



873

COMUNE DI NAPOLI
DIREZIONE CENTRALE VI
SERVIZIO PROGRAMMI DI RIQUALIFICAZIONE URBANA
PROGRAMMA DI RECUPERO URBANO - AMBITO DI SOCCAVO - RIONE TRAIANO

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

PER COPIA CONFORME
IL DIRIGENTE
ING. ANTONIO CAMPORA



874

COMUNE DI NAPOLI
DIREZIONE CENTRALE VI
SERVIZIO PROGRAMMI DI RIQUALIFICAZIONE URBANA
PROGRAMMA DI RECUPERO URBANO -AMBITO DI SOCCAVO -.RIONE TRAIANO

1. PREMESSA

La presente relazione ha lo scopo di illustrare le ipotesi, la metodologia e le verifiche per il calcolo delle strutture dei vari manufatti costituenti il Nuovo Complesso Edilizio rientrante tra gli interventi previsti dal Programma di Recupero Urbano del Comune di Napoli da realizzarsi nell'ambito di Soccavo Rione Traiano. Detto complesso include due distinti gruppi di opere che caratterizzano i seguenti interventi:

INTERVENTO PUBBLICO:

- ASILO SCUOLA MATERNA*
- PARCHEGGIO PUBBLICO ENTRO-FUORITERRA*
- PARCHEGGIO PUBBLICO INTERRATO*

INTERVENTO PRIVATO:

- GALLERIA COMMERCIALE*
- RESIDENZE PRIVATE*
- EDIFICIO UFFICI E SERVIZI*
- MARKET E PARCHEGGIO INTERRATO*

PER COPIA CONFORME
IL DIRIGENTE
ING. ANTONIO CAMPORA

Per tutti gli edifici di cui ai punti precedenti, le analisi di calcolo sono state eseguite in accordo alla nuova normativa sismica emanata con Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3431 del 03.05.2005 e successive modifiche ed integrazioni, apportate con Il D.M. 14/01/08 Norme Tecniche Per Le Costruzioni.

873



2. Descrizione dell'intervento pubblico

2.1 Parcheggio interrato

L'intervento trattato nel presente paragrafo, riguarda la realizzazione di un parcheggio pubblico a servizio del bacino di utenza rientrante nell'ambito di Soccavo - Rione Traiano.

La superficie coperta è pari a circa mq. 1500 per una superficie complessiva lorda di pavimento a circa 4500 mq. distribuita su tre livelli e con una capienza di circa 96 posti auto.

Tale parcheggio andrà a servire sia l'utenza del parco nonché tutta l'utenza commerciale indotta dalla realizzazione dei nuovi tessuti produttivo-commerciali all'interno dell'area .

L'impianto strutturale caratterizzante la sovrastruttura e' stato modellato attraverso un unico telaio spaziale ottenuto dall'interconnessione di elementi travi e pilastri in calcestruzzo cementizio armato prefabbricato in stabilimento. Gli impalcati sono del tipo prefabbricato a lastra alveolata (inpes maral 500) in c.a.p. di spessore complessivo $s=50$ cm.

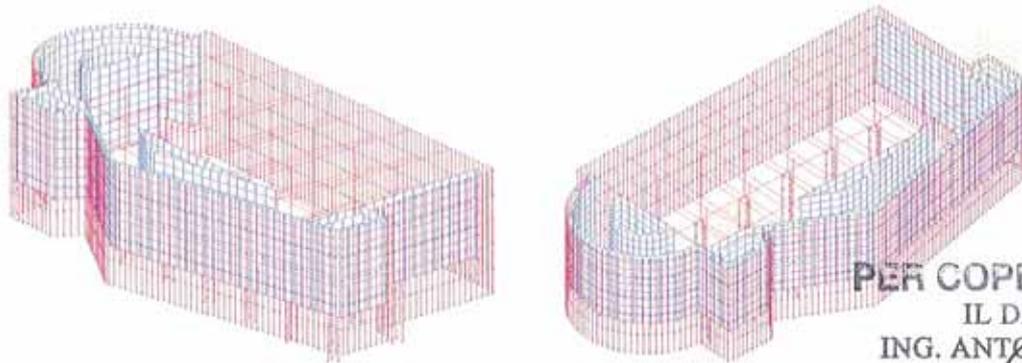


Fig. 1 - viste - Modello di Calcolo

PER COPIA/CONFORME
IL DIRIGENTE
ING. ANTONIO CAMPORA

Il sistema fondazionale adottato è del tipo indiretto costituito da un graticcio di travi di collegamento 40x80 a plinti a bicchiere di $H=80+80$ fondati su tre pali di fondazione $L=10$ mt Diametro $D=40$ cm.

876



COMUNE DI NAPOLI
DIREZIONE CENTRALE VI
SERVIZIO PROGRAMMI DI RIQUALIFICAZIONE URBANA
PROGRAMMA DI RECUPERO URBANO -AMBITO DI SOCCAVO -.RIONE TRAIANO

I pali adottati per la paratia di sostegno, lungo il perimetro del fabbricato, sono del tipo trivellato in opera e risultano di diametro Φ 800 mm. e lunghezza di infissione pari ad L= 18.00 mt. (13 + 5), tale paratia risulterà puntellata ai vari livelli sfruttando gli impalcati, che vista la presenza della paratia possono terminare su di essa creando il vincolo .

I requisiti di ciascuna delle parti di cui ai punti precedenti sono stati stabiliti in modo da rispettare le prescrizioni riportate nella recente Ordinanza Ministeriale (OPCM 3431, 2005).

2.3 Corpo Asilo Nido – Scuola Materna

L'intervento pubblico viene completato con la prevista realizzazione di un Asilo Nido a servizio del Rione Traiano. Tale edificio di forma a pianta irregolare rettangolare è localizzato all'interno di un nuovo rione ed in un'area centrale, in un lotto con una superficie coperta pari a circa mq.600, l'edificio , dimensionato per un numero di bambini pari a 80, si sviluppa in un unico livello, la struttura è stata modellata e calcolata in c.a. in opera, il complesso strutturale è composto da setti in c.a (pilastri) delle dimensioni che variano dal 40x150 al 30x200, il telaio prevede quindi una sistema ortogonale di travi emergenti estradossate in copertura , ed una copertura a falde inclinate dello spessore di 40 cm che sfrutta il sistema di alleggerimento COBIAX , su quale trova poi alloggio un manto erboso di copertura.

PER COPIA CONFORME
IL DIRIGENTE
ING. ANTONIO CAMPORA

877



COMUNE DI NAPOLI
DIREZIONE CENTRALE VI
SERVIZIO PROGRAMMI DI RIQUALIFICAZIONE URBANA
PROGRAMMA DI RECUPERO URBANO - AMBITO DI SOCCAVO - RIONE TRAIANO

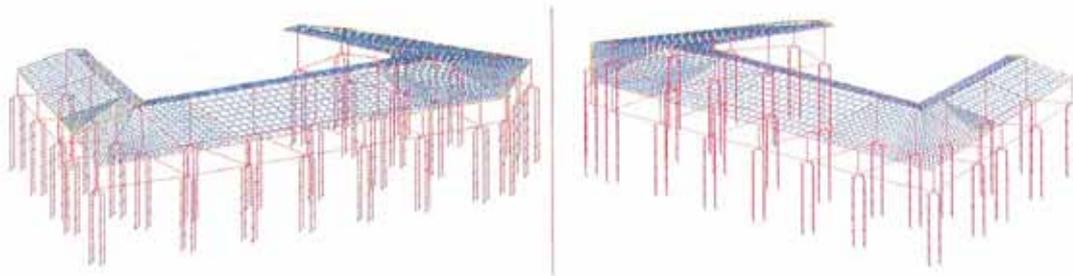


Fig. 1 - viste - Modello di Calcolo

Il sistema di fondazione è del tipo plinto su 4 pali di altezza $H=100$ cm , pali del diametro $D=40$ cm e di lunghezza $L=12$ mt, tale sistema di fondazione sarà collegato mediante travi di fondazione 40×80 .

2.2 Parcheggio Entro-Fuoriterra.

La superficie coperta è pari a circa 1900 mq. per una superficie complessiva lorda di pavimento pari a circa 9500 mq. distribuita su cinque livelli, n°2 entro terra e n° 3 fuori terra , con una capienza di circa 260 posti auto.

Tale parcheggio, analogamente al su descritto parcheggio interrato, andrà a servire tutta l'utenza commerciale indotta dalla realizzazione dei nuovi tessuti produttivo- commerciali, dell'intera area.

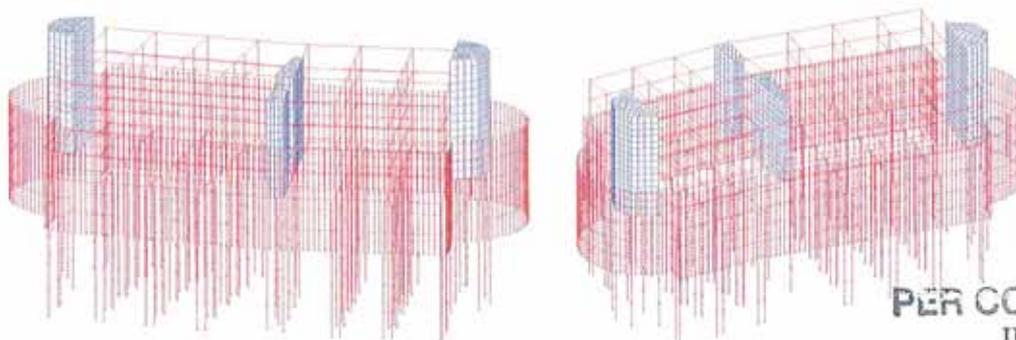


Fig. 1 - viste - Modello di Calcolo

PER COPIA CONFORME
IL DIRIGENTE
ING. ANTONIO CAMPORA

878



COMUNE DI NAPOLI
DIREZIONE CENTRALE VI
SERVIZIO PROGRAMMI DI RIQUALIFICAZIONE URBANA
PROGRAMMA DI RECUPERO URBANO -AMBITO DI SOCCAVO -RIONE TRAIANO

L'impianto strutturale caratterizzante la sovrastruttura e' stato modellato attraverso un unico telaio spaziale ottenuto dall'interconnessione di elementi travi e pilastri in c.a.p. simulando il sistema "pluripiano iperstatico". La scelta di tale tipologia strutturale risulta obbligata, visti i numerosi impalcati che pongono spesso numerose e severe limitazioni nel campo dell'antisismicità, nel tipo di fondazioni ed infine nelle caratteristiche delle finiture.

Con tale sistema, quindi si potrà sfruttare al meglio le caratteristiche statiche della struttura, sia in termini di duttilità che di deformazioni che si hanno con i sistemi tradizionali, con i vantaggi sulla velocità di esecuzione offerti dai sistemi prefabbricati

Gli impalcati sono del tipo prefabbricato a lastra tipo alveolato (inpes maral 400) in c.a.p. di spessore complessivo al finito H=50 cm.

Il sistema fondazionale adottato è del tipo indiretto costituito da un graticcio di travi 40x80 di collegamento a plinti a bicchiere H=100+100 fondati su tre pali di fondazione L=10mt
Diametro D=50cm

I pali adottati per la paratia di sostegno, lungo il perimetro del fabbricato, sono del tipo trivellato in opera e risultano di diametro Φ 800 mm. e lunghezza di infissione pari ad L= 14.00 mt. (9 + 5), tale paratia risulterà puntellata ai vari livelli sfruttando gli impalcati, che vista la presenza della paratia possono terminare su di essa creando il vincolo.

I requisiti di ciascuna delle parti di cui ai punti precedenti sono stati stabiliti in modo da rispettare le prescrizioni riportate nella recente Ordinanza Ministeriale (OPCM 3431, 2005).

PER COPIA CONFORME
IL DIRIGENTE
ING. ANTONIO CAMPORA

Pagina 6

829



RELAZIONE DI CALCOLO

PER COPIA CONFORME
IL DIRIGENTE
ING. ANTONIO CAMPORA



1. METODO DI CALCOLO

L'analisi strutturale globale è stata eseguita nel rispetto dei metodi basati sull'elasticità lineare. In particolare si è utilizzato il "metodo degli spostamenti" per la risoluzione della struttura. Il metodo di calcolo per le verifiche di resistenza è stato condotto seguendo le regole del "**Metodo Semiprobabilistico agli Stati Limiti**".

Le ipotesi alla base del metodo sono le seguenti:

- *Conservazione delle sezioni piane fino a rottura*
- *Deformazione massima del calcestruzzo compresso pari a 0.0035 nel caso di flessione semplice e composta ovvero -0.002 per sforzo normale centrato.*
- *Deformazione massima dell'armatura tesa +0.01*

Gli stati limite strutturali considerati sono:

1.1. Stati limite di esercizio.

Agli stati limite di esercizio sono direttamente connessi i criteri di agibilità e durabilità delle costruzioni e quindi per essi sono state effettuate le seguenti verifiche:

- *lo stato di fessurazione*, perché, in relazione alle condizioni ambientali e alla sensibilità alla corrosione dell'armatura prevista, sia assicurata la conservazione di questa e sia evitato il degrado del calcestruzzo;
- *lo stato di deformazione*, strettamente connesso a quello di fessurazione e alle proprietà viscosi del calcestruzzo (ed eventualmente di rilassamento dell'acciaio presollecitato), perché questo sia compatibile con l'uso della struttura e con i componenti non strutturali previsti (ad esempio nel caso specifico per gli impianti, le partimentazioni interne, le pavimentazioni, etc.) sia a breve che a lungo termine. Analoga verifica deve essere eseguita per la deformabilità della struttura sotto carichi dinamici;
- *la verifica della resistenza a fatica* dell'acciaio e del calcestruzzo, limitatamente al caso di carichi ripetuti.

PER COPIA CONFORME
IL DIRIGENTE
ING. ANTONIO CAMPORA





881

COMUNE DI NAPOLI
DIREZIONE CENTRALE VI
SERVIZIO PROGRAMMI DI RIQUALIFICAZIONE URBANA
PROGRAMMA DI RECUPERO URBANO - AMBITO DI SOCCAVO - RIONE TRAIANO

1.2. Stati limite del danno

Con gli *stati limite del danno* le costruzioni nel loro complesso, includendo gli elementi strutturali e quelli non strutturali, ivi comprese le apparecchiature rilevanti alla funzione dell'edificio, non devono subire danni gravi ed interruzioni d'uso in conseguenza di eventi sismici che abbiano una probabilità di occorrenza più elevata di quella della azione sismica di progetto, ma non maggiore del 50% in 50 anni, e che hanno quindi una significativa probabilità di verificarsi più di una volta nel corso della durata utile dell'opera; i danni strutturali sono di entità trascurabile.

1.3. Stati limite ultimi

Agli *stati limite ultimi* corrisponde la massima capacità portante della struttura o comunque una condizione estrema, che ne comprometta l'efficienza statica. In tale fase sono stati quindi controllati:

- *gli stati limite di rottura per azioni: normali, flettenti, taglianti, torcenti e di punzonamento;*
- *l'instabilità per azioni normali a breve e a lungo termine;*
- *la duttilità e quindi la capacità di dissipare energia in presenza di deformazioni plastiche.*

2. ANALISI NUMERICHE SVOLTE

Per quanto riguarda le verifiche di resistenza e deformabilità condotte per le membrature in c.a. caratterizzanti i vari corpi di fabbrica caratterizzanti gli interventi "PUBBLICI" e "PRIVATI" di che trattasi, queste sono state svolte con l'elaboratore elettronico utilizzando il programma SISMICAD ® della Concrete s.r.l., sistema di pre e post-processore per la preparazione del modello e successiva lettura dei dati numerici rilevati dal programma interno di calcolo numerico agli "elementi finiti".

Il programma, che si avvale di una interfaccia grafica compatibili con formati AutoCAD, consente la progettazione di edifici in c.a., muratura, legno ed acciaio schematizzati attraverso un modello spaziale composto da elementi monodimensionali e/o bidimensionali con fondazioni poggianti su suolo elastico alla Winkler od elastoplastico, oppure su palificate.



882

COMUNE DI NAPOLI
DIREZIONE CENTRALE VI
SERVIZIO PROGRAMMI DI RIQUALIFICAZIONE URBANA
PROGRAMMA DI RECUPERO URBANO -AMBITO DI SOCCAVO -.RIONE TRAIANO

Il lavoro di progettazione si articola quindi in tre fasi:

- definizione dell'oggetto da progettare (pre-processore);
- modellazione matematica dello stesso e soluzione del modello FEM;
- visualizzazione dei risultati e progettazione esecutiva degli elementi (post-processore).

2.1. Criteri di calcolo

La procedura seguita per il calcolo delle strutture in c.a. e' stata effettuata mediante la scrittura, in forma automatica, di un sistema di $3n$ equazioni in $3n$ incognite, avendo indicato con n il numero complessivo d'impalcati indipendenti costituenti la struttura spaziale. Tale sistema di equazione viene ad esprimere, pertanto, le tre condizioni di equilibrio del singolo impalcato, in particolare:

- *equilibrio alla traslazione secondo x-x*
- *equilibrio alla traslazione secondo y-y*
- *equilibrio alla rotazione intorno all'asse verticale z-z*

Chiaramente le equazioni globali governanti il problema tengono anche conto degli effetti inerziali attraverso le matrici di massa.

Per quanto riguardano le verifiche di resistenza delle varie sezioni, esse sono state effettuate seguendo le procedure:

- a) *analisi dei carichi verticali del tipo permanente ed accidentale;*
- b) *calcolo delle forze orizzontali dovute all'azione sismica seguendo il procedimento dell'analisi dinamica;*
- d) *risoluzione con il "Metodo delle Deformazioni" degli schemi statici per le condizioni più sfavorevoli;*
- e) *verifica di resistenza delle sezioni caratteristiche in c.a.*
- f) *verifica di deformabilità (verticale e laterale)*

Tutte le risultanze numeriche, svolte per tutti gli elementi strutturali e per i vari corpi, vengono riportate, in forma sintetica, nell'elaborato ALLEGATO DI CALCOLO.

