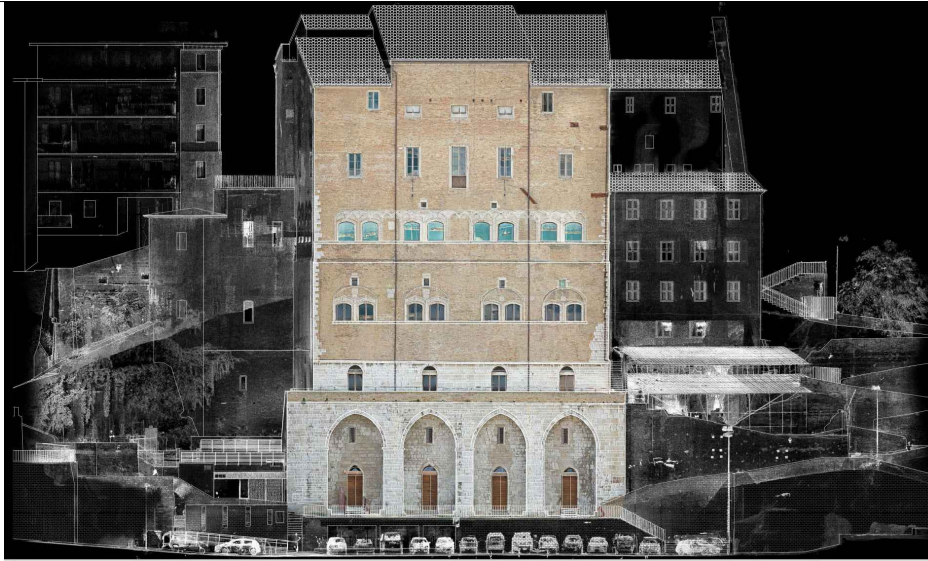




# COMUNE DI ANCONA



ITI WATERFRONT DI ANCONA 3.0 - POR FERS MARCHE 2014-20 - ASSE 6 - AZ.16.1  
PERCORSO ARCHEOLOGICO PALAZZO DEGLI ANZIANI-SACELLO MEDIOEVALE PIAZZALE DANTE  
ALIGHIERI- CASA DEL CAPITANO. RESTAURO E VALORIZZAZIONE CAPISALDI STORICI E SPAZI APERTI.

## Progetto Esecutivo

Responsabile Unico del Procedimento Arch. Claudio Centanni

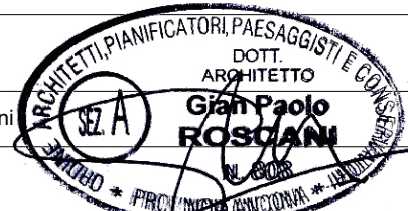
Progettazione architettonica

ABDR

ABDR Architetti Associati  
Via delle Conche, 20 - 00154 Roma  
Mondaini Roscani Architetti Associati  
Viale della Vittoria, 14 - 60123 Ancona

Prof. Arch. Michele Beccu  
Prof. Arch. Paolo Desideri  
Prof. Arch. Filippo Raimondo

Arch. Gian Paolo Roscani  
Giovane professionista :  
Ing. Arch. M. Roscani



Coordinamento operativo :  
Arch. Nicola Bissanti  
Collaboratori : Arch. M. Gemmiti

ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI MACERATA  
Dott. Ing. MARCO ROSCIANI  
POTENZA PICENA  
n. 1780 INGEGNERE a Civile Ambientale

Progettazione strutturale

Studio di Ingegneria Talevi  
Piazza Cavour, 13 - 60121 Ancona

Ing. Maurizio Talevi

Dott. Ing. Maurizio TALEVI  
Collaboratori: Geom. R. Pasqualini  
Ordine Ingegneri Prov. Ancona n. 520

Progettazione impianti

SIGEA srl  
Via C. Battisti n.1 - 60022 Castelfidardo (AN)

