

 REGIONE BASILICATA	Comune di Lavello 	
 PROVINCIA DI POTENZA	PROGETTO ESECUTIVO	
	<i>INTERVENTO DI ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE ACQUE REFLUE IN LOCALITA' GAUDIANO DI LAVELLO (PZ)</i>	
Documento	PROGETTO DELLE STRUTTURE IN C.A. DOCUMENTO DI SINTESI Scala -	
Tav. 5.5	<div data-bbox="568 1379 762 1572">  </div> <div data-bbox="807 1424 1458 1456"> CONSORZIO DI BONIFICA DELLA BASILICATA </div>	
Proponente	Ing. Pietro MAZZIOTTA 	Gruppo di Lavoro - Ing. Domenica TANICO - Geom. Leonardo PECORA 
Progettista	Dicembre 2024	
Data		



REGIONE BASILICATA

DIREZIONE GENERALE PER LE INFRASTRUTTURE E LA MOBILITA'
Ufficio Politiche Integrate per la Sicurezza, i Controlli e la Prevenzione Sismica

MUR10
DOCUMENTO DI SINTESI

DOCUMENTO DI SINTESI

Oggetto dei lavori: INTERVENTO DI ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE ACQUE REFLUE IN LOCALITA' GAUDIANO DI LAVELLO (PZ).

Comune: LAVELLO (PZ) c.a.p.: 75013

Ubicazione: via G. Galilei snc, Ferrandina (Latitudine 41,09985; Longitudine 15,86577)¹

Riferimenti catastali: ☐ N.C.T. Foglio n. _____ Particelle n. _____
☐ N.C.E.U. Foglio n. 18, Particella n. 520

Committente

CONSORZIO DI BONIFICA DELLA BASILICATA

domiciliato in ANNUNZIATELLA N. 64
nel comune di MATERA

Progettista delle strutture

MAZZIOTTA PIETRO

domiciliato in via N. GREEN N. 220
nel comune di Ferrandina (MT)
iscritto all'Ordine degli Ingegneri di Matera col N. 776

Direttore dei lavori delle strutture

domiciliato in _____ N. _____
nel comune di _____
iscritto al _____ di _____ col N. _____

Collaudatore

domiciliato in _____ N. 7
nel comune di _____
iscritto al _____ di _____ col N. _____

Impresa esecutrice delle opere

recapito in _____ N. _____
nel comune di _____

1. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO E SCELTE PROGETTUALI

Il sottoscritto Ing. Pietro MAZZIOTTA, Tecnico incaricati dal committente CONSORZIO DI BONIFICA DELLA BASILICATA, con sede a Matera in via Annunziatella n° 64, ho redatto il progetto per all'intervento di adeguamento e potenziamento dell'impianto di depurazione acque reflue in localita' Gaudiano di Lavello (PZ).

Catastralmente la particella sulla quale sarà realizzato il fabbricato è identificata dal mappale n° 520 Foglio n° 18 del Comune di Lavello.

La superficie del lotto è pari a 2.300 mq e con destinazione "Area Produttiva". Segue lo stralcio P.R.G. con l'evidenza di destinazione "Area Produttiva".

Le strutture in c.a. comprendono n° 1 Vasca di ossidazione a forma rettangolare di dimensioni 27,10x16,90 ml, n° 2 Vasche di sedimentazione a forma circolare di diametro 16,90 ml, e n° 1 vasca di disinfezione a forma rettangolare di dimensioni 15,40x5,20 ml.

Il calcolo comprende anche un muro di sostegno in c.a. su fondazioni dirette, sul lato nord del lotto di intervento, versante torrente Lampeggiano, di lunghezza 36,00 ml, con paramento ad altezza variabile (altezza minima 1,50 ml e massima di 2,20 ml) spessore 30 cm, base di fondazione 1,90 ml spessore 30 cm.

Per la caratterizzazione geotecnica si è fatto riferimento alla relazione geologica redatta Dott. Giuseppe AMOROSI allegato al presente progetto, ed i parametri geotecnici adottati per il terreno di fondazione sono:

- U.L.1 - litotipo di natura sabbioso-ciottolosa poco consistente, $C=20$ kPa; peso di volume del terreno $\gamma=19,0$ KN/mc; angolo di attrito interno $\varphi=21-23^\circ$ gradi;*
- U.L.2 - litotipo ghiaioso – sabbioso poco coesivo e con buona resistenza al taglio, $C=5$ kPa; peso di volume del terreno $\gamma=18,0-18,5$; angolo di attrito interno $\varphi=27-30^\circ$ gradi;*
- U.L.3 - litotipo limoso-argilloso, $C=20-40$ kPa; peso di volume del terreno $\gamma=19,5-20$ KN/mc; angolo di attrito interno $\varphi=22-27^\circ$ gradi.*

L'area è ubicata ad una quota di circa 156 metri s.l.m., la categoria topografica T1 ed il sottosuolo di categoria B.

L'intervento non ricade in aree a Pericolosità Geomorfologica.

L'intervento ricade in aree perimetrate con Pericolosità Idraulica AP – Elevata (tavola n. 6 della Relazione Geologica)

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- D.M 17/01/2018 - Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni;*
- Circolare del Ministero Infrastrutture e Trasporti del 21 Gennaio 2019, n. 7 Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al D.M. 17 gennaio 2018;*

Per la struttura in legno strutturale:

- EN 1995-1-1:2004 +AC:2006 + A1:2008 + A2:2014*
- ETA-03/0050*
- ETA-07/0086,*
- ETA-08/0147*

3. SISTEMA DI CARICHI AGENTI SULLA STRUTTURA

Per le spinte del terrapieno sui setti in c.a., è stata adottata una sola tipologia di terreno ai soli fini della definizione dei lati di spinta.

VASCA DI OSSIDAZIONE

a. peso proprio g_{1k}

a.1. piastra in c.a. spessore 40 cm **10.00 kN/m²**

b. sovraccarichi permanenti g_{2k}

1.00 kN/m²

c. carichi variabili q_k reflui da trattare $h=3,50$ ($\gamma=11$ kN/m²)

c.1. per ambienti ad uso industriale..... **38.50 kN/m²**

Essendo la vasca parzialmente interrata, è stata considerata la sola spinta dell'acqua sui setti.

VASCA DI SEDIMENTAZIONE

a. peso proprio g_{1k}

a.1. piastra in c.a. spessore 40 cm **10.00 kN/m²**

b. sovraccarichi permanenti g_{2k}

1.00 kN/m²

c. carichi variabili q_k reflui da trattare $h_{med}=2,40$ ($\gamma=11$ kN/m²)

c.1. per ambienti ad uso industriale..... **26.40 kN/m²**

Essendo la vasca parzialmente interrata, è stata considerata la sola spinta dell'acqua sui setti.

VASCA DI DISINFEZIONE

a. peso proprio g_{1k}

a.1. piastra in c.a. spessore 40 cm **10.00 kN/m²**

b. sovraccarichi permanenti g_{2k}

1.00 kN/m²

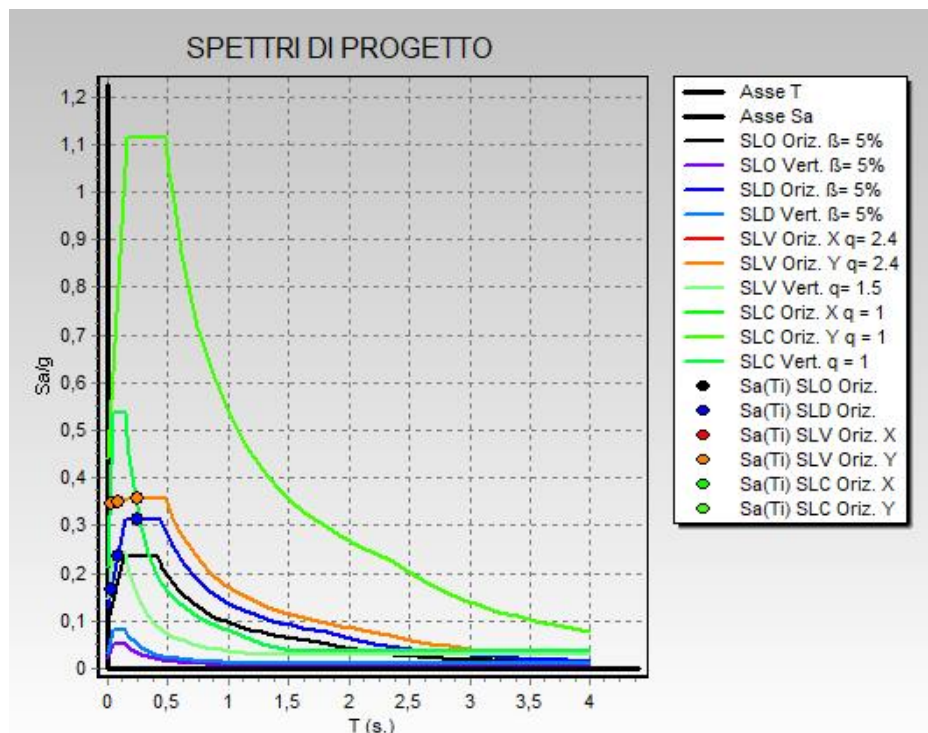
c. carichi variabili q_k reflui da trattare $h=1,70$ ($\gamma=11$ kN/m²)

c.1. per ambienti ad uso industriale..... **18.70 kN/m²**

Essendo la vasca parzialmente interrata, è stata considerata la sola spinta dell'acqua sui setti.