3. AZIONI DI CALCOLO

Le verifiche sono state condotte per gli stati limite di esercizio, di danno e per lo stato limite ultimo. Le azioni di calcolo considerate risultano essere state ottenute attraverso una serie di combinazioni di carico elementare quali:

PER COPIA CONFORME
IL DIRIGENTE
ING. ANTONIO CAMPORA

pagina 10

RELAZIONE SPECIALISTICA

883



COMUNE DI NAPOLI
DIREZIONE CENTRALE VI
SERVIZIO PROGRAMMI DI RIQUALIFICAZIONE URBANA
PROGRAMMA DI RECUPERO URBANO -AMBITO DI SOCCAVO -.RIONE TRAIANO

CONDIZIONI DI CARICO ELEMENTARI		
condizione n° 1	Permanenti	tipo I
condizione n° 2	Accidentali	tipo II
condizione n° 3	delta T	tipo II
condizione n° 4	sisma X	tipo II
condizione n° 5	sisma Y	tipo II
condizione n° 6	sisma Z	tipo II

3.1Azioni da Carichi Verticali

La seguente analisi dei carichi è stata condotta in accordo a quanto prescritto dal D.M. LL.PP. del 16.01.1996 -*Norme tecniche relative ai <<Criteri per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi>>e successive modifiche D.M. 14-01-2008 al Tab.3.1.II (valori dei carichi di esercizio per le diverse categorie di edifici) .*

I solai tipologici, costituenti gli orizzontamenti e la copertura, sono previsti realizzati con lastre in calcestruzzo armato prefabbricato del tipo INPES MARAL ad intradosso piano, completato con getto di calcestruzzo armato di spessore variabile in rapporto alla destinazione. Pertanto, in funzione alle caratteristiche geometriche di seguito riportate, sono state sviluppate le seguenti analisi dei carichi distinte per le diverse destinazioni sanitarie:

PER COPIA CONFORME
 IL DIRIGENTE
 ING. ANTONIO CAMPORA

CORPI DI FABBRICA "EDILIZIA PUBBLICA":

➤ **PARCHEGGIO PUBBLICO MULTIPIANO:**

SOLAIO IMPALCATO tipo

-CARICO PERMANENTE -

- | | | |
|----|--|-----------|
| 1. | Solaio alveolare tipo MARAL 500 | 670 dN/mq |
| 2. | Soletta cls sp=5 cm..... | 125 " " |
| 3. | Massetto - pavimentazione -impermeabilizzazione..... | 155 " " |

950 dN/mq

-CARICO ACCIDENTALE.....300 dN/mq



88h

COMUNE DI NAPOLI
DIREZIONE CENTRALE VI
SERVIZIO PROGRAMMI DI RIQUALIFICAZIONE URBANA
PROGRAMMA DI RECUPERO URBANO - AMBITO DI SOCCAVO - RIONE TRAIANO

SOLAIO IMPALCATO COPERTURA

-CARICO PERMANENTE -

4.	Solaio alveolare tipo MARAL 500	670 dN/mq
5.	Soletta cls sp=5 cm.....	125 " "
6.	Massetto - pavimentazione -impermeabilizzazione.....	155 " "
7.	Terreno Vegetale h=80 cm	1600 dN/mq
		2550 dN/mq

-CARICO ACCIDENTALE.....400 dN/mq

➤ **ASILO - SCUOLA MATERNA**

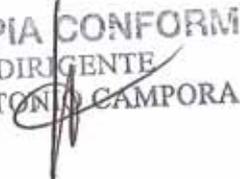
SOLAIO IMPALCATO COPERTURA

-CARICO PERMANENTE -

8.	Solaio Piastra tipo COBIAX sp=40 cm	714 dN/mq
9.	Massetto - pavimentazione -impermeabilizzazione.....	100 " "
10.	Terreno Vegetale h=80 cm	1600 dN/mq
		2414 dN/mq

-CARICO ACCIDENTALE.....200 dN/mq

PER COPIA CONFORME
IL DIRIGENTE
ING. ANTONIO CAMPORA



➤ **PARCHEGGIO PUBBLICO A RASO**

SOLAIO IMPALCATO TIPO

-CARICO PERMANENTE -

11.	Solaio alveolare tipo MARAL 400	440 dN/mq
12.	Soletta cls sp=5 cm.....	125 " "
13.	Massetto - pavimentazione -impermeabilizzazione.....	155 " "
		720 dN/mq

-CARICO ACCIDENTALE.....300 dN/mq

SOLAIO IMPALCATO COPERTURA

-CARICO PERMANENTE -

14.	Solaio alveolare tipo MARAL 400	440 dN/mq
15.	Soletta cls sp=5 cm.....	125 " "
16.	Massetto - pavimentazione -impermeabilizzazione.....	155 " "
		720 dN/mq

-CARICO ACCIDENTALE.....400 dN/mq



3.2 Azioni dovute a Sisma

Le strutture che caratterizzano il complesso edilizio di che trattasi, sono state calcolate eseguendo un'analisi del tipo "dinamica modale con spettro di risposta" nel rispetto del punto 7.3.3.1 D. M. 14/01/2008 . Il metodo di combinazione degli effetti modali è quello denominato 'cubic quadratic combination' (CQC).

Dalla zonizzazione sismica emerge che la città di Napoli rientra nella zona classificata di 2ª categoria. L'accelerazione sismica alla base è assunta pari a 0.25g in virtù di quanto previsto al 3.2.3.1 *Valutazione della azione sismica* D.M. 14/01/2008.

In base ai dati geotecnici disponibili per l'area in esame, si è assunto, in questa fase preliminare, che la categoria del suolo di fondazione è tipo C *Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza*: il coefficiente di sito è pari pertanto a $S=1.25$, nel rispetto dei valori forniti 3.2.3.1 *Valutazione della azione sismica* D.M. 14/01/2008.

Per il suolo di tipo C si applicano i seguenti parametri per la caratterizzazione delle componenti orizzontali del sisma (vedi Tabella n.3.2.VII DM 14/01/2008):

$$T_B=0,15 \quad T_C=0,50 \quad T_D=2,00$$

3.3 Condizioni e combinazioni di carico

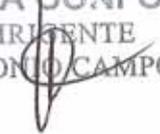
La verifica sismica allo stato limite ultimo o di danno e' stata effettuata per la seguente combinazione della azione sismica con le altre azioni.

$$\gamma_I E + G_K + P_K + \sum_i (\psi_{2i} Q_{Ki})$$

dove:

- γ_I fattore di importanza ($\gamma_I=1,20$);
- E azione sismica per lo stato limite in esame;
- G_K carichi permanenti al loro valore caratteristico;

PER COPIA CONFORME
IL DIRIGENTE
ING. ANTONIO CAMPORA



886



COMUNE DI NAPOLI
DIREZIONE CENTRALE VI
SERVIZIO PROGRAMMI DI RIQUALIFICAZIONE URBANA
PROGRAMMA DI RECUPERO URBANO - AMBITO DI SOCCAVO - RIONE TRAIANO

P_K valore caratteristico dell'azione di precompressione, a cadute di tensione avvenute;

ψ_{2i} coefficiente di combinazione che fornisce il valore quasi-permanente della azione variabile Q_i ;

Q_{Ki} valore caratteristico della azione variabile Q_i .

Per le verifiche statiche a soli carichi verticali, i coefficienti di combinazione ψ_0 , ψ_1 e ψ_2 sono stati assunti, nel rispetto del dettato del Prospetto n.1 riportato nel D.M. 9/19/96, pari a:

AZIONI	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	$\Psi_{2-ordin.}$
Carichi variabili nei fabbricati:				
Uffici - Negozi - Scuole	0.7	0.6	0.3	0.6

I valori dell'azione sismica E sono stati specificati in precedenza per lo stato limite di danno e lo stato limite ultimo, rispettivamente.

Gli effetti dell'azione sismica saranno valutati tenendo conto delle masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:

PER COPIA CONFORME
 IL DIRIGENTE
 ING. ANTONIO CAMPORA

$$G_K + \sum_i (\psi_{Ei} Q_{Ki})$$

dove:

ψ_{Ei} coefficiente di combinazione dell'azione variabile Q_i , che tiene conto della probabilità che tutti i carichi $\psi_{Ei} Q_{Ki}$ siano presenti sulla intera struttura in occasione del sisma, e si ottiene moltiplicando ψ_2 per φ .

I valori dei coefficienti φ adottati sono pari a $\varphi = 0.5$, $\varphi = 0.8$ e $\varphi = 1.0$.

Le verifiche statiche (soli carichi gravitazionali) sono state eseguite nei riguardi degli stati limite di esercizio e degli stati limite ultimi, così come prescritto dal D.M. 14/1/2008. In particolare le azioni sull'edificio in esame sono state cumulate in modo da determinare

887


COMUNE DI NAPOLI
 DIREZIONE CENTRALE VI
 SERVIZIO PROGRAMMI DI RIQUALIFICAZIONE URBANA
PROGRAMMA DI RECUPERO URBANO - AMBITO DI SOCCAVO - RIONE TRAIANO

condizioni di carico tali da risultare più sfavorevoli ai fini delle singole verifiche, tenendo conto della probabilità ridotta di intervento simultaneo di tutte le azioni con i rispettivi valori più sfavorevoli, come consentito dalle norme vigenti.

Per gli stati limite ultimi si sono adottate le combinazioni del tipo:

$$F_d = \gamma_g G_{kk} + \gamma_q \left[Q_{1k} + \sum_{i=2}^{i=n} (\psi_{0i} Q_{ik}) \right]$$

essendo:

G_k il valore caratteristico delle azioni permanenti;

Q_{1k} il valore caratteristico dell'azione di base di ogni combinazione;

Q_{ik} i valori caratteristici delle azioni variabili tra loro indipendenti;

$\gamma_g = 1,4$ (1,0 se il suo contributo aumenta la sicurezza);

$\gamma_q = 1,5$ (0 se il suo contributo aumenta la sicurezza);

ψ_{0i} = coefficiente di combinazione allo stato limite ultimo da determinarsi sulla base di considerazioni statistiche.

PER COPIA CONFORME
 IL DIRIGENTE
 ING. ANTONIO CAMPORA

Per gli stati limite di esercizio sono state tenute in conto le combinazioni rare, frequenti e quasi permanenti con $\gamma_g = \gamma_p = \gamma_q = 1$. Pertanto le combinazioni convenzionali adottate per le verifiche allo stato limite di esercizio, il cui dettaglio viene in seguito riportato, sono espresse come di seguito:

combinazioni rare:
$$F_d = G_k + Q_{1k} + \sum_{i=2}^{i=n} (\psi_{0i} Q_{ik})$$

combinazioni frequenti:
$$F_d = G_k + \psi_{11} Q_{1k} + \sum_{i=2}^{i=n} (\psi_{2i} Q_{ik})$$

combinazioni quasi permanenti:
$$F_d = G_k + \sum_{i=1}^{i=n} (\psi_{2i} Q_{ik})$$

ψ_{1i} coefficiente atto a definire i valori delle azioni assimilabili ai frattili di ordine 0,95 delle distribuzioni dei valori istantanei;

888



COMUNE DI NAPOLI
DIREZIONE CENTRALE VI
SERVIZIO PROGRAMMI DI RIQUALIFICAZIONE URBANA
PROGRAMMA DI RECUPERO URBANO -AMBITO DI SOCCAVO -.RIONE TRAIANO

ψ_{2l} coefficiente atto a definire i valori quasi permanenti delle azioni variabili assimilabili ai valori medi delle distribuzioni dei valori istantanei.

Le tompagnature sono state considerate come carichi distribuiti lineari con valore unitario pari a 700 daN/m.

Pertanto l'inviluppo delle sollecitazioni massime per ogni elemento strutturale componente l'impianto strutturale di che trattasi, e' stato determinato attraverso le seguenti combinazioni di carico:

COMBINAZIONI DI CARICO PER STATO LIMITE ULTIMO

n°	cond.1	cond.2	cond.3	cond.4	cond.5	cond.6
1	1.00	0.00	0.00	0.00	1.50	0.00
2	1.00	0.00	0.00	0.00	-1.50	0.00
3	1.00	0.00	0.00	1.50	0.00	0.00
4	1.00	0.00	0.00	-1.50	0.00	0.00
5	1.00	1.50	0.00	0.00	1.50	0.00
6	1.00	1.50	0.00	0.00	-1.50	0.00
7	1.00	1.50	0.00	1.50	0.00	0.00
8	1.00	1.50	0.00	-1.50	0.00	0.00
9	1.40	0.00	0.00	0.00	1.50	0.00
10	1.40	0.00	0.00	0.00	-1.50	0.00
11	1.40	0.00	0.00	1.50	0.00	0.00
12	1.40	0.00	0.00	-1.50	0.00	0.00
13	1.40	1.50	0.00	0.00	1.50	0.00
14	1.40	1.50	0.00	0.00	-1.50	0.00
15	1.40	1.50	0.00	1.50	0.00	0.00
16	1.40	1.50	0.00	-1.50	0.00	0.00

PER COPIA CONFORME
 IL DIRIGENTE
 ING. ANTONIO CAMPORA

Tabella n°1

COMBINAZIONI DI CARICO PER STATO LIMITE DI ESERCIZIO
-CONDIZIONE RARA-

n°	cond.1	cond.2	cond.3	cond.4	cond.5	cond.6
1	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabella n°2

889



COMUNE DI NAPOLI
DIREZIONE CENTRALE VI
SERVIZIO PROGRAMMI DI RIQUALIFICAZIONE URBANA
PROGRAMMA DI RECUPERO URBANO -AMBITO DI SOCCAVO -RIONE TRAIANO

COMBINAZIONI DI CARICO PER STATO LIMITE DI ESERCIZIO
-CONDIZIONE FREQUENTE-

n°	cond. 1	cond. 2	cond. 3	cond. 4	cond. 5	cond. 6
1	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	1.00	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00

PER COPIA CONFORME
 IL DIRIGENTE
 ING. ANTONIO CAMPORA

Tabella n°3

COMBINAZIONI DI CARICO PER STATO LIMITE DI ESERCIZIO
-CONDIZIONE QUASI PERMANENTE-

n°	cond. 1	cond. 2	cond. 3	cond. 4	cond. 5	cond. 6
1	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	1.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabella n°4

Nel caso dello stato limite di danno, in cui l'azione sismica di progetto è uguale per tutti gli edifici perché indipendente dal fattore di struttura, si è verificato che gli spostamenti strutturali non producano danni tali da rendere temporaneamente inagibile l'edificio. Questa condizione si ritiene soddisfatta quando gli spostamenti di interpiano (d_r) ottenuti dall'analisi siano inferiori ai limiti indicati (punto 4.11.2 – Stato limite di danno).

Nel caso in esame, per edifici con tamponamenti collegati rigidamente alla struttura e che interferiscono con la deformabilità della stessa, deve risultare:

$$d_r \leq 0,005h$$

con h altezza del piano, mentre nel caso delle tamponamenti collegati elasticamente alla struttura si deve avere:

$$d_r \leq 0,0075h$$

Gli spostamenti indotti dall'azione sismica relativa allo stato limite di danno vengono valutati moltiplicando gli spostamenti ottenuti utilizzando un'analisi dinamica modale associata allo spettro di progetto corrispondente, per il fattore di importanza utilizzato (punto 4.8 – Valutazione degli spostamenti).

890



COMUNE DI NAPOLI
DIREZIONE CENTRALE VI
SERVIZIO PROGRAMMI DI RIQUALIFICAZIONE URBANA
PROGRAMMA DI RECUPERO URBANO –AMBITO DI SOCCAVO –.RIONE TRAIANO

Circa i valori dello spettro di risposta elastico ed i relativi coefficienti si veda quanto riportato nei rispettivi allegati di calcolo.

3.4 Materiali

I coefficienti di sicurezza adottati per i materiali di costruzione in ottemperanza di quanto espressamente riportato al punto 11.2 nel D.M. 14/01/2008 sono i seguenti:

- Calcestruzzo:

stato limite danno/esercizio: $\gamma_c = 1,00$;

stato limite ultimo: $\gamma_c = 1,60$;

Per spessori minori di 5 cm il coefficiente γ_c è stato maggiorato del 25% in accordo con il dettato normativo del D.M. 9/1/96, punto 4.0.2.

Si tiene conto degli effetti reologici agenti nel calcestruzzo (viscosità, ritiro) utilizzando un fattore pari a 0,83.

Si tiene conto di un fattore pari a 0,85 per la conversione da resistenza cubica a quella cilindrica.

- Acciaio:

stato limite danno/esercizio: $\gamma_s = 1,00$;

stato limite ultimo: $\gamma_s = 1,15$;

- Acciaio da carpenteria:

stato limite danno/esercizio: $\gamma_s = 1,00$;

stato limite ultimo: $\gamma_s = 1,10$;

I materiali considerati per la struttura in esame hanno caratteristiche fisico-meccaniche, valutate in accordo con il D.M. 9/1/96 - punto 2.0, che vengono in dettaglio riportate nel Capitolo “ Relazione sui Materiali”.

PER COPIA CONFORME
IL DIRIGENTE
ING. ANTONIO CAMPORA

891



COMUNE DI NAPOLI
DIREZIONE CENTRALE VI
SERVIZIO PROGRAMMI DI RIQUALIFICAZIONE URBANA
PROGRAMMA DI RECUPERO URBANO - AMBITO DI SOCCAVO - RIONE TRAIANO

RELAZIONE SUI MATERIALI

PER COPIA CONFORME
IL DIRIGENTE
ING. ANTONIO CAMPORA

892



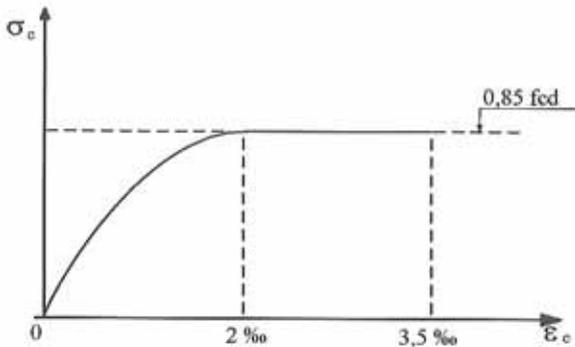
COMUNE DI NAPOLI
DIREZIONE CENTRALE VI
SERVIZIO PROGRAMMI DI RIQUALIFICAZIONE URBANA
PROGRAMMA DI RECUPERO URBANO -AMBITO DI SOCCAVO -.RIONE TRAIANO

1. RELAZIONE SUI MATERIALI

In particolare le resistenze di calcolo sono state così determinate:

1.1. Calcestruzzo

Per il calcestruzzo, e' stato adottato il diagramma parabola-rettangolo definito da un arco di parabola di secondo grado passante per l'origine, avente asse parallelo a quello delle tensioni, e da un segmento di retta parallelo all'asse delle deformazioni tangente alla parabola nel punto di sommità. Il vertice alla parabola ha ascissa -0.002, l'estremità del segmento ha ascissa - 0.0035. l'ordinata massima del diagramma è pari a $0.85f_{cd}$.



PER COPIA CONFORME
 IL DIRIGENTE
 ING. ANTONIO CAMPORA

Le resistenze di calcolo f_d sono state valutate mediante l'espressione:

$$f_d = \frac{f_k}{\gamma_m}$$

assumendo per il coefficiente γ_m i valori di seguito riportati:

Stati limite	Acciaio γ_s	Calcestruzzo γ_c
Ultimi	1.15	- 1.6 per c.a. e c.a. con precompressione parziale.
Di esercizio	1.0	- 1.0

Per spessori inferiori a 5 cm il coefficiente γ_c va maggiorato del 25%.

