



REGIONE CAMPANIA GIUNTA REGIONALE DELLA CAMPANIA

STRUTTURA DI MISSIONE PER LO SMALTIMENTO DEI RIFIUTI STOCCATI IN BALLE LAVORI DI REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO DI COMPOSTAGGIO NELLO STIR DI TUFINO (NA)

ACCORDO QUADRO TRIENNALE PER L'AFFIDAMENTO DI SERVIZI DI INGEGNERIA
E ARCHITETTURA - LOTTO 1

POR FESR 2014-2020 - ASSE 6 - AZIONE 6.1.3. - PROC. N. 2597/A-SIA/18

CODICE CIG: 7332580C6D - CODICE CUP: B23G17013850006

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE SUI MATERIALI E SULLE DOSATURE

1096-E-S-RT-02	1096	1096-E-S-RT-02	1	DI	8	0
ELABORATO	COM	DOCUMENTO	PAGINE		REV.	

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO

CAPOGRUPPO MANDATARIA



ICARIA

ICARIA srl
SOCIETÀ DI INGEGNERIA
Via LA Spezia, 6 - 00182 Roma
Corso Cavour, n. 445 - 05018 Orvieto (TR)

Tel. 0763-340815, fax. 0763-341251
www.icariasrl.it e-mail: info@icariasrl.it



MANDANTE



Lotti Ingegneria Spa
Via del Fiume, n. 14 - 00186 - Roma
Tel. 06-32397322, fax. 0763-341251
C.F./P.IVA 00956841001
e-mail: lotti@lottiassociati.com
PEC: c.lotti@legalmail.it

MANDANTE



Quantica Ingegneria S.r.l.
Piazza G.Bovio n°22 - 80133 Napoli
Tel. 081-18779435, fax. 081-522225
C.F. 08248051214 P.IVA 08248051211
e-mail: segreteria@quanticaingegneria.it
PEC: quantica@ar.unisa.it



0	SETTEMBRE 2020	EMISSIONE	MR	MS	VR	VR
REVISIONE	DATA	OGGETTO	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	AUTORIZZATO

È vietato ai sensi di legge la divulgazione e la riproduzione del presente disegno senza la preventiva autorizzazione

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Lavori di realizzazione dell'impianto di compostaggio nello STIR di Tufino (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO ESECUTIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

INDICE

1	PREMESSA.....	4
2	MATERIALI E DOSATURE	4
2.1	CALCESTRUZZO.....	4
2.1.1	Copriferri.....	6
2.2	ACCIAIO PER CALCESTRUZZO ARMATO	7
2.3	ACCIAIO DA CARPENTERIA – BULLONI E SALDATURE	7

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Lavori di realizzazione dell'impianto di compostaggio nello STIR di Tufino (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO ESECUTIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

1 PREMESSA

La presente relazione sui materiali e sulle dosature del progetto esecutivo, illustra le caratteristiche dei materiali da impiegare per le strutture delle opere civili da realizzarsi nell'ambito dei **"LAVORI DI REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO DI COMPOSTAGGIO NELLO STIR DI TUFINO (NA) - ACCORDO QUADRO TRIENNALE PER L'AFFIDAMENTO DI SERVIZI DI INGEGNERIA IN REGIONE CAMPANIA – LOTTO 1"**.

2 MATERIALI E DOSATURE

2.1 CALCESTRUZZO

Il calcestruzzo può essere preconfezionato in centrale di betonaggio o impastato in cantiere con inerti di caratteristiche meccaniche appropriate, granulometria e rapporto acqua-cemento controllati.

Gli impasti devono essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti e di prematuro inizio della presa al momento del getto.

I componenti dovranno soddisfare i seguenti requisiti normativi:

Leganti	-	L. 26/05/1965 n. 595
	-	Norme serie EN 197 armonizzata
Aggregati	-	UNI EN 12620 armonizzata
	-	UNI EN 13055-1 armonizzata
	-	UNI 8520-1 : 2005
	-	UNI 8520-2: 2005
Aggiunte	-	EN 450-1
	-	UNI EN 206-1 :2006
	-	UNI 11104:2004
Additivi	-	EN 934-2 armonizzata
Acqua di impasto	-	UNI EN 1008: 2003

Le miscele di calcestruzzo da utilizzare nel confezionamento degli elementi saranno progettate in funzione della resistenza caratteristica richiesta, della carpenteria, delle armature e del tipo di getto.

