



Ing. Fernando Muccetti P.le Premuda 2/F - 0565/221813
C.F. MCC FNN 58R25 F656R P.IVA 01853990495 -- email: f.muccetti@info.it

57025 PIOMBINO (LI)
Cell. 335-7218898

A3-RELAZIONE TECNICA GENERALE

MESSA IN SICUREZZA IDRAULICA FOSSO CORNIACCIA VASCA DI LAMINAZIONE TERZO STRALCIO

**Committente: CONSORZIO DI BONIFICA ALTA MAREMMA - via degli Speciali n° 17 -
57021 VENTURINA TERME CAMPIGLIA MARITTIMA (LI)**

PROGETTISTA: Ing. Fernando Muccetti , con studio professionale in Piombino (LI) stazione marittima Piazzale Premuda 2F, iscritto all'ordine degli Ingegneri della provincia di Livorno al n° 1027.

DIRETTORE DEI LAVORI : Ing. Fernando Muccetti , con studio professionale in Piombino (LI) stazione marittima Piazzale Premuda 2F, iscritto all'ordine degli Ingegneri della provincia di Livorno al n° 1027.

PIOMBINO 20.05.2019

IL PROGETTISTA
E DIRETTORE DEI LAVORI

Ing. Fernando Muccetti

Firmato digitalmente ai sensi
dell'art. 21 c. 2 d.lgs. 82/2005

1.1. RELAZIONE GENERALE ILLUSTRATIVA DELL'OPERA

L'intervento in oggetto consiste nella realizzazione della cassa di laminazione, lotto 3, in derivazione sulla sponda destra del Fosso Corniaccia, in Loc. Coltie – Venturina in Comune di Campiglia M.ma., necessaria al conseguimento della messa in sicurezza idraulica di una porzione del centro abitato, nei confronti degli eventi di piena dello stesso fosso Corniaccia.

Il progetto prevede la realizzazione di una vasca di laminazione contornata da argini in terra a sezione trapezia capace di contenere un volume d'acqua di circa 90.000 mc., regolata da un manufatto di laminazione mediante sfioratore in terra e rivestimento in materassi di pietra sull'argine destro del fosso, regolato a valle, da una briglia in calcestruzzo e da un manufatto di immissione in conglomerato cementizio per la dissipazione del volume accumulato.

Le opere strutturali , di cui sarà eseguita la verifica statica consistono in:

- Argine in terra costituito da rilevato a forma trapezia e scarpa laterale la cui verifica di stabilità è stata eseguita secondo quattro diverse condizioni di carico ;
 - in assenza di sovraccarico e di spinta idraulica , solo con peso del rilevato
 - in presenza di sovraccarico e assenza di spinta idraulica
 - in assenza di sovraccarico e presenza di spinta idraulica
 - in presenza di sovraccarico e di spinta idraulica
- Tubazioni metalliche di deflusso realizzate con tubi in acciaio disposte a profondità di circa 4,00 mt. sotto il rilevato arginale
- Briglia a luce tarata eseguita in calcestruzzo di cemento e rivestimento per l'intercettazione delle portate di massima piena.
- Manufatto di restituzione delle portate, in conglomerato cementizio per consentire lo svuotamento della cassa costituito da dispositivo idraulico consistente in una briglia con foro tarato e valvola di non ritorno a clapet.

Le verifiche di stabilità degli argini in terra si riconducono alla determinazione di un coefficiente di sicurezza, relativo ad una ipotetica superficie di rottura, pari al rapporto tra la resistenza al taglio disponibile e la resistenza al taglio mobilitata.

Si ipotizzano superfici di rottura di forma circolare, che sottoposte alle azioni esterne ed alle spinte idrauliche di progetto, producono scivolamento del materiale, in cui il rapporto tra il momento reagente e quello in stabilizzante non deve superare il rapporto di 1,3.

Per tutti i particolari non espressamente citati nella presente relazione si fa riferimento alle tavole esecutive allegate.

