



COMUNE DI GELA

PROVINCIA DI CALTANISSETTA



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



APPALTO INTEGRATO DELLA PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE
LAVORI PER LA DECARBONIZZAZIONE DEL SISTEMA PORTUALE SICILIANO -
ELETTRIFICAZIONE DELLE BANCHINE - PORTO DI GELA - PROGRAMMA DI
INTERVENTI INFRASTRUTTURALI IN AMBITO PORTUALE SINERGICI E
COMPLEMENTARI AL PIANO DI RIPRESA E RESILIENZA PNRR,
MISSIONE 3, COMPONENTE 2, INVESTIMENTO 1.1

CUP G31B21004610001 - CIG:B0B2669A49

DECARBONIZZAZIONE DEL SISTEMA PORTUALE SICILIANO PORTO ISOLA DI GELA (CL)

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATO		Relazione sui materiali
REV	DATA	AGGIORNAMENTO
00	FEBB 2025	PRIMA EMISSIONE

CATEGORIA PROGETTO	MISSIONE E OBIETTIVO	CODICE PROGETTO	LIVELLO DI PROGETTAZ.	DISCIPLINA	TIPO	N. ELABORATO
PNRR	3 - C2-1.1	IMN-01	PE	ST	R	05



S.T.A.R. CONSULTINGS s.r.l.
Service Technical Advanced Research
Architectural & Engineering Design

SEDE LEGALE: Viale Antonio Ciamarra, 259 - 00173 Roma (RM)
SEDE OPERATIVA 1: Via Pietro Nenni, 25 - 80018 Mugnano di Napoli (NA)
SEDE OPERATIVA 2: Via Cisanello, 38 - 56124 Pisa (PI)

Tel. 081 18370040 - Cell. 3513120096
e-mail : info@starconsultingsrl.com
site: www.starconsultingsrls.com
P.IVA: 09054841219



IL R.U.P.
Ing. Marco Brandaleone

IL Responsabile della
progettazione esecutiva
Ing. Salvatore Garzia



Esperto EGE e CAM
Ing. Leopoldo D'Auria



IMPRESE AGGIUDICATARIE

Consorzio Stabile
San Pietro

Sommario

1. ACCIAIO DA CARPENTERIA	2
1.1 Acciaio	2
1.2 Bulloneria e saldature	2
2. CALCESTRUZZO ARMATO	3
2.1.1 Calcestruzzo per strutture prefabbricate	3
2.1.1 Calcestruzzo per getti di completamento	3
2.1.2 Dosatura dei materiali	4
2.1.3 Qualità dei componenti	4
2.1.4 Prescrizione per gli inerti	4
2.1.5 Prescrizioni per il disarmo	4
2.2 Acciaio per strutture in c.a.	5
2.2.1 Prescrizioni generali	5

1. ACCIAIO DA CARPENTERIA

1.1 Acciaio

Per tutte le strutture si utilizzerà acciaio UNI EN 10025-2 - S 235 avente le seguenti caratteristiche:

- Tensione caratteristica di rottura: $F_{tk} \geq 360 \text{ N/mm}^2$;
- Tensione caratteristica di snervamento: $f_{yk} \geq 235 \text{ N/mm}^2$;
- Peso specifico: $\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$
- Modulo elastico: $E = 210000 \text{ N/mm}^2$;
- Modulo elastico tangenziale: $G = 80000 \text{ N/mm}^2$;
- Coefficiente di poisson: $\nu = 0.3$