VASCA DI OSSIDAZIONE

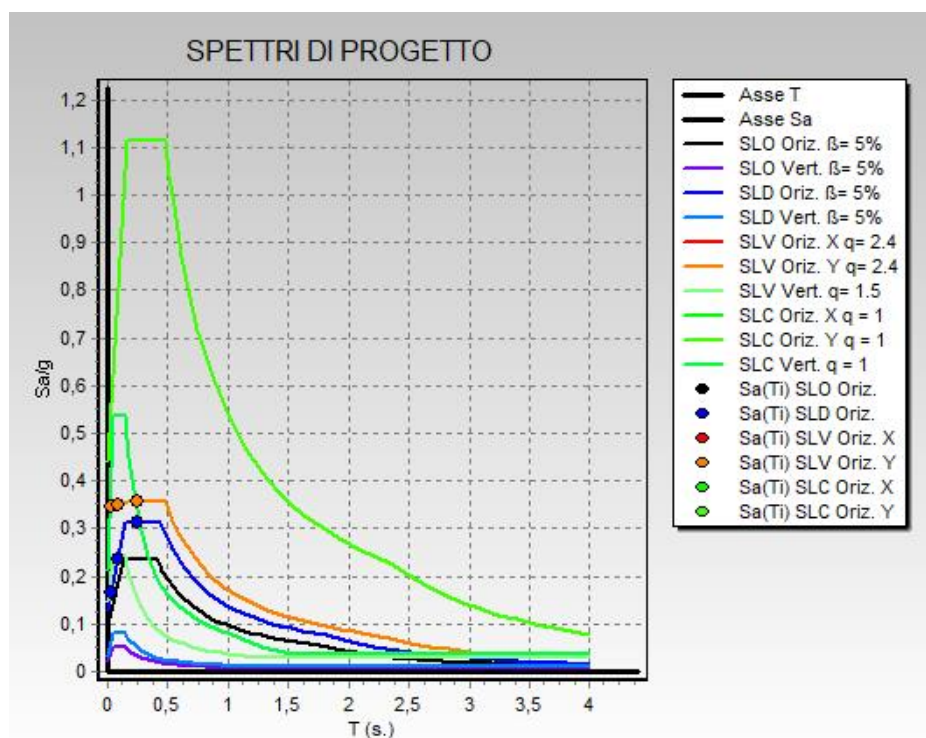
DATI GENERALI DI STRUTTURA			
DATI GENERALI DI STRUTTURA			
Massima dimens. dir. X (m)	27,10	Altezza edificio (m)	4,00
Massima dimens. dir. Y (m)	16,90	Differenza temperatura(°C)	15
PARAMETRI SISMICI			
Vita Nominale (Anni)	50	Classe d' Uso	II Cu=1.0
Longitudine Est (Grd)	15,86577	Latitudine Nord (Grd)	41,09985
Categoria Suolo	B	Coeff. Condiz. Topogr.	1,00000
Sistema Costruttivo Dir.1	C.A.	Sistema Costruttivo Dir.2	C.A.
Regolarita' in Altezza	SI (KR=1)	Regolarita' in Pianta	SI
Direzione Sisma (Grd)	0	Sisma Verticale	ASSENTE
Effetti P/Delta	NO	Quota di Zero Sismico (m)	2,00000
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.D.			
Probabilita' Pvr	0,63	Periodo di Ritorno Anni	50,00
Accelerazione Ag/g	0,06	Periodo T'c (sec.)	0,29
Fo	2,51	Fv	0,83
Fattore Stratigrafia'Ss'	1,20	Periodo TB (sec.)	0,14
Periodo TC (sec.)	0,41	Periodo TD (sec.)	1,84
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.V.			
Probabilita' Pvr	0,10	Periodo di Ritorno Anni	475,00
Accelerazione Ag/g	0,19	Periodo T'c (sec.)	0,36
Fo	2,50	Fv	1,49
Fattore Stratigrafia'Ss'	1,20	Periodo TB (sec.)	0,16
Periodo TC (sec.)	0,49	Periodo TD (sec.)	2,38
PARAMETRI SISTEMA COSTRUTTIVO C.A. - DIR. 1			
Classe Duttilita'	MEDIA	Sotto-Sistema Strutturale	Pareti
AlfaU/Alfa1	1,10	Fattore riduttivo KW	0,67
Fattore di comportam 'q'	2,00		
PARAMETRI SISTEMA COSTRUTTIVO C.A. - DIR. 2			
Classe Duttilita'	MEDIA	Sotto-Sistema Strutturale	Pareti
AlfaU/Alfa1	1,10	Fattore riduttivo KW	0,67
Fattore di comportam 'q'	2,00		
COEFFICIENTI DI SICUREZZA PARZIALI DEI MATERIALI			
Acciaio per CLS armato	1,15	Calcestruzzo CLS armato	1,50
Legno pannelli OSB	1,40	Legno per comb. fondament.:	1,30
Livello conoscenza	NUOVA COSTRUZIONE		
FRP Collasso Tipo 'A'	1,10	FRP Delaminazione Tipo 'A'	1,20
FRP Collasso Tipo 'B'	1,25	FRP Delaminazione Tipo 'B'	1,50
FRP Resist. Press/Fless	1,00	FRP Resist. Taglio/Torsione	1,20
FRP Resist. Confinamento	1,10		



VASCA DI SEDIMENTAZIONE

DATI GENERALI DI STRUTTURA			
DATI GENERALI DI STRUTTURA			
Massima dimens. dir. X (m)	15,90	Altezza edificio (m)	3,34
Massima dimens. dir. Y (m)	15,87	Differenza temperatura(°C)	15
PARAMETRI SISMICI			
Vita Nominale (Anni)	50	Classe d' Uso	II Cu=1.0
Longitudine Est (Grd)	15,86577	Latitudine Nord (Grd)	41,09985
Categoria Suolo	B	Coeff. Condiz. Topogr.	1,00000
Sistema Costruttivo Dir.1	C.A.	Sistema Costruttivo Dir.2	C.A.
Regolarita' in Altezza	SI (KR=1)	Regolarita' in Pianta	SI
Direzione Sisma (Grd)	0	Sisma Verticale	ASSENTE
Effetti P/Delta	NO	Quota di Zero Sismico (m)	2,24000
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.D.			
Probabilita' Pvr	0,63	Periodo di Ritorno Anni	50,00
Accelerazione Ag/g	0,06	Periodo T'c (sec.)	0,29
Fo	2,51	Fv	0,83
Fattore Stratigrafia'Ss'	1,20	Periodo TB (sec.)	0,14
Periodo TC (sec.)	0,41	Periodo TD (sec.)	1,84
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.V.			
Probabilita' Pvr	0,10	Periodo di Ritorno Anni	475,00
Accelerazione Ag/g	0,19	Periodo T'c (sec.)	0,36
Fo	2,50	Fv	1,49
Fattore Stratigrafia'Ss'	1,20	Periodo TB (sec.)	0,16
Periodo TC (sec.)	0,49	Periodo TD (sec.)	2,38
PARAMETRI SISTEMA COSTRUTTIVO C.A. - DIR. 1			

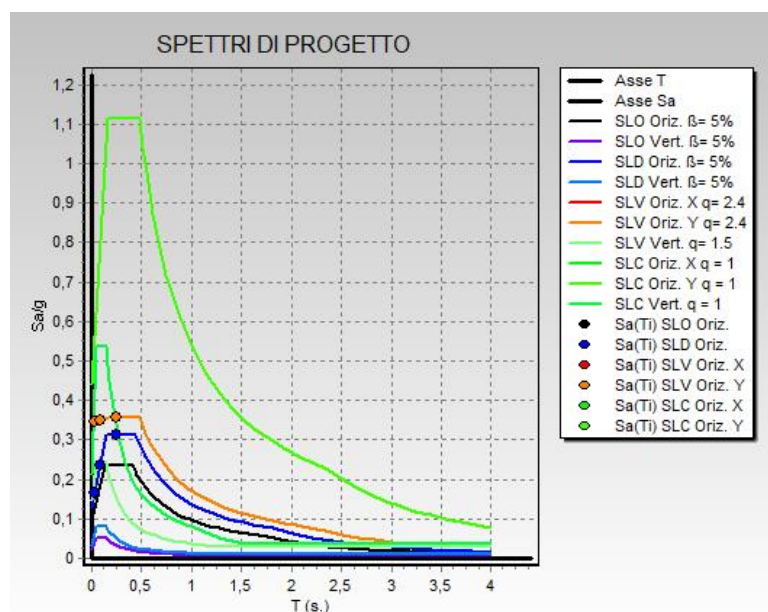
Classe Duttilita'	MEDIA	Sotto-Sistema Strutturale	Pareti
AlfaU/Alfa1	1,10	Fattore riduttivo KW	0,67
Fattore di comportam 'q'	2,00		
PARAMETRI SISTEMA COSTRUTTIVO C.A. - DIR. 2			
Classe Duttilita'	MEDIA	Sotto-Sistema Strutturale	Pareti
AlfaU/Alfa1	1,10	Fattore riduttivo KW	0,67
Fattore di comportam 'q'	2,00		
COEFFICIENTI DI SICUREZZA PARZIALI DEI MATERIALI			
Acciaio per CLS armato	1,15	Calcestruzzo CLS armato	1,50
Legno pannelli OSB	1,40	Legno per comb. fondament.:	1,30
Livello conoscenza	NUOVA COSTRUZIONE		
FRP Collasso Tipo 'A'	1,10	FRP Delaminazione Tipo 'A'	1,20
FRP Collasso Tipo 'B'	1,25	FRP Delaminazione Tipo 'B'	1,50
FRP Resist. Press/Fless	1,00	FRP Resist. Taglio/Torsione	1,20
FRP Resist. Confinamento	1,10		



VASCA DI DISINFEZIONE

DATI GENERALI DI STRUTTURA			
Massima dimens. dir. X (m)	15,40	Altezza edificio (m)	2,80
Massima dimens. dir. Y (m)	5,20	Differenza temperatura(°C)	15
PARAMETRI SISMICI			
Vita Nominale (Anni)	50	Classe d' Uso	II Cu=1.0
Longitudine Est (Grd)	15,86577	Latitudine Nord (Grd)	41,09985
Categoria Suolo	B	Coeff. Condiz. Topogr.	1,00000
Sistema Costruttivo Dir.1	C.A.	Sistema Costruttivo Dir.2	C.A.

