96010



REGIONE SICILIANA
PRESIDENZA

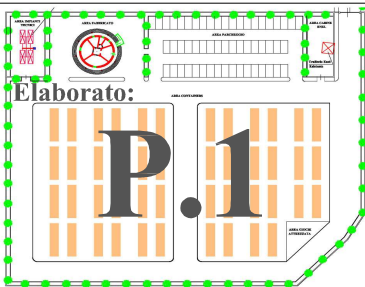


Dipartimento Regionale della Protezione Civile
Servizio per la Provincia di Siracusa

LAVORI PER LA REALIZZAZIONE
DELL'AREA ATTENDAMENTI E
CONTAINERS DI C.DA PIANO LARDO

PROGETTO ESECUTIVO

D.P.R. 207/2010

Progettisti:	Geom. Fabio Barbagallo Geom. Massimo Caruso Geom. Antonio Privitera
Progettista impianti:	Ing. Paolo Impelluso
Coordinatore Sicurezza in fase di Progettazione:	Arch. Gaetano Gulino
Responsabile Unico del Procedimento:	Arch. Luigi Raffa
Progettista strutture in c.a.	Ing. Fabio Giuliano
	Titolo: - FABBRICATO - RELAZIONE SUI MATERIALI
Data:	Scala:
Aggiornamenti - Annotazioni:	

Comune di Sortino (Provincia di Siracusa)

Progetto delle strutture in cemento armato nell'ambito dei lavori di sistemazione di un area per attendamenti e containers in c/da Piano Lardo.

Relazione sui materiali

Ing. Fabio Giuliano

Il documento è composto da n. 6 pagine.

1. Generalità

La presente relazione descrive le caratteristiche dei materiali impiegati per le opere in cemento armato nell'ambito dei lavori di sistemazione di un area per attendamenti e containers in c/da Piano Lardo a Sortino.

2. Caratteristiche dei materiali

Vengono di seguito descritte le caratteristiche dei materiali che dovranno essere impiegati per la realizzazione del manufatto in oggetto.

- **Strutture in c.a.**: si usa conglomerato cementizio di classe **C25/30**
- **Acciaio d'armatura**: deve essere costituito da barre tonde nervate, ad aderenza migliorata, tipo **B450C**.

In particolare per il calcestruzzo, si prescrive che:

- il cemento deve essere di tipo Portland;
- gli inerti devono provenire da frantumazione di roccia compatta, non gessosa e non geliva, non devono assorbire acqua, devono avere lunga durata nel tempo senza degradarsi e resistenza meccanica non inferiore a quella attribuita alla base dei calcoli del calcestruzzo;
- gli impasti non devono inoltre essere misti a terra, fango, detriti organogeni, ecc.;
- la sabbia deve essere ben assortita in grossezza, scricchiolante alla mano, priva di tracce di sporco, non contenere materie organiche, melmose e comunque dannose, e deve essere prima dell'impiego lavata in acqua dolce;
- l'acqua da utilizzare nell'impasto deve essere pura, priva di sali in percentuale dannosa e non essere aggressiva;
- le armature metalliche da impiegare non devono essere eccessivamente ossidate o corrosive o comunque ricoperte da sostanze che possono in qualche modo ridurre la aderenza al conglomerato cementizio;
- i calcestruzzi dovranno essere confezionati in cantiere o preconfezionati da produttori esterni e devono essere in ogni caso ben mescolati fra loro in modo tale da raggiungere la resistenza desiderata una volta esaurito il fenomeno di presa.

3. Resistenze caratteristiche e di calcolo dei materiali da impiegare

Vengono riportate le resistenze caratteristiche e di calcolo dei materiali da impiegare, sulla base delle quali sono stati redatti i calcoli statici di progetto e verifica delle strutture portanti.

