

Regione EMILIA ROMAGNA

Provincia di REGGIO EMILIA

Comune di NOVELLARA

**s.a.ba.r.**   
Servizi S.r.l.

AREA IMPIANTISTICA  
DI VIA LEVATA N. 64



Oggetto:

**MANIFESTAZIONE DI INTERESSE PER LA FORNITURA E POSA  
IN OPERA DI STRUTTURA PREFABBRICATA IN  
CALCESTRUZZO ARMATO PER REALIZZAZIONE DI  
STAZIONE DI TRASFERENZA RIFIUTI BIODEGRADABILI**

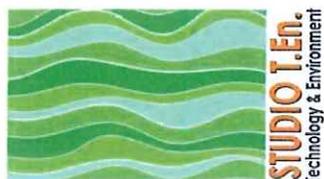
Titolo:

RELAZIONE TECNICA-ILLUSTRATIVA  
ELENCO PREZZI

Tav. n°

/

Progettazione:



**Studio T.En.**

Studio Associato di Ingegneria  
Via A. Einstein , 11 - 42122 Reggio Emilia  
Tel 0522 337096 - Fax 0522 337592  
E-mail: info@studioten.it

ing. Stefano Teneggi

Timbro:



n°:

Revisione:

Data:

Data:

Maggio 2020

Scala:

/

Collaboratori:



## Sommario

<b>RELAZIONE TECNICA-ILLUSTRATIVA</b>	<b>3</b>
Descrizione del contesto edilizio.	3
Descrizione dell'intervento.	3
Descrizione dei materiali	4
Struttura minima considerata.	6
<b>ELENCO PREZZI</b>	<b>8</b>

## RELAZIONE TECNICA-ILLUSTRATIVA

### Descrizione del contesto edilizio.

Nella presente relazione vengono raccolte le prescrizioni necessarie alla realizzazione di una nuova stazione di trasferimento di S.A.Ba.R. Servizi s.r.l., sito all'interno dell'area di impianto di via Levata 64 a Novellara (RE).



Figura 1 – Vista aerea dell'area di SABaR (Google Maps)

### Descrizione dell'intervento.

L'intervento in oggetto consiste nella realizzazione di una postazione fuori terra, di altezza di circa 2,6 metri dal piano di campagna, utile allo svolgimento delle operazioni di trasferimento di materiale organico tra i mezzi dedicati alla gestione di questo particolare rifiuto. La postazione è essenzialmente riconducibile ad una piattaforma "sopraelevata" a forma rettangolare, con dimensioni non inferiori a 9,0 x 6,0 metri, ed una rampa inclinata, con pendenza del 16% e larghezza non inferiore a 3,0 metri, utile all'accesso dei mezzi.

Su richiesta della Committenza la struttura dovrà risultare completamente reversibile, così da permetterne un facile ricollocamento in altre realtà aziendale, e dovrà assicurare l'accessibilità ai volumi tecnici individuati al di sotto della piattaforma in quota. In queste condizioni una struttura che soddisfa le esigenze su esposte è sicuramente quella realizzata con elementi

OGGETTO:	Rev. 0
RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	19/05/2020
	Pag. 4 di 9

prefabbricati, montati a secco senza nessun materiale di riempimento e/o sostegno della piattaforma in quota e della rampa di accesso. Nel caso di una struttura composta con singoli collegamenti tra questi dovranno rispettare le indicazioni di cui al §7.4.5 delle NTC2018 per evitare movimenti relativi in caso di azioni orizzontali.