Regolarita' in Altezza	SI (KR=1)	Regolarita' in Pianta	SI
Direzione Sisma (Grd)	0	Sisma Verticale	ASSENTE
Effetti P/Delta	NO	Quota di Zero Sismico (m)	2,50000
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.D.			
Probabilita' Pvr	0,63	Periodo di Ritorno Anni	50,00
Accelerazione Ag/g	0,06	Periodo T'c (sec.)	0,29
Fo	2,51	Fv	0,83
Fattore Stratigrafia'Ss'	1,20	Periodo TB (sec.)	0,14
Periodo TC (sec.)	0,41	Periodo TD (sec.)	1,84
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.V.			
Probabilita' Pvr	0,10	Periodo di Ritorno Anni	475,00
Accelerazione Ag/g	0,19	Periodo T'c (sec.)	0,36
Fo	2,50	Fv	1,49
Fattore Stratigrafia'Ss'	1,20	Periodo TB (sec.)	0,16
Periodo TC (sec.)	0,49	Periodo TD (sec.)	2,38
PARAMETRI SISTEMA COSTRUTTIVO C.A. - DIR. 1			
Classe Duttilita'	MEDIA	Sotto-Sistema Strutturale	Pareti
AlfaU/Alfa1	1,10	Fattore riduttivo KW	0,67
Fattore di comportam 'q'	2,00		
PARAMETRI SISTEMA COSTRUTTIVO C.A. - DIR. 2			
Classe Duttilita'	MEDIA	Sotto-Sistema Strutturale	Pareti
AlfaU/Alfa1	1,10	Fattore riduttivo KW	0,67
Fattore di comportam 'q'	2,00		
COEFFICIENTI DI SICUREZZA PARZIALI DEI MATERIALI			
Acciaio per CLS armato	1,15	Calcestruzzo CLS armato	1,50
Legno pannelli OSB	1,40	Legno per comb. fondament.:	1,30
Livello conoscenza	NUOVA COSTRUZIONE		
FRP Collasso Tipo 'A'	1,10	FRP Delaminazione Tipo 'A'	1,20
FRP Collasso Tipo 'B'	1,25	FRP Delaminazione Tipo 'B'	1,50
FRP Resist. Press/Fless	1,00	FRP Resist. Taglio/Torsione	1,20
FRP Resist. Confinamento	1,10		



MURO DI SOSTEGNO IN C.A.

DATI DI CALCOLO			
PARAMETRI SISMICI			
Vita Nominale (Anni)	50	Classe d' Uso	SECONDA
Longitudine Est (Grd)	15,86584	Latitudine Nord (Grd)	41,09986
Categoria Suolo	B	Coeff. Condiz. Topogr.	1,00000
Probabilita' Pvr (SLV)	0,10000	Periodo Ritorno Anni (SLV)	475,00000
Accelerazione Ag/g (SLV)	0,19400	Fattore Stratigrafia 'S'	1,20000
Probabilita' Pvr (SLD)	0,63000	Periodo Ritorno Anni (SLD)	50,00000
Accelerazione Ag/g (SLD)	0,06000	-----	
TEORIE DI CALCOLO			
Verifiche effettuate con il metodo degli stati limite ultimi			
Portanza dei pali calcolata con la teoria di Norme A.G.I.			
Portanza terreno di fondazione calcolata con la teoria di Brinch-Hansen			
CRITERI DI CALCOLO			
Non e' considerata l'azione sismica dovuta ai sovraccarichi sul terrapieno.			
Non e' considerata l'azione sismica dovuta alle forze applicate al muro.			
Non si tiene conto dell'effetto stabilizzante delle forze applicate al muro.			
Rapporto tra il taglio medio e quello nel palo piu' caricato:			1,00
Coeff. maggiorativo diametro perforazione per micropali			1,20
Percentuale spinta a valle per la verifica a scorrimento			50
Percentuale spinta a valle per la verifica a ribaltam.			0
Percentuale spinta a valle per la verifica in fondazione			100
Percentuale spinta a valle per calcolo sollecitazioni			100
COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA			
	TABELLA M1		TABELLA M2
Tangente Resist. Taglio	1,00		1,25
Peso Specifico	1,00		1,00
Coesione Efficace (c'k)	1,00		1,25
Resist. a taglio NON drenata (cuk)	1,00		1,40
Tipo Approccio	Combinazione Unica: (A1+M1+R3)		
Tipo di fondazione	Superficiale		
COEFFICIENTI R3	R3 STATICI	R3 SISMICI	R3 PALI
Capacita' Portante	1,40	1,20	
Scorrimento	1,10	1,00	
Ribaltamento	1,15	1,00	
Resist. Terreno Valle	1,40	1,20	
Resist. alla Base			1,35
Resist. Lat. a Compr.			1,35
Resist. Lat. a Traz.			1,25
Carichi Trasversali			1,30

3.2 – AZIONI DEL VENTO (D.M. 17 gennaio 2018 cap. 3.3 - Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. cap. C3.3)

DATI DI CALCOLO PER AZIONE VENTO			
Zona Geografica	3	Altitudine s.l.m. (m)	156
Distanza dalla costa (km)	20,00	Tempo di Ritorno (anni)	50,00
Classe di Rugosità	A	Coefficiente Topografico	1,00
Coefficiente dinamico	1,00	Coefficiente di attrito	0,02
Velocità di riferim. (m/s)	27,02	Pressione di riferim.(kg/mq)	45,63
Categoria di Esposizione	V		

3.3 – AZIONI DELLA NEVE (D.M. 17 gennaio 2018 cap. 3.4 - Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. cap. C3.4)

DATI DI CALCOLO PER AZIONE NEVE			
Zona Geografica	III	Coefficiente Termico	1,00
Altitudine sito s.l.m. (m)	156	Coefficiente di forma	0,80
Tipo di Esposizione	Normale	Coefficiente di esposizione	1,00
Carico di riferimento kg/mq	60	Carico neve di calcolo kg/mq	48,00

3.4 AZIONI SPINGENTI DEL TERRENO

COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA			
	TABELLA M1		TABELLA M2
Tangente Resist. Taglio	1,00		
Peso Specifico	1,00		
Coesione Efficace (c'k)	1,00		
Resist. a taglio NON drenata (cuk)	1,00		
Tipo Approccio	Combinazione Unica: (A1+M1+R3)		
Tipo di fondazione	Superficiale		
	COEFFICIENTE R1	COEFFICIENTE R2	COEFFICIENTE R3
Capacità Portante			2,30
Scorrimento			1,10

4 MATERIALI

Calcestruzzo

Il calcestruzzo per le strutture sia in fondazione che in elevazione dovrà avere le seguenti caratteristiche :

Tipo	Classe	R _{ck} (kg/cmq)	f _{ck} (kg/cmq)	ν	γ _s (kg/mc)	α _t (1/°C)	E _c (kg/cmq)	γ _{m,c}
Cls Rck 350	C 28/35	350	280	1,5	2500	1 x 10 ⁻⁵	323 082	1,50
f _{ctm} (kg/cmq)	f _{ctk} (kg/cmq)	f _{cd} SLU (kg/cmq)	f _{ctd} SLU (kg/cmq)	σ _{c(Rar)} (kg/mq)	σ _{c(Perm)} (kg/mq)	ε _{c0} (%)	ε _{cu} (%)	
27,66	19,36	158,67	12,91	168	126	0,20	0,35	

La classe di esposizione del cls deve essere Xa1 (Ambiente chimicamente debolmente aggressivo).

Acciaio per cemento armato

Le caratteristiche che l'acciaio dovrà possedere sono indicate di seguito:

Tipo	γ _m	E _s (kg/cmq)	f _{yk} (kg/cmq)	f _{yk} (kg/cmq)	f _{yd} SLU (kg/cmq)	σ _s (kg/mq)	ε _{ud} (%)	
B540C	1,15	2.100.000	4.400	4.400	3.826	3520	1,00	

5 MODELLAZIONE STRUTTURALE, METODO E ALGORITMO DI CALCOLO ADOTTATI PER LA STRUTTURA IN C.A.

Tipo Analisi svolta

◦ **Tipo di analisi e motivazione**

L'analisi per le combinazioni delle azioni permanenti e variabili è stata condotta in regime elastico lineare.

Per quanto riguarda le azioni sismiche, tenendo conto che le strutture sono di limitata altezza, approssimativamente simmetrica nelle due direzioni e che i modi superiori sono trascurabili, si è optato per l'analisi statica lineare equivalente con spettro elastico di progetto e fattore di struttura. Nell'analisi sono state considerate le eccentricità accidentali pari al 5% della dimensione della struttura nella direzione trasversale al sisma.

◦ **Metodo di risoluzione della struttura**

La struttura è stata modellata con il metodo degli elementi finiti utilizzando vari elementi di libreria specializzati per schematizzare i vari elementi strutturali. In particolare le travi ed i pilastri sono stati schematizzati con elementi asta a due nodi deformabili assialmente, a flessione e taglio, utilizzando funzioni di forma cubiche di Hermite. Tale modello finito ha la caratteristica di fornire la soluzione esatta in campo elastico lineare, per cui non necessita di ulteriori suddivisioni interne degli elementi strutturali.

Per gli elementi strutturali bidimensionali (pareti a taglio, setti, nuclei irrigidenti, piastre o superfici generiche) è stato utilizzato un modello finito a 3 o 4 nodi di tipo shell che modella sia il comportamento membranale (lastra) che flessionale (piastra). Tale elemento finito di tipo isoparametrico è stato modellato con funzioni di forma di tipo polinomiale che rappresentano una soluzione congruente ma non esatta nello spirito del metodo FEM. Per questo tipo di elementi finiti la precisione dei risultati ottenuti dipende dalla forma e densità della MESH. Il metodo è efficiente per il calcolo degli spostamenti nodali ed è sempre rispettoso dell'equilibrio a livello nodale con le azioni esterne.

Nel modello sono stati tenuti in conto i disassamenti tra i vari elementi strutturali schematizzandoli come vincoli cinematici rigidi. La presenza di eventuali orizzontamenti è stata tenuta in conto o con vincoli cinematici rigidi o con modellazione della soletta con elementi SHELL. I vincoli tra i vari elementi strutturali e quelli con il terreno sono stati modellati in maniera congruente al reale comportamento strutturale.

In particolare, il modello di calcolo ha tenuto conto dell'interazione suolo-struttura schematizzando le fondazioni superficiali (con elementi plinto, trave o piastra) come elementi su suolo elastico alla Winkler.