Ing. Elio Ottaviani

Dott. Ing. Elio OTTAVIANI  
Ordine Ingegneri Prov. An. n. 986

Coordinatore della sicurezza in fase di progettazione

Mondaini Roscani Architetti Associati

Arch. Gian Paolo Roscani



Consulenti

Archeologo Dott.ssa Chiara Cesaretti - Geologo Dott. Maurizio Mainiero, Storia e Beni Culturali, Via Beltramo

Elaborato					Fase	Ambito	Tipo elaborato		N. elaborato
PALIFICATA Relazione Tecnico Illustrativa						ST	RL	321	
Data di emissione	Data revisione	N. Revisione	Scala	Quota	Area	Redazione progetto	Redazione elaborato	Verifica elaborati	
Marzo 2022	Aprile 2022	REV 01							

“STRATEGIA DI SVILUPPO URBANO SOSTENIBILE ITI WATERFRONT 3.0 – POR FESR MARCHE 2014 -2020 – ASSE 6 – AZ.16.1 PERCORSO ARCHEOLOGICO PALAZZO DEGLI ANZIANI – SACELLO MEDIOEVALE – PIAZZALE DANTE ALIGHIERI – CASA DEL CAPITANO. RESTAURO E VALORIZZAZIONE DI CAPISALDI STORICI E SPAZI APERTI”

PROGETTO STRUTTURALE DELLE PALIFICATE, DEL MURO IN C.A.  
DEL SISTEMA DI CONSOLIDAMENTO DEL PIAZZALE ALLA BASE  
DELLA SCALA IN LATERIZIO CHE CONNETTE PIAZZA DEL GESU' E  
PALAZZO DEGLI ANZIANI

**COMMITTENTE: COMUNE DI ANCONA**

**RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA R1**

ANCONA, APRILE 2022

IL PROGETTISTA STRUTTURALE  
DOTT.ING. MAURIZIO TALEVI

## INDICE

<b>RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA</b>	<b>3</b>
a) DESCRIZIONE DEL CONTESTO EDILIZIO	3
b) DESCRIZIONE GENERALE DELLA STRUTTURA	3
c) NORMATIVA TECNICA E RIFERIMENTI TECNICI UTILIZZATI	4
d) DEFINIZIONE DEI PARAMETRI DI PROGETTO	4
e) ANALISI DEI CARICHI	4
f) RELAZIONE SUI MATERIALI	5

## RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA

### a) DESCRIZIONE DEL CONTESTO EDILIZIO

Le strutture oggetto della presente relazione, commissionate dal Comune di Ancona, da realizzarsi nell'area portuale del Comune di Ancona, sono costituite da elementi di sostegno in c.a. e dal consolidamento del piazzale alla base della scala in laterizio che connette Piazza del Gesù e l'angolo verso il mare del Palazzo degli Anziani a tergo del muro "D" e da una tura di pali in c.a. e un muro in c.a.

### b) DESCRIZIONE GENERALE DELLA STRUTTURA

Le strutture in oggetto, saranno realizzate all'esterno dell'area portuale del Comune di Ancona (AN), e saranno destinate ad opere di sostegno necessarie per "scaricare" muri contro terra esistenti che non sono in buono stato di conservazione.