In particolare, la resistenza di calcolo del calcestruzzo f_{cd} risulta pari a:

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{R_{ck} \cdot 0.83}{\gamma_c}$$

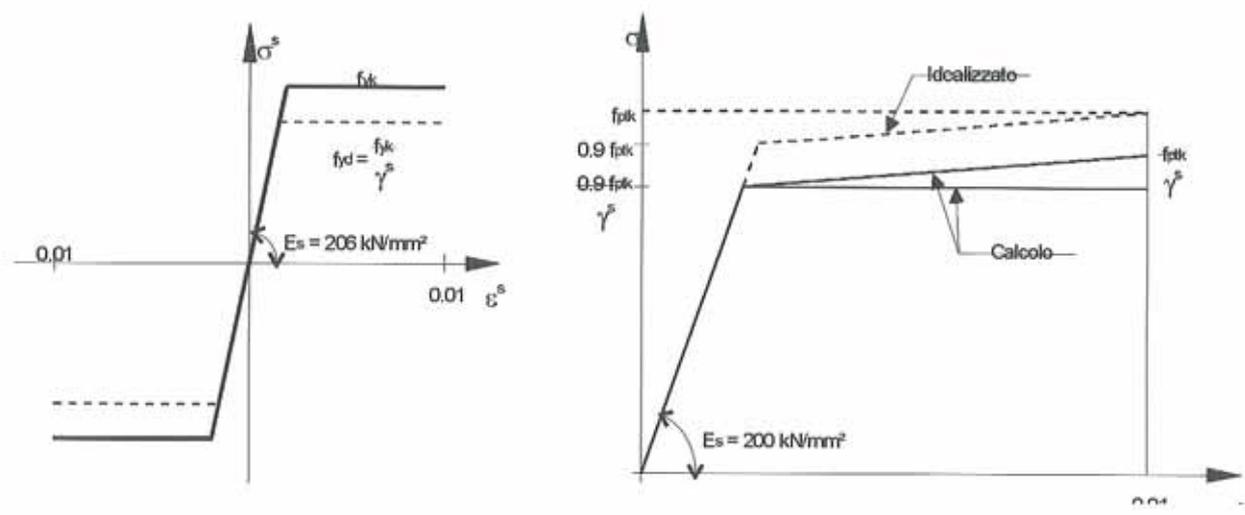
Le deformazioni sono limitate ai seguenti valori massimi:

893



COMUNE DI NAPOLI
DIREZIONE CENTRALE VI
SERVIZIO PROGRAMMI DI RIQUALIFICAZIONE URBANA
PROGRAMMA DI RECUPERO URBANO - AMBITO DI SOCCAVO - RIONE TRAIANO

- Allungamento specifico massimo pari al 10‰
- Accorciamento specifico massimo pari al 3.5‰



Per tenere conto del calo di resistenza dovuto a carichi di lunga durata, si assume l'ordinata massima del diagramma pari a $0.85 f_{cd}$.

Per strutture o parti strutturali sottoposte a pressoflessione con prevalenza di sforzo normale, esposte in ambienti poco o moderatamente aggressivo, si adottano le seguenti limitazioni:

- Per combinazione rara: $0.6 f_{ck}$;
- Per combinazione quasi permanente: $0.45 f_{ck}$.

PER COPIA CONFORME
 IL DIRIGENTE
 ING. ANTONIO CAMPORA

Acciaio in barre

Per l'acciaio si adotta il legame tensioni deformazioni schematizzato da una bilatera con tensione di calcolo $f_d = \frac{f_k}{\gamma_m}$ e deformazioni di allungamento limitate a 0.01 e di accorciamento limitate a 0.0035.

In esercizio nella combinazione rara la tensione viene limitata a $0.70 f_{yk}$

894



COMUNE DI NAPOLI
DIREZIONE CENTRALE VI
SERVIZIO PROGRAMMI DI RIQUALIFICAZIONE URBANA
PROGRAMMA DI RECUPERO URBANO -AMBITO DI SOCCAVALLO -RIONE TRAIANO

Per l'esecuzione delle strutture in c.a. gettate in opera, si prevede l'impiego di materiali aventi le caratteristiche seguenti:

- Calcestruzzo di classe di Resistenza Caratteristica Rck-250.
- Calcestruzzo di classe di Resistenza Caratteristica Rck-300.
- Acciaio in barre ad aderenza migliorata di classe FeB- 44 k.

In relazione a tanto, ai sensi della legge, si prevedono le seguenti resistenze di lavoro:

In relazione a tanto, ai sensi della legge, si prevedono le seguenti resistenze di lavoro:

• Calcestruzzo Rck 250 per pali di fondazione:

- Peso specifico $\gamma = 2500 \text{ daN/m}^3$;
- Coefficiente di dilatazione termica $\alpha = 10 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$;
- Modulo elastico $E = 28500 \text{ N/mm}^2$;
- Coefficiente di Poisson $\nu = 0.10$;
- Resistenza a compressione (caratteristica cilindrica): $f_{ck} = 20 \text{ N/mm}^2$;
- Resistenza a compressione (calcolo): $f_{cd} = 11,0 \text{ N/mm}^2$;
- Resistenza a trazione semplice (stato limite danno/esercizio): $f_{ctm} = 2,31 \text{ N/mm}^2$;
- Resistenza a trazione per flessione (stato limite danno/esercizio): $f_{ctm} = 2,77 \text{ N/mm}^2$

• Calcestruzzo Rck 300 per piastra di fondazione ed elevazione:

- Peso specifico $\gamma = 2500 \text{ daN/m}^3$;
- Coefficiente di dilatazione termica $\alpha = 10 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$;
- Modulo elastico $E = 31220 \text{ N/mm}^2$;
- Coefficiente di Poisson $\nu = 0.10$;
- Resistenza a compressione (caratteristica cilindrica): $f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$;
- Resistenza a compressione (calcolo): $f_{cd} = 13,2 \text{ N/mm}^2$;
- Resistenza a trazione semplice (stato limite danno/esercizio): $f_{ctm} = 2,6 \text{ N/mm}^2$;
- Resistenza a trazione per flessione (stato limite danno/esercizio): $f_{ctm} = 3,1 \text{ N/mm}^2$

• Acciaio FeB44k:

- Peso specifico $\gamma = 7850 \text{ daN/m}^3$;
- Coefficiente di dilatazione termica $\alpha = 10 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$;
- Modulo elastico $E = 206000 \text{ N/mm}^2$;
- Coefficiente di Poisson $\nu = 0.30$;
- Resistenza a compressione/trazione (stato limite ultimo): $f_{sd} = 382,6 \text{ N/mm}^2$;
- Resistenza a taglio (stato limite ultimo): $f_{svd} = 210,4 \text{ N/mm}^2$;

PER COPIA CONFORME

IL DIRIGENTE

ING. ANTONIO CAMPORA

RELAZIONE SUI MATERIALI

895



COMUNE DI NAPOLI
DIREZIONE CENTRALE VI
SERVIZIO PROGRAMMI DI RIQUALIFICAZIONE URBANA
PROGRAMMA DI RECUPERO URBANO -AMBITO DI SOCCAVO -RIONE TRAIANO

- Copriferro per elementi in c.a. fuori terra s=3.00 cm.
- Copriferro per elementi in c.a. interrati s=4.00 cm.

Il coefficiente di omogeneizzazione assunto é n=15.

I moduli di elasticità risultano (UNI 6550/86):

Per il calcestruzzo Rck 250: <i>E= 28500 N/mm²</i>	Per l'acciaio: <i>E=206000 N/mm²</i>
Per il calcestruzzo Rck 300: <i>E= 31220 N/mm²</i>	

Acciaio da Carpenteria

• Acciaio Fe430:

- Peso specifico $\gamma = 7850 \text{ daN/m}^3$;
- Coefficiente di dilatazione termica $\alpha = 10 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$;
- Modulo elastico $E = 206000 \text{ N/mm}^2$;
- Coefficiente di Poisson $\nu = 0.30$;
- Resistenza a compressione/trazione (stato limite ultimo): $f_{sd} = 250 \text{ N/mm}^2$;
- Resistenza a taglio (stato limite ultimo): $f_{svd} = 137,5 \text{ N/mm}^2$;

• Acciaio Fe510:

- Peso specifico $\gamma = 7850 \text{ daN/m}^3$;
- Coefficiente di dilatazione termica $\alpha = 10 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$;
- Modulo elastico $E = 206000 \text{ N/mm}^2$;
- Coefficiente di Poisson $\nu = 0.30$;
- Resistenza a compressione/trazione (stato limite ultimo): $f_{sd} = 323 \text{ N/mm}^2$;
- Resistenza a taglio (stato limite ultimo): $f_{svd} = 177,5 \text{ N/mm}^2$;

- Bulloni ad alta resistenza di classe 8.8 con valori della tensione di calcolo:
 $f_{d,N} = 560 \text{ N/mm}^2$; $f_{d,V} = 396 \text{ N/mm}^2$

PER COPIA CONFORME
 IL DIRIGENTE
 ING. ANTONIO CAMPORA

896



COMUNE DI NAPOLI
DIREZIONE CENTRALE VI
SERVIZIO PROGRAMMI DI RIQUALIFICAZIONE URBANA
PROGRAMMA DI RECUPERO URBANO - AMBITO DI SOCCAVO - RIONE TRAIANO

Per l'esecuzione delle strutture prefabbricate, si prevede l'impiego di materiali aventi le caratteristiche seguenti:

- Calcestruzzo di classe di Resistenza Caratteristica Rck-550 (travi).
- Calcestruzzo di classe di Resistenza Caratteristica Rck-500 (pilastri).
-
- Acciaio in barre ad aderenza migliorata di classe FeB- 44 k per getti in opera
- Acciaio armonico per c.a.p. $f_{ptk} = 1860 \text{ N/mm}^2$ / $f_{p1k} = 1670 \text{ N/mm}^2$.

PER COPIA CONFORME
IL DIRIGENTE
ING. ANTONIO CAMPORA

897



COMUNE DI NAPOLI
DIREZIONE CENTRALE VI
SERVIZIO PROGRAMMI DI RIQUALIFICAZIONE URBANA
PROGRAMMA DI RECUPERO URBANO - AMBITO DI SOCCAVO - RIONE TRAIANO

**- RELAZIONE GEOTECNICA -
SULLE FONDAZIONI**

PER COPIA CONFORME
IL DIRIGENTE
ING. ANTONIO CAMPORA

898



COMUNE DI NAPOLI
DIREZIONE CENTRALE VI
SERVIZIO PROGRAMMI DI RIQUALIFICAZIONE URBANA
PROGRAMMA DI RECUPERO URBANO - AMBITO DI SOCCAVO - RIONE TRAIANO

1. RIFERIMENTI GEOTECNICI

Facendo riferimento a quanto rilevato con indagini svolte in sito dallo studio SPARACIO di Napoli coadiuvato dalla società S.TE.GE. s.r.l , hanno consentito di ottenere un quadro geologico come riportato nelle seguenti pagine:

2. CLASSIFICAZIONE DEI TERRENI

La nuova normativa sismica nazionale, DM 14/01/2008 , al punto 3.2.2. disciplina la progettazione e la costruzione di nuovi edifici soggetti ad azioni sismiche, nonché la valutazione della sicurezza e gli interventi di adeguamento su edifici esistenti soggetti al medesimo tipo di azioni, con lo scopo dichiarato di assicurare, in caso di evento sismico, la protezione della vita umana, la limitazione dei danni e il funzionamento delle strutture essenziali agli interventi di protezione civile.

Nei requisiti di sicurezza e criteri di verifica, al punto 2.4 "Prescrizioni relative ai terreni di fondazione", la norma stabilisce che lo scopo delle indagini necessarie per la determinazione delle caratteristiche del sito di costruzione è anche quello di classificare il terreno in una delle categorie di suolo di fondazione definite al punto 3.2. -"Categorie di suolo di fondazione"- relativo alla definizione dell'Azione sismica di progetto.

Al fine di tale definizione vengono sono state costituite n.5 categorie principali di profilo stratigrafico del suolo di fondazione (considerato al di sotto del piano di posa delle fondazioni):

- A – *Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi* caratterizzati da valori di V_{S30} superiori a 800 m/s, comprendenti eventuali livelli di alterazione superficiale con spessore massimo pari a 5m.
- B – *Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti*, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{S30} compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero resistenza penetrometrica NSPT > 50, o coesione non drenata $C_u > 250$ kPa).
- C – Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di V_{S30} compresi tra 180 e 360 m/s (15 < NSPT < 50, 70 < C_u < 250kPa).**
- D – Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti, caratterizzati da valori di $V_{S30} < 180$ m/s (NSPT < 15, $C_u < 70$ kPa).
- E – *Profili di terreno costituiti da strati superficiali alluvionali*, con valori di V_{S30} simili a quelli dei tipi C o D e spessore compreso tra 5 e 20 m, giacenti su di un substrato di materiale più rigido con $V_{S30} > 800$ m/s

PER COPIA CONFORME
 IL DIRIGENTE
 ING. ANTONIO ZAMPORA

RELAZIONE GEOTECNICA e sulle FONDAZIONI

899



COMUNE DI NAPOLI
DIREZIONE CENTRALE VI
SERVIZIO PROGRAMMI DI RIQUALIFICAZIONE URBANA
PROGRAMMA DI RECUPERO URBANO - AMBITO DI SOCCAVALO - RIONE TRAIANO

A queste cinque categorie principali si aggiungono altre due categorie per le quali vengono richiesti studi speciali per la definizione dell'azione sismica da considerare:

- S1 - Depositi costituiti da, o che includono, uno strato spesso almeno 10 m di argille/limi di bassa consistenza, con elevato indice di plasticità ($PI > 40$) e contenuto di acqua, caratterizzati da valori di $V_{s30} < 100$ m/s ($10 < cu < 20$ kPa).
- S2 - Depositi di terreni soggetti a liquefazione, argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di terreno non classificabile nei tipi precedenti

La classificazione viene effettuata sulla base del parametro V_{s30} che rappresenta la velocità delle onde di taglio S riferita a 30 m di profondità e calcolata con l'espressione:

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_i}}$$

dove h_i e V_i indicano lo spessore (in m) e la velocità delle onde di taglio (per deformazioni di taglio $\gamma < 10^{-6}$) dello strato i-esimo, per un totale di N strati presenti nei 30m superiori.

Per il caso specifico dalla zonizzazione sismica emerge che la città di Napoli rientra nella zona classificata di 2^a categoria, per cui viene caratterizzata da una accelerazione sismica alla base pari a 0.25g in virtù di quanto previsto al punto 3.2.1 dell'OPCM n.3431.

Dall'esame dei dati geotecnici disponibili per l'area in esame, si è assunto che la categoria del suolo di fondazione è **tipo C** (*Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza*): il coefficiente di sito è pari pertanto a $S=1.25$, nel rispetto dei valori forniti dall'D.M. 14/01/2008 al punto 3.2.IV.

3. CLASSIFICAZIONE DEI TERRENI

Per i vari corpi di fabbrica caratterizzanti l'intero intervento (pubblico e privato) teso alla realizzazione delle Opere Pubbliche congiuntamente all'acquisizione di beni immobili e del relativo sfruttamento economico per la realizzazione delle Opere Private previste nel Sub-Ambito di Attuazione del PRU di Soccavo - Rione Traiano, vengono definite le seguenti caratteristiche meccaniche dei terreni:

- **da 0.00 a 10.00 mt.** *Ripporto eterogeneo prevalentemente pozzolanico con inclusi frammenti calcarei, tufacei.*
-

PER COPIA CONFORME
 IL DIRIGENTE
 ING. ANTONIO ZAMPORA



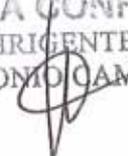
900

COMUNE DI NAPOLI
DIREZIONE CENTRALE VI
SERVIZIO PROGRAMMI DI RIQUALIFICAZIONE URBANA
PROGRAMMA DI RECUPERO URBANO - AMBITO DI SOCCAVALO - RIONE TRAIANO

- **da 10.00 a 17.00 mt.** *Pozzolana (sabbia fina e limosa a luoghi ghiaiosa)*
- *addensata*
- o *peso dell'unita di volume* $\gamma = 1.40 \text{ g/cm}^3$.
- o *Coesione* $c = 0 \text{ daN/cm}^2$.
- o *Angolo di attrito* $\varphi = 32^\circ$

- **da 17.00 a 40.00 mt.** *Pozzolana (sabbia fina e limosa a luoghi ghiaiosa)*
- *molto addensata*
- *peso dell'unita di volume* $\gamma = 1.60 \text{ g/cm}^3$.
- o *Coesione* $c = 0 \text{ daN/cm}^2$.
- o *Angolo di attrito* $\varphi = 36-38^\circ$

PER COPIA CONFORME
IL DIRIGENTE
ING. ANTONIO CAMPORA



4. CALCOLO DEL CARICO LIMITE

4.1 Fondazione indiretta

4.1.1 Modello per la valutazione del carico limite

In tale paragrafo vengono condotte le analisi tese alla definizione del carico limite degli elementi fondazionali previsti per i corpi di fabbrica su sistema fondazionale su pali. Trattandosi di terreni coesivi, per la ridotta influenza della resistenza alla punta il progetto può essere sviluppato con gli stessi criteri dei pali di medio diametro. Pertanto il calcolo è stato condotto come segue:

Il carico limite Q_{lim} verticale viene valutato, per semplificazione di calcolo, pari alla somma di due resistenze separate: quelle alla punta P_{lim} e quella laterale S_{lim} .

La valutazione di P_{lim} viene valutata con la formula statica:

$$Q_{max} = P_{max} + S_{max} = \frac{\pi d^2}{4} p + \pi d \int_0^L s dz$$

Dove P_{max} e S_{max} indicano i valori, in condizioni limiti di rottura, della resistenza alla punta e della resistenza laterale; p indica la resistenza unitaria alla punta ed s la resistenza allo scorrimento all'interfaccia laterale palo-terreno.

L'espressione generale per il calcolo della resistenza alla punta assume la seguente forma:

902



COMUNE DI NAPOLI
DIREZIONE CENTRALE VI
SERVIZIO PROGRAMMI DI RIQUALIFICAZIONE URBANA
PROGRAMMA DI RECUPERO URBANO - AMBITO DI SOCCAVO - RIONE TRAIANO

$$p = N_q \sigma_{vh} + N_c c$$

dove:

- σ_{vh} tensione litostatica verticale alla profondità L
- N_q N_c coefficienti adimensionali funzione dell'angolo di attrito del terreno
- c coesione del terreno

L'espressione generale della resistenza laterale assume la seguente forma:

$$s = a + \sigma L \mu$$

dove:

- a termine di tipo coesivo (adesione)
- μ coefficiente di attrito funzione della scabrezza all'interfaccia palo terreno (pali trivellati $\tan \varphi$)

In condizioni non drenate $\varphi=0$ e $c_u \neq 0$ $N_q=1$, $N_c=9$, $a=\alpha c_u$ e $\mu=0$ dove c_u è la coesione non drenata ed α un fattore di riduzione della coesione non drenata, che tiene conto dei disturbi dell'esecuzione del foro.

$$p = \sigma_v L + 9c_u; \quad s = \alpha c_u$$

La capacità portante ammissibile viene calcolata applicando la seguente relazione:

$$Q_{amm} = (Q_{max} / FS) - Wc$$

dove:

- Q_{max} è la portata limite del palo
- FS= coefficiente di sicurezza
- Wc= peso del palo.

PER COPIA CONFORME
 IL DIRIGENTE
 ING. ANTONIO CAMPORA

4.1.2 Modello per la valutazione dei cedimenti

Una valutazione di massima dei cedimenti del palo singolo è stata effettuata secondo la teoria dell'elasticità, utilizzando le soluzioni proposte da POULOS e DAVIS (1980); il cedimento risulta pertanto definito dall'espressione:

$$w = Q_{es} / (E \cdot L) \cdot I_w$$

dove:

- Q_{es} carico di esercizio del palo
- E modulo di elasticità del terreno



902

COMUNE DI NAPOLI
DIREZIONE CENTRALE VI
SERVIZIO PROGRAMMI DI RIQUALIFICAZIONE URBANA
PROGRAMMA DI RECUPERO URBANO - AMBITO DI SOCCAVO - RIONE TRAIANO

L lunghezza del palo

I_w è un coefficiente che dipende dalla geometria del problema.

Per quanto riguarda il cedimento di un gruppo di pali, può essere analizzato con varie teorie, comunque il principio è che si generano delle interferenze mutue tra i pali, infatti gli spostamenti verticali di un palo non dipendono solo dal carico ad esso direttamente applicato, ma anche dai carichi applicati ai pali circostanti, con i quali ogni palo interagisce attraverso il campo di deformazioni indotte nel terreno. Un espressione semplice che consente un'approssimazione accettabile è quella di considerare un gruppo di pali costituito da tante coppie, cioè ciascun palo interagisce singolarmente con gli altri. Con questa semplificazione, il cedimento del palo i -esimo costituente il gruppo è dato da:

$$w_i = \sum_{j=1}^n w_{1,j} Q_j \alpha_{ij}$$

dove

$$w_1 = I_w / (E \cdot L);$$

Q_j è il carico sul palo j -iesimo ed $\alpha_{i,j}$ coefficiente di interazione tra i pali i e j , e risulta funzione delle stesse grandezze delle quali è funzione I_w oltre che del rapporto i/d .