I legami costitutivi utilizzati nelle analisi globali finalizzate al calcolo delle sollecitazioni sono del tipo elastico lineare.

◦ **Metodo di verifica sezionale**

Le verifiche sono state condotte con il metodo degli stati limite (SLU e SLE) utilizzando i coefficienti parziali della normativa di cui al DM 17/01/2018.

Le verifiche degli elementi bidimensionali sono state effettuate direttamente sullo stato tensionale ottenuto, per le azioni di tipo statico e di esercizio. Per le azioni dovute al sisma (ed in genere per le azioni che provocano elevata domanda di deformazione anelastica), le verifiche sono state effettuate sulle risultanti (forze e momenti) agenti globalmente su una sezione dell'oggetto strutturale (muro a taglio, trave accoppiamento, etc..)

Per le verifiche sezionali degli elementi in c.a. ed acciaio sono stati utilizzati i seguenti legami:

- Legame parabola rettangolo per il cls
- Legame elastico perfettamente plastico o incrudente a duttilità limitata per l'acciaio

◦ **Combinazioni di carico adottate**

Le combinazioni di calcolo considerate sono quelle previste dal DM 17/01/2018 per i vari stati limite e per le varie azioni e tipologie costruttive. In particolare, ai fini delle verifiche degli stati limite, sono state considerate le combinazioni delle azioni di cui al § 2.5.3 delle NTC 2018, per i seguenti casi di carico:

SLO	NO
SLD	SI
SLV	SI
SLC	NO
Combinazione Rara	SI

Combinazione frequente	SI
Combinazione quasi permanente	SI
SLU terreno A1 – Approccio 1/ Approccio 2	SI-CON NTC18 SOLO APPROCCIO 2
SLU terreno A2 – Approccio 1	NON PREVISTA DALLE NTC18

◦ **Motivazione delle combinazioni e dei percorsi di carico**

Il sottoscritto progettista ha verificato che le combinazioni prese in considerazione per il calcolo sono sufficienti a garantire il soddisfacimento delle prestazioni sia per gli stati limite ultimi che per gli stati limite di esercizio. Le combinazioni considerate ai fini del progetto tengono infatti in conto le azioni derivanti dai pesi propri, dai carichi permanenti, dalle azioni variabili, dalle azioni termiche e dalle azioni sismiche combinate utilizzando i coefficienti parziali previsti dalle NTC 2018 per le prestazioni di SLU ed SLE.

In particolare per le azioni sismiche si sono considerate le azioni derivanti dallo spettro di progetto ridotto del fattore q e le eccentricità accidentali pari al 5%. Inoltre le azioni sismiche sono state combinate spazialmente sommando al sisma della direzione analizzata il 30% delle azioni derivanti dal sisma ortogonale.

Origine e Caratteristiche dei codici di calcolo

STRUTTURE IN C.A.

Produttore	S.T.S. srl
Titolo	CDSWin
Versione	Rel. 2023
Nro Licenza	18290

MURO DI SOSTEGNO IN C.A.

Produttore	S.T.S. srl
Titolo	C.D. W.
Versione	Rel. 2023
Nro Licenza	20117

Ragione sociale completa del produttore del software:

S.T.S. s.r.l. Software Tecnico Scientifico S.r.l.
Via Tre Torri n°11 – Complesso Tre Torri
95030 Sant'Agata li Battiati (CT).

• **Affidabilità dei codici utilizzati**

L'affidabilità del codice utilizzato e la sua idoneità al caso in esame, è stata attentamente verificata sia effettuando il raffronto tra casi prova di cui si conoscono i risultati esatti sia esaminando le indicazioni, la documentazione ed i test forniti dal produttore stesso.

La **S.T.S. s.r.l.**, a riprova dell'affidabilità dei risultati ottenuti, fornisce direttamente on-line i test sui casi prova liberamente consultabili all'indirizzo:

<http://www.stsweb.it/area-utenti/test-validazione.html>

Validazione dei codici

L'opera in esame non è di importanza tale da necessitare un calcolo indipendente eseguito con altro software da altro calcolista.

6 INTERAZIONE SUOLO-STRUTTURA

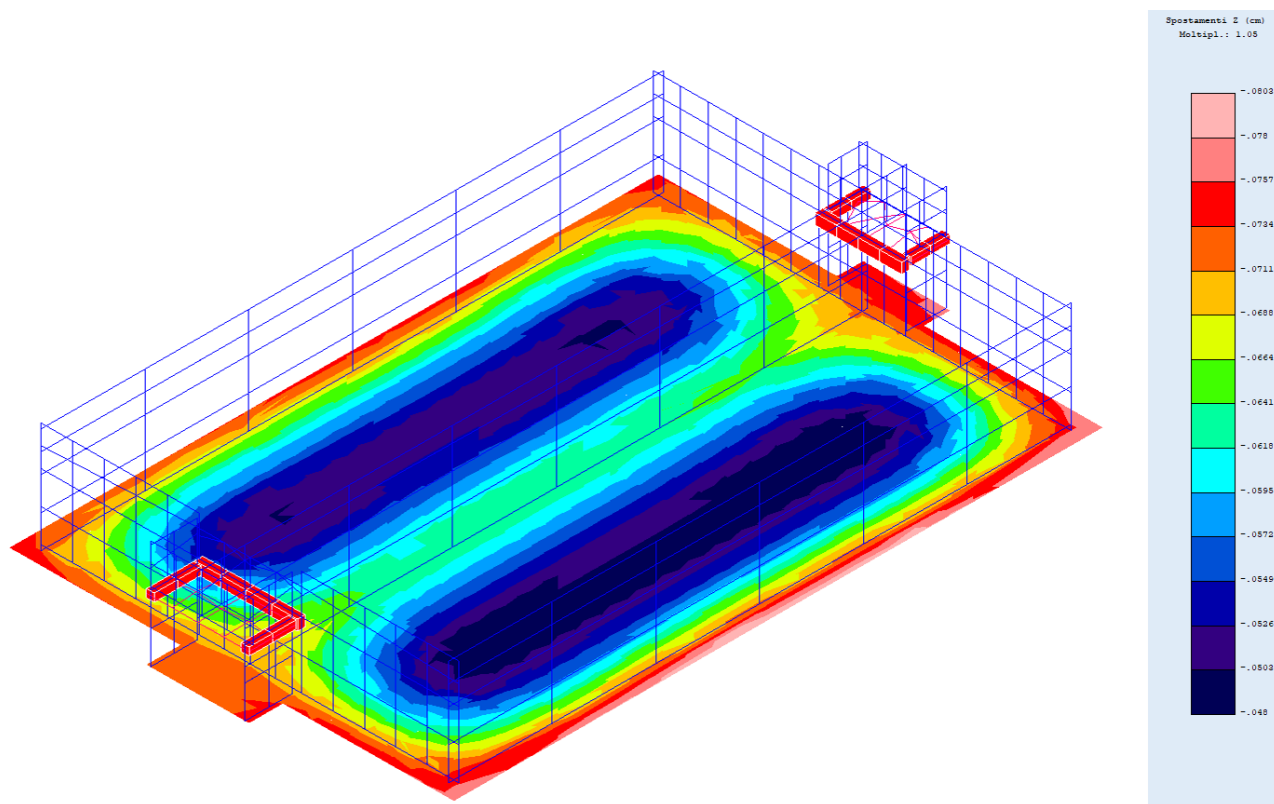
Per la caratterizzazione geotecnica si è fatto riferimento alla relazione geologica redatta Dott. Giuseppe AMOROSI allegato al presente progetto.

Si riportano i dati generali geotecnici per la verifica della capacità portante del terreno di fondazione

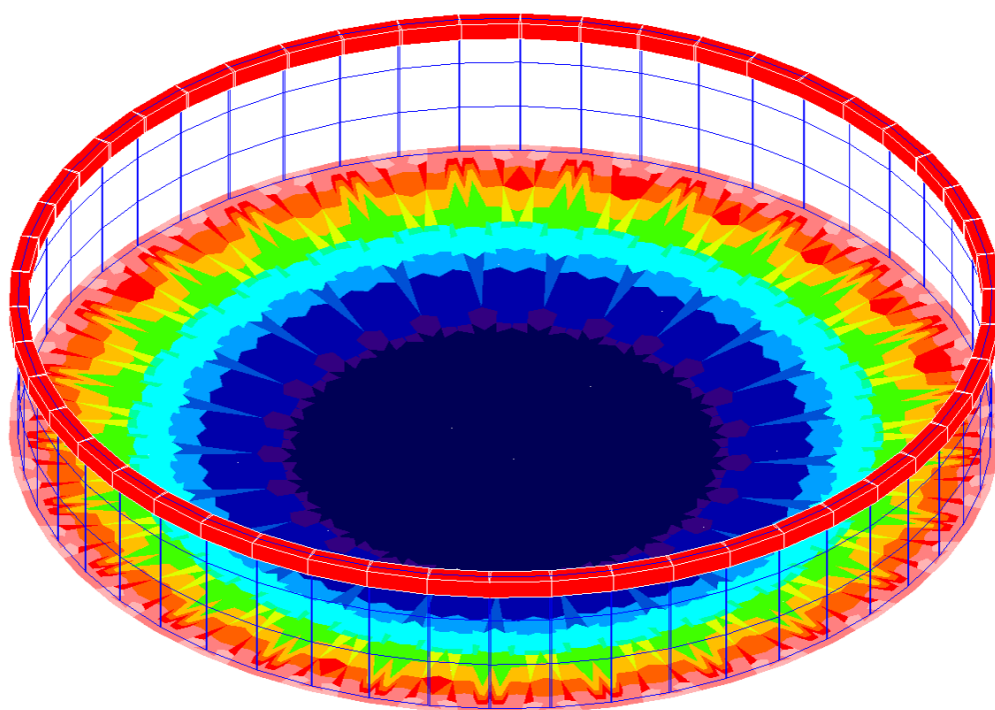
COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA			
		TABELLA M1	TABELLA M2
Tangente Resist. Taglio		1,00	
Peso Specifico		1,00	
Coesione Efficace (c'k)		1,00	
Resist. a taglio NON drenata (cuk)		1,00	
Tipo Approccio		Combinazione Unica: (A1+M1+R3) Superficiale	
Tipo di fondazione			
	COEFFICIENTE R1	COEFFICIENTE R2	COEFFICIENTE R3
Capacita' Portante			2,30
Scorrimento			1,10