La struttura dovrà rispondere alle seguenti prescrizioni in termini di qualità e stabilità dei manufatti:

### Descrizione dei materiali

Nelle opere si utilizzeranno materiali di buona qualità, esenti da vizi di qualunque tipo, aventi le caratteristiche tecniche di seguito riportate:

#### Dati generali

ID	= numero identificativo del materiale
E	= modulo di Elasticità
$\nu$	= coefficiente di Poisson
G	= modulo di Elasticità Tangenziale
Ps	= peso specifico
$\alpha$	= coefficiente di Dilatazione Termica
$f_{yk}$	= tensione caratteristica di snervamento
$f_u$	= resistenza ultima a trazione
$\epsilon_{ud}$	= deformazione ultima
$\gamma_{M,c}$	= coeff. parziale materiale per resistenza a SLU per compressione
$\gamma_{M,t}$	= coeff. parziale materiale per resistenza a SLU per trazione
$\gamma_M$	= coeff. parziale materiale per resistenza a SLU
$\gamma_{M,ecc}$	= coeff. parziale materiale per resistenza a SLU per situazioni eccezionali

#### Dati specifici per calcestruzzo

R <sub>ck</sub>	= resistenza caratteristica cubica di compressione del calcestruzzo
f <sub>ck</sub>	= resistenza caratteristica cilindrica di compressione del calcestruzzo
f <sub>ctk</sub>	= resistenza caratteristica di trazione del calcestruzzo
f <sub>ctm</sub>	= resistenza media di trazione del calcestruzzo
f <sub>tc,eff</sub>	= resistenza media di trazione efficace del calcestruzzo al momento in cui si suppone l'insorgere delle prime fessure
$\gamma_c$	= coeff. parziale materiale per resistenza a SLU per compressione del calcestruzzo
$\alpha_{cc}$	= coefficiente riduttivo per le resistenze a compressione di lunga durata
$\alpha_{ct}$	= coefficiente riduttivo per le resistenze a trazione di lunga durata
GrpEsig	= gruppo di esigenza (livello di aggressività dell'ambiente) per le verifiche SLE; par.4.3.1.6 del DM 9/1/1996 (a = condizioni ambiente poco aggressivo, b = moderatamente aggressivo, c = molto aggressivo) oppure § 5.1.2.2.6.5 del DM 2005 o § 4.1.2.2.4.3 DM 2008 o § 4.1.2.2.4.2 DM 2018 (a = condizioni ambientali ordinarie, b = aggressive, c = molto aggressive). Per l'Eurocodice corrisponde alla classe di esposizione, prospetto 7.1N EN 1992-1-1:2005 (a = X0, XC1, b = XC2, XC3, XC4, c = XD1, XD2, XS1, XS2, XS3)

OGGETTO: <b>RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA</b>	Rev. 0 19/05/2020 Pag. 5 di 9
--	-------------------------------------

Nome Materiale: B450C

Proprietà reologiche:

$$E = 2e+005 \text{ N/mm}^2$$

$$P_s = 78.5 \text{ kN/m}^3$$

$$\nu = 0.300$$

$$\alpha = 1.2e-005 \text{ 1/}^\circ\text{C}$$

$$G = 76923 \text{ N/mm}^2$$

Parametri di verifica:

Tipologia del Materiale: Acciaio da Armature

$$f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$$

$$f_u = 540 \text{ N/mm}^2$$

$$\gamma_{M,c} = 1.15$$

$$\varepsilon_{ud} = 0.0675$$

$$\gamma_{M,t} = 1.15$$

Aderenza Migliorata = Si

$$\gamma_{M,ecc} = 1$$

Tipo Armatura = armatura poco sensibile

Valori di progetto

$$f_{yd} = 391.3 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ytd} = 391.3 \text{ N/mm}^2$$

Nome Materiale: CLS C32/40 – XC4

Proprietà reologiche:

$$E = 33642 \text{ N/mm}^2$$

$$P_s = 25 \text{ kN/m}^3$$

$$\nu = 0.300$$

$$\alpha = 1e-005 \text{ 1/}^\circ\text{C}$$

Parametri di verifica:

Tipologia del Materiale: Calcestruzzo

$$\gamma_{M,c} = 1.5$$

$$f_{ctk} = 2.1167 \text{ N/mm}^2$$

$$\gamma_{M,t} = 1.5$$

$$f_{ctm} = 3.0238 \text{ N/mm}^2$$

$$\gamma_{M,ecc} = 1$$

$$\alpha_{cc} = 0.85$$

$$R_{ck} = 40 \text{ N/mm}^2$$

$$\alpha_{ct} = 1$$

$$f_{ck} = 32 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{GrpEsig} = b$$

Valori di progetto

$$f_{cd} = 18.133 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ctd} = 1.4111 \text{ N/mm}^2$$

Fessurazione:

Per le verifiche di apertura delle fessure i valori ammissibili delle aperture delle fessure sono:  
per le armature poco sensibili:

Combinazione Rara	Combinazione Quasi Permanente	Combinazione Frequente
0 mm	0.2 mm	0.3 mm

Parametri verifiche a taglio (par. 4.1.2.3.5.1, par. 4.1.2.3.5.3 DM 17/01/2018):

$$C_{Rd,c} = 0.18/\gamma_c, \nu_{min} = 0.198 * k^{3/2}, k_1 = 0.15, f_{cd}/f_{cd} = 0.5$$

Per il significato dei parametri si veda anche par.6.2.2 EC2

OGGETTO: RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	Rev. 0
	19/05/2020
	Pag. 6 di 9

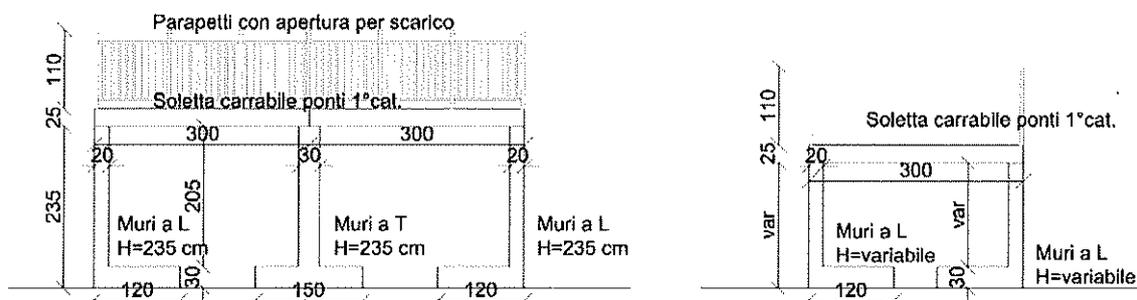
### Struttura minima considerata.

Al fine di garantire le richieste della Committenza, la soluzione adottata per la costruzione di una piattaforma sopraelevata a pianta rettangolare delle dimensioni di 9,0 x 6,0 metri corredata di rampa di salita e completamente reversibile è stata individuata in una realizzazione composta con elementi autostabili e lastre in CAV prefabbricati, il tutto interconnesso da elementi in carpenteria metallica e barre filettate.

Una possibile configurazione prevede l'uso di muri autostabili perimetrali, di forma e geometria variabili ma tali da formalizzare una struttura in elevazione ad L con altezza di non meno di 235 cm e spessore 20 cm, ed un supporto centrale con elementi a T, di uguale altezza ma spessore di 30 cm. Entrambi gli elementi sono stati ipotizzati con un piede di spessore 30 cm per stabilizzare la struttura in caso di evento sismico.

In questo modo viene garantita un'altezza minima dei vani interni di 205 cm, così da renderlo funzionale quale deposito per attrezzature. La copertura è realizzata con lastre delle dimensioni minime di 3,0 x 3,0 m e spessore 25 cm, opportunamente dimensionate per sopportare i carichi equivalenti da ponte di 1° categoria (Normativa Ponti stradali - D.M.LL.PP. 4/5/1990).

A tal proposito si riporta un calcolo semplificato per la verifica a ribaltamento del sistema di 3 muri nel tratto della piattaforma e di due muri a L per la rampa (l'altezza è stata mantenuta massima a favore di sicurezza).



