

ALLEGATO 1

RELAZIONE SULLA VALUTAZIONE COMPLESSIVA DELL'ATTENDIBILITÀ DELL'ANALISI STRUTTURALE ESEGUITA MEDIANTE ELABORATORE

Oggetto:

PROGETTO DELLE OPERE STRUTTURALI RELATIVE ALLA REALIZZAZIONE DI UN PONTE. 1° STRALCIO FUNZIONALE PROGETTO ESECUTIVO INTERVENTI IN UN TRATTO DEL TORRENTE CASALE

Ubicazione dell'intervento:

**Località Casale
Comune di Pignone**

Committente:

Comune di Pignone

Software utilizzati per l'elaborazione delle opere in acciaio e calcestruzzo (IMPALCATO E SPALLE DEL PONTE)

La modellazione delle strutture in c.a. e la rielaborazione dei risultati del calcolo sono stati effettuati con **MODEST-Modellatore Strutturale ver. 8.13** prodotto da **Tecnisoft s.a.s.**, Via F.Ferrucci n. 203/c - 59100 Prato, collegato in modo completamente automatico con **XFINEST 2014**, solutore ad elementi finiti tra i più diffusi ed affidabili, prodotto dalla **Harpaceas**, viale Richard n.1 20143 Milano.

Principali caratteristiche tecniche.

La schematizzazione della struttura è da considerarsi di tipo spaziale, di conseguenza non esiste una suddivisione in "telai" o "piani"; gli elementi strutturali vengono inseriti non come connessioni semplici fra i nodi, ma completamente definiti in tutti i loro parametri strutturali come ad esempio la sezione, il tipo di materiale, il tipo di progettazione che dovrà essere effettuata con tutte le specifiche richieste dall'utente, le condizioni di vincolo interne ed esterne, ed in generale tutte quelle condizioni al contorno che, nel rispetto delle normative ed istruzioni vigenti, e nel rispetto della situazione geotecnica, dell'altimetria e più in generale del sito dove si inserisce la struttura, consentono di simulare il comportamento di ogni singolo elemento. Si perviene in tal modo ad uno stato di sollecitazione che viene calcolato mediante il metodo degli elementi finiti.

A modellazione avvenuta, avviene il calcolo automatico del peso proprio degli elementi strutturali e i carichi sulle travi dovuti ai solai (dei quali l'utente definisce il carico permanente ed accidentale per metro quadrato, ed il coefficiente di riduzione), ai tamponamenti, al vento ed in generale a tutti i carichi che definiscono lo stato di sollecitazione esterna. Tutti i carichi, raggruppati in condizioni di carico elementari per una maggiore gestibilità e chiarezza, verranno poi combinati fra loro automaticamente lasciando comunque al progettista la possibilità di definire combinazioni particolari.

È possibile definire ogni tipo di vincolo esterno della struttura, sia esso fisso, cedevole con rotazione o spostamenti e rotazioni definiti dal progettista, o di tipo elastico considerando opportuni coefficienti di elasticità o, nel caso di suolo di fondazione configurabile come “elastico alla Winkler”, coefficienti di sottofondo, al variare del quale varierà la risposta delle strutture di fondazione e quindi le caratteristiche di sollecitazione delle stesse.

Progettazioni e verifiche.

Sia il progetto che la verifica degli elementi strutturali, vengono completamente gestiti tramite appositi criteri di progetto e verifica totalmente configurabili dal progettista, e completamente differenziabili per tipologie, geometria o posizione (travi in spessore o ricalate, di fondazione, pilastri snelli o tozzi, elementi bidimensionali sottili o nervati, ecc.). L'utente ha facoltà di prestabilire dei criteri standard di progettazione per ogni tipologia strutturale (pilastro, trave, fondazione etc.); in questo modo il programma è in grado di associare automaticamente ad ogni elemento l'idonea tipologia (ad es., ogni asta verticale è un pilastro) e di procedere immediatamente alla verifica dell'intera struttura. Ma la versatilità della procedura prevede che l'utente possa imporre appropriati e specifici criteri di progettazione anche al singolo elemento (ad es. abilitare l'effetto torsionale solo per alcune travi). Un'altra importante funzione è quella destinata a filtrare l'esito progettuale e a evidenziare i casi che esulano dal campo di accettabilità pratica, che l'utente stesso ha facoltà di definire. In questo modo vengono automaticamente evidenziate, graficamente, le aste sottodimensionate o sovradimensionate, i pilastri di snellezza eccessiva, le zone in cui l'infittimento delle staffe è praticamente inaccettabile, etc. L'utente può immediatamente intervenire modificando i parametri di input desiderati (ad es. la sezione) e rilanciare la verifica, magari limitatamente ai soli elementi coinvolti nella segnalazione.