PRESSIONI SUL TERRENO COMBINAZIONE N. 1

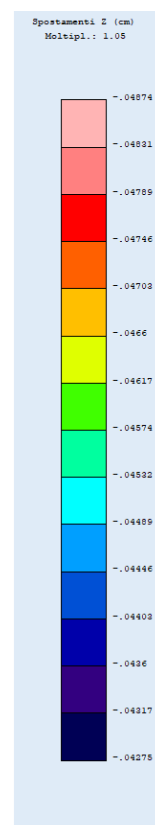
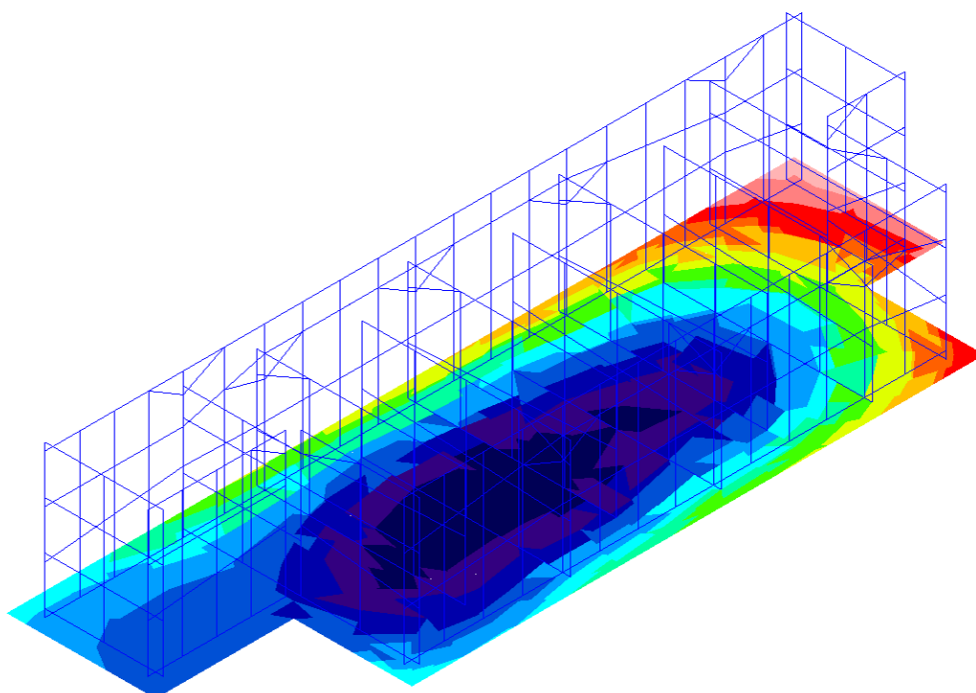
VASCA DI OSSIDAZIONE



VASCA DI SEDIMENTAZIONE



VASCA DI DISINFEZIONE



7 RISULTATI PIÙ SIGNIFICATIVI DEI CALCOLI STATICI E DETERMINAZIONE DELLO STATO DEFORMATIVO E TENSIONALE

Presentazione sintetica dei risultati

Una sintesi del comportamento della struttura è consegnata nelle tabelle di sintesi dei risultati, riportate in appresso, e nelle rappresentazioni grafiche allegate in coda alla presente relazione in cui sono rappresentate le principali grandezze (deformate, sollecitazioni, etc..) per le parti più sollecitate della struttura in esame.

Tabellina Riassuntiva delle % Massa Eccitata

Il numero dei modi di vibrare considerato (0) ha permesso di mobilitare le seguenti percentuali delle masse della struttura, per le varie direzioni:

DIREZIONE	% MASSA
X	100
Y	100
Z	NON SELEZIONATA

VASCA DI OSSIDAZIONE

Tabellina riassuntiva delle verifiche SLU

Tipo di Elemento	Non Verif/Totale	STATUS
<i>Travi c.a. Fondazione</i>	0 su 0	NON PRESENTI
<i>Travi c.a. Elevazione</i>	0 su 16	VERIFICATO
<i>Pilastrini in c.a.</i>	0 su 0	NON PRESENTI
<i>Shell in c.a.</i>	0 su 11	VERIFICATO
<i>Piastre in c.a.</i>	0 su 3	VERIFICATO

Tabellina riassuntiva delle verifiche SLE

Tipo di Elemento	Non Verif/Totale	STATUS
<i>Travi c.a. Fondazione</i>	0 su 0	NON PRESENTI
<i>Travi c.a. Elevazione</i>	0 su 16	VERIFICATO
<i>Pilastrini in c.a.</i>	0 su 0	VERIFICATO
<i>Shell in c.a.</i>	0 su 11	VERIFICATO
<i>Piastre in c.a.</i>	0 su 3	VERIFICATO

Tabellina riassuntiva della portanza

	VALORE	STATUS
Sigma Terreno Massima (kg/cm ²)	0.86	

VASCA DI SEDIMENTAZIONE

Tabellina riassuntiva delle verifiche SLU

Tipo di Elemento	Non Verif/Totale	STATUS
<i>Travi c.a. Fondazione</i>	0 su 0	NON PRESENTI
<i>Travi c.a. Elevazione</i>	0 su 50	VERIFICATO
<i>Pilastrini in c.a.</i>	0 su 0	NON PRESENTI
<i>Shell in c.a.</i>	0 su 50	VERIFICATO
<i>Piastre in c.a.</i>	0 su 4	VERIFICATO

Tabellina riassuntiva delle verifiche SLE

Tipo di Elemento	Non Verif/Totale	STATUS
<i>Travi c.a. Fondazione</i>	0 su 0	NON PRESENTI
<i>Travi c.a. Elevazione</i>	0 su 50	VERIFICATO
<i>Pilastrini in c.a.</i>	0 su 0	NON PRESENTI
<i>Shell in c.a.</i>	0 su 50	VERIFICATO
<i>Piastre in c.a.</i>	0 su 4	VERIFICATO

Tabellina riassuntiva della portanza

	VALORE	STATUS
Sigma Terreno Massima (kg/cm ²)	0.56	

VASCA DI DISINFEZIONE

Tabellina riassuntiva delle verifiche SLU

Tipo di Elemento	Non Verif/Totale	STATUS
<i>Travi c.a. Fondazione</i>	0 su 0	NON PRESENTI
<i>Travi c.a. Elevazione</i>	0 su 0	NON PRESENTI
<i>Pilastrini in c.a.</i>	0 su 0	NON PRESENTI
<i>Shell in c.a.</i>	0 su 14	VERIFICATO
<i>Piastre in c.a.</i>	0 su 1	VERIFICATO

Tabellina riassuntiva delle verifiche SLE

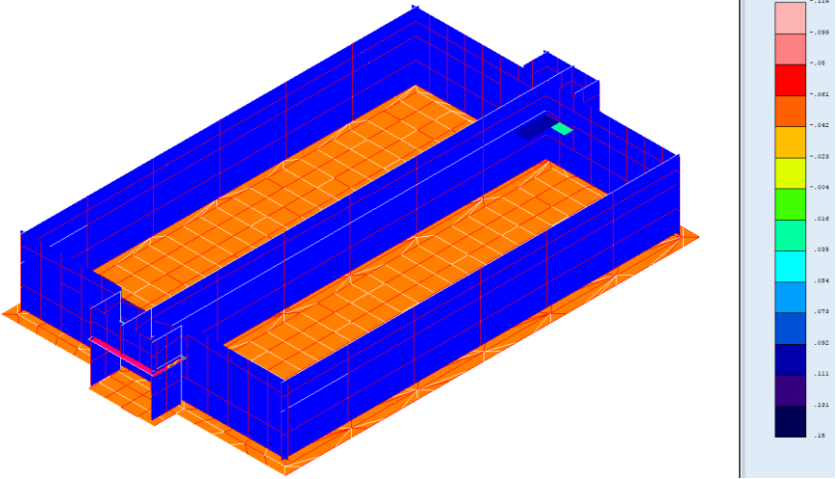
Tipo di Elemento	Non Verif/Totale	STATUS
<i>Travi c.a. Fondazione</i>	0 su 0	NON PRESENTI
<i>Travi c.a. Elevazione</i>	0 su 0	NON PRESENTI
<i>Pilastrini in c.a.</i>	0 su 0	NON PRESENTI
<i>Shell in c.a.</i>	0 su 14	VERIFICATO
<i>Piastre in c.a.</i>	0 su 1	VERIFICATO

Tabellina riassuntiva della portanza

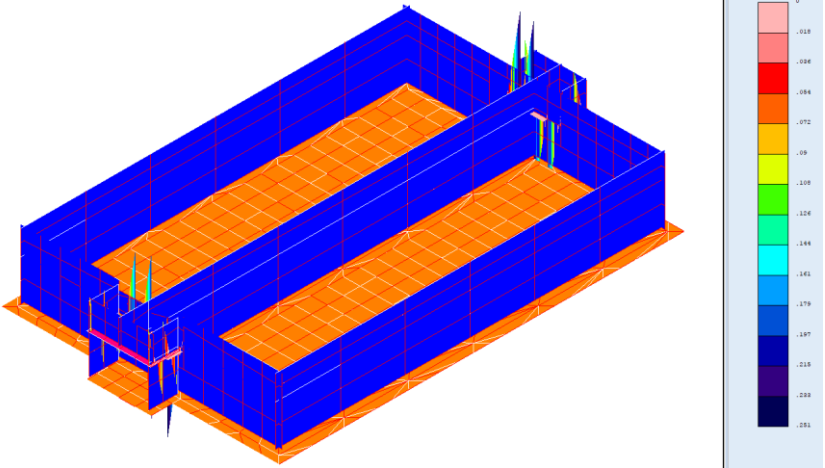
	VALORE	STATUS
Sigma Terreno Massima (kg/cm ²)	0.46	

Nelle immagini riportate di seguito si restituiscono gli involuipi delle sollecitazioni maggiormente significative per gli elementi in calcestruzzo armato.

