

REGIONE SICILIANA



COMUNE DI MARINEO (PA)

**RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DEL COMPLESSO IMMOBILIARE
SPORTIVO COMUNALE DI CONTRADA BALATA**

PROGETTO ESECUTIVO

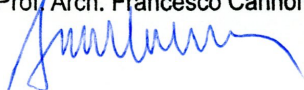


Relazione sulle fondazioni e sui materiali

PROGETTISTA

R.U.P.

CANNONE ARCHITETTI S.R.L.
Il Legale Rappresentante e Direttore Tecnico
Prof. Arch. Francesco Cannone

A handwritten signature in blue ink, likely belonging to Francesco Cannone.

RELAZIONE SULLE FONDAZIONI

Sono illustrati con la presente i risultati dei calcoli che riguardano il progetto delle armature, la verifica delle tensioni di lavoro dei materiali e del terreno.

• **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

I calcoli sono condotti nel pieno rispetto della normativa vigente e, in particolare, la normativa cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo, verifica e progettazione è costituita dalle *Norme Tecniche per le Costruzioni*, emanate con il D.M. 17/01/2018 pubblicato nel suppl. 8 G.U. 42 del 20/02/2018, nonché la Circolare del Ministero Infrastrutture e Trasporti del 21 Gennaio 2019, n. 7 “*Istruzioni per l'applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni*”.

Dalla Relazione Geologica, parte integrante del presente progetto, si evince che:

La stratigrafia locale è stata desunta dalle indagini eseguite in sito e dalle conoscenze pregresse

dell'area in studio:

- (1) Detrito sottofondo stradale riporto 0.6 m.,
- (2) Argilla limosa alterata umida 1.8 m.,
- (3) Argilla limo sabbiosa sagliettata 3.8 m.,
- (4) Sabbia limosa ed argillosa grigio/bruna compatta ed asciutta.

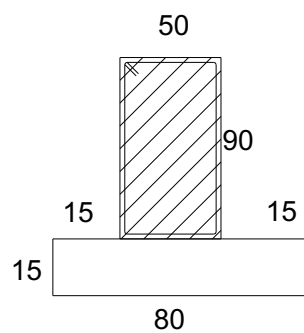
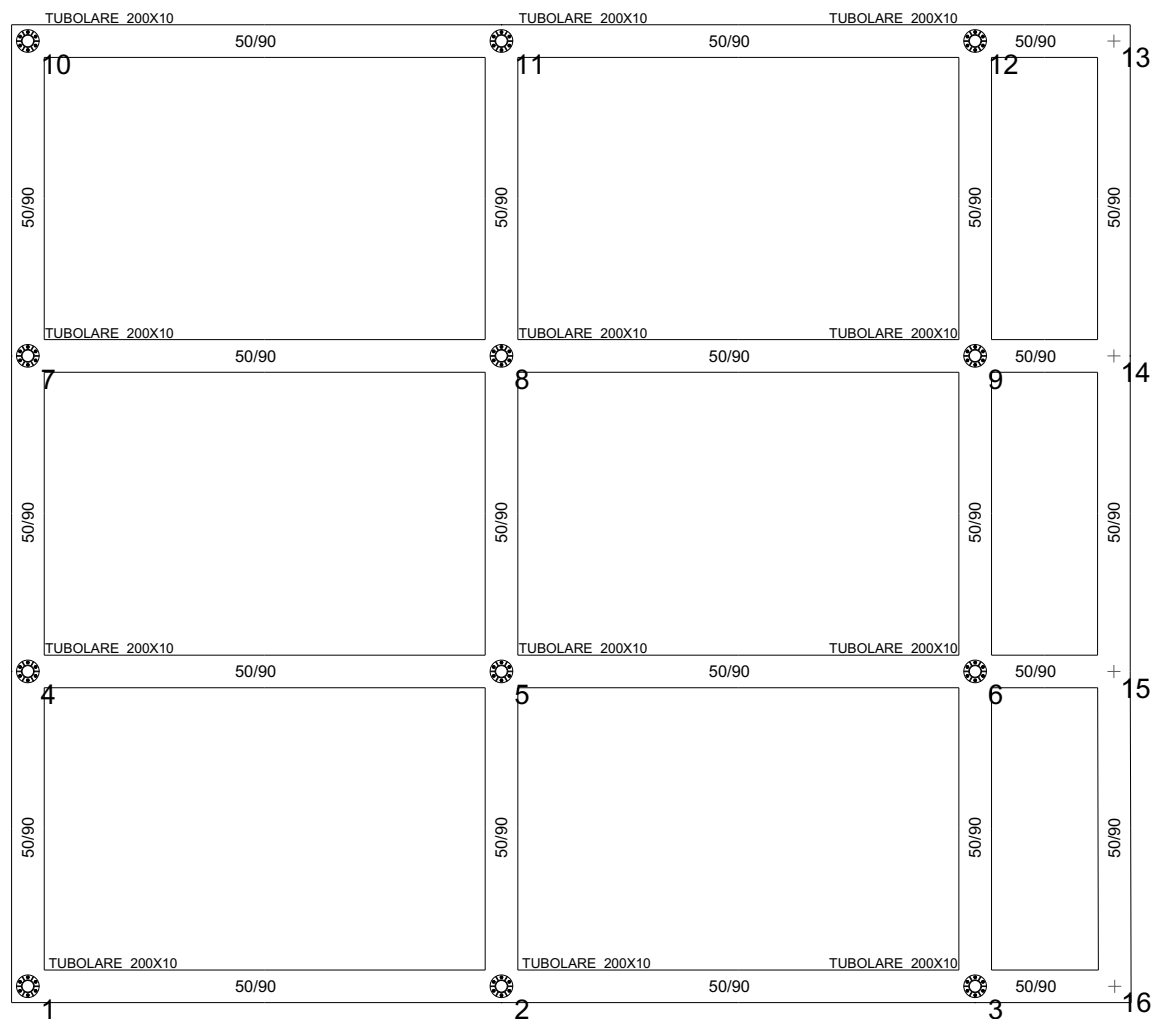
Per quanto riguarda le caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni, di seguito si indicano i principali parametri geotecnici riferiti agli strati descritti precedentemente, desunti dalle indagini geognostiche e geotecniche fornite dalla committente e correlate con le indagini simiche eseguite:

