

Regione autonoma della Sardegna  
(Provincia di Nuoro)



Comune di Macomer

CONSORZIO PER LA ZONA INDUSTRIALE DI MACOMER

PROGETTO ESECUTIVO  
PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA  
DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO

ATI: AREA IMPIANTI - MONSUD S.p.A.





Progettista incaricato:



PROGETTO ESECUTIVO



	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	REV. 1	
	Relazione generale sui materiali impiegati	PAG. II/8	

Sistema Qualità Certificato





UNI EN ISO 9001 (ISO 9001)

Certificato n° FS 587971



CODICE DESCRITTIVO: <b>Itv240FMRC710.01</b>			N° ALLEGATO: <b>C.1</b>		
0	01/01/2016	EMISSIONE	campri	martino	martino
1	12/04/2016	REVISIONE	campri	martino	martino
2					
3					
4					
<b>revisione</b>	<b>data</b>	<b>descrizione</b>	<b>redatto</b>	<b>controllato</b>	<b>approvato</b>

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	REV. 1	
	Relazione generale sui materiali impiegati	PAG. III/8	

### INDICE



<b>1. DESCRIZIONE INTERVENTO .....</b>	<b>4</b>
<b>2. REQUISITI DEI MATERIALI.....</b>	<b>5</b>
<b>3. MATERIALI IMPIEGATI .....</b>	<b>7</b>

### INDICE DELLE FIGURE

FIGURA 1: AREA VASTA - UBICAZIONE INTERVENTO SU FOTO SATELLITARE .....	4
------------------------------------------------------------------------	---

### INDICE DELLE TABELLE

TABELLA 1: RIASSUNTO MATERIALI UTILIZZATI.....	7
------------------------------------------------	---

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	REV. 1	
	Relazione generale sui materiali impiegati	PAG. 4/8	

## 1. DESCRIZIONE INTERVENTO

Il presente elaborato contiene la relazione generale sui materiali impiegati relativa alle opere strutturali appartenenti alla nuova linea di termovalorizzazione presso il sistema esistente di trattamento rifiuti sito nel comune di Macomer (NU), in prossimità dell'arteria stradale SS 131.



Riferimenti cartografici: Carta Geologica d'Italia foglio 207; Carta d'Italia fg. 498 sezione III Macomer.



Figura 1: Area vasta - Ubicazione intervento su foto satellitare

Tale intervento prevede la realizzazione delle seguenti opere:

- Edificio avanfossa (Area 100);
- Edificio collegamento (Area 200);
- Forno/Caldaia (Area 200);
- Linea fumi (Area 300);
- Edificio ciclo termino (Area 400);
- Condensatore (Area 400);
- Silos (Area 200).

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	REV. 1	
	Relazione generale sui materiali impiegati	PAG. 5/8	

## 2. REQUISITI DEI MATERIALI

### **LEGANTI**

Nelle opere oggetto della presente relazione, devono impiegarsi esclusivamente i leganti idraulici definiti come cementi dalle disposizioni vigenti in materia, con esclusione del cemento alluminoso, e provvisti di certificato di conformità alla UNI EN 197 e con  $C_{min} = 300$  Kg.

Se lo stoccaggio avviene in sacchi questi devono essere conservati in luogo coperto, asciutto e protetto dall'umidità.

### **INERTI**

Gli inerti, naturali o di frantumazione, utilizzati nel confezionamento del cls strutturale devono essere conformi alla UNI EN 12055-1, costituiti da elementi resistenti al gelo e non friabili, non devono presentare alterazioni volumetriche in presenza di acqua; devono inoltre essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose, ed argillose, di gesso, ecc., in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato od alla conservazione dell'armature.

Devono infine essere privi di sostanze organiche, limose e argillose, gessi, ecc. e non devono produrre reazioni nocive a contatto con il cemento e i suoi prodotti d'idratazione.

Le dimensioni degli inerti ( $D_{max} = 20$  mm) devono essere idonee e tali da commisurarsi con la geometria della carpenteria e con l'ingombro delle armature.

### **ACQUA**

L'acqua da utilizzare per gli impasti deve essere conforme alla UNI EN 1008:2003, presentarsi limpida, priva di sali in percentuali dannose (in particolare cloruri e solfati) e non aggressiva. Il pH dell'acqua deve essere compreso tra 5 e 7.

Il rapporto acqua/cemento deve essere contenuto nel valore massimo  $A/C = 0,6$  compresa l'eventuale umidità contenuta negli inerti e comunque deve garantire le caratteristiche meccaniche richieste nel progetto strutturale di cui alla presente.

### **ACCIAIO**

Le barre metalliche utilizzate nei getti non devono presentare corrosioni, ossidazioni o difetti superficiali, non devono essere ricoperte da sostanze estranee (grassi, oli, terra o fango) che ne potrebbero ridurre l'aderenza al conglomerato cementizio; le barre d'acciaio, in attesa di montaggio, devono essere adeguatamente conservate in luogo asciutto al riparo dagli agenti atmosferici.

Le lunghezze di sovrapposizione, in mancanza di specifiche indicazioni, almeno pari a 40 volte il diametro delle barre.