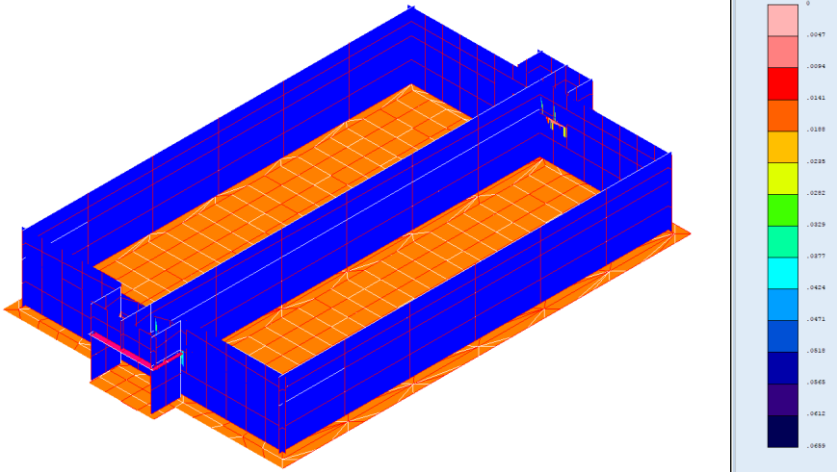
VASCA DI OSSIDAZIONE
SFORZO NORMALE



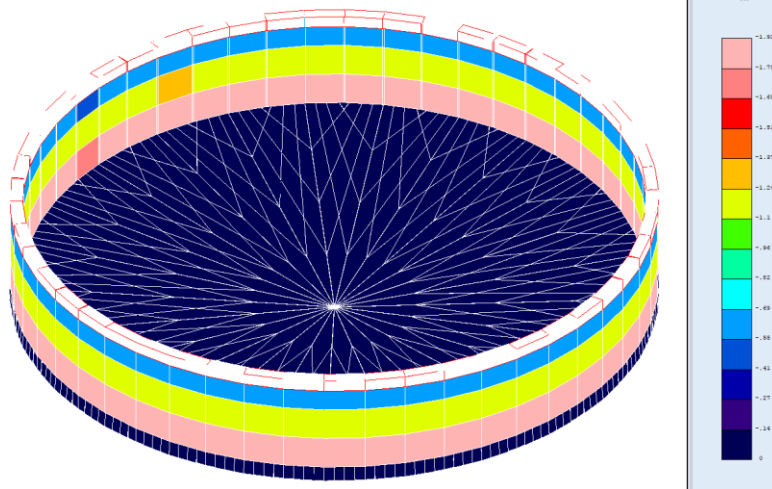
TAGLIO



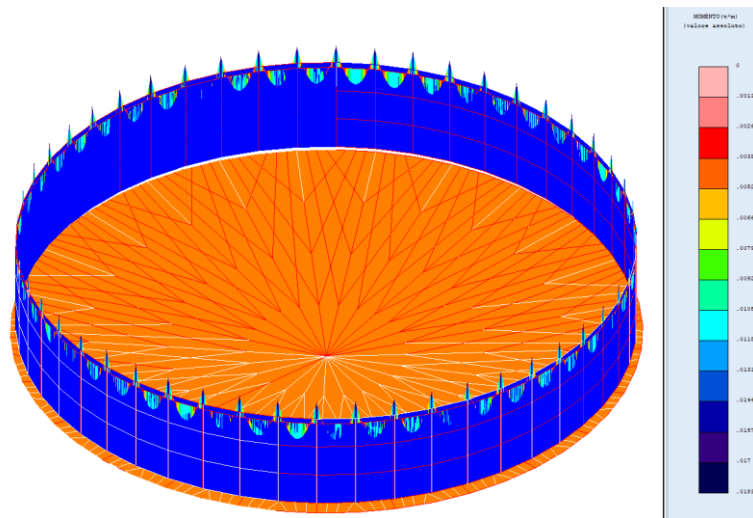
MOMENTO FLETTENTE



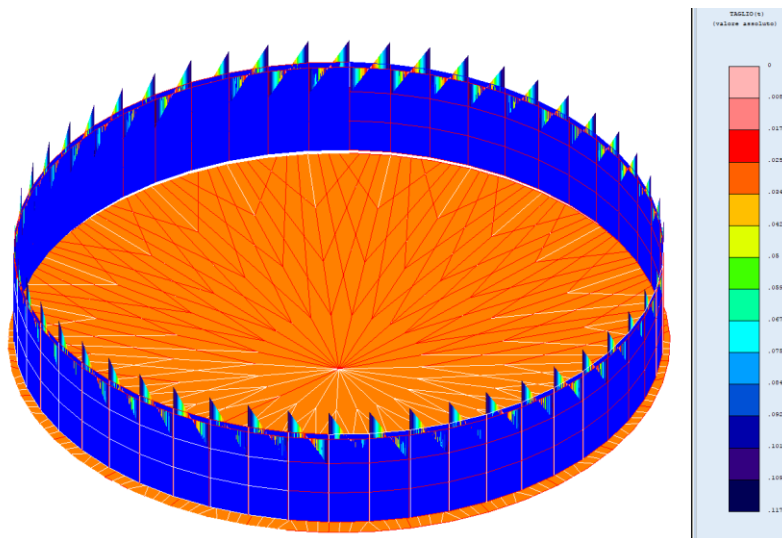
VASCA DI SEDIMENTAZIONE
SFORZO NORMALE (sollecitazioni sulle pareti)



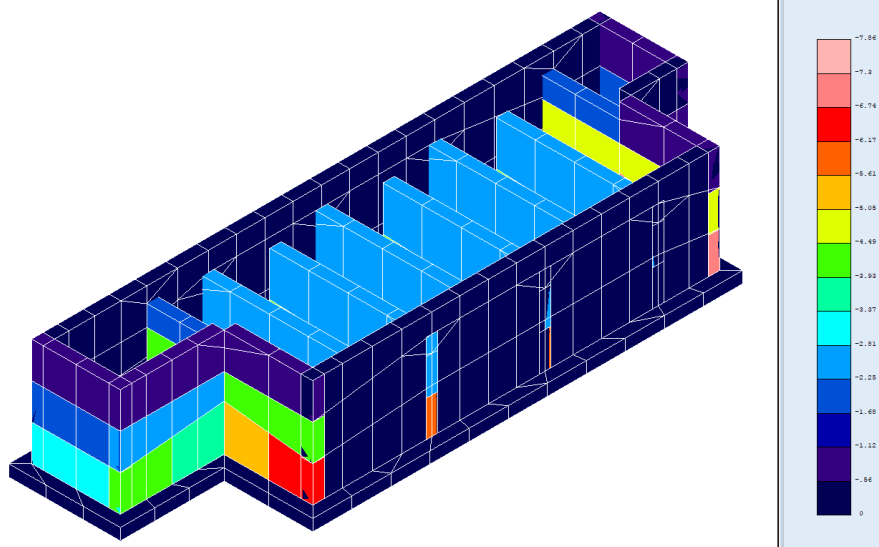
TAGLIO



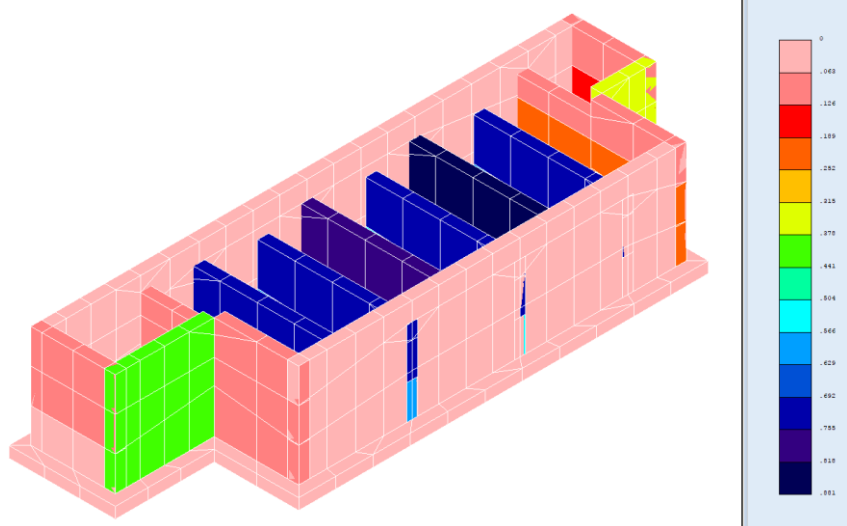
MOMENTO FLETTENTE



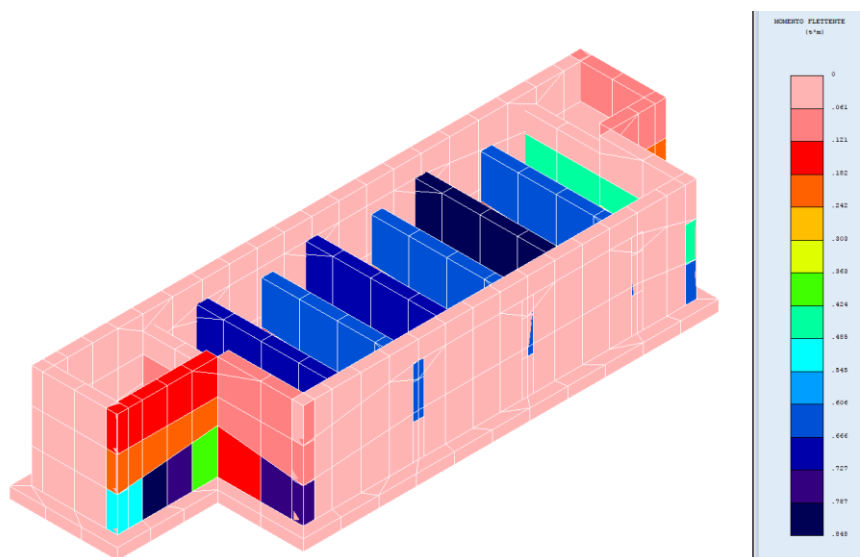
VASCA DI DISINFEZIONE **SFORZO NORMALE** (sollecitazioni sulle pareti)