- | | | | |
|----------------------------------|-----------------------------|--------------------|---------------------------|
| 1) Argilla limosa : | $\gamma = 19 \text{ t/m}^3$ | $\Phi' = 20^\circ$ | $c = 0.4 \text{ kg/cm}^2$ |
| 2) Argilla alterata con sabbia : | $\gamma = 19 \text{ t/m}^3$ | $\Phi' = 24^\circ$ | $c = 0.4 \text{ kg/m}^2$ |

Categoria topografica: T1

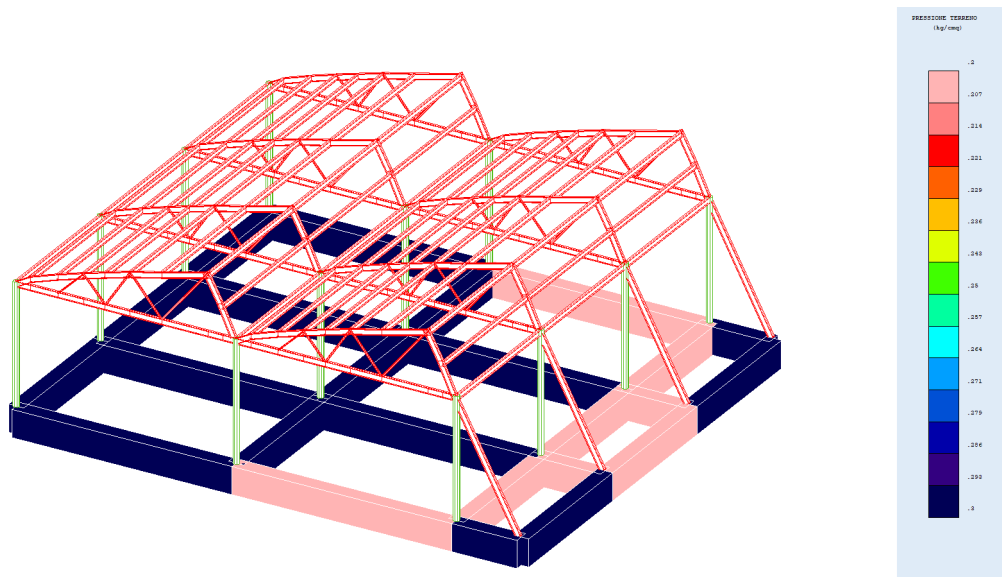
Suolo di tipo C: Vs30 [m/sec] 348.6 - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

E' prevista la realizzazione di una fondazione diretta costituita da travi rovesce di sezione 50 X 90 armate con 6+6 ferri da 14 e staffe f8



Le verifiche geotecniche, di cui si riportano gli schemi grafici riepilogativi, sono riportate nel tabulato di verifica geotecnico.