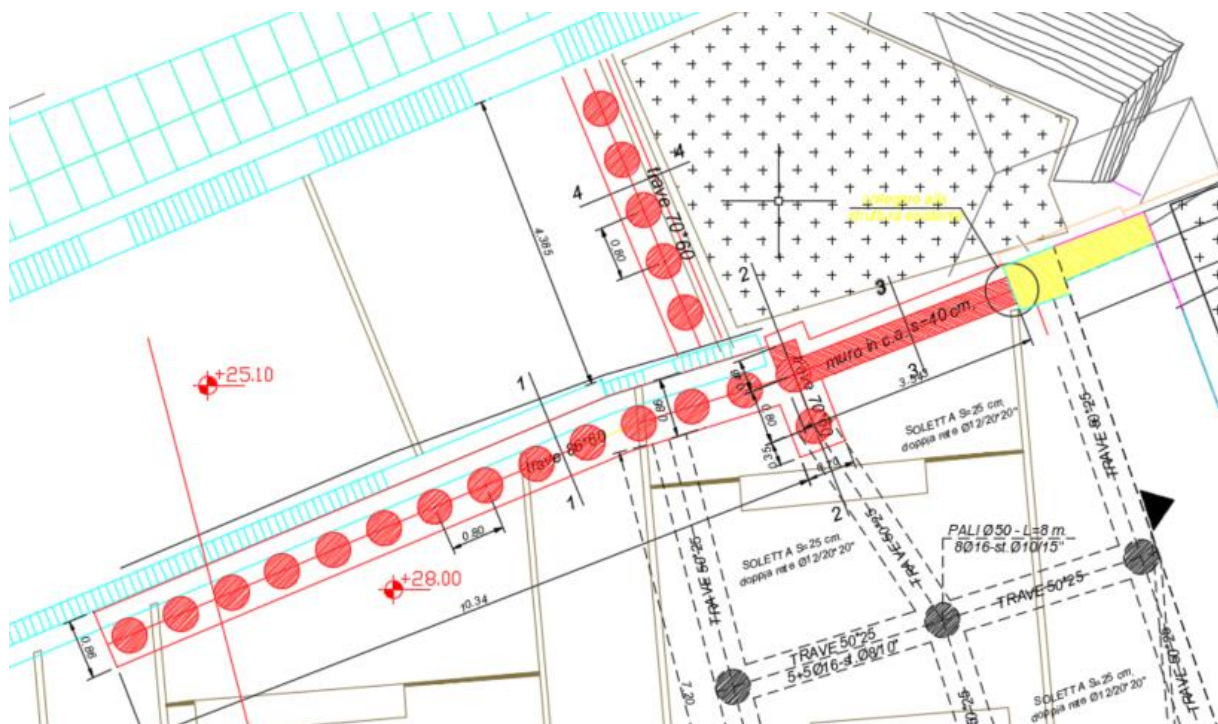
Dal punto di vista strutturale, le opere consistono in una tura di pali posta a monte di un muro esistente dallo sviluppo longitudinale pari a 10,34 m, una tura perpendicolare alla prima di sviluppo longitudinale pari a 4,38 m e da un muro in c.a. dello sviluppo di 3,54.

Entrambe le ture sono formate da pali trivellati di diametro 50 cm e lunghezza 8 metri posti ad interasse di 80 cm. La prima è realizzata con un cordolo in c.a di collegamento della testa pali delle dimensioni b.=86 cm e h.= 60 cm mentre la seconda ha un cordolo di dimensioni pari a b.70 cm e h.60 cm.

Il muro di contenimento ha uno spessore di 40 cm e verrà realizzato tra due pali trivellati.

Completano l'intervento il consolidamento del piazzale alla base della scala in laterizio costituito da una soletta in c.a. di spessore pari a 25 cm e graticcio di travi su pali in c.a. di spessore pari a 25 cm e graticcio di travi su pali in c.a. di diametro  $\varnothing$  500 e lunghezza 8,0 m.

Per maggiore chiarezza si riporta sotto la planimetria generale dell'intervento.



### c) **NORMATIVA TECNICA E RIFERIMENTI TECNICI UTILIZZATI**

Sono state considerate le seguenti normative:

- Legge 5-11-1971 n. 1086 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica".
- Legge 2-02-1974 n. 64 "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche".
- Ordinanza n.2788 - 12 luglio 1998 "Individuazione delle zone ad elevato rischio sismico del territorio nazionale" – Presidenza del Consiglio dei Ministri – Dipartimento della Protezione Civile.
- D.M. 17-01-2018 Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti "Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni".
- Circ. 21-01-2019 n. 7 C.S.LL.PP. "Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni, di cui al decreto ministeriale 17-01-2018".