1.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- D.M 17/01/2018 - Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni;
- Circ. Ministero Infrastrutture e Trasporti 21 gennaio 2019, n. 7 Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 17 gennaio 2018;

- **REFERENZE TECNICHE (Cap. 12 D.M. 17.01.2018)**
 - UNI ENV 1992-1-1 - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
 - UNI EN 206-1/2001 - Calcestruzzo. Specificazioni, prestazioni, produzione e conformità.
 - UNI EN 1993-1-1 - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
 - UNI EN 1995-1 – Costruzioni in legno
 - UNI EN 1998-1 – Azioni sismiche e regole sulle costruzioni
 - UNI EN 1998-5 – Fondazioni ed opere di sostegno

1.3 VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA E CLASSIFICAZIONE DELL'INTERVENTO

Il metodo di verifica della sicurezza adottato è quello degli Stati Limite (SL) che prevede due insiemi di verifiche rispettivamente per gli stati limite ultimi S.L.U. e gli stati limite di esercizio S.L.E..

La sicurezza viene quindi garantita progettando i vari elementi resistenti in modo da assicurare che la loro resistenza di calcolo sia sempre maggiore delle corrispondente domanda in termini di azioni di calcolo.

Le norme precisano che la sicurezza e le prestazioni di una struttura o di una parte di essa devono essere valutate in relazione all'insieme degli stati limite che verosimilmente si possono verificare durante la vita normale.

Prescrivono inoltre che debba essere assicurata una robustezza nei confronti di azioni eccezionali.

Le prestazioni della struttura e la vita nominale sono riportati nei successivi tabulati di calcolo della struttura.

La sicurezza e le prestazioni saranno garantite verificando gli opportuni stati limite definiti di concerto al Committente in funzione dell'utilizzo della struttura, della sua vita nominale e di quanto stabilito dalle norme di cui al D.M. 17/01/2018 e successive modifiche ed integrazioni.

In particolare si è verificata:

1. la sicurezza nei riguardi degli stati limite ultimi (S.L.U.) che possono provocare eccessive deformazioni permanenti, crolli parziali o globali, dissesti, che possono compromettere l'incolumità delle persone e/o la perdita di beni, provocare danni ambientali e sociali, mettere fuori servizio l'opera. Per le verifiche sono stati utilizzati i coefficienti parziali relativi alle azioni ed alle resistenze dei materiali in accordo a quanto previsto dal D.M. 17/01/2018 per i vari tipi di materiale. I valori utilizzati sono riportati nel fascicolo delle elaborazioni numeriche allegate;
2. la sicurezza nei riguardi degli stati limite di esercizio (S.L.E.) che possono limitare nell'uso e nella durata l'utilizzo della struttura per le azioni di esercizio. In particolare di concerto con il committente e coerentemente alle norme tecniche si sono definiti i limiti riportati nell'allegato fascicolo delle calcolazioni;
3. la sicurezza nei riguardi dello stato limite del danno (S.L.D.) causato da azioni sismiche con opportuni periodi di ritorno definiti di concerto al committente ed alle norme vigenti per le costruzioni in zona sismica;
4. robustezza nei confronti di opportune azioni accidentali in modo da evitare danni sproporzionati in caso di incendi, urti, esplosioni, errori umani;

Per quanto riguarda le fasi costruttive intermedie la struttura non risulta cimentata in maniera più gravosa della fase finale.