Provini da prelevarsi in cantiere

I controlli in cantiere, demandati al Direttore dei Lavori, sono obbligatori e devono essere eseguiti secondo le medesime indicazioni al paragrafo 11.3.3.5.3 delle N.T.C., effettuando un prelievo di almeno 3 saggi per ogni lotto di spedizione, di massimo 30 t. Qualora la fornitura, di elementi lavorati, provenga da un Centro di trasformazione, il Direttore dei Lavori, dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto Centro di trasformazione sia in possesso di tutti i requisiti previsti al paragrafo 11.3.1.7 delle N.T.C., può recarsi presso il medesimo Centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i controlli di cui sopra. In tal caso il prelievo dei campioni viene effettuato dal Direttore Tecnico del Centro di trasformazione secondo le disposizioni del Direttore dei Lavori; quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove. Per le modalità di prelievo dei campioni, di esecuzione delle prove e di compilazione dei certificati valgono le medesime disposizioni di cui al paragrafo 11.3.3.5.3 delle N.T.C.

1.2 Bulloneria e saldature

Per tutti i collegamenti bullonati si utilizzeranno bulloni Classe 8.8 zincati elettroliticamente e dadi di Classe 6S aventi le seguenti caratteristiche:

- Tensione caratteristica di snervamento: $f_{y,b} \geq 649 \text{ N/mm}^2$;
- Tensione di rottura: $f_{u,b} = 800 \text{ N/mm}^2$;

Le saldature sono eseguite secondo quanto previsto da D.M. 14.1.2008 §4.2.8.2.4. Resistenza di calcolo (D.M. 14.1.2008 §4.2.8.2.4.) per giunti testa a testa, od a T, a completa penetrazione:

$$\sigma_{id} = \left(\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2) \right)^{0.5} \leq \left\{ \frac{f_{tk}}{\beta^* \gamma_{M2}} \right.$$

$$\gamma_{M2} = 1.25$$

$$\beta = 0.90 \quad f_{tk} = 510 \text{ MPa (S 355)}$$

$$\beta = 0.85 \quad f_{tk} = 430 \text{ MPa (S 275)}$$

$$\beta = 0.80 \quad f_{tk} = 360 \text{ MPa (S 235)}$$

- Procedimento di saldatura: saldatura manuale a filo continuo sotto gas protetto (Process UNI EN ISO 4063 - 131)
- Classe di saldature: per giunti testa a testa od a croce od a T, a completa penetrazione saldature di 1° classe
- Livello di qualità: livello B - norma UNI EN ISO 5817:2004

2. CALCESTRUZZO ARMATO

2.1.1 Calcestruzzo per strutture prefabbricate

Il calcestruzzo impiegato per realizzare le colonne è caratterizzato da una resistenza cubica caratteristica dopo 28 gg pari ad $R_{ck} \geq 40 \text{ MPa}$ ed una resistenza cilindrica caratteristica pari a $f_{ck} \geq 33.20 \text{ MPa}$ (classe C32/40). Per quanto concerne gli stati limite ultimi:

Resistenza cilindrica: $f_{ck} = R_{ck} \times 0,83 = 33.20 \text{ MPa}$

Resistenza cilindrica media: $f_{cm} = f_{ck} + 8 = 41.20 \text{ MPa}$

Resistenza a compressione semplice: $f_{cd} = \alpha_{cc} \frac{R_{ck} \times 0,83}{\gamma_c} = 18.81 \text{ MPa}$ con $\gamma_c = 1,5$ e $\alpha_{cc} = 0.85$.

Resistenza a trazione semplice: $f_{ctd} = \frac{2.12 \cdot \ln \cdot (1 + f_{cm}/10)}{\gamma_c} = 2.07 \text{ MPa}$

Modulo elastico istantaneo: $E_c = 22000 \cdot (f_{cm}/10)^{0.3} = 33643 \text{ MPa}$

Tensione tangenziale ultima di aderenza applicabili a barre ancorate in zona di buona aderenza:

$$f_{bd} = 2,25 \frac{f_{ctk}}{\gamma_c} = 4.65 \text{ MPa}$$

2.1.1 Calcestruzzo per getti di completamento

Classe di resistenza necessaria ai fini statici	C25/30
Condizioni ambientali	Strutture fuori terra
Classe di esposizione	XC1
Rapporto acqua/cemento	0.42
Classe di consistenza	S3 (plastica)
Diametro massimo aggregati	16 mm