Per il dimensionamento e la verifica degli elementi è stato considerato un carico accidentale in copertura presente anche durante il sisma pari a 120 kN/m (derivante dal massimo carico sul singolo asse di un veicolo per il codice della strada), che simula la presenza di un veicolo a pieno carico.

Si riporta un breve calcolo manuale delle strutture descritte considerando l'azione sismica pseudostatica in analogia con i muri di sostegno. Le pareti sono state verificate nei confronti del ribaltamento con cinematismo interconnesso tra gli elementi che lo compongono.

OGGETTO:	Rev. 0
RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	19/05/2020
	Pag. 7 di 9

Muro L		Muro T		Muro L		Soletta	
B	1.20 m	B	1.50 m	B	1.20 m	L	3.00 m
h	0.30 m	h	0.30 m	h	0.30 m	h	0.25 m
H	2.35 m	H	2.35 m	H	2.35 m	H*	2.48 m
s	0.20 m	s	0.30 m	s	0.20 m		
A	0.77 m <sup>2</sup>	A	1.07 m <sup>2</sup>	A	0.77 m <sup>2</sup>	A	0.75 m <sup>2</sup>
Xg	0.33 m	Xg	0.75 m	Xg	0.87 m	Sd	0.19 g
Yg	0.81 m	Yg	0.80 m	Yg	0.81 m		

N	19.25 kN/m	N	26.63 kN/m	N	19.25 kN/m	N	138.75 kN/m
Ntot	88.63 kN/m	Ntot	165.38 kN/m	Ntot	88.63 kN/m	Nveicoli	120.00 kN/m
Ved	3.61 kN/m	Ved	4.99 kN/m	Ved	3.61 kN/m	Ved	26.02 kN/m

Minst	2.93 kNm	Minst	3.97 kNm	Minst	2.93 kNm	Minst	64.39 kNm
-------	----------	-------	----------	-------	----------	-------	-----------

Mres	29.58 kNm	Mres	124.03 kNm	Mres	76.77 kNm
------	-----------	------	------------	------	-----------

TRATTO A 3 FILE		TRATTO RAMPA	
Minst,tot	138.60 kNm	Minst,tot	70.24 kNm
Mres,tot	230.38 kNm	Mres,tot	106.35 kNm
FS	<b>0.78 OK</b>	FS	<b>0.86 OK</b>

OGGETTO: RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	Rev. 0
	19/05/2020
	Pag. 8 di 9

## ELENCO PREZZI

**Fornitura e posa in opera di struttura prefabbricata in calcestruzzo armato vibrato, completamente reversibile e riutilizzabile in altra area aziendale, per la costruzione di una piattaforma in quota [nel seguito piattaforma] utile al trasferimento di rifiuti organici tra mezzi dedicati alla loro gestione integrata.**

La piattaforma verrà realizzata su un piano precedentemente costruito dalla Stazione Appaltante e di cui il fornitore accerterà, con prove a proprio carico, la corretta esecuzione e la rispondenza alle condizioni ed ai requisiti richiesti dalla Stazione Appaltante.

La piattaforma sarà di forma rettangolare, con dimensione minima di 9,0 x 6,0 metri e dovrà assicurare una altezza dal piano di campagna di almeno 2,56 metri.

La piattaforma sarà accessibile ai mezzi dedicati al trasporto dei rifiuti tramite una rampa inclinata a pendenza costante [d'ora in poi rampa], con larghezza non inferiore a 3,0 metri ed inclinazione non superiore al 16%.

La piattaforma e la rampa verranno installate su un basamento in calcestruzzo armato preventivamente realizzato dalla Stazione Appaltante, con elementi strutturali che dovranno rimanere all'interno della proiezione della piattaforma e della rampa, senza generare quindi sporgenze rispetto al filo esterno della struttura.