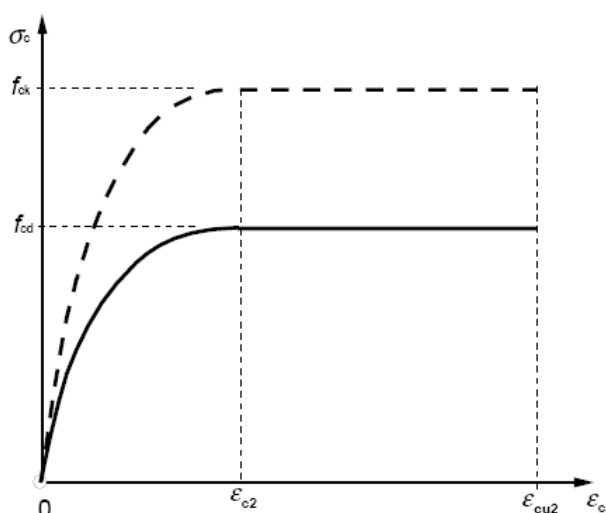
MODELLI DI CALCOLO

Si sono utilizzati come modelli di calcolo quelli esplicitamente richiamati nel D.M. 17/01/2018.

Per quanto riguarda le azioni sismiche ed in particolare per la determinazione del fattore di struttura, dei dettagli costruttivi e le prestazioni sia agli S.L.U. che allo S.L.D. si fa riferimento al D.M. 17/01/18 e alla circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 21 gennaio 2019, n. 7 la quale è stata utilizzata come norma di dettaglio.

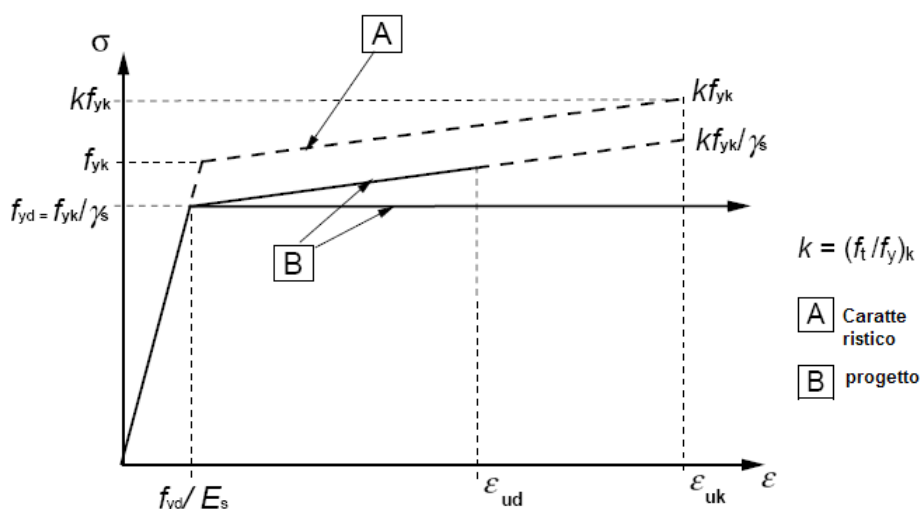
La definizione quantitativa delle prestazioni e le verifiche sono riportati nel fascicolo delle elaborazioni numeriche allegate.

Per le verifiche sezionali i legami utilizzati sono:



Legame costitutivo di progetto parabola-rettangolo per il calcestruzzo.

Il valore ϵ_{cu2} nel caso di analisi non lineari sarà valutato in funzione dell'effettivo grado di confinamento esercitato dalle staffe sul nucleo di calcestruzzo.



Legame costitutivo di progetto elastico perfettamente plastico o incrudente a duttilità limitata per l'acciaio.

Il modello di calcolo utilizzato risulta rappresentativo della realtà fisica per la configurazione finale anche in funzione delle modalità e sequenze costruttive.

Tale tipo di struttura rientra nella classificazione delle costruzioni di tipo 2 con classe d'uso II. Tutte le verifiche sono state eseguite con il metodo agli stati limite ultimi; le sollecitazioni sismiche sono state valutate mediante un'analisi statica considerando un coefficiente di intensità sismica pari a 0.05 (zona IV).

Per i nuovi manufatti in conglomerato cementizio, il metodo di calcolo adottato consiste:

- a) nel metodo delle deformazioni, per i carichi statici
- b) nel metodo dell'analisi statica equivalente, per i carichi sismici.