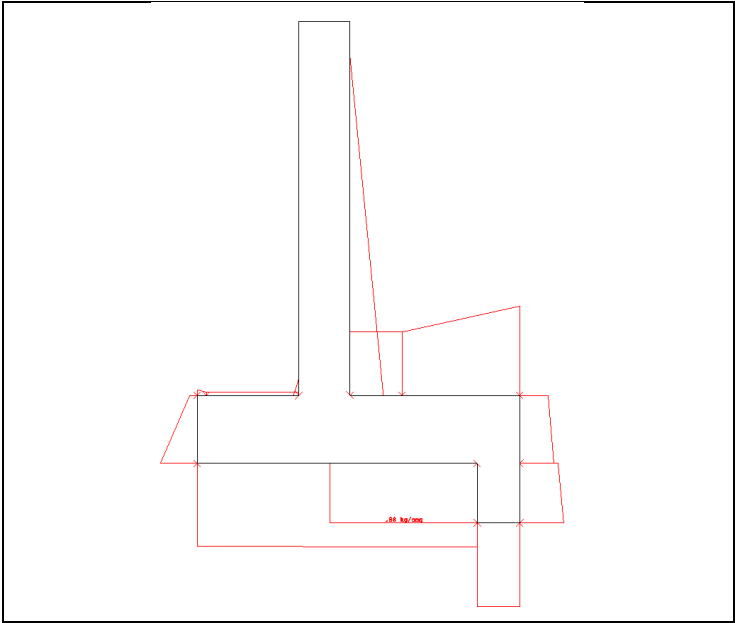
TAGLIO



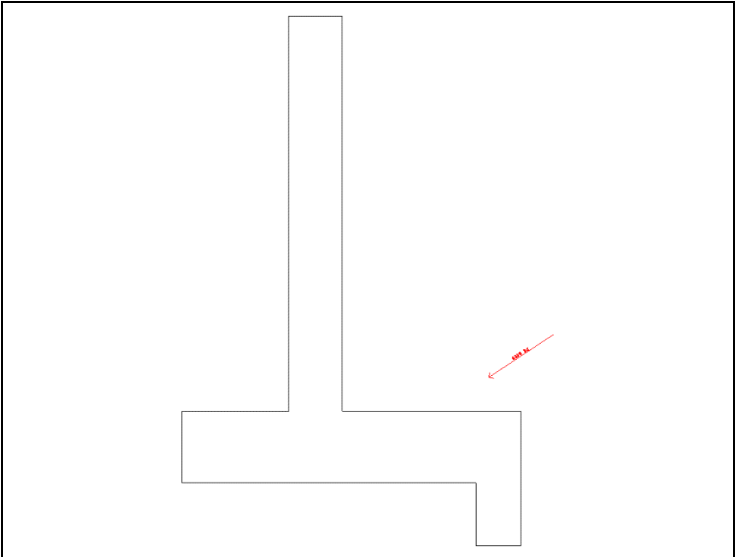
MOMENTO FLETTENTE



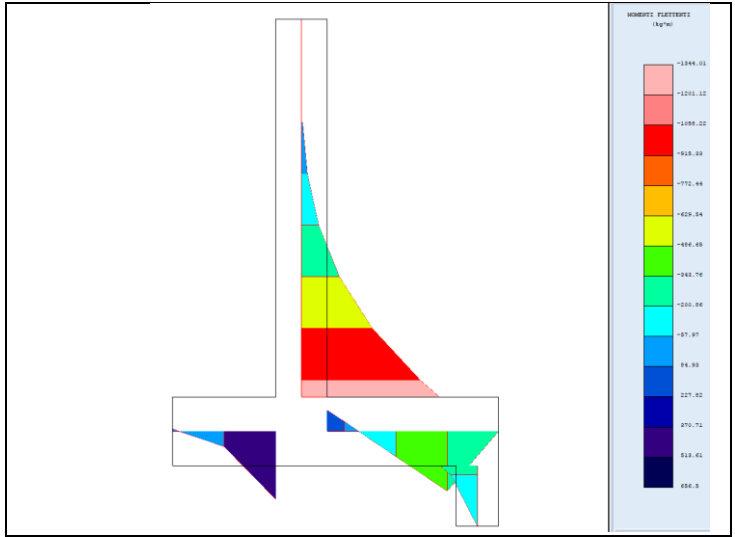
MURO DI SOSTEGNO IN C.A.
PRESSIONI



SPINTE

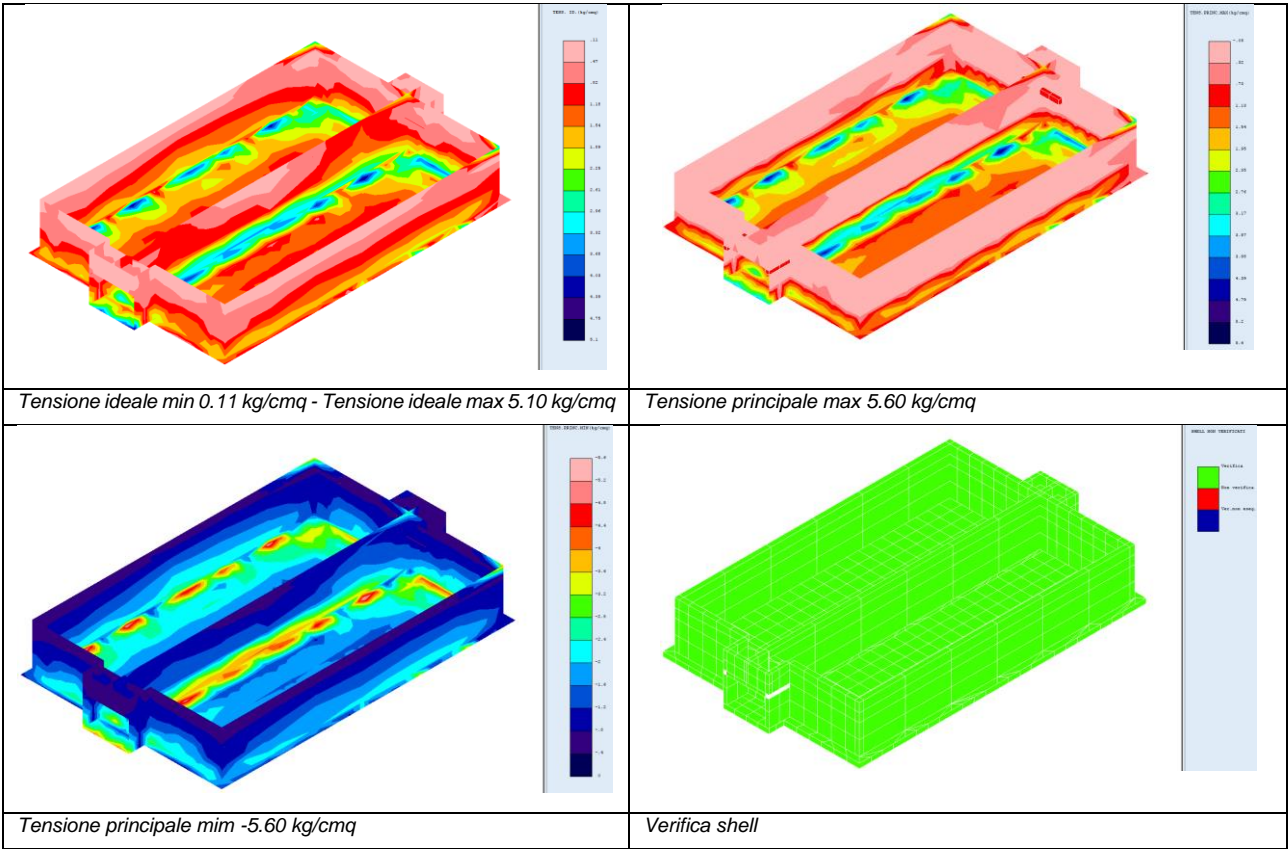


SOLLECITAZIONI – MOMENTI FLETTENTI

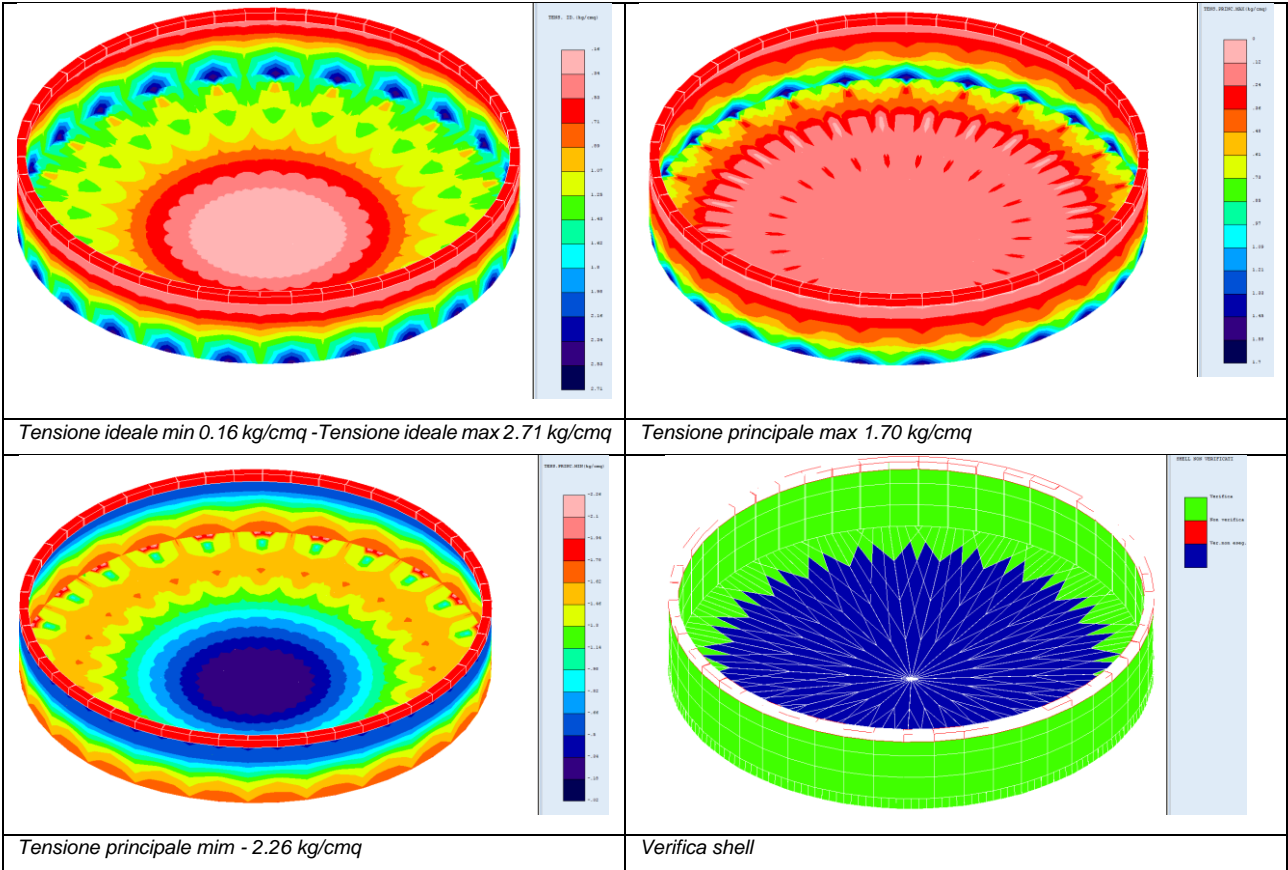


8 COEFFICIENTI DI SICUREZZA DELLA STRUTTURA RISPETTO A QUELLI PRESCRITTI DALLE
NORME VIGENTI

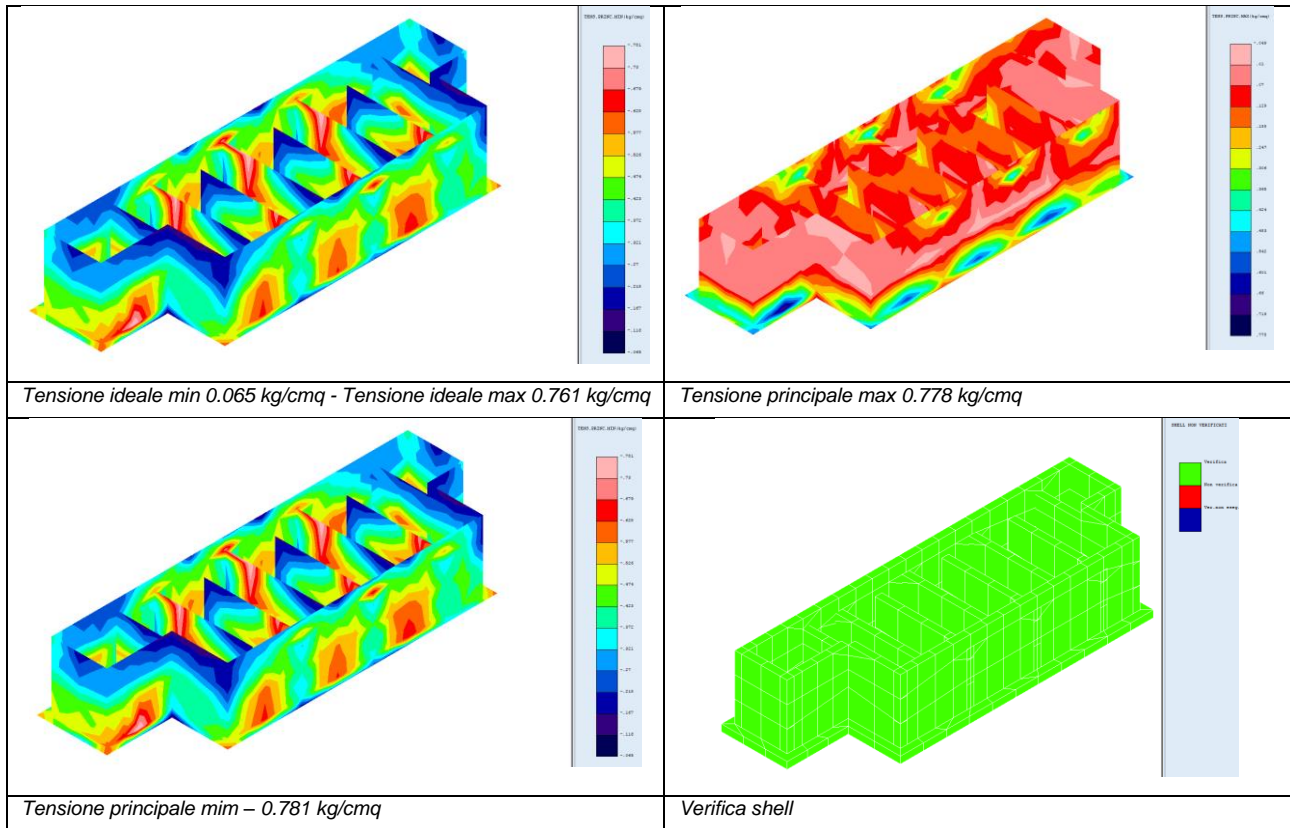
VASCA DI OSSIDAZIONE



VASCA DI SEDIMENTAZIONE



VASCA DI DISINFEZIONE



MURO DI SOSTEGNO IN C.A.

VERIFICHE STABILITA' MURO 1		
VERIFICA AL RIBALTAMENTO		
Combinazione di carico piu' svantaggiosa:	2	A1
Momento forze ribaltanti complessivo:	2516	Kgm/m
Momento stabilizzante forze peso e carichi:	10362	Kgm/m
Momento stabilizzante massimo dovuto ai tiranti:	0	Kgm/m
Coefficiente sicurezza minimo al ribaltamento:	4,12	----
LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA		

VERIFICHE STABILITA' MURO 1		
VERIFICA ALLO SCORRIMENTO		
Combinazione di carico piu' svantaggiosa:	2	A1
Risultante forze che attivano lo scorrimento:	3945	Kg/m
Risultante forze che si oppongono allo scorrimento:	5970	Kg/m
Forza dei tiranti che si oppone allo scorrimento:	0	Kg/m
Coefficiente sicurezza minimo allo scorrimento:	1,51	----
LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA		

VERIFICA PORTANZA MURO 1					
VERIFICHE PORTANZA FONDAZIONE					
Numero dello strato corrispondente alla fondazione:	2	---			
Combinazione di carico piu' gravosa:	2	A1			
Scarico complessivo ortogonale al piano di posa:	8,53	t/m			
Scarico complessivo parallelo al piano di posa:	3,50	t/m			
Eccentricita' dello scarico lungo il piano di posa:	-0,02	m			
Larghezza della fondazione:	1,90	m			
Lunghezza della fondazione:	20,00	m			
Valore efficace della larghezza:	1,86	m			
Peso specifico omogeneizzato del terreno:	1900	Kg/mc			
Pressione verticale dovuta al peso del terrapieno a valle :	0,95	t/mq			
VERIFICA IN CONDIZIONI DRENATE					
Fattori di capacita' portante: Ng =	6,5373	Nq =	7,8211	Nc =	16,8829
Fattori di forma: Sg =	1,0205	Sq =	1,0205	Sc =	1,0410