### d) **DEFINIZIONE DEI PARAMETRI DI PROGETTO**

Per la determinazione dell'entità e della distribuzione spaziale e temporale dei sovraccarichi variabili si farà riferimento alla tabella del D.M. 17.01.2018 in funzione della destinazione d'uso.

I carichi variabili comprendono i carichi legati alla destinazione d'uso dell'opera; i modelli di tali azioni possono essere costituiti da:

• carichi verticali uniformemente distribuiti	$q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]
• carichi verticali concentrati	$Q_k$ [kN]
• carichi orizzontali lineari	$H_k$ [kN/m]

I valori nominali e/o caratteristici  $q_k$ ,  $Q_k$  ed  $H_k$  di riferimento sono riportati nella Tab. 3.1.II. delle NTC 2018. In presenza di carichi verticali concentrati  $Q_k$  essi sono stati applicati su impronte di carico appropriate all'utilizzo ed alla forma dello orizzontamento; in particolare si considera una forma dell'impronta di carico quadrata pari a 50 x 50 mm, salvo che per le rimesse ed i parcheggi, per i quali i carichi si applicano su due impronte di 200 x 200 mm, distanti assialmente di 1,80 m.

### e) **ANALISI DEI CARICHI**

#### **Pesi Propri**

Il peso proprio dei singoli elementi strutturali è inserito in automatico dal programma di calcolo.

#### **Spinta del terreno**

#### **Carichi variabili**

A tergo della paratia è presente solamente terreno, sono stati considerati conservativamente carichi variabili pari 1000 kg/mq.

#### **Azione sismica**

Secondo longitudine e latitudine del sito di installazione, utilizzando i seguenti parametri:

Vita nominale della struttura:  **$\geq 50$  anni** “Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale”.

Classe d'uso: **II** “Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali.....”

Tipo di terreno: **B** “Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.. Come da relazione geologica redatta dal Dott. Geol. Luca Amico.

Categoria topografica: **T1** “pendii e rilievi con inclinazione media non superiore a 15°”

Comportamento Strutturale: **Non Dissipativo** (par. 7.2.2 NTC 2018)

Il calcolo dei coefficienti di spinta sismica viene effettuata in automatico dal programma di calcolo come riportato sotto.

PARAMETRI SISMICI	
Vita Nominale	$\geq 50$ Anni
Classe d'Uso	II
Caratteristiche Sito	
Longitud. Est	13.51049
Latitud. Nord	43,62463
Categ. Suolo	B
Coeff. Topogr	1
Coeff. Alfa	Automatico
Coeff. Beta	Autom. (Us=0.0)

## f) RELAZIONE SUI MATERIALI

### Caratteristiche dei materiali

#### **Magrone di fondazione**

Il magrone di fondazione è stato realizzato con calcestruzzo di classe di resistenza C12/15.

#### **Calcestruzzo per platea di fondazione / setti in elevazione**

Le opere di c.a. sono state realizzate con calcestruzzo di classe di resistenza C25/30, classe di esposizione XS3, classe di consistenza S4 e diametro massimo dell'aggregato 32mm secondo UNI EN 206:2021.

Nel seguito si riportano le principali caratteristiche meccaniche del calcestruzzo utilizzato:

#### **Resistenza di calcolo a compressione del calcestruzzo:**

$R_{ck} = 30$  MPa

$$f_{ck} = 0,83 \times R_{ck} = 24,90 \text{ MPa}$$

$$f_{cm} = f_{ck} + 8 = 32,90 \text{ MPa}$$

$$f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_c = 14,17 \text{ MPa}$$

#### Resistenza di calcolo a trazione del calcestruzzo:

$$f_{ctm} = 0,30 \times f_{ck}^{2/3} = 2,56 \text{ MPa}$$

$$f_{ctk} = 0,7 \times f_{ctm} = 1,79 \text{ MPa}$$

$$f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c = 1,19 \text{ MPa}$$

#### Tensione tangenziale di aderenza acciaio-calcestruzzo

$$f_{bk} = 2.25 \times \eta_1 \times \eta_2 \times f_{ctk} = 5,29 \text{ MPa}$$

$$f_{bd} = f_{bk} / \gamma_c = 3,53 \text{ MPa}$$

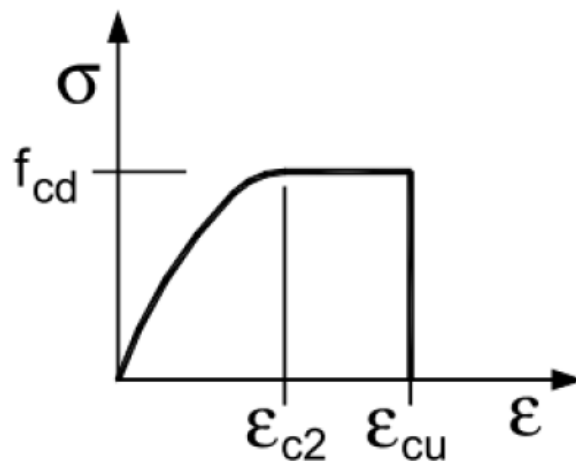
$$E_{cm} = 22000 \times [f_{cm}/10]^{0,3} = 31447 \text{ MPa}$$

$$v_{cls \text{ non fess.}} = 0$$

$$v_{cls \text{ non fess.}} = 0.2$$

$$\alpha = 10 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

Per il diagramma tensione-deformazione del calcestruzzo è stato adottato un modello  $\sigma$ - $\epsilon$  parabola rettangolo illustrato nella figura seguente.



Fig\_1 Diagramma tensione-deformazione del calcestruzzo

Per le deformazioni del modello  $\sigma$ - $\epsilon$  sono stati assunti i seguenti valori:

$$\epsilon_{c2} = 0.20\%$$

$$\epsilon_{cu} = 0.35\%$$

#### Acciaio per cemento armato

L'acciaio impiegato per la realizzazione delle opere di c.a. è del tipo B450C ed è caratterizzato dai seguenti valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura da utilizzare nei calcoli:

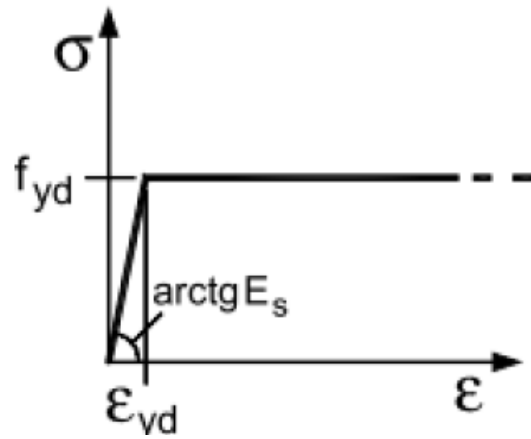
$$f_{y \text{ nom}} = 450 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{t \text{ nom}} = 540 \text{ N/mm}^2$$

La resistenza di calcolo dell'acciaio ( $f_{yd}$ ) è riferita alla tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio ed è ottenuta dividendo quest'ultima per un coefficiente parziale di sicurezza relativo all'acciaio ( $\gamma_s$ ) pari a 1,15:

$$f_{yd} = 391 \text{ N/mm}^2$$

Per il diagramma tensione-deformazione dell'acciaio è stato adottato un modello  $\sigma$ - $\epsilon$  elastico perfettamente plastico indefinito illustrato nella figura seguente.



Fig\_2 Diagramma tensione-deformazione dell'acciaio.

Per il modulo elastico dell'acciaio si è fatto riferimento al seguente valore:

$$E_s = 210000 \text{ N/mm}^2$$

da cui si ricava il seguente valore della deformazione di snervamento dell'acciaio da utilizzare nei calcoli:

$$\varepsilon_{yd} = 0.20\%$$