- Pressioni sul terreno



Tabellina riassuntiva della portanza

	VALORE	STATUS
Sigma Terreno Massima (kg/cmq)	.3	
Coeff. di Sicurezza Portanza Globale	11.73	VERIFICATO
Coeff. di Sicurezza Scorrimento	313.56	VERIFICATO
Cedimento Elastico Massimo (cm)	1.19	
Cedimento Edometrico Massimo (cm)	1.19	

RELAZIONE SUI MATERIALI

CEMENTO ARMATO

- **LEGANTI:** *I leganti impiegati nell'opera in progetto, sono quelli previsti sono quelli previsti dalle disposizioni vigenti in materia (Legge 26-05-1965 e norme armonizzate della serie EN 197), dotati di attestato di conformità ai sensi delle norme EN 197-1 ed EN 197-2. In presenza di ambienti chimicamente aggressivi si fa riferimento ai cementi previsti dalle norme UNI 9156 (cementi resistenti ai solfati) e UNI 9606 (cementi resistenti al dilavamento della calce).*
- **AGGREGATI:** *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 25 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.*
- **ACQUA DI IMPASTO:** *L'acqua da utilizzare per gli impasti dovrà essere limpida, priva di sali in percentuale dannosa e non aggressiva.*

• **CARATTERISTICHE RESISTENTI DEL CONGLOMERATO CEMENTIZIO**

I parametri relativi alle caratteristiche resistenti sono riportati di seguito, secondo la notazione in tabella.

Parametro	Descrizione	simbolo	Correlazioni
Resistenza caratteristica cubica a compressione	<i>valore frattile 5% della distribuzione di resistenza determinata su provini cubici confezionati e conservati secondo la norma EN12390-2, e sottoposti a prova di compressione uniassiale dopo 28 giorni, secondo la norma EN12390-3.</i>	Rck	
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione	<i>valore frattile 5% della distribuzione di resistenza determinata su provini cilindrici, di diametro 150mm ed altezza 300mm.</i>	fck	fck=0.83 Rck
Resistenza di calcolo cilindrica a compressione		fcd	fck/γ_c
Resistenza a trazione	Resistenza media a trazione semplice (assiale)	fctm	
Resistenza caratteristica		fctk	fctk = 0.7 fctm
Resistenza a trazione per flessione		fcfk	fcfk = 1,2fctk
T.A. in esercizio combinazione rara			
T.A. in esercizio combinazione frequente			
T.A. in esercizio combinazione quasi perm.			
Modulo elastico	<i>Viene come funzione della resistenza a rottura media su provino cubico (Rcm)</i>	Ec	
Coefficiente di Poisson	<i>viene adottato un valore maggiore di zero (calcestruzzo fessurato) e minore di 0.2 (non fessurato)</i>	ν_c	0 < ν_c ≤ 0.2
Coefficiente di dilatazione termica	<i>In fase di progettazione viene assunto il valore riportato nella presente tabella</i>	α_c	

Parti in calcestruzzo armato		
Classe calcestruzzo		Cls C25/30
Resistenza cubica R_{ck}	kg/cm^q	300
Resistenza cilindrica f_{ck}	kg/cm ^q	250
Resistenza di calcolo f_{cd}	kg/cm ^q	144
Classe acciaio		Acciaio B450C
Resistenza allo snervamento f_{yk}	kg/cm ^q	≥ 4500
Resistenza alla rottura f_{tk}	kg/cm ^q	≥ 5400