3.1. Calcestruzzo per fondazioni e strutture in elevazione

Per le opere di fondazione e per quelle in elevazione sarà impiegato calcestruzzo di classe **C25/30**. Conseguentemente le tensioni da assumere nel calcolo in relazione al calcestruzzo sono:

- **Resistenza cubica caratteristica a compressione:** $R_{ck}=300 \text{ kg/cm}^2$

- **Resistenza cilindrica caratteristica a compressione** $f_{ck} = 0,83 \times R_{ck} = 249 \text{ kg/cm}^2$
- **Resistenza cubica a compressione di calcolo:** $f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_c = 0.85 \times 249 / 1.5 = 141,1 \text{ kg/cm}^2$
- **Resistenza media a trazione:** $f_{ctm} = 0,30 \times f_{ck}^{2/3} = 2.56 \text{ N/mm}^2$
- **Resistenza caratteristica a trazione:** $f_{ctk} = 0.7 f_{ctm} = 1.79 \text{ N/mm}^2$
- **Resistenza a trazione di calcolo:** $f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c = 1.20 \text{ N/mm}^2$

Composizione del calcestruzzo

Classe di esposizione dell'opera: Ordinaria; Classe di esposizione XC1 → il tempo minimo di protezione non deve essere inferiore a 12 ore, a condizione che il "tempo di presa" sia inferiore a 5 ore e che la temperatura della superficie del calcestruzzo sia superiore a 5°C.

La lavorabilità del calcestruzzo dovrà essere controllata mediante lo slump test i cui esiti dovranno essere registrati a cura del direttore dei lavori. Il calcestruzzo dovrà avere una consistenza plastica (slump 100-150mm). Si riporta di seguito il progetto della miscela al fine di conferire al calcestruzzo le proprietà di lavorabilità e resistenza di progetto.

Note le dimensioni massime degli inerti, il contenuto di acqua regola la lavorabilità in modo abbastanza indipendente dalle proporzioni della miscela.

La dimensione massima degli aggregati da impiegare è di 40mm (densità in mucchio 1600 kg/mc; densità effettiva 2600 kg/mc), sabbia con modulo di finezza 2,60 e densità 2550 kg/mc e classe di resistenza 30 N/mm².

Per slump 100 mm e con i dati sopra riportati risulta un volume della ghiaia 0.73 e quindi la massa $0.73 \times 1600 = 1170 \text{ kg}$; contenuto di acqua 175kg/mc a cui corrisponde un contenuto di cemento di 340 kg (a/c=0.515).

Si riportano nella seguente tabella i volumi e le masse dei componenti:

Acqua	0.175	175
Cemento 340/3150	0.108	340
Aggregato grosso 1170/2600	0.450	1170
Aria inglobata	0.010	0
Aggregato fine 1-0.743	0.257	655
TOT.	1.000 mc	2340 kg

Densità miscela: 2340 kg/mc; densità cemento: 3150 kg/mc

I composti vengono preventivamente miscelati a secco e successivamente si aggiungono acqua e additivi. L'operazione è effettuata in miscelatori ad asse sub-orizzontale o verticale e richiede 3-5 minuti.

La posa in opera richiede la massima compattezza del getto mediante vibratori.

Nel caso di riprese di getto, se queste sono effettuate entro 2 ore a temperatura non superiore a 20°C, si può effettuare una rivibrazione della prima parte per assicurare la continuità con la seconda; viceversa si deve considerare la discontinuità delle parti e provvedere con barre di cucitura idonee per il trasferimento delle azioni taglianti.

La presa e l'inizio dell'indurimento devono avvenire in modo da garantire il fenomeno dell'idratazione del cemento, prevenendo le perdite di acqua: i getti devono essere protetti con teli e innaffiati frequentemente.

Il disarmo comprende le fasi che riguardano la rimozione delle casseforme e delle strutture di supporto; queste non possono essere rimosse prima che il calcestruzzo abbia raggiunto la resistenza sufficiente a:

- sopportare le azioni applicate
- evitare che le deformazioni superino le tolleranze specificate
- resistere ai deterioramenti di superficie dovuti al disarmo.

Durante il disarmo è necessario evitare che la struttura subisca colpi, sovraccarichi e deterioramenti.

I carichi sopportati da ogni centina devono essere rilasciati gradatamente, in modo tale che gli elementi di supporto contigui non siano sottoposti a sollecitazioni brusche ed eccessive.