Il calcolo degli spostamenti e delle caratteristiche è stato effettuato con il metodo degli elementi finiti (FEM) .

La tipologia strutturale è stata progettata in classe dissipativa "B" ovvero con una bassa capacità di dissipazione energetica e in conformità al § 7.7.3 si è adottato un fattore di struttura $q_0 = 2,00$ con $KR=0,8$ per la non regolarità planimetrica della struttura. (fattore di struttura $q=2*0,8=1,5$).

In particolare, le verifiche sono state eseguite con il metodo degli stati limite ultimi ai sensi del D.M. 14.01.2008 e le sollecitazioni sismiche, al fine di valutare il comportamento globale della struttura, sono state valutate mediante:

Le verifiche, svolte secondo il metodo degli stati limite ultimi e di esercizio, si ottengono involupando tutte le condizioni di carico prese in considerazione.

La fondazione su travi rovesce e' risolta contemporaneamente alla sovrastruttura tenendo in conto sia la rigidità flettente che quella torcente, utilizzando per l'analisi agli elementi finiti l'elemento asta su suolo elastico alla Winkler.

Le verifiche per gli elementi bidimensionali (setti) vengono effettuate sovrapponendo lo stato tensionale del comportamento a lastra e di quello a piastra. Vengono calcolate le armature delle due facce dell'elemento bidimensionale disponendo i ferri in due direzioni ortogonali.

Il software utilizzato è : CDSWin versione 10 con licenza chiave n° 33038 intestata allo Studio Associato C.M.P. e prodotto dalla :

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

1.4 ANALISI STORICO CRITICA E GEOMETRIA STRUTTURALE

Dalle indagini geologiche effettuate, mediante il metodo d'indagine MASW , che consiste nella determinazione della velocità delle onde di taglio verticali , è risultato che il primo strato di terreno su cui verrà realizzata l'arginatura, peraltro utilizzando buona parte del medesimo terreno escavato per la realizzazione delle arginature, ha una consistenza equiparabile a quello della **categoria di suolo C** , e pertanto definito come " Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti , caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori di Vs30 compresi tra 180 m/sec e 360 m/sec."

I manufatti saranno caratterizzati da blocchi di fondazione di tipo continuo o a piastra , realizzati in conglomerato cementizio, tali da distribuire uniformemente i carichi e le spinte verticali ed orizzontali sul terreno.

1.5 CARATTERIZZAZIONE MECCANICA DEI MATERIALI

La conoscenza delle caratteristiche meccaniche dei materiali costituenti le strutture arginali di contenimento sono state condotte attraverso le indagini sopra richiamate .

La composizione granulometrica del materiale utilizzato per l'argine presenta una curva compresa in campo di bassa permeabilità, con percentuale prevalente di limo > 50% ed argille e sabbie intorno al 23% , confermando la buona resistenza della terra utilizzabile per gli argini, alla spinta idraulica.

La presenza di terreno, nello strato superficiale, di elevate caratteristiche di coesione garantisce una buona stabilità dello stesso anche in condizioni non drenate. Il carico prodotto dal peso proprio del rilevato arginale, risulta ben sopportabile dal terreno in loco , mentre la bassa permeabilità di tali terreni riduce al minimo le infiltrazioni di acqua ed i fenomeni di sifonamento .

- **PRESTAZIONI ATTESE AL COLLAUDO**

La struttura a collaudo dovrà essere conforme alle tolleranze dimensionali prescritte nella presente relazione, inoltre relativamente alle prestazioni attese esse dovranno essere quelle di cui al § 9 del D.M. 17/01/2018.

Ai fini della verifica delle prestazioni il collaudatore farà riferimento ai valori di tensioni, deformazioni e spostamenti desumibili dall'allegato fascicolo dei calcoli statici per il valore delle le azioni pari a quelle di esercizio.

Il progettista

Ing. Fernando Muccetti

Firmato digitalmente ai sensi
dell'art. 21 c. 2 d.lgs. 82/2005