Le staffe metalliche devono essere piegate con un idoneo uncino di lunghezza non inferiore a 10 cm.

Tutti i componenti strutturali saranno opportunamente protetti dalla corrosione mediante zincatura a caldo, effettuata secondo la norma UNI EN ISO 1461

Si devono inoltre predisporre idonei campioni da inviare ai laboratori autorizzati alle prove secondo le indicazioni della DD.LL. sulla base di quanto esposto al §11.3.2.10.4 e al §11.3.4. delle NTC08.

### **IMPASTI**



La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto, ed al procedimento di posa in opera del conglomerato, in conformità alla UNI EN206-1.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.

Partendo dagli elementi già fissati, il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato. L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività.

L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto.

Si devono inoltre predisporre idonei campioni da inviare ai laboratori autorizzati alle prove secondo le indicazioni della DD.LL. sulla base di quanto esposto al §11.2.5 delle NTC08.

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MW PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO</b>	REV. 1	
	Relazione generale sui materiali impiegati	PAG. 6/8	

## **CONTROLLI DI ACCETTAZIONE**

### Calcestruzzo

Il calcestruzzo utilizzato in cantiere deve essere sottoposto a controlli sistematici in corso d'opera da parte del Direttore dei Lavori per verificare la conformità delle caratteristiche del materiale messo in opera rispetto a quello stabilito dal progetto.

Il controllo di accettazione va eseguito su miscele omogenee e prevede una tipologia di controllo in funzione del quantitativo di calcestruzzo in accettazione: - controllo di tipo A (per un quantitativo di miscela omogenea non superiore a 300m<sup>3</sup>); - controllo di tipo B (per opere strutturali in cui è richiesto l'impiego di più di 1500m<sup>3</sup> di miscela omogenea). Il prelievo dei provini per il controllo di accettazione va eseguito alla presenza del Direttore dei Lavori o di un tecnico di sua fiducia che provvede alla redazione di apposito verbale di prelievo e dispone l'identificazione dei provini; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali deve riportare riferimento a tale verbale. La domanda di prove di laboratorio deve essere sottoscritta dal Direttore dei Lavori e deve contenere precise indicazioni sulla posizione delle strutture interessate da ciascun prelievo. Le prove a compressione vanno eseguite conformemente alle norme UNI EN 12390-3:2003. L'opera o la parte di opera non conforme ai controlli di accettazione non può essere accettata finché la non conformità non è stata definitivamente rimossa dal costruttore, il quale deve procedere ad una verifica delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera mediante l'impiego di altri mezzi di indagine. Qualora gli ulteriori controlli confermino i risultati ottenuti, si dovrà procedere ad un controllo teorico e/o sperimentale della sicurezza della struttura interessata dal quantitativo di calcestruzzo non conforme, sulla base della resistenza ridotta del calcestruzzo, ed eventualmente dequalificare l'opera. I controlli di accettazione sono obbligatori ed il collaudatore è tenuto a controllarne la validità qualitativa e quantitativa.

### Acciaio per cemento armato

I controlli di accettazione in cantiere sono obbligatori e devono essere effettuati entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale e devono essere campionati, per ciascun lotto di spedizione, 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. Il prelievo dei campioni va effettuato a cura del Direttore dei Lavori o di tecnico di sua fiducia che deve assicurare mediante sigle, etichettature indelebili, che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati. Qualora la fornitura di elementi sagomati o assemblati, provenga da un Centro di trasformazione, il Direttore dei Lavori, dopo aver verificato che sia in possesso dei requisiti di cui al D.M 14/01/2008, può recarsi presso il medesimo Centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento i controlli di cui sopra. La domanda di prove di laboratorio deve essere in ogni caso sottoscritta dal Direttore dei Lavori e deve contenere precise indicazioni sulla posizione delle strutture interessate da ciascun prelievo. I certificati devono riportare anche l'indicazione del marchio identificativo rilevato a cura del laboratorio incaricato dei controlli, sui campioni da sottoporre a prove. Si ricorda inoltre che ogni fornitura in cantiere di elementi presaldati, presagomati o preassemblati deve essere accompagnata da: - dichiarazione, su documento di trasporto, degli estremi dell'attestato di avvenuta dichiarazione di attività, rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione; - attestazione inerente l'esecuzione di prove di controllo interno fatte eseguire dal Direttore Tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata. Forniture non conformi a quanto sopra riportato devono essere rifiutate dal direttore dei Lavori.

### Acciaio per carpenteria metallica

I controlli in cantiere sono obbligatori e devono essere eseguiti effettuando un prelievo di almeno 3 saggi per ogni lotto di spedizione, di massimo 30t. Qualora la fornitura provenga da un Centro di trasformazione, il Direttore dei Lavori, dopo essersi accertato che sia in possesso di tutti i requisiti previsti dal D.M 14/01/2008, può recarsi presso il medesimo Centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento i controlli di cui sopra. Il prelievo dei campioni in tal caso viene effettuato dal Direttore Tecnico del centro di trasformazione secondo le disposizioni del Direttore dei Lavori; quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove.