Sia la piattaforma che la rampa dovranno avere dimensioni ed armature tali da renderle idonee a sopportare carichi equivalenti a quelli per ponti di 1° categoria (Normativa Ponti stradali - D.M.LL.PP. 4/5/1990), con verifiche condotte nel rispetto delle NTC 2018 sia per i singoli elementi strutturali che gli eventuali collegamenti tra questi.

Lungo tutto il bordo della piattaforma e della rampa deve essere previsto un apposito muretto fermaruote, in grado di evitare lo svio e/o la caduta dei mezzi che accedono alla postazione in quota, mentre sul lato di scarico, opposto alla rampa di accesso e con lunghezza di 6,0 metri, devono essere previsti appositi fermaruote in acciaio e transenne fisse ed apribili di protezione. Tutti questi elementi di protezione possono essere interni al filo esterno della struttura, ma con spessori non superiori ai 17,5 cm, così da limitare al minimo la riduzione della superficie fruibile dai mezzi.

Il calcolo strutturale, redatto da tecnico esperto in materia, abilitato alla professione di ingegnere e regolarmente iscritto all'Ordine Professionale da almeno cinque anni, dovrà essere elaborato nel rispetto delle indicazioni sui materiali, sui carichi e le loro combinazioni riportate nella Relazione Tecnica allegata alla presente voce.

L'opera dovrà essere completata da ogni elemento funzionale al rispetto delle normative in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro di cui al D.Lgs. 81/2008 e, nel caso di assenza di norme per casi specifici, di ogni elemento che la Committenza riterrà opportuno richiedere per la sicurezza dei propri dipendenti. A titolo meramente indicativo e non assolutamente esaustivo si elencano a tal proposito:

- muretti fermaruote lungo i lati della rampa;
- muretti fermaruote lungo tutto il perimetro della piattaforma;

OGGETTO: <b>RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA</b>	Rev. 0
	19/05/2020
	Pag. 9 di 9

- transenne di adeguate dimensioni per i carichi attesi (urti da svio di veicoli in manovra secondo NTC2018) lungo il perimetro della piattaforma e lungo i lati della rampa, realizzate in acciaio zincato a caldo nel rispetto della UNI EN ISO 1461 e UNI EN ISO 14713 in classe C4;
- protezioni di testata sul lato della piattaforma adibito allo scarico dei mezzi;
- cancelli e/o transenne apribili di adeguate dimensioni per i carichi attesi (urti da svio di veicoli in manovra secondo NTC2018) da installare lungo il lato di 6,0 metri adibito allo scarico dei mezzi, realizzate in acciaio zincato a caldo nel rispetto della UNI EN ISO 1461 e UNI EN ISO 14713 in classe C4;
- finitura antiscivolo di tutta la pavimentazione;
- segnaletica, colorazioni ed indicazioni del caso.

Compreso nel prezzo a corpo tutti gli oneri inerenti alle seguenti prestazioni e/o attività, elencate in modo indicativo e non esaustivo rispetto gli obblighi assunti dall'Impresa esecutrice con la fornitura e posa della piattaforma e della rampa:

- la progettazione esecutiva dell'intervento, completo di elementi di protezione e sicurezza, da sottoporre alla preventiva approvazione della Committenza;
- tutte le pratiche e le istruttorie riconducibili all'intervento e richieste per opere realizzate in calcestruzzo armato in zona sismica;
- la fornitura, lo scarico, la posa, l'inghisaggio ed il collegamento di ogni elemento, compreso quindi gli oneri del noleggio di mezzi di adeguate dimensioni e funzionalità e tutta la manodopera del caso;
- verifiche e collaudi;
- consegna della documentazione as-built e di tutta la certificazione del caso;
- ogni onere per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte.

Prezzo complessivo a corpo stimato in **€. 72.800,00 [settantaduemilaottocentovirgola00]** (Iva di legge esclusa), di cui **€. 2.800,00 [duemilaottocentovirgola00]** non soggetti a ribasso.