➤ **4.1.3 Pali in gruppo**

Per quanto riguarda l'effetto gruppo, ossia di palificate composte da una serie di pali soggetti a forze verticali, si può descrivere tale fenomeno con la seguente relazione:

$$(Q_{lim})_{palificata} = E \cdot n \cdot Q_{lim}$$

dove:

- n numero dei pali
- Q_{lim} carico limite del palo singolo
- E efficienza di gruppo

Nel caso in esame la distanza tra i pali risulta prevalentemente pari a $3d$, pertanto trattandosi di terreni coesivi il coefficiente di gruppo per carichi verticali è stato assunto pari a 0.7, mentre per forze orizzontali il coefficiente di gruppo è stato assunto pari a 0.6.

PER COPIA CONFORME
IL DIRIGENTE
ING. ANTONIO CAMPORA

Pagina 30

903



4.3 Verifiche di capacità portante

1.3.1 Edifici fondati su pali

Ai sensi del punto 6.4. D.M.14/01/2008 e' stata effettuata la verifica dei pali di fondazione. In particolare e' stata valutata la sicurezza della relativa capacità portante facendo riferimento ai valori di carico limite (verticale ed orizzontale) specificati ai punti precedenti della presente relazione. Si e' adottato, ai fini della verifica della capacità portante un coefficiente di sicurezza globale FS= 1,7. Dall'analisi di verifica effettuata per tutti gli elementi strutturali in questione, risultano mobilitate sollecitazioni massime minori rispetto ai valori limiti imposte dalla norma.

Infatti, tenendo conto delle sollecitazioni trasmesse ai pali di fondazione dalla sovrastruttura si e' verificato che e' sempre soddisfatta la seguente condizione di sicurezza:

$$R_{max} \leq \frac{Q_{lim}}{FS}$$

La suddetta relazione è stata verificata sia per i carichi orizzontali che verticali. In particolare il valore di R_{max} , corrispondente al massimo sforzo normale e di taglio, è stato valutato facendo riferimento all'involuppo delle combinazioni relative allo stato limite ultimo (SLU). Detto SL comprende i carichi gravitazionali e quelli sismici.

In definitiva, conseguentemente a quanto succitato ed in funzione a quanto viene riportato nella relazione geologica-geotecnica, si ritiene il sistema fondale di tipo diretto, idoneo a trasmettere i carichi delle sovrastrutture sul terreno ricavando.

PER COPIA CONFORME
IL DIRIGENTE
ING. ANTONIO CAMPORA

904



COMUNE DI NAPOLI
DIREZIONE CENTRALE VI
SERVIZIO PROGRAMMI DI RIQUALIFICAZIONE URBANA
PROGRAMMA DI RECUPERO URBANO - AMBITO DI SOCCAVO - RIONE TRAIANO

Metodi di Terzaghi e Terzaghi modificato Meardi: $c = 0$ e $0 > \varphi > 0$				
Portata Limite Totale [Q_{lim}]	$Q_{lim} = Q_b + Q_s - W_p$			
	<i>Terzaghi</i>	<i>Terzaghi mod. Meardi</i>		
Portata Limite di Base e/o di Punta [Q_b]	$Q_b = \gamma \times L \times N_q \times A_b$	$Q_b = \gamma \times L \times N_q \times A_b$		
Portata Limite laterale [Q_s]	$Q_s = \pi \times d \times L \times f_o$	$Q_s = \pi \times d \times L \times \gamma_c \times h_m \times \tan\varphi$		
Peso proprio del palo [W_p]	$W_p = A_b \times L \times \gamma_c$	$W_p = A_b \times L \times \gamma_c$		
PARAMETRI DEL TERRENO				
Peso di volume naturale - [γ]	1.600		t/m^3	
Peso di volume asciutto - [γ_d]			t/m^3	
Peso di volume saturo - [γ_{sat}]			t/m^3	
Angolo di attrito - [φ]	38.000	gradi	0.663	radianti
GEOMETRIA PALO				
Diametro - [d]	0.400		m.	
Lunghezza - [L]	10.000		m.	
PORTATA DI BASE				
Superficie di base - [A_b]	0.126		m^2	
Fattore di capacità portante - [N_q] -Terzaghi	42.000			
Fattore di capacità portante - [N_q] -mod. Meardi	40.000			
Portata Limite di Base [Q_b]	84.403	t.	80.384	t.
PORTATA LATERALE				
Resistenza allo scorrimento - [f_o]	3.692			
Profondità mezzeria - [h_m]	5.000			
Portata Limite laterale [Q_s]	46.374	t.	122.577	t.
PESO PROPRIO PALO				
Peso di volume calcestruzzo - [γ_c]	2.500		t/m^3	
Peso proprio del palo [W_p]	3.140	t.		
Portata Limite Totale [Q_{lim}]	127.637	t.	199.821	t.
Coefficiente di sicurezza [η]		1.700		
Portata di esercizio [Q_{es}]	75.081	t.	117.542	t.
Media dei valori [Q_{es}]	96.311	t.		

PER COPIA CONFORME
 IL DIRIGENTE

RELAZIONE GEOTECNICA IN GIUNTA N. 05/97 CAMPORA



905

COMUNE DI NAPOLI
DIREZIONE CENTRALE VI
SERVIZIO PROGRAMMI DI RIQUALIFICAZIONE URBANA
PROGRAMMA DI RECUPERO URBANO - AMBITO DI SOCCAVO - RIONE TRAIANO

Metodi di Terzaghi e Terzaghi modificato Meardi: $c = 0$ e $0 > \varphi > 0$				
Portata Limite Totale [Q_{lim}]	$Q_{lim} = Q_b + Q_s - W_p$			
	<i>Terzaghi</i>	<i>Terzaghi mod. Meardi</i>		
Portata Limite di Base e/o di Punta [Q_b]	$Q_b = \gamma \times L \times N_q \times A_b$	$Q_b = \gamma \times L \times N_q \times A_b$		
Portata Limite laterale [Q_s]	$Q_s = \pi \times d \times L \times f_o$	$Q_s = \pi \times d \times L \times \gamma_c \times h_m \times \tan \varphi$		
Peso proprio del palo [W_p]	$W_p = A_b \times L \times \gamma_c$	$W_p = A_b \times L \times \gamma_c$		
PARAMETRI DEL TERRENO				
Peso di volume naturale - [γ]	1.600		t/m^3	
Peso di volume asciutto - [γ_d]			t/m^3	
Peso di volume saturo - [γ_{sat}]			t/m^3	
Angolo di attrito - [φ]	38.000	gradi	0.663	radianti
GEOMETRIA PALO				
Diametro - [d]	0.400		m.	
Lunghezza - [L]	15.000		m.	
PORTATA DI BASE				
Superficie di base - [A_b]	0.126		m^2	
Fattore di capacità portante - [N_q] -Terzaghi	42.000			
Fattore di capacità portante - [N_q] -mod. Meardi	40.000			
Portata Limite di Base [Q_b]	126.605	t.	120.576	t.
PORTATA LATERALE				
Resistenza allo scorrimento - [f_o]	3.692			
Profondità mezzeria - [h_m]	7.500			
Portata Limite laterale [Q_s]	69.561	t.	275.798	t.
PESO PROPRIO PALO				
Peso di volume calcestruzzo - [γ_c]	2.500		t/m^3	
Peso proprio del palo [W_p]	4.710	t.		
Portata Limite Totale [Q_{lim}]	191.456	t.	391.664	t.
Coefficiente di sicurezza [η]		1.700		
Portata di esercizio [Q_{es}]	112.621	t.	230.391	t.
Media dei valori [Q_{es}]	171.506	t.		

906



COMUNE DI NAPOLI
DIREZIONE CENTRALE VI
SERVIZIO PROGRAMMI DI RIQUALIFICAZIONE URBANA
PROGRAMMA DI RECUPERO URBANO -AMBITO DI SOCCAVO -.RIONE TRAIANO

Metodi di Terzaghi e Terzaghi modificato Meardi: $c = 0$ e $0 > \varphi > 0$				
Portata Limite Totale [Q_{lim}]	$Q_{lim} = Q_b + Q_s - W_p$			
	<i>Terzaghi</i>		<i>Terzaghi mod. Meardi</i>	
Portata Limite di Base e/o di Punta [Q_b]	$Q_b = \gamma \times L \times N_q \times A_b$		$Q_b = \gamma \times L \times N_q \times A_b$	
Portata Limite laterale [Q_s]	$Q_s = \pi \times d \times L \times f_o$		$Q_s = \pi \times d \times L \times \gamma_c \times h_m \times \tan \varphi$	
Peso proprio del palo [W_p]	$W_p = A_b \times L \times \gamma_c$		$W_p = A_b \times L \times \gamma_c$	
PARAMETRI DEL TERRENO				
Peso di volume naturale - [γ]	1.600		t/m ³	
Peso di volume asciutto - [γ_d]			t/m ³	
Peso di volume saturo - [γ_{sat}]			t/m ³	
Angolo di attrito - [φ]	38.000	gradi	0.663	radianti
GEOMETRIA PALO				
Diametro - [d]	0.500		m.	
Lunghezza - [L]	10.000		m.	
PORTATA DI BASE				
Superficie di base - [A_b]	0.196		m ²	
Fattore di capacità portante - [N_q] -Terzaghi	42.000			
Fattore di capacità portante - [N_q] -mod. Meardi	40.000			
Portata Limite di Base [Q_b]	131.880	t.	125.600	t.
PORTATA LATERALE				
Resistenza allo scorrimento - [f_o]	3.692			
Profondità mezzeria - [h_m]	5.000			
Portata Limite laterale [Q_s]	57.967	t.	153.221	t.
PESO PROPRIO PALO				
Peso di volume calcestruzzo - [γ_c]	2.500		t/m ³	
Peso proprio del palo [W_p]	4.906	t.		
Portata Limite Totale [Q_{lim}]	184.941	t.	273.915	t.
Coefficiente di sicurezza [η]		1.700		
Portata di esercizio [Q_{es}]	108.789	t.	161.126	t.
Media dei valori [Q_{es}]	134.958	t.		



907

COMUNE DI NAPOLI
DIREZIONE CENTRALE VI
SERVIZIO PROGRAMMI DI RIQUALIFICAZIONE URBANA
PROGRAMMA DI RECUPERO URBANO - AMBITO DI SOCCAVO - RIONE TRAIANO

Metodi di Terzaghi e Terzaghi modificato Meardi: $c = 0$ e $0 > \varphi > 0$				
Portata Limite Totale [Q_{lim}]	$Q_{lim} = Q_b + Q_s - W_p$			
	<i>Terzaghi</i>	<i>Terzaghi mod. Meardi</i>		
Portata Limite di Base e/o di Punta [Q_b]	$Q_b = \gamma \times L \times N_q \times A_b$	$Q_b = \gamma \times L \times N_q \times A_b$		
Portata Limite laterale [Q_s]	$Q_s = \pi \times d \times L \times f_o$	$Q_s = \pi \times d \times L \times \gamma_c \times h_m \times \tan \varphi$		
Peso proprio del palo [W_p]	$W_p = A_b \times L \times \gamma_c$	$W_p = A_b \times L \times \gamma_c$		
PARAMETRI DEL TERRENO				
Peso di volume naturale - [γ]	1.600		t/m^3	
Peso di volume asciutto - [γ_d]			t/m^3	
Peso di volume saturo - [γ_{sat}]			t/m^3	
Angolo di attrito - [φ]	38.000	gradi	0.663	radianti
GEOMETRIA PALO				
Diametro - [d]	0.500		m.	
Lunghezza - [L]	15.000		m.	
PORTATA DI BASE				
Superficie di base - [A_b]	0.196		m^2	
Fattore di capacità portante - [N_q] -Terzaghi	42.000			
Fattore di capacità portante - [N_q] -mod. Meardi	40.000			
Portata Limite di Base [Q_b]	197.820	t.	188.400	t.
PORTATA LATERALE				
Resistenza allo scorrimento - [f_o]	3.692			
Profondità mezzeria - [h_m]	7.500			
Portata Limite laterale [Q_s]	86.951	t.	344.747	t.
PESO PROPRIO PALO				
Peso di volume calcestruzzo - [γ_c]	2.500		t/m^3	
Peso proprio del palo [W_p]	7.359	t.		
Portata Limite Totale [Q_{lim}]	277.412	t.	525.788	t.
Coefficiente di sicurezza [η]		1.700		
Portata di esercizio [Q_{es}]	163.183	t.	309.287	t.
Media dei valori [Q_{es}]	236.235	t.		

Elaborato :A2-R1-St

PER COPIA CONFORME
RELAZIONE GEOTECNICA e sulle FONDAMENTI
ING. ANTONIO CAMPORA

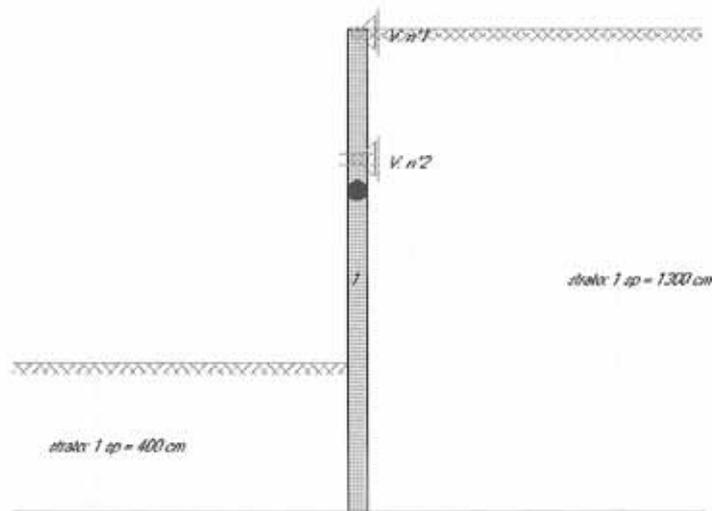
908



COMUNE DI NAPOLI
DIREZIONE CENTRALE VI
SERVIZIO PROGRAMMI DI RIQUALIFICAZIONE URBANA
PROGRAMMA DI RECUPERO URBANO - AMBITO DI SOCCAVO - RIONE TRAIANO

1.4 Verifiche Paratia vincolata

➤ PARATIA PARCHEGGIO MULTIPIANO



Schema e profondità di infissione

paratia in calcestruzzo armato
valori espressi in daN, cm.

Altezza totale della paratia: 1300 cm

grado di sismicità 9 coefficiente di protezione sismica 1.00

GEOMETRIA DELLE SEZIONI

n. 1 anulare : Diam est. 80.0, Diam int. 0.0, Copr 4.0

DATI GEOTECNICI GENERALI

ampiezza dei bulbi di pressione: a monte 100.0 , a valle 100.0
coeff. riduttivo delle spinte passive 1.00
coeff. riduttivo per adesione 0.00

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

GEOMETRIA DEI TRONCHI (prof. da sommita' paratia)

n.	prof.iniz.	prof.fin.	sezione n.	larg.	inerzia	area
1	0.00	1300.00	1	80.0	2010619.0	5026.5

VINCOLI E CEDIMENTI IMPOSTI (prof. da sommita' paratia)

n.	prof.	spost.	rotaz.(rad)
1	10.00	0.000	LIBERO
2	350.00	0.000	0.00000

STRATI DEL TERRENO A MONTE (prof. da sommita' paratia)

n.	spess.	prof.in.	g.sec	g.sat	B(σ)	F(σ)	D(σ)	c	Et	Ko
1	1300.0	0.0	0.001400	0.000000	0.0	32.0	0.0	0.00000	200.0	0.47000

STRATI DEL TERRENO A VALLE (prof. da sommita' paratia)

n.	spess.	prof.in.	g.sec	g.sat	B(σ)	F(σ)	D(σ)	c	Et	Ko
1	400.0	900.0	0.001400	0.000000	0.0	32.0	0.0	0.00000	200.0	0.47000

PER COPIA CONFORME
IL DIRIGENTE
ING. ANTONIO CAMPORA



909

COMUNE DI NAPOLI
DIREZIONE CENTRALE VI
SERVIZIO PROGRAMMI DI RIQUALIFICAZIONE URBANA
PROGRAMMA DI RECUPERO URBANO - AMBITO DI SOCCAVO - RIONE TRAIANO

SPINTE DEL TERRENO (prof. da sommita' paratia; spinte positive da monte)									
quota	att.monte	pass.monte	att.valle	pass.valle	rip.monte	rip.valle	eff.monte	eff.valle	
0.00	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.000000									
10.00	0.004302	0.045564	0.000000	0.000000	0.006580	0.000000	0.006580	0.000000	0.000000
0.006580									
47.78	0.020552	0.217696	0.000000	0.000000	0.031438	0.000000	0.030348	0.000000	0.000000
0.030348									
85.56	0.036803	0.389827	0.000000	0.000000	0.056296	0.000000	0.054294	0.000000	0.000000
0.054294									
123.33	0.053053	0.561959	0.000000	0.000000	0.081153	0.000000	0.078559	0.000000	0.000000
0.078559									
161.11	0.069304	0.734090	0.000000	0.000000	0.106011	0.000000	0.103228	0.000000	0.000000
0.103228									
198.89	0.085554	0.906222	0.000000	0.000000	0.130869	0.000000	0.128321	0.000000	0.000000
0.128321									
236.67	0.101805	1.078354	0.000000	0.000000	0.155727	0.000000	0.153779	0.000000	0.000000
0.153779									
274.44	0.118056	1.250485	0.000000	0.000000	0.180584	0.000000	0.179450	0.000000	0.000000
0.179450									
312.22	0.134306	1.422617	0.000000	0.000000	0.205442	0.000000	0.205081	0.000000	0.000000
0.205081									
350.00	0.150557	1.594748	0.000000	0.000000	0.230300	0.000000	0.230300	0.000000	0.000000
0.230300									
389.29	0.167456	1.773751	0.000000	0.000000	0.256150	0.000000	0.250312	0.000000	0.000000
0.250312									
428.57	0.184355	1.952753	0.000000	0.000000	0.282000	0.000000	0.260186	0.000000	0.000000
0.260186									
467.86	0.201254	2.131755	0.000000	0.000000	0.307850	0.000000	0.262093	0.000000	0.000000
0.262093									
507.14	0.218154	2.310758	0.000000	0.000000	0.333700	0.000000	0.258027	0.000000	0.000000
0.258027									
546.43	0.235053	2.489760	0.000000	0.000000	0.359550	0.000000	0.249798	0.000000	0.000000
0.249798									
585.71	0.251952	2.668762	0.000000	0.000000	0.385400	0.000000	0.251952	0.000000	0.000000
0.251952									
625.00	0.268851	2.847765	0.000000	0.000000	0.411250	0.000000	0.268851	0.000000	0.000000
0.268851									
664.29	0.285750	3.026767	0.000000	0.000000	0.437100	0.000000	0.285750	0.000000	0.000000
0.285750									
703.57	0.302650	3.205770	0.000000	0.000000	0.462950	0.000000	0.302650	0.000000	0.000000
0.302650									
742.86	0.319549	3.384772	0.000000	0.000000	0.488800	0.000000	0.319549	0.000000	0.000000
0.319549									
782.14	0.336448	3.563774	0.000000	0.000000	0.514650	0.000000	0.336448	0.000000	0.000000
0.336448									
821.43	0.353347	3.742777	0.000000	0.000000	0.540500	0.000000	0.353347	0.000000	0.000000
0.353347									
860.71	0.370247	3.921779	0.000000	0.000000	0.566350	0.000000	0.370247	0.000000	0.000000
0.370247									
900.00	0.387146	4.100781	0.000000	0.000000	0.592200	0.000000	0.387146	0.000000	0.000000
0.387146									
920.00	0.395749	4.191910	-0.008603	-0.091128	0.605360	-0.013160	0.395749	-0.091128	
0.304621									
940.00	0.404352	4.283038	-0.017206	-0.182257	0.618520	-0.026320	0.404352	-0.182257	
0.222095									
960.00	0.412956	4.374166	-0.025810	-0.273385	0.631680	-0.039480	0.412956	-0.273385	
0.139570									
980.00	0.421559	4.465295	-0.034413	-0.364514	0.644840	-0.052640	0.421559	-0.364514	
0.057045									
1000.00	0.430162	4.556424	-0.043016	-0.455642	0.658000	-0.065800	0.430162	-0.455642	
-0.025480									
1020.00	0.438765	4.647552	-0.051619	-0.546771	0.671160	-0.078960	0.438765	-0.511104	
-0.072339									
1040.00	0.447368	4.738680	-0.060223	-0.637899	0.684320	-0.092120	0.447368	-0.528331	
-0.080963									
1060.00	0.455972	4.829809	-0.068826	-0.729028	0.697480	-0.105280	0.455972	-0.545053	
-0.089081									
1080.00	0.464575	4.920938	-0.077429	-0.820156	0.710640	-0.118440	0.464575	-0.561337	
-0.096762									
1100.00	0.473178	5.012066	-0.086032	-0.911285	0.723800	-0.131600	0.473178	-0.577248	
-0.104070									
1120.00	0.481781	5.103194	-0.094636	-1.002413	0.736960	-0.144760	0.481781	-0.592846	
-0.111065									
1140.00	0.490385	5.194323	-0.103239	-1.093542	0.750120	-0.157920	0.490385	-0.608188	
-0.117803									