Fattori di profondita: Dg =	1,0000	Dq =	1,0850	Dc =	1,0975
Fattori inclinazione carico: Ig =	0,2147	Iq =	0,3640	Ic =	0,2707
Fattori inclinazione base: Bg =	1,0000	Bq =	1,0000	Bc =	1,0000
Fattori incl. piano campagna: Gg =	1,0000	Gq =	1,0000	Gc =	1,0000
Pressione media limite:				5,53	t/mq
Sforzo normale limite:				8,59	t/m
Coefficiente di sicurezza: (Sf.Norm.Lim/Scar.Compl.Ortog.)				1,01	---
LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA					
VERIFICHE CEDIMENTI SLD					
Combinazione di carico SLD piu' gravosa:				2	
Scarico complessivo ortogonale al piano di posa:				8,20	t/m
Sforzo normale limite in condizioni drenate:				9,07	t/m
Coefficiente di sicurezza in condizioni drenate:				1,11	
LA VERIFICA RISULTA					SODDISFATTA

9 CARATTERISTICHE DI STABILITÀ DELL'AREA INTERESSATA DALL'OPERA, CON PARTICOLARE RIGUARDO ALLA PRESENZA DEI PENDII

Il terreno sul quale saranno realizzate le strutture in c.a. delle vasche di ossidazione, sedimentazione, disinfezione e il muro di sostegno perimetrale, dell'intervento di adeguamento e potenziamento dell'impianto di depurazione acque reflue in localita' Gaudiano di Lavello (PZ), è in un'area quasi pianeggiante, con pendenza media del 2,0% nella direzione trasversale rispetto al torrente Lampeggiano (da sud verso nord), mentre nella direzione longitudinale pendente leggermente da est verso ovest, come si evince dalle sezioni longitudinali e trasversali del lotto riportate nella tavole 2.2, 2.3, 5.5.

Dall'analisi della cartografia del Distretto Idrografico Appennino Meridionale e facendo riferimento al P.A.I. della Unit of Management Regionale Puglia e interregionale Ofanto si evince che:

- L'intervento non ricade in aree a Pericolosità Geomorfologica
- L'intervento ricade in aree perimetrate con Pericolosità Idraulica AP – Elevata (tavola n. 6 della Relazione Geologica).

Tuttavia per l'area specificata, non si sono evinte problematiche geologico-strutturali tali da impedire la realizzazione delle suddette opere, né sono state rilevate durante i diversi sopralluoghi evidenze tettoniche.

Il Progettista

Ing. Pietro MAZZIOTTA

(Documento firmato digitalmente)