DOSATURE DEI MATERIALI

La dosatura dei materiali è orientativamente la seguente per m³ d'impasto, salvo la preparazione dei provini:

sabbia	0.4 m ³
ghiaia	0.8 m ³
acqua	188 litri
cemento tipo 425	3.5 q/m ³

ACCIAI

Tipo acciaio B450C

$f_v \text{ nom}$ = 450 N/mm^q – Tensione nominale di snervamento
 $f_t \text{ nom}$ = 540 N/mm^q – Tensione nominale di rottura
 f_{yk} = 450 N/mm^q – Tensione caratteristica di snervamento
 f_{tk} = 540 N/mm^q – Tensione caratteristica di rottura
 t aderenza 2.6 N/mm^q

All'atto della posa in opera gli acciai devono presentarsi privi di ossidazione, corrosione, difetti superficiali visibili e pieghe. E' tollerata una ossidazione che scompaia totalmente mediante sfregamento con un panno asciutto. Non è ammessa in cantiere alcuna operazione di raddrizzamento.

➤ ACCIAIO DA CARPENTERIA METALLICA

Per la realizzazione delle strutture metalliche si dovranno utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025 (per i laminati), UNI EN 10210 (per i tubi senza saldatura) e UNI EN 10219-1 (per i tubi saldati), recanti la marcatura CE, cui si applica il sistema di attestazione della conformità 2+, e per i quali si rimanda a quanto specificato al punto A del paragrafo 11.1 del D.M. 17.01.2018.

Per gli acciai previsti, in assenza di specifici studi statistici di documentata affidabilità, ed in favore di sicurezza, per i valori delle tensioni caratteristiche di snervamento f_{yk} e di rottura f_{tk} da utilizzare nei calcoli si assumono i valori nominali $f_y = R_{eH}$ e $f_t = R_m$ riportati nelle relative norme di prodotto.

Per i prodotti per cui non sia applicabile la marcatura CE, si rimanda a quanto specificato al punto B del paragrafo 11.1 e si applica la procedura di cui al paragrafo 11.3.4.11 del citato Decreto Ministeriale.

In sede di progettazione si assumeranno convenzionalmente i seguenti valori nominali delle proprietà del materiale:

Modulo elastico	E	210.000	N/mm ²
Modulo di elasticità trasversale	G	$E / [2(1+\nu)]$	N/mm ²
Coefficiente di Poisson	ν	0.3	
Coefficiente di espansione termica lineare (per temperature fino a 100 °C)	α	$12 \cdot 10^{-6}$	°C ⁻¹
Densità	P	7850	Kg/mc

Per gli acciai di cui alle norme europee EN 10025, 10210 ed EN 10219-1, si possono assumere nei calcoli i valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento f_{yk} e di rottura f_{tk} riportati nelle Tabelle 11.3.IX, 11.3.X del D.M. 17.01.2018

In particolare per la struttura in progetto si prescrive l'utilizzo di acciaio tipo:

Norma e qualità	$t \leq 40 \text{ mm}$		$40 \text{ mm} < t \leq 80 \text{ mm}$	
	f_{yk} (N/mm ²)	f_{tk} (N/mm ²)	f_{yk} (N/mm ²)	f_{tk} (N/mm ²)
S 235 JR	235	360	215	360

Controlli Sui Laminati

I controlli sui laminati verranno eseguiti secondo le prescrizioni di cui al paragrafo 11.3.4.2 del D.M. 17.01.2018

Fornitura Dei Prodotti Laminati

Tutte le forniture di acciaio, per le quali non sussista l'obbligo della marcatura CE, devono essere accompagnate da copia dell'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale.

L'attestato può essere utilizzato senza limitazione di tempo.

Il riferimento a tale attestato deve essere riportato sul documento di trasporto,

le forniture effettuate da un commerciante intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati del Produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante stesso.

Il Direttore dei Lavori prima della messa in opera, è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del produttore.

Processo Di Saldatura

La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma UNI EN ISO 463:2001. È ammesso l'uso di procedimenti diversi purché sostenuti da adeguata documentazione teorica e sperimentale.

Class e	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
f_{yk}	240	300	480	649	900
f_{tk}	400	500	600	800	1000

Gli elementi di collegamento strutturali ad alta resistenza adatti al precarico devono soddisfare i requisiti di cui alla norma europea armonizzata UNI EN 14399-1 e recare la relativa marcatura CE con le specificazioni di cui al punto A del paragrafo 11.1 del D.M. 17.01.2018.