90



COMUNE DI NAPOLI
DIREZIONE CENTRALE VI
SERVIZIO PROGRAMMI DI RIQUALIFICAZIONE URBANA
PROGRAMMA DI RECUPERO URBANO - AMBITO DI SOCCAVO - RIONE TRAIANO

1160.00	0.498988	5.285451	-.111842	-1.184670	0.763280	-.171080	0.498988	-.623322
-.124335								
1180.00	0.507591	5.376580	-.120445	-1.275799	0.776440	-.184240	0.507591	-.638297
-.130706								
1200.00	0.516194	5.467708	-.129049	-1.366927	0.789600	-.197400	0.516194	-.653152
-.136958								
1220.00	0.524798	5.558837	-.137652	-1.458056	0.802760	-.210560	0.524798	-.667922
-.143125								
1240.00	0.533401	5.649965	-.146255	-1.549184	0.815920	-.223720	0.533401	-.682638
-.149237								
1260.00	0.542004	5.741094	-.154858	-1.640313	0.829080	-.236880	0.542004	-.697321
-.155317								
1280.00	0.550607	5.832222	-.163462	-1.731441	0.842240	-.250040	0.550607	-.711989
-.161382								
1300.00	0.559211	5.923351	-.172065	-1.822569	0.855400	-.263200	0.559211	-.726653
-.167442								

SOLLECITAZIONI E SPOSTAMENTI DELLA PARATIA (prof. da sommita' paratia)												
concio	ne	p.iniz.	p.fin.	Miniz.	Mfin.	Tiniz.	Tfin.	Niniz	Nfin	sp.iniz.	sp.fin.	rot.iniz.
rot.fin.												
1	0.00	10.00	0	-217	-22	-22	0	-126	0.000	0.000	-.00001	
-.00001												
2	10.00	47.78	-217	39051	1039	1039	-126	-600	0.000	0.001	-.00001	
-.00001												
3	47.78	85.56	39051	69235	799	799	-600	-1075	0.001	0.001	-.00001	
-.00001												
4	85.56	123.33	69235	87850	493	493	-1075	-1550	0.001	0.001	-.00001	
-.00001												
5	123.33	161.11	87850	92374	120	120	-1550	-2025	0.001	0.001	-.00001	
0.00000												
6	161.11	198.89	92374	80240	-321	-321	-2025	-2499	0.001	0.001	0.00000	
0.00001												
7	198.89	236.67	80240	48832	-831	-831	-2499	-2974	0.001	0.001	0.00001	
0.00001												
8	236.67	274.44	48832	-4507	-1412	-1412	-2974	-3449	0.001	0.001	0.00001	
0.00001												
9	274.44	312.22	-4507	-82459	-2063	-2063	-3449	-3924	0.001	0.000	0.00001	
0.00001												
10	312.22	350.00	-82459	-187702	-2786	-2786	-3924	-4398	0.000	0.000	0.00001	
0.00000												
11	350.00	389.29	-2434696	-1975438	11690	11690	-4398	-4892	0.000	0.003	0.00000	
-.00014												
12	389.29	428.57	-1975438	-1550728	10811	10811	-4892	-5386	0.003	0.011	-.00014	
-.00026												
13	428.57	467.86	-1550728	-1161504	9908	9908	-5386	-5879	0.011	0.023	-.00026	
-.00035												
14	467.86	507.14	-1161504	-807722	9005	9005	-5879	-6373	0.023	0.038	-.00035	
-.00041												
15	507.14	546.43	-807722	-488600	8123	8123	-6373	-6867	0.038	0.055	-.00041	
-.00045												
16	546.43	585.71	-488600	-202842	7274	7274	-6867	-7360	0.055	0.073	-.00045	
-.00048												
17	585.71	625.00	-202842	49567	6425	6425	-7360	-7854	0.073	0.092	-.00048	
-.00048												
18	625.00	664.29	49567	266820	5530	5530	-7854	-8348	0.092	0.111	-.00048	
-.00047												
19	664.29	703.57	266820	447111	4589	4589	-8348	-8841	0.111	0.129	-.00047	
-.00045												
20	703.57	742.86	447111	588633	3602	3602	-8841	-9335	0.129	0.146	-.00045	
-.00041												
21	742.86	782.14	588633	689580	2570	2570	-9335	-9829	0.146	0.161	-.00041	
-.00037												
22	782.14	821.43	689580	748146	1491	1491	-9829	-10322	0.161	0.175	-.00037	
-.00032												
23	821.43	860.71	748146	762523	366	366	-10322	-10816	0.175	0.187	-.00032	
-.00028												
24	860.71	900.00	762523	730907	-805	-805	-10816	-11310	0.187	0.197	-.00028	
-.00023												
25	900.00	920.00	730907	697043	-1693	-1693	-11310	-11561	0.197	0.201	-.00023	
-.00020												
26	920.00	940.00	697043	653431	-2181	-2181	-11561	-11812	0.201	0.205	-.00020	
-.00018												
27	940.00	960.00	653431	602712	-2536	-2536	-11812	-12064	0.205	0.208	-.00018	
-.00016												
28	960.00	980.00	602712	547527	-2759	-2759	-12064	-12315	0.208	0.211	-.00016	
-.00014												
29	980.00	1000.00	547527	490516	-2851	-2851	-12315	-12566	0.211	0.214	-.00014	
-.00012												

911



COMUNE DI NAPOLI
DIREZIONE CENTRALE VI
SERVIZIO PROGRAMMI DI RIQUALIFICAZIONE URBANA
PROGRAMMA DI RECUPERO URBANO - AMBITO DI SOCCAVO - RIONE TRAIANO

30	1000.00	1020.00	490516	434321	-2810	-2810	-12566	-12818	0.214	0.216	-.00012	
-.00011	31	1020.00	1040.00	434321	380440	-2694	-2694	-12818	-13069	0.216	0.218	-.00011
-.00010	32	1040.00	1060.00	380440	329151	-2564	-2564	-13069	-13320	0.218	0.220	-.00010
-.00008	33	1060.00	1080.00	329151	280712	-2422	-2422	-13320	-13572	0.220	0.221	-.00008
-.00007	34	1080.00	1100.00	280712	235369	-2267	-2267	-13572	-13823	0.221	0.223	-.00007
-.00006	35	1100.00	1120.00	235369	193357	-2101	-2101	-13823	-14074	0.223	0.224	-.00006
-.00006	36	1120.00	1140.00	193357	154898	-1923	-1923	-14074	-14326	0.224	0.225	-.00006
-.00005	37	1140.00	1160.00	154898	120210	-1734	-1734	-14326	-14577	0.225	0.226	-.00005
-.00005	38	1160.00	1180.00	120210	89500	-1535	-1535	-14577	-14828	0.226	0.227	-.00005
-.00004	39	1180.00	1200.00	89500	62972	-1326	-1326	-14828	-15080	0.227	0.228	-.00004
-.00004	40	1200.00	1220.00	62972	40828	-1107	-1107	-15080	-15331	0.228	0.229	-.00004
-.00004	41	1220.00	1240.00	40828	23263	-878	-878	-15331	-15582	0.229	0.229	-.00004
-.00004	42	1240.00	1260.00	23263	10474	-639	-639	-15582	-15834	0.229	0.230	-.00004
-.00004	43	1260.00	1280.00	10474	2655	-391	-391	-15834	-16085	0.230	0.231	-.00004
-.00004	44	1280.00	1300.00	2655	0	-133	-133	-16085	-16336	0.231	0.232	-.00004
-.00004												

(M>0 se tendono le fibre a valle; T>0 di tipo orario; s>0 verso valle; rot.>0 se orarie; N>0 se di trazione)

Caratteristiche dei materiali impiegati:

Rck 300 daN/cm²
 Ec 300000 daN/cm²

Metodo di calcolo: S.L.DM-96

Dati generali

Fyk: 4300 daN/cm²
 Coeff. gamma c: 1.6
 Coeff. gamma s: 1.15
 Alfa 1: .83
 Alfa 2: .85
 Coeff. rid. gamma c: 25
 Epsilo Ec1: -.002
 Epsilo Ec2: -.0035
 Epsilo Es1: 2060000
 Epsilo Es2: .01
 Coeff. molt. carichi: 1.5

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE

Barre verticali

pos.	n°	diametro	tipo
1	4	16	a monte
2	4	16	a valle
3	10	10	diffusa
4	4	16	a monte
5	4	16	a valle
6	10	10	diffusa

inverso del coeff. di sicurezza

Valore max: 1.137112!! > 1 (sezione non verificata)
 a quota 350.0 cm
 Valore min: .000000
 a quota .0 cm

Verifiche nelle varie sezioni

VERIFICA DI STATO LIMITE ULTIMO

Coeff. moltiplicativo dei carichi gamma = 1.5

quota cFM cfV Afm Afv M*gamma N*gamma 1/c.s. campo

PER COPIA CONFORME
 IL DIRIGENTE
 ING. ANTONIO CAMPORA

912



COMUNE DI NAPOLI
DIREZIONE CENTRALE VI
SERVIZIO PROGRAMMI DI RIQUALIFICAZIONE URBANA
PROGRAMMA DI RECUPERO URBANO - AMBITO DI SOCCAVO - RIONE TRAIANO

0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.510E-10	0.0000E+00	0.000		Verificata
48	5.2	5.2	12.0	12.0	5.8577E+04	-9.006E+02	0.011	4	Verificata
123	5.2	5.2	12.0	12.0	1.3178E+05	-2.325E+03	0.023	4	Verificata
199	5.2	5.2	12.0	12.0	1.2036E+05	-3.749E+03	0.016	4	Verificata
274	5.2	5.2	12.0	12.0	-6.760E+03	-5.173E+03	0.008	5	Verificata
429	5.2	5.2	12.0	12.0	-2.326E+06	-8.078E+03	0.684	3	Verificata
507	5.2	5.2	12.0	12.0	-1.212E+06	-9.559E+03	0.302	3	Verificata
586	5.2	5.2	12.0	12.0	-3.043E+05	-1.104E+04	0.039	4	Verificata
664	5.2	5.2	12.0	12.0	4.0023E+05	-1.252E+04	0.052	4	Verificata
743	5.2	5.2	12.0	12.0	8.8295E+05	-1.400E+04	0.162	4	Verificata
821	5.2	5.2	12.0	12.0	1.1222E+06	-1.548E+04	0.220	4-3	Verificata
900	5.2	5.2	12.0	12.0	1.0964E+06	-1.696E+04	0.203	4	Verificata
940	5.2	5.2	12.0	12.0	9.8015E+05	-1.772E+04	0.169	4	Verificata
980	5.2	5.2	12.0	12.0	8.2129E+05	-1.847E+04	0.123	4	Verificata
1020	5.2	5.2	12.0	12.0	6.5148E+05	-1.923E+04	0.086	4	Verificata
1060	5.2	5.2	12.0	12.0	4.9373E+05	-1.998E+04	0.063	4	Verificata
1100	5.2	5.2	12.0	12.0	3.5305E+05	-2.073E+04	0.050	4	Verificata
1140	5.2	5.2	12.0	12.0	2.3235E+05	-2.149E+04	0.041	4	Verificata
1180	5.2	5.2	12.0	12.0	1.3425E+05	-2.224E+04	0.036	5-4	Verificata
1220	5.2	5.2	12.0	12.0	6.1241E+04	-2.300E+04	0.037	5	Verificata
1260	5.2	5.2	12.0	12.0	1.5711E+04	-2.375E+04	0.038	5	Verificata
1300	0.0	0.0	0.0	0.0	8.9582E-08	-2.450E+04	0.000		Verificata

VERIFICA DI ESERCIZIO

Coef. moltiplicativo dei carichi = 1

Sc, limite = 149.4

Sf, limite = 3010

quota	cfM	cfV	Afm	Afv	M	N	Sc	Sf	
0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.006E-10	0.0000E+00	0.000	0.000	Verificata
48	5.2	5.2	12.0	12.0	3.9051E+04	-6.004E+02	-1.272	32.166	Verificata
123	5.2	5.2	12.0	12.0	8.7850E+04	-1.550E+03	-2.831	65.746	Verificata
199	5.2	5.2	12.0	12.0	8.0240E+04	-2.499E+03	-2.382	30.922	Verificata
274	5.2	5.2	12.0	12.0	-4.507E+03	-3.449E+03	-7.718	-10.597	Verificata
429	5.2	5.2	12.0	12.0	-1.551E+06	-5.386E+03	-51.707	1960.363	Verificata
507	5.2	5.2	12.0	12.0	-8.077E+05	-6.373E+03	-26.897	883.038	Verificata
586	5.2	5.2	12.0	12.0	-2.028E+05	-7.360E+03	-5.865	59.053	Verificata
664	5.2	5.2	12.0	12.0	2.6682E+05	-0.348E+03	-7.915	102.066	Verificata
743	5.2	5.2	12.0	12.0	5.8863E+05	-9.335E+03	-19.134	475.215	Verificata
821	5.2	5.2	12.0	12.0	7.4815E+05	-1.032E+04	-24.530	656.860	Verificata
900	5.2	5.2	12.0	12.0	7.3091E+05	-1.131E+04	-23.799	599.582	Verificata
940	5.2	5.2	12.0	12.0	6.5343E+05	-1.181E+04	-21.010	479.829	Verificata
980	5.2	5.2	12.0	12.0	5.4753E+05	-1.232E+04	-17.163	328.425	Verificata
1020	5.2	5.2	12.0	12.0	4.3432E+05	-1.282E+04	-13.021	182.641	Verificata
1060	5.2	5.2	12.0	12.0	3.2915E+05	-1.332E+04	-9.380	75.999	Verificata
1100	5.2	5.2	12.0	12.0	2.3537E+05	-1.382E+04	-6.802	18.592	Verificata
1140	5.2	5.2	12.0	12.0	1.5490E+05	-1.433E+04	-5.298	-73.542	Verificata
1180	5.2	5.2	12.0	12.0	8.9500E+04	-1.483E+04	-4.279	-60.765	Verificata
1220	5.2	5.2	12.0	12.0	4.0828E+04	-1.533E+04	-3.545	-51.615	Verificata
1260	5.2	5.2	12.0	12.0	1.0474E+04	-1.583E+04	-3.122	-46.437	Verificata
1300	0.0	0.0	0.0	0.0	5.9721E-08	-1.634E+04	0.000	0.000	Verificata

VERIFICA A TAGLIO

Posizioni di staffatura

pos.	n° bracci	diametro	Y iniz.	Y fin.
1	2	12	0	-1300

Inverso del coeff. di sicurezza

Valore max: 0.300635a quota 350.0 cm

a quota 350.0 cm

Valore min: 0.000558

a quota 0.0 cm

Verifiche nelle varie sezioni

quota	T	1/c.s	
0	-33	0.001	Verificata
48	1190	0.027	Verificata
123	180	0.013	Verificata
199	-1247	0.021	Verificata
274	-3095	0.053	Verificata
350	17535	0.301	Verificata
429	14861	0.278	Verificata
507	12185	0.232	Verificata
586	9637	0.187	Verificata
664	6884	0.142	Verificata

PER COPIA CONFORME
IL DIRIGENTE
ING. ANTONIO CAMPORA



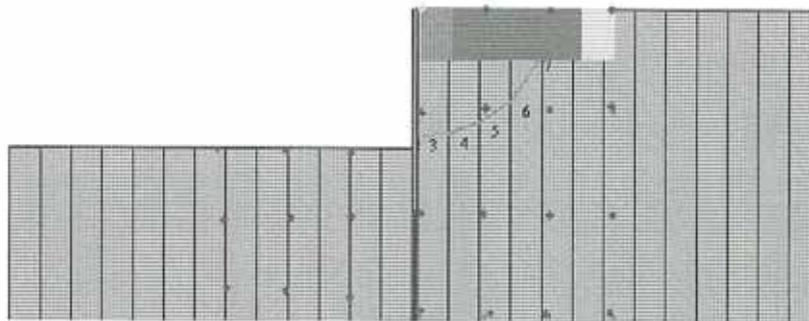
913

COMUNE DI NAPOLI
DIREZIONE CENTRALE VI
SERVIZIO PROGRAMMI DI RIQUALIFICAZIONE URBANA
PROGRAMMA DI RECUPERO URBANO - AMBITO DI SOCCAVO - RIONE TRAIANO

743	3854	0.093	Verificata
821	549	0.038	Verificata
900	-2540	0.044	Verificata
940	-3804	0.065	Verificata
980	-4276	0.073	Verificata
1020	-4041	0.072	Verificata
1060	-3633	0.066	Verificata
1100	-3151	0.058	Verificata
1140	-2602	0.049	Verificata
1180	-1990	0.039	Verificata
1220	-1317	0.028	Verificata
1260	-586	0.016	Verificata
1300	-199	0.010	Verificata

Verifica di Stabilità Globale dell'opera - Metodo di Bishop

STABILITA' DEL PENDIO CON BISHOP



Verifica di scivolamento

Simboli usati nella tabella dei risultati:

- alfa = angolo alla base del concio in gradi
- l = lunghezza della base del concio
- C = coesione alla base del concio
- fi = angolo d'attrito alla base del concio in gradi
- Xg = baricentro del concio
- b = braccio relativo al peso del concio
- Peso = peso complessivo alla base
- Peso S+ = peso complessivo alla base con sisma positivo (verso il basso)
- Peso S- = peso complessivo alla base con sisma negativo (verso l'alto)
- Pvert. = carico verticale complessivo agente sul concio
- Press. = pressione di falda
- Mstab = momento stabilizzante (attrito + coesione) in assenza di sisma
- Mstab SV+ = momento stabilizzante (attrito + coesione) con sisma positivo (verso l'alto)
- Mstab SV- = momento stabilizzante (attrito + coesione) con sisma negativo (verso il basso)
- Mstab SO = momento stabilizzante (attrito + coesione) con solo sisma orizzontale
- Mpeso = momento dovuto al peso in assenza di sisma
- Mpeso SV+ = momento dovuto al peso con sisma positivo (verso l'alto)
- Mpeso SV- = momento dovuto al peso con sisma negativo (verso il basso)
- Mpeso SO = momento dovuto al peso con solo sisma orizzontale

Unità di misura utilizzate nella tabella dei risultati: daN,cm

Caratteristiche del cerchio di scivolamento che comporta il minimo coefficiente di sicurezza:
 Ascissa del centro X = 453
 Ordinata del centro Y = 10
 Raggio del cerchio R = 428 cm

PER COPIA CONFORME
 IL DIRIGENTE
 ING. ANTONIO CAMPORA



9/14

COMUNE DI NAPOLI
DIREZIONE CENTRALE VI
SERVIZIO PROGRAMMI DI RIQUALIFICAZIONE URBANA
PROGRAMMA DI RECUPERO URBANO - AMBITO DI SOCCAVO - RIONE TRAIANO

STABILITA' DEL PENDIO CON SISMA ORIZZONTALE E VERTICALE (Bishop)

Concio	alfa	Xg	b	Peso S+	Peso S-	Pvert.	Press.	Mstab SV+	Mpeso SV+	Mstab SV-
Mpeso SV-										
1	-61.3	151	302	52	39	0	0	31129	-19161	23483
-14357										
2	-19.6	316	136	121	91	0	0	34783	-15901	26240
-11630										
3	8.2	511	58	128	96	0	0	34292	9457	25870
7540										
4	39.3	702	250	97	73	0	0	32606	27332	24597
20863										
5	72.7	834	381	13	9	0	0	10134	5210	7645
3946										
				410	310	0		142944	6937	107835
6363										

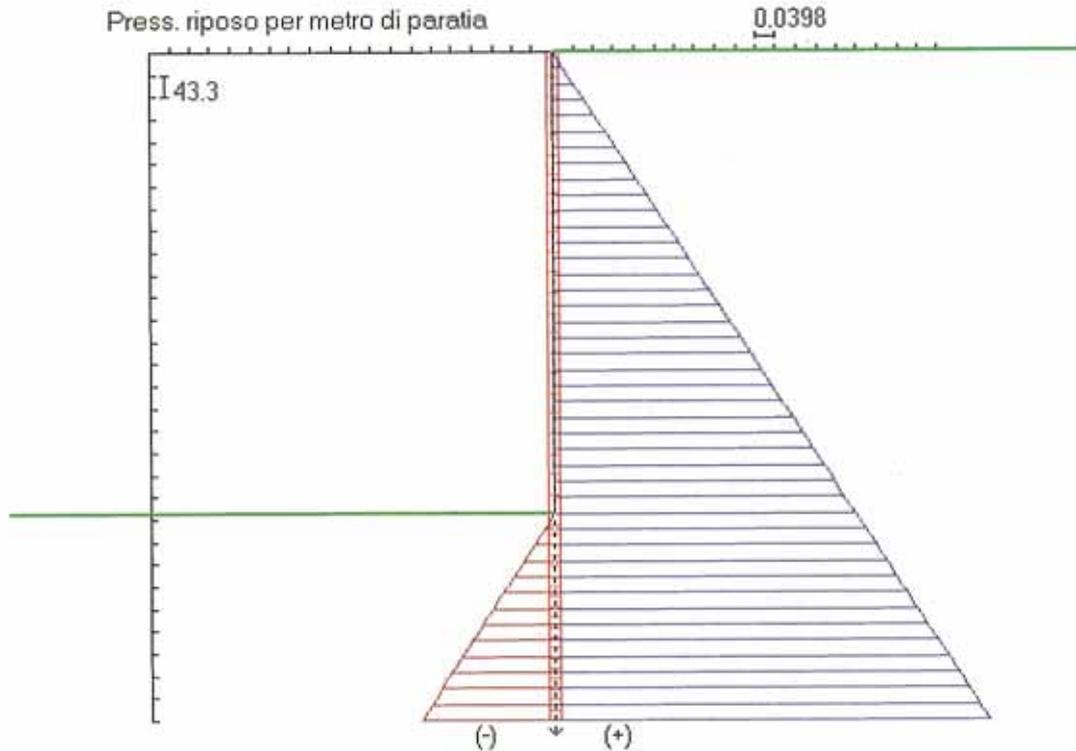
Coefficiente di sicurezza con sisma orizzontale e verticale positivo FS = 20.5932
Coefficiente di sicurezza con sisma orizzontale e verticale negativo FS = 16.9473

PER COPIA CONFORME
IL DIRIGENTE
ING. ANTONIO CAMPORA

923



COMUNE DI NAPOLI
DIREZIONE CENTRALE VI
SERVIZIO PROGRAMMI DI RIQUALIFICAZIONE URBANA
PROGRAMMA DI RECUPERO URBANO - AMBITO DI SOCCAVO -.RIONE TRAIANO

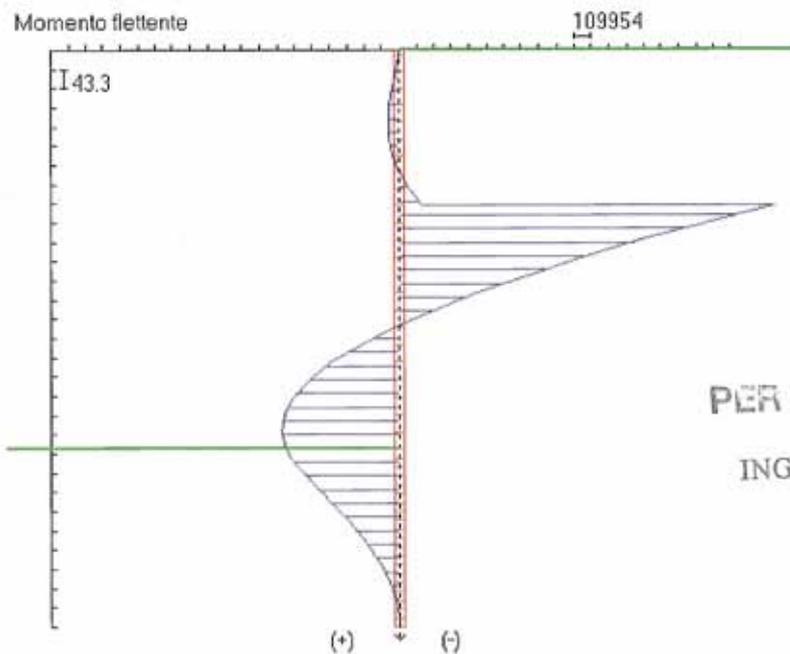
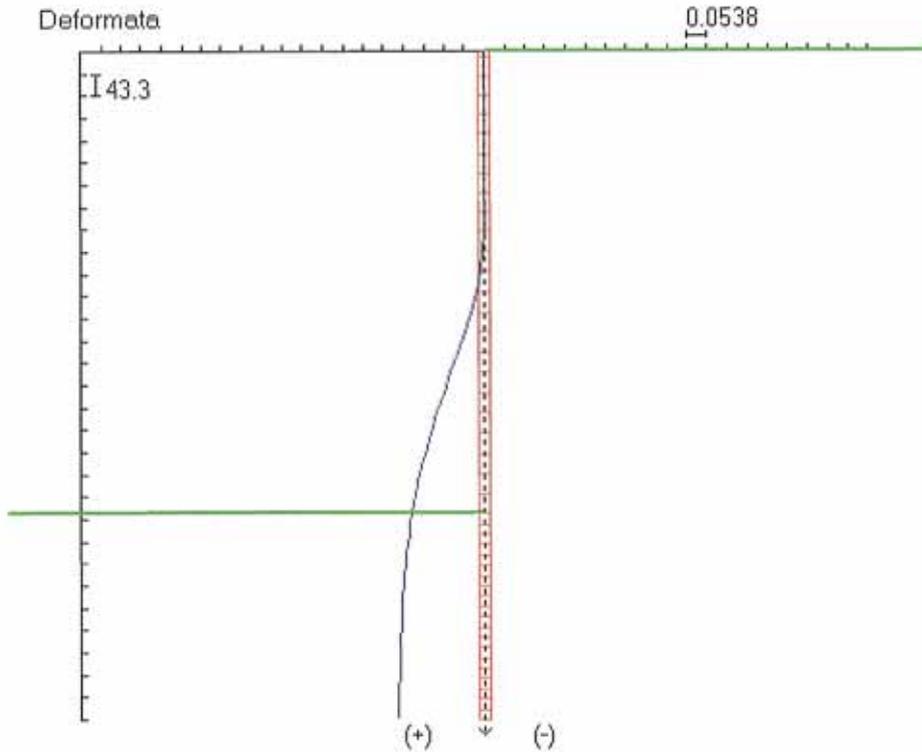


PER COPIA CONFORME
IL DIRIGENTE
ING. ANTONIO CAMPORA

9.16



COMUNE DI NAPOLI
DIREZIONE CENTRALE VI
SERVIZIO PROGRAMMI DI RIQUALIFICAZIONE URBANA
PROGRAMMA DI RECUPERO URBANO - AMBITO DI SOCCAVO - RIONE TRAIANO

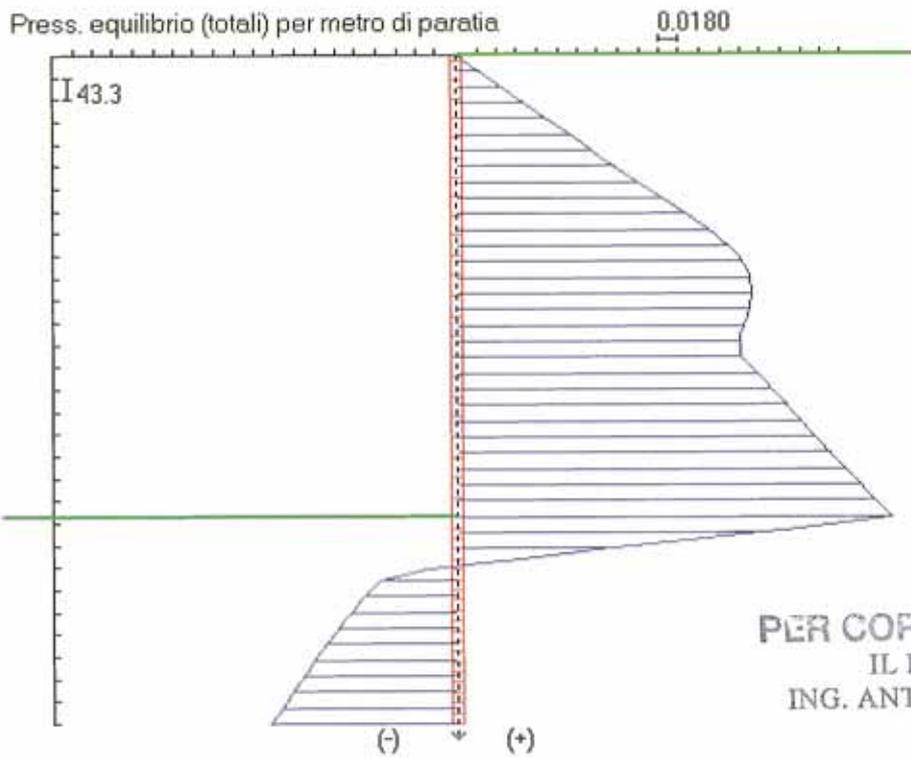
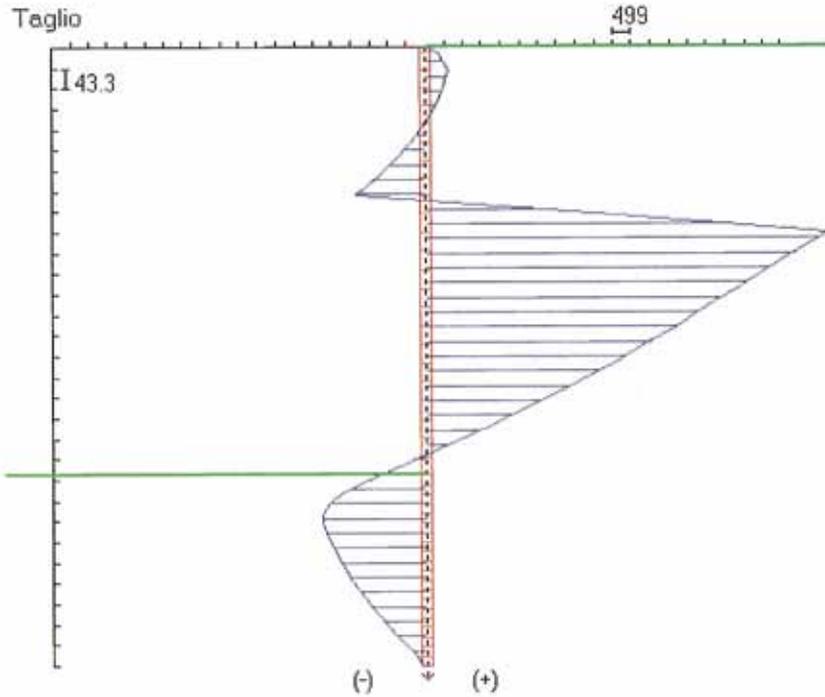


PER COPIA CONFORME
IL DIRIGENTE
ING. ANTONIO CAMPORA

917



COMUNE DI NAPOLI
DIREZIONE CENTRALE VI
SERVIZIO PROGRAMMI DI RIQUALIFICAZIONE URBANA
PROGRAMMA DI RECUPERO URBANO - AMBITO DI SOCCAVO - RIONE TRAIANO

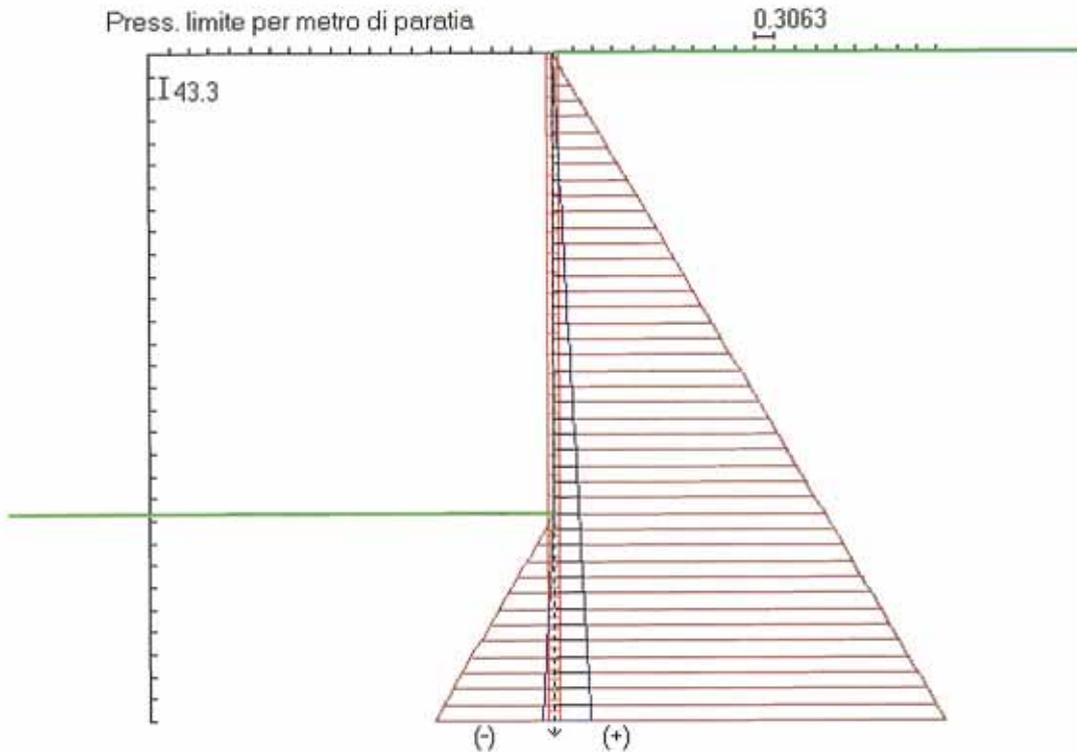


PER COPIA CONFORME
IL DIRIGENTE
ING. ANTONIO D'AMORA

918



COMUNE DI NAPOLI
DIREZIONE CENTRALE VI
SERVIZIO PROGRAMMI DI RIQUALIFICAZIONE URBANA
PROGRAMMA DI RECUPERO URBANO - AMBITO DI SOCCAVO -.RIONE TRAIANO



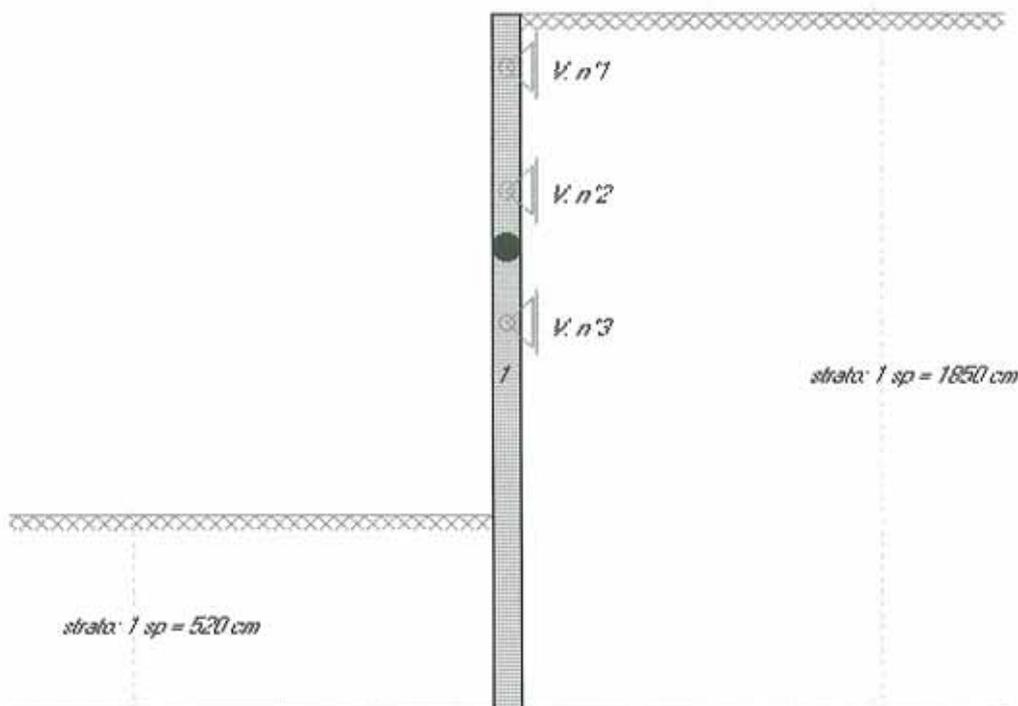
PER COPIA CONFORME
IL DIRIGENTE
ING. ANTONIO CAMPORA

9/9



COMUNE DI NAPOLI
DIREZIONE CENTRALE VI
SERVIZIO PROGRAMMI DI RIQUALIFICAZIONE URBANA
PROGRAMMA DI RECUPERO URBANO - AMBITO DI SOCCAVO - RIONE TRAIANO

➤ **PARATIA PARCHEGGIO a RASO**



Schema della paratia in c.a.

paratia in calcestruzzo armato
 valori espressi in daN, cm.