2.1.2 Dosatura dei materiali

La dosatura dei materiali per ottenere un calcestruzzo di classe C25/30, per metro cubo di impasto, è orientativamente la seguente:

sabbia	0.40 m ³
ghiaia	0.80 m ³
acqua	150 litri
cemento tipo	300 daN/m ³

2.1.3 Qualità dei componenti

La sabbia deve essere viva, con grani assortiti in grossezza da 0 a 3 mm, non proveniente da rocce in decomposizione, scricchiolante alla mano, pulita, priva di materie organiche, melmose, terrose e di salsedine. La ghiaia deve contenere elementi assortiti, di dimensioni fino a 16 mm, resistenti e non gelivi, non friabili, scevri di sostanze estranee, terra e salsedine. Le ghiaie sporche vanno accuratamente lavate. Anche il pietrisco proveniente da rocce compatte, non gessose né gelive, dovrà essere privo di impurità od elementi in decomposizione. In definitiva gli inerti dovranno essere lavati ed esenti da corpi terrosi ed organici. Non sarà consentito assolutamente il misto di fiume. L'acqua da utilizzare per gli impasti dovrà essere potabile, priva di sali (cloruri e solfuri). Potranno essere impiegati additivi fluidificanti o super-fluidificanti per contenere il rapporto acqua/cemento mantenendo la lavorabilità necessaria.

2.1.4 Prescrizione per gli inerti

Sabbia viva 0÷7 mm, pulita, priva di materie organiche e terrose; sabbia fino a 30 mm (70 mm per fondazioni), non geliva, lavata; pietrisco di roccia compatta. Assortimento granulometrico in composizione compresa tra le curve granulometriche sperimentali:

passante al vaglio di 16 mm	100 %
Passante al vaglio di 8 mm	88÷60 %
Passante al vaglio di 4 mm	78÷36 %
Passante al vaglio di 2 mm	62÷21 %
Passante al vaglio di 1 mm	49÷12 %
Passante al vaglio di 0.25 mm	18÷3 %

2.1.5 Prescrizioni per il disarmo

Per ogni porzione di struttura, il disarmo non può essere eseguito se non previa autorizzazione del Direttore dei Lavori.

2.2 Acciaio per strutture in c.a.

Tipo di acciaio	B450C
Tensione nominale di snervamento f_{ynom}	450 daN/cm ²
Tensione nominale di rottura f_{tnom}	540 daN/cm ²
Tensione caratteristica di snervamento f_{yk}	$\geq f_{ynom}$
Tensione caratteristica di rottura f_{tk}	$\geq f_{tnom}$
$(f_t/f_y)_k$	≥ 1.15
$(f_{tnom}/f_{ynom})_k$	≥ 1.35
Allungamento $(A_{gt})_k$	$\geq 7.5 \%$

Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90° e successivo raddrizzamento senza cricche:

$\phi < 12 \text{ mm}$	4ϕ
$12 \text{ mm} < \phi < 16 \text{ mm}$	5ϕ
$16 \text{ mm} < \phi < 24 \text{ mm}$	8ϕ
$24 \text{ mm} < \phi < 40 \text{ mm}$	10ϕ

2.2.1 Prescrizioni generali

L'acciaio B450C dovrà essere usato per qualsiasi tipo di armatura. I materiali ferrosi dovranno essere esenti da scorie, soffiature, tagli e da qualsiasi difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura e simili. Non dovranno porsi in opera armature corrose od ossidate o ricoperte da sostanze che minimamente possono ridurre l'aderenza al conglomerato. Al fine della protezione delle armature dalla corrosione, tenendo conto dalla classe di esposizione ambientale esposta precedentemente, lo strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferro) deve essere pari almeno a 25 mm.