### 3.MATERIALI IMPIEGATI

Nelle tavole grafiche per ogni parte strutturale sono riportate le caratteristiche del calcestruzzo con indicazioni sulle classi di resistenza, esposizione e consistenza, nonché su diametri massimi degli aggregati, massimo rapporto acqua cemento e minimo contenuto in cemento.

Si fa riferimento alle seguente tabella riassuntiva.

EDIFICIO		C.A. OPERE IN ELEVAZIONE	C.A. FONDAZIONI	ACCIAIO OPERE ELEVAZIONE
Edificio Avanfossa		Assenti	C25/30	S355 - S275
Edificio collegamento		C25/30	C25/30	S275
Forno /Caldala		C28/35	C28/35	S355 - S275
Linea Fumi	Elettrofiltro	Assenti	C25/30	Assenti
	All-in-one	Assenti	C25/30	Assenti
	Camino	Assenti	C25/30	S355 - S275
	Ventilatore	Assenti	C25/30	Assenti
Edificio ciclo termico		C25/30	C25/30	S275
Condensatore		Assenti	C25/30	S275
Silos		Assenti	C25/30	Assenti

Tabella 1: Riassunto materiali utilizzati

#### CALCESTRUZZO

Classe di resistenza	<b>C25/30</b>	$f_{ck28gg.}=25N/mm^2$ $R_{ck28gg.}=30N/mm^2$
Classe di esposizione	<b>XC2</b>	Strutture di fondazione
	<b>XC3</b>	Strutture in elevazione
Classe di consistenza	<b>S4</b>	Per tutte le strutture
Dimensioni inerti	<b><math>D_{max} &lt; 20mm</math></b>	
Rapporto acqua/cemento	<b><math>a/c &gt; 0.60</math></b>	
Classe di resistenza	<b>C28/35</b>	$f_{ck28gg.}=28N/mm^2$ $R_{ck28gg.}=35N/mm^2$
Classe di esposizione	<b>XA1</b>	Per tutte le strutture
Classe di consistenza	<b>S4</b>	Per tutte le strutture
Dimensioni inerti	<b><math>D_{max} &lt; 20mm</math></b>	
Rapporto acqua/cemento	<b><math>a/c &gt; 0.55</math></b>	

#### ACCIAIO IN BARRE AD ADERENZA MIGLIORATA TIPO B450C

Controllato in stabilimento



Tensione caratteristica di snervamento:  $f_{yk} \geq 450 N / mm^2$

Tensione caratteristica di rottura:  $f_{tk} \geq 540 N / mm^2$

Rapporto caratteristico tra la tensione di snervamento  $f_y$ , e la tensione di rottura,  $f_t \left( \frac{f_t}{f_y} \right)_k > 1,05$

Rapporto caratteristico tra la tensione di snervamento rilevata sperimentalmente  $f_y$  e la tensione di snervamento

nominale,  $f_{ynom} \left( \frac{f_y}{f_{ynom}} \right)_k \leq 1,25$ .

	<b>REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIOLO</b>	REV. 1	
	Relazione generale sui materiali impiegati	PAG. 8/8	

### ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA tipo S355

Tensione caratteristica di snervamento:  $f_{yk} \geq 355 N / mm^2$

Tensione caratteristica di rottura:  $f_{tk} \geq 510 N / mm^2$

### ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA tipo S275

Tensione caratteristica di snervamento:  $f_{yk} \geq 275 N / mm^2$

Tensione caratteristica di rottura:  $f_{tk} \geq 430 N / mm^2$

### BULLONI PER CARPENTERIA METALLICA

Bulloni classe 8.8

- Resistenza a rottura per trazione  $f_{tb} = 800 N/mm^2$
- Tensione di snervamento  $f_{yb} = 649 N/mm^2$
- Resistenza caratteristica per azioni normali  $f_{k,N} = 0.9 f_{tb} = 720 N/mm^2$
- Resistenza di progetto per azioni normali  $f_{d,N} = f_{k,N} / \gamma_{M2} = 576 N/mm^2$
- Resistenza caratteristica per azioni taglianti  $f_{k,V} = 0.6 \times f_{tb} = 480 N/mm^2$
- Resistenza di progetto per azioni taglianti  $f_{d,V} = f_{k,V} / \gamma_{M2} = 384 N/mm^2$
- Coefficiente parziale di sicurezza S.L.U.  $\gamma_{M2} = 1.25$

### SALDATURE

La saldatura dovrà avvenire secondo I procedimenti e metodi codificati nella norma UNI EN ISO 4063:2001; dovranno inoltre essere rispettate tutte le prescrizioni di cui al capitolo §. 11.3.4.5 delle NTC di cui al DM 14.01.2008

Tutte le saldature dovranno, inoltre, essere conformi alla norma UNI EN 1011:2005. Per la preparazione dei lembi si applica la UNI EN ISO 96962-1:2005.

Le saldature eseguite in opera dovranno essere almeno di II classe, quelle eseguite in officina di I classe, salvo diversa indicazione sugli elaborati grafici allegati.