Altezza totale della paratia: 1850 cm

grado di sismicità 9 coefficiente di protezione sismica 1.00

GEOMETRIA DELLE SEZIONI

n. 1 anulare : Diam est. 80.0, Diam int. 0.0, Copr 4.0

DATI GEOTECNICI GENERALI

ampiezze dei bulbi di pressione; a monte 100.0 , a valle 100.0
 coeff. riduttivo delle spinte passive 1.00
 coeff. riduttivo per adesione 0.00

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

GEOMETRIA DEI TRONCHI (prof. da sommità paratia)

n.	prof.iniz.	prof.fin.	sezione n.	larg.	inerzia	area
1	0.00	1850.00	1	80.0	2010619.0	5026.5

PER COPIA CONFORME
 IL DIRIGENTE
 ING. ANTONIO CAMPORA



910

COMUNE DI NAPOLI
DIREZIONE CENTRALE VI
SERVIZIO PROGRAMMI DI RIQUALIFICAZIONE URBANA
PROGRAMMA DI RECUPERO URBANO - AMBITO DI SOCCAVO - RIONE TRAIANO

VINCOLI E CEDIMENTI IMPOSTI (prof. da sommita' paratia)

n.	prof.	spost.	rotaz. (rad)
1	140.00	0.000	LIBERO
2	470.00	0.000	LIBERO
3	820.00	0.000	LIBERO

STRATI DEL TERRENO A MONTE (prof. da sommita' paratia)

n.	spess.	prof.in.	g.sec	g.sat	B(e)	F(e)	D(e)	c	Et	Ko
1	1850.0	0.0	0.001400	0.000000	0.0	32.0	0.0	0.00000	200.0	0.47000

STRATI DEL TERRENO A VALLE (prof. da sommita' paratia)

n.	spess.	prof.in.	g.sec	g.sat	B(e)	F(e)	D(e)	c	Et	Ko
1	520.0	1330.0	0.001400	0.000000	0.0	32.0	0.0	0.00000	200.0	0.47000

SPINTE DEL TERRENO (prof. da sommita' paratia; spinte positive da monte)

quota	att.monte	pass.monte	att.valle	pass.valle	rip.monte	rip.valle	eff.monte	eff.valle
eff. totale								
0.00	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.000000								
35.00	0.015056	0.159475	0.000000	0.000000	0.023030	0.000000	0.035918	0.000000
0.035918								
70.00	0.030111	0.318950	0.000000	0.000000	0.046060	0.000000	0.054694	0.000000
0.054694								
105.00	0.045167	0.478425	0.000000	0.000000	0.069090	0.000000	0.073442	0.000000
0.073442								
140.00	0.060223	0.637899	0.000000	0.000000	0.092120	0.000000	0.092120	0.000000
0.092120								
176.67	0.075995	0.804968	0.000000	0.000000	0.116247	0.000000	0.111639	0.000000
0.111639								
213.33	0.091768	0.972037	0.000000	0.000000	0.140373	0.000000	0.131509	0.000000
0.131509								
250.00	0.107541	1.139106	0.000000	0.000000	0.164500	0.000000	0.152184	0.000000
0.152184								
286.67	0.123313	1.306175	0.000000	0.000000	0.188627	0.000000	0.174054	0.000000
0.174054								
323.33	0.139086	1.473244	0.000000	0.000000	0.212753	0.000000	0.197435	0.000000
0.197435								
360.00	0.154858	1.640313	0.000000	0.000000	0.236880	0.000000	0.222562	0.000000
0.222562								
396.67	0.170631	1.807381	0.000000	0.000000	0.261007	0.000000	0.249574	0.000000
0.249574								
433.33	0.186404	1.974450	0.000000	0.000000	0.285133	0.000000	0.278503	0.000000
0.278503								
470.00	0.202176	2.141519	0.000000	0.000000	0.309260	0.000000	0.309260	0.000000
0.309260								
508.89	0.218905	2.318713	0.000000	0.000000	0.334849	0.000000	0.343573	0.000000
0.343573								
547.78	0.235633	2.495908	0.000000	0.000000	0.360438	0.000000	0.378904	0.000000
0.378904								
586.67	0.252362	2.673102	0.000000	0.000000	0.386027	0.000000	0.414258	0.000000
0.414258								
625.56	0.269090	2.850296	0.000000	0.000000	0.411616	0.000000	0.448409	0.000000
0.448409								
664.44	0.285819	3.027490	0.000000	0.000000	0.437205	0.000000	0.479881	0.000000
0.479881								
703.33	0.302547	3.204684	0.000000	0.000000	0.462793	0.000000	0.506925	0.000000
0.506925								
742.22	0.319276	3.381879	0.000000	0.000000	0.488382	0.000000	0.527504	0.000000
0.527504								
781.11	0.336004	3.559073	0.000000	0.000000	0.513971	0.000000	0.539270	0.000000
0.539270								
820.00	0.352733	3.736267	0.000000	0.000000	0.539560	0.000000	0.539560	0.000000
0.539560								
859.23	0.369608	3.915019	0.000000	0.000000	0.565374	0.000000	0.526340	0.000000
0.526340								
898.46	0.386484	4.093771	0.000000	0.000000	0.591188	0.000000	0.501929	0.000000
0.501929								
937.69	0.403360	4.272523	0.000000	0.000000	0.617002	0.000000	0.469530	0.000000
0.469530								
976.92	0.420235	4.451275	0.000000	0.000000	0.642815	0.000000	0.432034	0.000000
0.432034								
1016.15	0.437111	4.630027	0.000000	0.000000	0.668629	0.000000	0.437111	0.000000
0.437111								
1055.39	0.453986	4.808779	0.000000	0.000000	0.694443	0.000000	0.453986	0.000000
0.453986								
1094.62	0.470862	4.987531	0.000000	0.000000	0.720257	0.000000	0.470862	0.000000
0.470862								

PER COPIA CONFORME

RELAZIONE GEOTECNICA e sulle FONDAMENTI
 ING. ANTONIO CAMPORA

Elaborato :A2-R1-St

Pagina 43
 URBANENTE



gal

COMUNE DI NAPOLI
DIREZIONE CENTRALE VI
SERVIZIO PROGRAMMI DI RIQUALIFICAZIONE URBANA
PROGRAMMA DI RECUPERO URBANO - AMBITO DI SOCCAVO - RIONE TRAIANO

1133.85	0.487737	5.166284	0.000000	0.000000	0.746071	0.000000	0.487737	0.000000
0.487737								
1173.08	0.504613	5.345036	0.000000	0.000000	0.771885	0.000000	0.504613	0.000000
0.504613								
1212.31	0.521489	5.523787	0.000000	0.000000	0.797698	0.000000	0.521489	0.000000
0.521489								
1251.54	0.538364	5.702539	0.000000	0.000000	0.823512	0.000000	0.538364	0.000000
0.538364								
1290.77	0.555240	5.881291	0.000000	0.000000	0.849326	0.000000	0.555240	0.000000
0.555240								
1330.00	0.572115	6.060043	0.000000	0.000000	0.875140	0.000000	0.572115	0.000000
0.572115								
1350.00	0.580719	6.151172	-0.008603	-0.091128	0.888300	-0.013160	0.580719	-0.091128
0.489590								
1370.00	0.589322	6.242301	-0.017206	-0.182257	0.901460	-0.026320	0.589322	-0.182257
0.407065								
1390.00	0.597925	6.333429	-0.025810	-0.273385	0.914620	-0.039480	0.597925	-0.273385
0.324540								
1410.00	0.606520	6.424557	-0.034413	-0.364514	0.927780	-0.052640	0.606520	-0.364514
0.242014								
1430.00	0.615132	6.515686	-0.043016	-0.455642	0.940940	-0.065800	0.615132	-0.455642
0.159489								
1450.00	0.623735	6.606814	-0.051619	-0.546771	0.954100	-0.078960	0.623735	-0.546771
0.076964								
1470.00	0.632338	6.697943	-0.060223	-0.637899	0.967260	-0.092120	0.632338	-0.637899
-0.005561								
1490.00	0.640941	6.789071	-0.068826	-0.729028	0.980420	-0.105280	0.640941	-0.729028
-0.088087								
1510.00	0.649545	6.880199	-0.077429	-0.820156	0.993580	-0.118440	0.649545	-0.820156
-0.170612								
1530.00	0.658148	6.971328	-0.086032	-0.911285	1.006740	-0.131600	0.658148	-0.839807
-0.181659								
1550.00	0.666751	7.062457	-0.094636	-1.002413	1.019900	-0.144760	0.666751	-0.849320
-0.182569								
1570.00	0.675354	7.153585	-0.103239	-1.093542	1.033060	-0.157920	0.675354	-0.858056
-0.182702								
1590.00	0.683958	7.244714	-0.111842	-1.184670	1.046220	-0.171080	0.683958	-0.866119
-0.182161								
1610.00	0.692561	7.335842	-0.120445	-1.275799	1.059380	-0.184240	0.692561	-0.873603
-0.181042								
1630.00	0.701164	7.426970	-0.129049	-1.366927	1.072540	-0.197400	0.701164	-0.880598
-0.179434								
1650.00	0.709767	7.518099	-0.137652	-1.458056	1.085700	-0.210560	0.709767	-0.887184
-0.177417								
1670.00	0.718370	7.609228	-0.146255	-1.549184	1.098860	-0.223720	0.718370	-0.893434
-0.175064								
1690.00	0.726974	7.700356	-0.154858	-1.640313	1.112020	-0.236880	0.726974	-0.899414
-0.172440								
1710.00	0.735577	7.791484	-0.163462	-1.731441	1.125180	-0.250040	0.735577	-0.905181
-0.169604								
1730.00	0.744180	7.882613	-0.172065	-1.822569	1.138340	-0.263200	0.744180	-0.910786
-0.166606								
1750.00	0.752783	7.973742	-0.180668	-1.913698	1.151500	-0.276360	0.752783	-0.916273
-0.163490								
1770.00	0.761387	8.064870	-0.189271	-2.004826	1.164660	-0.289520	0.761387	-0.921678
-0.160291								
1790.00	0.769990	8.155998	-0.197875	-2.095955	1.177820	-0.302680	0.769990	-0.927031
-0.157041								
1810.00	0.778593	8.247127	-0.206478	-2.187083	1.190980	-0.315840	0.778593	-0.932354
-0.153761								
1830.00	0.787196	8.338255	-0.215081	-2.278212	1.204140	-0.329000	0.787196	-0.937663
-0.150467								
1850.00	0.795800	8.429383	-0.223684	-2.369340	1.217300	-0.342160	0.795800	-0.942968
-0.147169								

SOLLECITAZIONI E SPOSTAMENTI DELLA PARATIA (prof. da sommita' paratia)

conco no	p.iniz.	p.fin.	Miniz.	Mfin.	Tiniz.	Tfin.	Niniz	Nfin	sp.iniz.	sp.fin.	rot.iniz.
1	0.00	35.00	0	-1216	-35	-35	0	-440	-0.009	-0.006	-0.00006
2	35.00	70.00	-1216	-5952	-135	-135	-440	-880	-0.006	-0.004	-0.00006
3	70.00	105.00	-5952	-16047	-288	-288	-880	-1319	-0.004	-0.002	-0.00006
4	105.00	140.00	-16047	-33340	-494	-494	-1319	-1759	-0.002	0.000	-0.00006
5	140.00	176.67	-33340	80742	3111	3111	-1759	-2220	0.000	0.002	-0.00006

Elaborato :A2-R1-St

PER COPIA CONFORME
 RELAZIONE GEOTECNICA e sulle CONDIZIONI
 IL DIRETTORE
 ING. ANTONIO CAMPORA

Geo



COMUNE DI NAPOLI
DIREZIONE CENTRALE VI
SERVIZIO PROGRAMMI DI RIQUALIFICAZIONE URBANA
PROGRAMMA DI RECUPERO URBANO - AMBITO DI SOCCAVO - RIONE TRAIANO

6	176.67	213.33	80742	182818	2784	2784	-2220	-2681	0.002	0.004	-0.00006	
-0.00005	7	213.33	250.00	182818	270749	2398	2398	-2681	-3142	0.004	0.006	-0.00005
-0.00004	8	250.00	286.67	270749	342311	1952	1952	-3142	-3602	0.006	0.007	-0.00004
-0.00002	9	286.67	323.33	342311	395154	1441	1441	-3602	-4063	0.007	0.008	-0.00002
0.00000	10	323.33	360.00	395154	426761	862	862	-4063	-4524	0.008	0.007	0.00000
0.00003	11	360.00	396.67	426761	434430	209	209	-4524	-4985	0.007	0.006	0.00003
0.00005	12	396.67	433.33	434430	415256	-523	-523	-4985	-5445	0.006	0.003	0.00005
0.00008	13	433.33	470.00	415256	366127	-1340	-1340	-5445	-5906	0.003	0.000	0.00008
0.00010	14	470.00	508.89	366127	209918	-4017	-4017	-5906	-6395	0.000	-0.004	0.00010
0.00012	15	508.89	547.78	209918	12141	-5086	-5086	-6395	-6884	-0.004	-0.009	0.00012
0.00013	16	547.78	586.67	12141	-231479	-6265	-6265	-6884	-7372	-0.009	-0.014	0.00013
0.00012	17	586.67	625.56	-231479	-525220	-7553	-7553	-7372	-7861	-0.014	-0.018	0.00012
0.00010	18	625.56	664.44	-525220	-873212	-8948	-8948	-7861	-8350	-0.018	-0.021	0.00010
0.00005	19	664.44	703.33	-873212	-1279263	-10441	-10441	-8350	-8838	-0.021	-0.022	0.00005
-0.00002	20	703.33	742.22	-1279263	-1746647	-12018	-12018	-8838	-9327	-0.022	-0.020	-0.00002
-0.00012	21	742.22	781.11	-1746647	-2277852	-13660	-13660	-9327	-9816	-0.020	-0.013	-0.00012
-0.00025	22	781.11	820.00	-2277852	-2874302	-15337	-15337	-9816	-10304	-0.013	0.000	-0.00025
-0.00041	23	820.00	859.23	-2874302	-2182189	17642	17642	-10304	-10797	0.000	0.020	-0.00041
-0.00058	24	859.23	898.46	-2182189	-1554881	15990	15990	-10797	-11290	0.020	0.045	-0.00058
-0.00070	25	898.46	937.69	-1554881	-989373	14415	14415	-11290	-11783	0.045	0.074	-0.00070
-0.00078	26	937.69	976.92	-989373	-481676	12941	12941	-11783	-12276	0.074	0.105	-0.00078
-0.00083	27	976.92	1016.15	-481676	-27173	11585	11585	-12276	-12769	0.105	0.138	-0.00083
-0.00084	28	1016.15	1055.39	-27173	373512	10214	10214	-12769	-13262	0.138	0.171	-0.00084
-0.00083	29	1055.39	1094.62	373512	718300	8789	8789	-13262	-13755	0.171	0.203	-0.00083
-0.00080	30	1094.62	1133.85	718300	1005113	7311	7311	-13755	-14240	0.203	0.234	-0.00080
-0.00074	31	1133.85	1173.08	1005113	1231874	5780	5780	-14240	-14741	0.234	0.261	-0.00074
-0.00067	32	1173.08	1212.31	1231874	1396505	4196	4196	-14741	-15234	0.261	0.286	-0.00067
-0.00058	33	1212.31	1251.54	1396505	1496928	2560	2560	-15234	-15727	0.286	0.307	-0.00058
-0.00049	34	1251.54	1290.77	1496928	1531066	870	870	-15727	-16220	0.307	0.324	-0.00049
-0.00039	35	1290.77	1330.00	1531066	1496840	-872	-872	-16220	-16713	0.324	0.338	-0.00039
-0.00029	36	1330.00	1350.00	1496840	1452898	-2197	-2197	-16713	-16965	0.338	0.343	-0.00029
-0.00024	37	1350.00	1370.00	1452898	1393290	-2980	-2980	-16965	-17216	0.343	0.347	-0.00024
-0.00020	38	1370.00	1390.00	1393290	1320655	-3632	-3632	-17216	-17467	0.347	0.351	-0.00020
-0.00015	39	1390.00	1410.00	1320655	1237636	-4151	-4151	-17467	-17719	0.351	0.354	-0.00015
-0.00011	40	1410.00	1430.00	1237636	1146872	-4538	-4538	-17719	-17970	0.354	0.355	-0.00011
-0.00007	41	1430.00	1450.00	1146872	1051004	-4793	-4793	-17970	-18221	0.355	0.356	-0.00007
-0.00003	42	1450.00	1470.00	1051004	952673	-4917	-4917	-18221	-18473	0.356	0.357	-0.00003
0.00000	43	1470.00	1490.00	952673	854521	-4908	-4908	-18473	-18724	0.357	0.356	0.00000
0.00003	44	1490.00	1510.00	854521	759187	-4767	-4767	-18724	-18975	0.356	0.355	0.00003
0.00006												

993



COMUNE DI NAPOLI
DIREZIONE CENTRALE VI
SERVIZIO PROGRAMMI DI RIQUALIFICAZIONE URBANA
PROGRAMMA DI RECUPERO URBANO - AMBITO DI SOCCAVO - RIONE TRAIANO

0.00008	45	1510.00	1530.00	759187	669313	-4494	-4494	-18975	-19227	0.355	0.354	0.00006
0.00010	46	1530.00	1550.00	669313	585251	-4203	-4203	-19227	-19478	0.354	0.352	0.00008
0.00012	47	1550.00	1570.00	585251	507032	-3911	-3911	-19478	-19729	0.352	0.350	0.00010
0.00014	48	1570.00	1590.00	507032	434660	-3619	-3619	-19729	-19981	0.350	0.348	0.00012
0.00015	49	1590.00	1610.00	434660	368116	-3327	-3327	-19981	-20232	0.348	0.345	0.00014
0.00016	50	1610.00	1630.00	368116	307366	-3038	-3038	-20232	-20483	0.345	0.342	0.00015
0.00017	51	1630.00	1650.00	307366	252358	-2750	-2750	-20483	-20735	0.342	0.338	0.00016
0.00018	52	1650.00	1670.00	252358	203028	-2467	-2467	-20735	-20986	0.338	0.335	0.00017
0.00018	53	1670.00	1690.00	203028	159299	-2186	-2186	-20986	-21237	0.335	0.331	0.00018
0.00019	54	1690.00	1710.00	159299	121088	-1911	-1911	-21237	-21489	0.331	0.328	0.00018
0.00019	55	1710.00	1730.00	121088	88305	-1639	-1639	-21489	-21740	0.328	0.324	0.00019
0.00019	56	1730.00	1750.00	88305	60853	-1373	-1373	-21740	-21991	0.324	0.320	0.00019
0.00019	57	1750.00	1770.00	60853	38632	-1111	-1111	-21991	-22242	0.320	0.316	0.00019
0.00020	58	1770.00	1790.00	38632	21541	-855	-855	-22242	-22494	0.316	0.312	0.00019
0.00020	59	1790.00	1810.00	21541	9476	-603	-603	-22494	-22745	0.312	0.308	0.00020
0.00020	60	1810.00	1830.00	9476	2330	-357	-357	-22745	-22996	0.308	0.304	0.00020
0.00020	61	1830.00	1850.00	2330	0	-117	-117	-22996	-23248	0.304	0.300	0.00020