Valutazione soggettiva dei risultati ottenuti utilizzando i sopraccitati software

Il sopraccitato software di calcolo è stato testato, oltre che da numerose applicazioni progettuali, anche mediante il diretto confronto con risoluzioni manuali delle medesime strutture in relazione al calcolo delle incognite iperstatiche e la verifica delle sezioni.

A tale scopo non sono state riscontrate divergenze nei risultati che definiscono lo stato complessivo di sollecitazione rispetto a quelli forniti dai metodi definiti “semplici” quali le soluzioni di Mhor o il “Teorema dei Lavori Virtuali”.

Tuttavia i risultati ottenuti mediante tale elaborazione, siano essi grafici che di calcolo, sono sempre oggetto di attenta analisi critica per ottenere documenti di facile lettura. Tale operazione viene effettuata grazie alla possibilità di intervenire su ogni elemento strutturale, modificandone geometria della sezione, armatura e condizioni di vincolo

Software utilizzati per l'elaborazione delle opere in calcestruzzo e verifiche geotecniche (SPALLE DEL PONTE)

La modellazione delle spalle del ponte e la rielaborazione dei risultati del calcolo sono stati effettuati con MAX 10.0 - Analisi e calcolo dei Muri di Sostegno - ver 10.0, prodotto da AZTEC Informatica, Corso Umberto, 43 – 87050 Casole Bruzio (CS).

Il programma MAX è dedicato all'analisi e al calcolo dei muri di sostegno. Il tipo di muri che è possibile analizzare con il programma MAX sono: muri a gravità, a semigravità o muri in calcestruzzo armato. Possono essere inoltre considerati, in funzione del tipo di muro e del materiale che lo costituisce, muri con: contrafforti, mensole di contrappeso e di²

marciapiede, pali di fondazione e tiranti di ancoraggio. Max consente inoltre l'analisi dei muri di cantina.

Il programma consente di stratificare il terreno sia in elevazione sia in fondazione, e di inserire carichi (distribuiti e concentrati) sul profilo e in qualsiasi posizione del muro.

La filosofia di base che permea tutto il programma è quella di avere un software di semplice utilizzo, veloce nelle elaborazioni e nello stesso tempo completo ed efficiente.

MAX è stato realizzato a stretto contatto con tecnici che operano da molti anni nel campo della geotecnica; grazie a questa interazione sono stati sviluppati alcuni aspetti del programma che consentono quanto più vicino possibile alle esigenze dei tecnici che operano nel settore.

Per quanto riguarda le scelte progettuali, MAX mette a disposizione diverse opzioni di analisi, in modo tale da poter effettuare sempre la scelta che si ritiene più idonea.

Valutazione soggettiva dei risultati ottenuti utilizzando i sopraccitati software

Il sopraccitato software di calcolo è stato testato, oltre che da numerose applicazioni progettuali, anche mediante il diretto confronto con risoluzioni manuali delle medesime strutture in relazione al calcolo delle incognite iperstatiche e la verifica delle sezioni.

A tale scopo non sono state riscontrate divergenze nei risultati che definiscono lo stato complessivo di sollecitazione rispetto a quelli forniti dai metodi definiti "semplici" quali le soluzioni di Mhor o il "Teorema dei Lavori Virtuali".

Tuttavia i risultati ottenuti mediante tale elaborazione, siano essi grafici che di calcolo, sono sempre oggetto di attenta analisi critica per ottenere documenti di facile lettura. Tale operazione viene effettuata grazie alla possibilità di intervenire su ogni elemento strutturale, modificandone geometria della sezione, armatura e condizioni di vincolo.

La Spezia Settembre 2017

Il progettista delle strutture

Ing. Nicola Brizzi