CALCESTRUZZO TIPO 1

CALCESTRUZZO IMPIEGATO PER FONDAZIONI AVANCORPO LATO EST, FONDAZIONI AVANCORPO LATO OVEST, FONDAZIONI BIOCELLE, FONDAZIONI MATURAZIONE PRIMARIA, FONDAZIONI SCRUBBER, FONDAZIONI LOCALE QE

Classe di resistenza

C25/30 ($R_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$)

File 1096-E-S-RT-02.docx	Doc. Relazione sui materiali e sulle dosature	Pagina 4 di 8
-----------------------------	--	---------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Lavori di realizzazione dell'impianto di compostaggio nello STIR di Tufino (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO ESECUTIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

Classe di esposizione (UNI EN 206-1)	XC2
Classe di consistenza	S4
Rapporto acqua – cemento (a/c)	0.60
Contenuto minimo di cemento	280 kg/m ³
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	$f_{ck} = 0.83 \cdot R_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$
Resistenza media a compressione	$f_{cm} = f_{ck} + 8 = 33 \text{ N/mm}^2$
Resistenza media a trazione semplice	$f_{ctm} = 0.30 \cdot f_{ck}^{2/3} = 2.56 \text{ N/mm}^2$
Resistenza caratteristica a trazione semplice	$f_{ctk} = 0.7 \cdot f_{ctm} = 1.80 \text{ N/mm}^2$
Fattore parz. Di sicurezza resistenza	$\gamma_c = 1.5$
Coeff. Riduttivo per resistenze di lunga durata	$\alpha_{cc} = 0.85$
Resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_c} = 14.17 \text{ N/mm}^2$
Resistenza di calcolo a trazione	$f_{ctd} = \frac{f_{ctk}}{\gamma_c} = 1.20 \text{ N/mm}^2$
Modulo di elasticità	$E_{cm} = 22000 \left[\frac{f_{cm}}{10} \right]^{0.3} = 31476 \text{ N/mm}^2$

CALCESTRUZZO TIPO 2

CALCESTRUZZO PER STRUTTURE DI FONDAZIONE ED IN ELEVAZIONE GETTATE IN OPERA A CONTATTO CON RIFIUTI, PERCOLATO E LIQUAMI; IMPIEGATO PER BAGGIOLI AVANCORPO LATO EST, BAGGIOLI AVANCORPO LATO OVEST, PARETI E COPERTURA BIOCELLE, PARETI MATURAZIONE PRIMARIA, MURO COMPARTO RICEZIONE E MISCELAZIONE A "L", MURO COMPARTO MATURAZIONE SECONDARIA, MURO DI SEPARAZIONE BIOFILTRO, BACINO DI CONTENIMENTO SERBATOI

Classe di resistenza	C35/45 ($R_{ck} = 45 \text{ N/mm}^2$)
Classe di esposizione (UNI EN 206-1)	XA3
Classe di consistenza	S4
Rapporto acqua – cemento (a/c)	0.45
Contenuto minimo di cemento	360 kg/m ³
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	$f_{ck} = 0.83 \cdot R_{ck} = 37 \text{ N/mm}^2$
Resistenza media a compressione	$f_{cm} = f_{ck} + 8 = 45 \text{ N/mm}^2$
Resistenza media a trazione semplice	$f_{ctm} = 0.30 \cdot f_{ck}^{2/3} = 3.35 \text{ N/mm}^2$

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Lavori di realizzazione dell'impianto di compostaggio nello STIR di Tufino (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO ESECUTIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

Resistenza caratteristica a trazione semplice	$f_{ctk} = 0.7 \cdot f_{ctm} = 2.34 \text{ N/mm}^2$
Fattore parz. Di sicurezza resistenza	$\gamma_c = 1.5$
Coeff. Riduttivo per resistenze di lunga durata	$\alpha_{cc} = 0.85$
Resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_c} = 21.16 \text{ N/mm}^2$
Resistenza di calcolo a trazione	$f_{ctd} = \frac{f_{ctk}}{\gamma_c} = 1.56 \text{ N/mm}^2$
Modulo di elasticità	$E_{cm} = 22000 \left[\frac{f_{cm}}{10} \right]^{-0.3} = 34545 \text{ N/mm}^2$

2.1.1 Copriferri

Con riferimento al §4.1.6.1.3 delle NTC, al fine della protezione delle armature dalla corrosione il valore minimo dello strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferro) deve rispettare quanto indicato in Tabella C4.1.IV, nella quale sono distinte le tre condizioni ambientali di Tabella 4.1.IV delle NTC. I valori sono espressi in mm e sono distinti in funzione dell'armatura, barre da c.a. o cavi aderenti da c.a.p. (fili, trecce e trefoli), e del tipo di elemento, a piastra (solette, pareti,...) o monodimensionale (travi, pilastri,...).

A tali valori di tabella vanno aggiunte le tolleranze di posa, pari a 10 mm o minore, secondo indicazioni di norme di comprovata validità.

Tabella C4.1.IV Copriferri minimi in mm

			barre da c.a. elementi a piastra		barre da c.a. altri elementi		cavi da c.a.p. elementi a piastra		cavi da c.a.p. altri elementi	
C_{min}	C_0	ambiente	$C \geq C_0$	$C_{min} < C < C_0$	$C \geq C_0$	$C_{min} < C < C_0$	$C \geq C_0$	$C_{min} < C < C_0$	$C \geq C_0$	$C_{min} < C < C_0$
C25/30	C35/45	ordinario	15	20	20	25	25	30	30	35
C28/35	C40/50	aggressivo	25	30	30	35	35	40	40	45
C35/45	C45/55	molto ag.	35	40	40	45	45	50	50	50

Per le strutture in esame sono previsti i seguenti valori di copriferro per ciascuna tipologia di calcestruzzo impiegato:

CALCESTRUZZO TIPO 1

Ambiente ordinario-barre da c.a. elementi a piastra - $C_{min} < C < C_0$ - copriferro minimo: $20 + 10 \text{ mm} = 30 \text{ mm}$

File 1096-E-S-RT-02.docx	Doc. Relazione sui materiali e sulle dosature	Pagina 6 di 8
-----------------------------	--	---------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Lavori di realizzazione dell'impianto di compostaggio nello STIR di Tufino (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO ESECUTIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

Ambiente ordinario-barre da c.a. altri elementi - $C_{min} < C < C_0$ - copriferro minimo: $25+10 \text{ mm} = 35 \text{ mm}$

Si adotta un copriferro netto di progetto che rispetta entrambi i limiti sopra determinati e pari a:

Copriferro netto di progetto strutture di fondazione gettate in opera generali = 50 mm

CALCESTRUZZO TIPO 2

Ambiente molto aggressivo-barre da c.a. elementi a piastra - $C_{min} < C < C_0$ - copriferro minimo: $40+10 \text{ mm} = 50 \text{ mm}$

Ambiente molto aggressivo-barre da c.a. altri elementi - $C_{min} < C < C_0$ - copriferro minimo: $45+10 \text{ mm} = 55 \text{ mm}$

Copriferro netto strutture di fondazione e in elevazione a contatto con rifiuti, percolato e liquami = 50 mm (elementi a piastra)

2.2 ACCIAIO PER CALCESTRUZZO ARMATO

Si prevede l'impiego di acciaio del tipo B450C saldabile controllato in stabilimento.

L'accertamento delle proprietà meccaniche dovrà essere conforme alle seguenti normative sull'acciaio: EN 10002/1° (marzo 1990) - UNI 564 (febbraio 1960) - UNI 6407 (marzo 1969).

Acciaio	B450C
Tensione di rottura nominale	$f_{tk} = 540 \text{ N/mm}^2$
Tensione di snervamento nominale	$f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$
Allungamento a rottura caratteristico	$(A_{gt})_k \geq 7.5 \%$
Coefficiente parziale di sicurezza:	$\phi_s = 1.15$
Tensione di snervamento di calcolo:	$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = 391 \text{ N/mm}^2$

Le caratteristiche degli acciai impiegati saranno comprovate mediante prove su campioni da prelevare in cantiere in fase di esecuzione dell'opera con le modalità prescritte nel D.M. 14.01.08.

2.3 ACCIAIO DA CARPENTERIA – BULLONI E SALDATURE

Per le carpenterie metalliche si prevede l'impiego di acciaio laminato a caldo del tipo S275.

File 1096-E-S-RT-02.docx	Doc. Relazione sui materiali e sulle dosature	Pagina 7 di 8
-----------------------------	--	---------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Lavori di realizzazione dell'impianto di compostaggio nello STIR di Tufino (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO ESECUTIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

L'accertamento delle proprietà meccaniche dovrà essere conforme alle seguenti normative sull'acciaio: UNI EN 10025 armonizzata, UNI EN 10210, UNI EN 10219-1.

Le tolleranze di fabbricazione devono rispettare i limiti previsti dalla EN 1090.

ACCIAIO S275 J0

Tipo di acciaio	S 275
Fattori parziali sicurezza	
Resistenza sezioni Classe 1-2-3-4:	$\gamma_{M0} = 1.05$
Resistenza instabilità membrature:	$\gamma_{M1} = 1.05$
Resistenza frattura sezioni tese (forate):	$\gamma_{M2} = 1.25$
Tensione di rottura caratteristica ($t \leq 40$ mm)	$f_{tk} = 430$ N/mm ²
Tensione di snervamento caratteristica ($t \leq 40$ mm)	$f_{yk} = 275$ N/mm ²
Tensione di rottura caratteristica ($t > 40$ mm)	$f_{tk} = 410$ N/mm ²
Tensione di snervamento caratteristica ($t > 40$ mm)	$f_{yk} = 255$ N/mm ²
bulloni	classe 8.8(UNI EN ISO 4016)
dadi	classe 8 (UNI EN ISO 4016)
saldature per spessori ≤ 30 mm	elettrodi E44 di classe 2,3,4;
saldature per spessori > 30 mm	elettrodi E44 di classe 4B
saldature per strutture a temperature di eserc. $< 0^\circ$ C	elettrodi di classe 4B

Le caratteristiche degli acciai impiegati saranno comprovate mediante prove su campioni da prelevare in cantiere in fase di esecuzione dell'opera con le modalità prescritte nel D.M. 17.01.18.

Per i valori nominali delle proprietà del materiale possono utilizzarsi i seguenti valori:

Modulo elastico:	$E = 210000$ N/mm ²
coefficiente di Poisson:	$\nu = 0,3$
modulo di elasticità trasversale:	$G = \frac{E}{2 \cdot (1 + \nu)} = 80769$ N/mm ²
coefficiente d'espansione termica lineare	
per $^\circ\text{C}^{-1}$ (per T fino a 100°):	$\alpha = 12 \cdot 10^{-6}$
densità materiale:	$\rho = 7850$ kg/m ³