La stabilità degli elementi di supporto e delle casseforme deve essere assicurata e mantenuta durante l'annullamento delle reazioni in gioco e lo smontaggio. La procedura di puntellatura e di rimozione dei puntelli è bene sia oggetto di un'apposita nota progettuale (di Capitolato o della Direzione Lavori) in cui dovrà essere specificato come procedere al fine di ridurre ogni rischio per l'incolumità di persone e cose ed ottenere le prestazioni attese. Il disarmo deve avvenire gradatamente adottando i provvedimenti necessari ad evitare brusche sollecitazioni ed azioni dinamiche. Infatti, l'eliminazione di un supporto dà luogo, nel punto di applicazione, ad una repentina forza uguale e contraria a quella esercitata dal supporto (per carichi verticali, si tratta di forze orientate verso il basso, che danno luogo ad impropri aumenti di sollecitazione delle strutture). Il disarmo non deve avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il

valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive.

Si può procedere alla rimozione delle casseforme dai getti solo quando è stata raggiunta la resistenza indicata dal progettista e comunque non prima dei tempi prescritti nei decreti attuativi della Legge n° 1086/71; in ogni caso il disarmo deve essere autorizzato e concordato con la Direzione Lavori.

3.2. Acciaio

Per le armature sarà impiegato acciaio **B450C** controllato in stabilimento ad aderenza migliorata.

- **Tensione nominale di snervamento:** $f_{y,nom}=450 \text{ N/mm}^2=4500 \text{ kg/cm}^2$
- **Tensione nominale di rottura:** $f_{t,nom}=540 \text{ N/mm}^2=5400 \text{ kg/cm}^2$

Dovranno di conseguenza essere rispettati e certificati in sede di fornitura il rispetto dei requisiti riportati nella seguente tabella.

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

- **Tensione di calcolo:** $f_{yd}=f_{yk}/1.15 \rightarrow f_{yd}=3913 \text{ kg/cm}^2$
- **Deformazione di snervamento di calcolo:** $\varepsilon_{yd} = \frac{f_{yd}}{E_s} = \frac{3913}{2100000} = 0.00186$
- **Tensione tangenziale di aderenza acciaio-calcestruzzo :** $f_{bd} = f_{bk} / \gamma_c = 41.55 \text{ kg/cm}^2$

$f_{bk} = 2.25 \times \eta \times f_{ctk} = 2.25 \times 1.0 \times 27.70 = 62.325 \text{ kg/cm}^2$; $\eta=1.0$ per barre di diam. $\phi < 32 \text{ mm}$; $\gamma_c=1.5$

3.3. Calcestruzzo per magrone

Per il magrone al di sotto del piano di fondazione si utilizza calcestruzzo di classe C12/15.

4. Controlli

I materiali e prodotti per uso strutturale devono essere:

- *identificati* univocamente a cura del produttore, secondo le procedure applicabili;
- *qualificati* sotto la responsabilità del produttore, secondo le procedure applicabili;
- *accettati* dal Direttore dei lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di

qualificazione, nonché mediante eventuali prove sperimentali di accettazione.

Per i materiali e prodotti recanti la Marcatura CE sarà onere del Direttore dei Lavori, in fase di accettazione, accertarsi del possesso della marcatura stessa e richiedere ad ogni fornitore, per ogni diverso prodotto, il Certificato ovvero Dichiarazione di Conformità alla parte armonizzata della specifica norma europea ovvero allo specifico Benestare Tecnico Europeo, per quanto applicabile.

Per i prodotti non recanti la Marcatura CE, il Direttore dei Lavori dovrà accertarsi del possesso e del regime di validità dell'Attestato di Qualificazione (caso B) o del Certificato di Idoneità Tecnica all'impiego (caso C) rilasciato del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

4.1. Barre di armatura

Per gli acciai controllati in stabilimento da ogni partita verranno prelevati almeno tre spezzoni di lunghezza unitaria, per ciascun diametro utilizzato. Il prelievo verrà effettuato in conformità alle vigenti Norme Tecniche per le Costruzioni NTC2008 (Punto 11.3.2) e alla UNI 6407.

4.2. Conglomerato

Dagli impasti destinati alla esecuzione delle strutture verranno prelevate sul luogo d'impiego le quantità di cls necessarie per la collezione di provini secondo quanto previsto dalle Norme Tecniche per le Costruzioni NTC2008 – Punto 11.2.4.

Il prelievo, la preparazione e la stagionatura dei provini avverrà in conformità alle vigenti Norme UNI 6126-6127, la forma e le dimensioni di essi come da UNI 6130.