(M>0 se tendono le fibre a valle; T>0 di tipo orario; s>0 verso valle; rot.>0 se orarie; N>0 se di trazione)

Caratteristiche dei materiali impiegati:

Rck 300 daN/cm²
 Ec 300000 daN/cm²

Metodo di calcolo: Tensioni ammissibili

Dati generali

Sfamm: 2400 daN/cm²
 Scamm: 97.5 daN/cm²
 Tau c0: 6.0 daN/cm²
 Tau c1: 18.3 daN/cm²
 n=Es/Ec: 15

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE

Barre verticali

pos.	n°	diametro	tipo
1	4	20	a monte
2	4	20	a valle
3	10	20	diffusa
4	4	20	a monte
5	4	20	a valle
6	10	20	diffusa

tensioni sui materiali

Sc min: 65.624 daN/cm²
 a quota 820.0 cm
 Sf max: 1771.147 daN/cm²
 a quota 820.0 cm

Verifiche nelle varie sezioni

quota	cfM	cfV	Afm	Afv	M	N	Sc	Sf	
0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.4219E-10	0.0000E+00	0.000	0.000	Verificata
70	5.2	5.2	28.3	28.3	-5.952E+03	-8.796E+02	-.238	-3.365	Verificata
140	5.2	5.2	28.3	28.3	-3.334E+04	-1.759E+03	-.821	2.554	Verificata
213	5.2	5.2	28.3	28.3	1.8282E+05	-2.681E+03	-4.282	80.129	Verificata
287	5.2	5.2	28.3	28.3	3.4231E+05	-3.602E+03	-7.971	171.855	Verificata

PER COPIA CONFORME
 IL DIRIGENTE
 ING. ANTONIO CAMPORA



904

COMUNE DI NAPOLI
DIREZIONE CENTRALE VI
SERVIZIO PROGRAMMI DI RIQUALIFICAZIONE URBANA
PROGRAMMA DI RECUPERO URBANO - AMBITO DI SOCCAVO - RIONE TRAIANO

360	5.2	5.2	28.3	28.3	4.2676E+05	-4.524E+03	-9.939	213.733	Verificata
433	5.2	5.2	28.3	28.3	4.1526E+05	-5.445E+03	-9.709	191.738	Verificata
509	5.2	5.2	28.3	28.3	2.0992E+05	-6.395E+03	-4.936	49.705	Verificata
587	5.2	5.2	28.3	28.3	-2.315E+05	-7.372E+03	-5.445	51.573	Verificata
664	5.2	5.2	28.3	28.3	-8.732E+05	-8.350E+03	-20.294	451.761	Verificata
742	5.2	5.2	28.3	28.3	-1.747E+06	-9.327E+03	-40.132	1024.537	Verificata
820	5.2	5.2	28.3	28.3	-2.874E+06	-1.030E+04	-65.624	1771.147	Verificata
898	5.2	5.2	28.3	28.3	-1.555E+06	-1.129E+04	-35.935	862.483	Verificata
977	5.2	5.2	28.3	28.3	-4.817E+05	-1.228E+04	-11.321	140.726	Verificata
1055	5.2	5.2	28.3	28.3	3.7351E+05	-1.326E+04	-8.808	70.512	Verificata
1134	5.2	5.2	28.3	28.3	1.0051E+06	-1.425E+04	-23.530	447.895	Verificata
1212	5.2	5.2	28.3	28.3	1.3965E+06	-1.523E+04	-32.542	692.609	Verificata
1291	5.2	5.2	28.3	28.3	1.5311E+06	-1.622E+04	-35.657	766.953	Verificata
1350	5.2	5.2	28.3	28.3	1.4529E+06	-1.696E+04	-33.900	703.097	Verificata
1390	5.2	5.2	28.3	28.3	1.3207E+06	-1.747E+04	-30.883	607.515	Verificata
1430	5.2	5.2	28.3	28.3	1.1469E+06	-1.797E+04	-26.887	485.599	Verificata
1470	5.2	5.2	28.3	28.3	9.5267E+05	-1.847E+04	-22.378	352.944	Verificata
1510	5.2	5.2	28.3	28.3	7.5919E+05	-1.898E+04	-17.843	226.291	Verificata
1550	5.2	5.2	28.3	28.3	5.8525E+05	-1.948E+04	-13.778	122.302	Verificata
1590	5.2	5.2	28.3	28.3	4.3466E+05	-1.998E+04	-10.457	49.010	Verificata
1630	5.2	5.2	28.3	28.3	3.0737E+05	-2.048E+04	-8.101	6.879	Verificata
1670	5.2	5.2	28.3	28.3	2.0303E+05	-2.099E+04	-6.580	-91.724	Verificata
1710	5.2	5.2	28.3	28.3	1.2109E+05	-2.149E+04	-5.454	-77.645	Verificata
1750	5.2	5.2	28.3	28.3	6.0853E+04	-2.199E+04	-4.649	-67.637	Verificata
1790	5.2	5.2	28.3	28.3	2.1541E+04	-2.249E+04	-4.153	-61.551	Verificata
1830	5.2	5.2	28.3	28.3	2.3304E+03	-2.300E+04	-3.954	-59.234	Verificata

VERIFICA A TAGLIO

Posizioni di staffatura

pos.	n° bracci	diametro	Y iniz.	Y fin.
1	2	12	0	-1850

tensioni sui materiali

TauC max: 3.746 daN/cm²
a quota 020.0 cm
TauC max < TauC0 (armatura a taglio non necessaria da calcolo)
Max taglio resistente: 28254.330 daN
a quota .0 cm

Verifiche nelle varie sezioni

quota	T	T resit.	tau
0	-35	28254	-0.007
70	-288	28254	-0.061
140	3111	28254	0.661
213	2784	28254	0.591
287	1952	28254	0.414
360	862	28254	0.183
433	-1340	28254	-0.285
509	-5086	28254	-1.080
587	-7553	28254	-1.604
664	-10441	28254	-2.217
742	-13660	28254	-2.901
820	17642	28254	3.746
898	15990	28254	3.396
977	12941	28254	2.748
1055	10214	28254	2.169
1134	7311	28254	1.553
1212	4196	28254	0.891
1291	-872	28254	-0.185
1350	-2980	28254	-0.633
1390	-4151	28254	-0.881
1430	-4793	28254	-1.018
1470	-4917	28254	-1.044
1510	-4767	28254	-1.012
1550	-4203	28254	-0.893
1590	-3619	28254	-0.768
1630	-3038	28254	-0.645
1670	-2467	28254	-0.524
1710	-1911	28254	-0.406
1750	-1373	28254	-0.291
1790	-855	28254	-0.181
1830	-357	28254	-0.076

PER COPIA CONFORME
IL DIRIGENTE
ING. ANTONIO CAMPORA

VERIFICA A FESSURAZIONE



gab

COMUNE DI NAPOLI
DIREZIONE CENTRALE VI
SERVIZIO PROGRAMMI DI RIQUALIFICAZIONE URBANA
PROGRAMMA DI RECUPERO URBANO - AMBITO DI SOCCAVO - RIONE TRAIANO

n=Es/Ec a fessurazione: 7
Beta 2: 1
Apertura massima delle fessure: .315 mm
a quota 820.0 cm
Apertura minima delle fessure: .000 mm
a quota .0 cm
Distanza massima tra le fessure: 23.55 cm
Distanza minima tra le fessure: .00 cm

Verifiche nelle varie sezioni

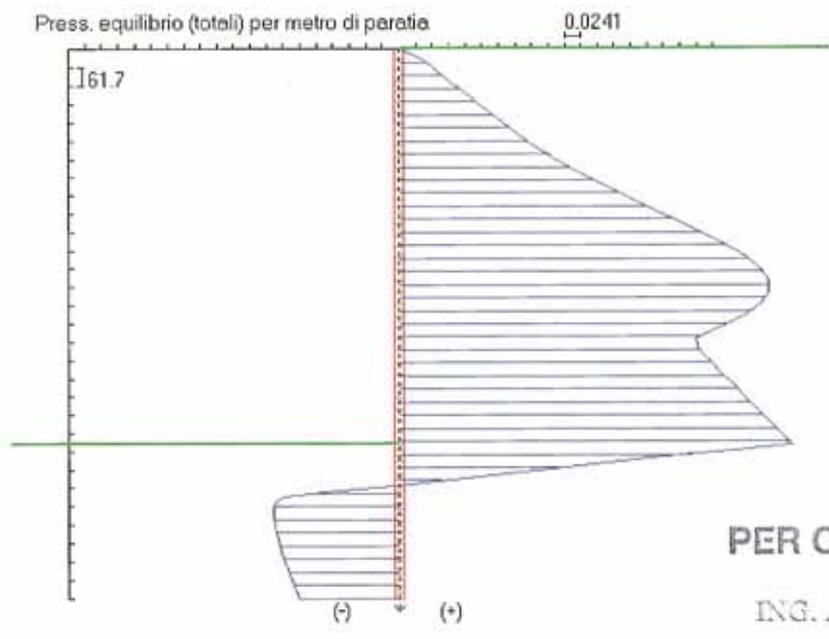
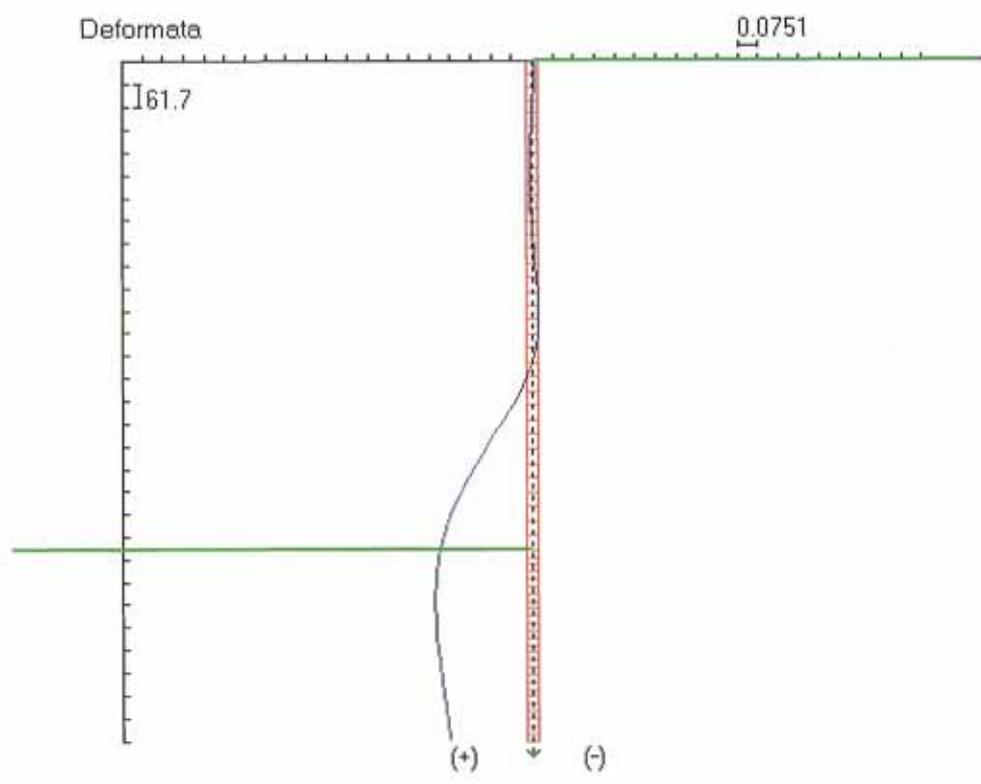
quota	dist. (cm)	Wk (mm)
0	0.00	0.000
70	0.00	0.000
140	0.00	0.000
213	0.00	0.000
287	0.00	0.000
360	0.00	0.000
433	0.00	0.000
509	0.00	0.000
587	0.00	0.000
664	0.00	0.000
742	23.21	0.145
820	23.55	0.315
898	23.05	0.108
977	0.00	0.000
1055	0.00	0.000
1134	0.00	0.000
1212	0.23	0.001
1291	22.58	0.091
1350	2.25	0.008
1390	0.02	0.000
1430	0.00	0.000
1470	0.00	0.000
1510	0.00	0.000
1550	0.00	0.000
1590	0.00	0.000
1630	0.00	0.000
1670	0.00	0.000
1710	0.00	0.000
1750	0.00	0.000
1790	0.00	0.000
1830	0.00	0.000

PER COPIA CONFORME
IL DIRIGENTE
ING. ANTONIO TEMPORA

696



COMUNE DI NAPOLI
DIREZIONE CENTRALE VI
SERVIZIO PROGRAMMI DI RIQUALIFICAZIONE URBANA
PROGRAMMA DI RECUPERO URBANO - AMBITO DI SOCCAVO - RIONE TRAIANO



PER COPIA CONFORME
IL DIRIGENTE
ING. ANTONIO CAMPOREALE

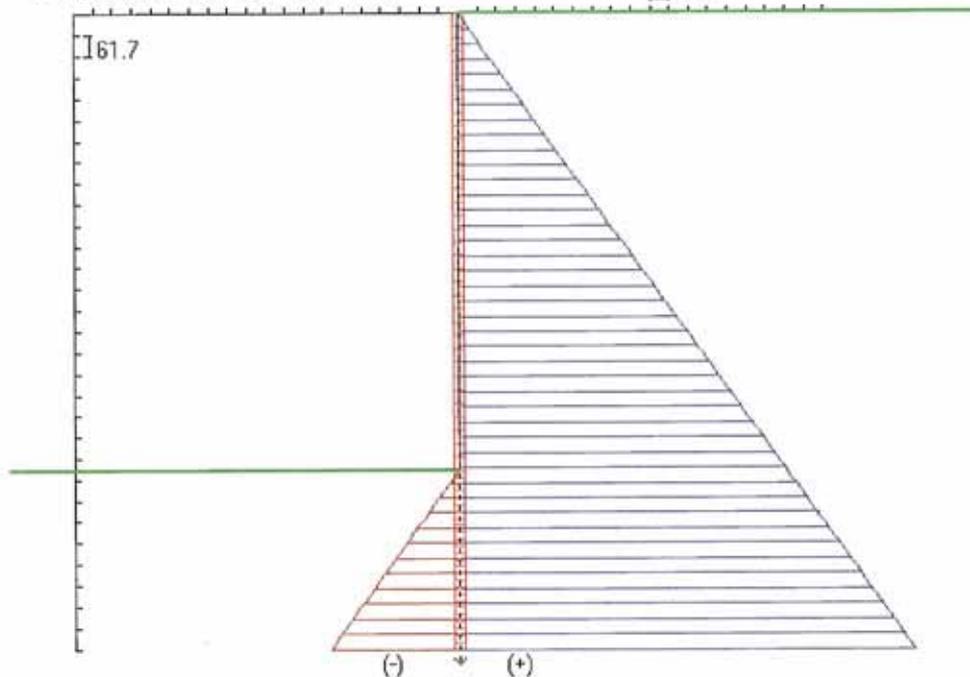
927



COMUNE DI NAPOLI
DIREZIONE CENTRALE VI
SERVIZIO PROGRAMMI DI RIQUALIFICAZIONE URBANA
PROGRAMMA DI RECUPERO URBANO - AMBITO DI SOCCAVO - RIONE TRAIANO

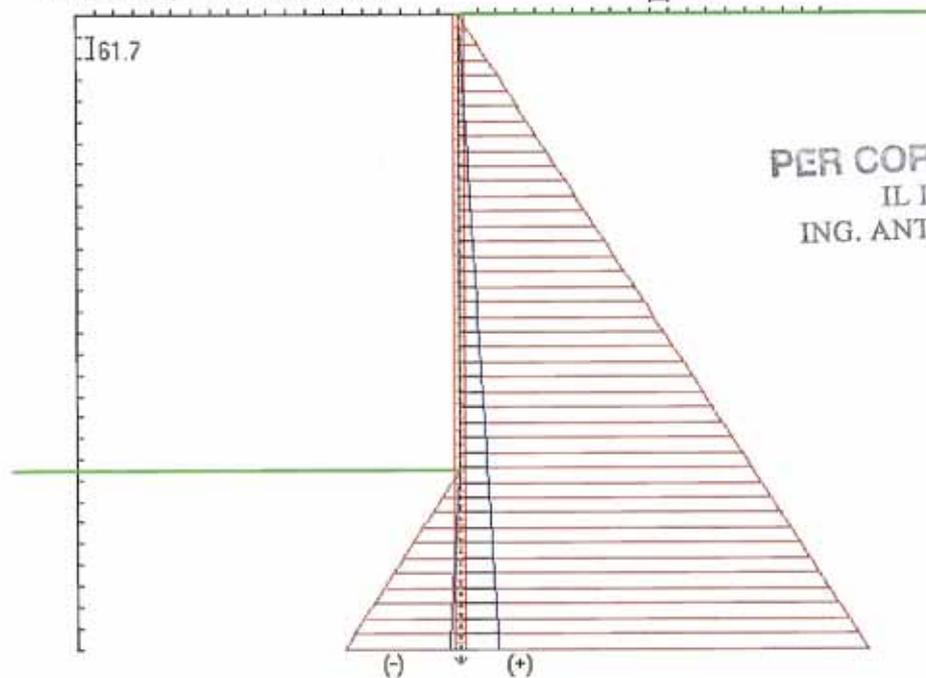
Press. riposo per metro di paratia

0,0513



Press. limite per metro di paratia

0,3946

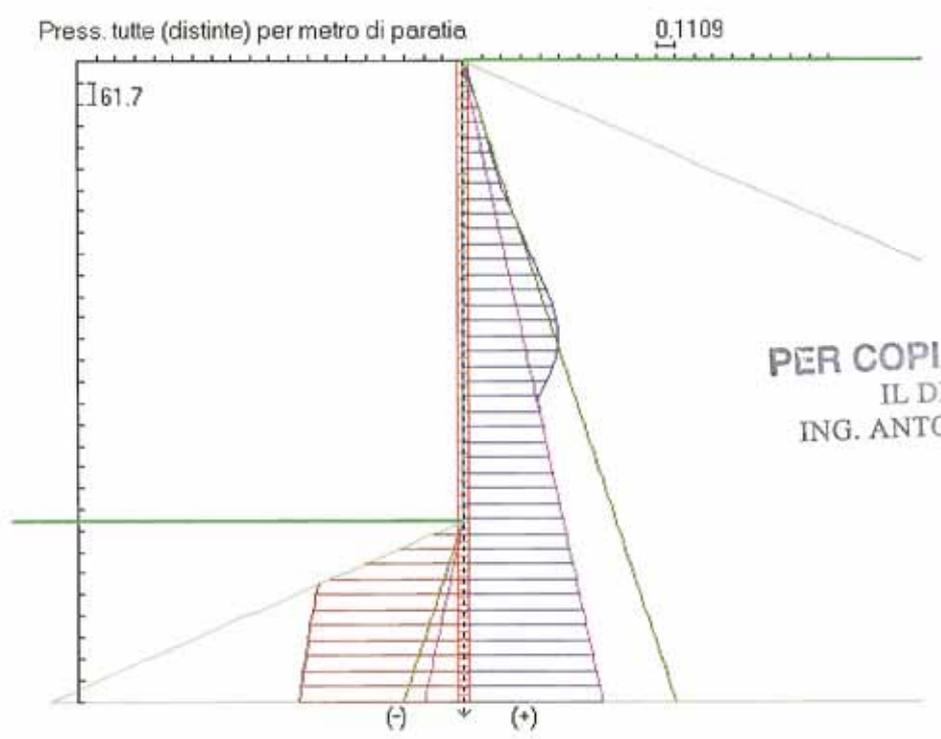
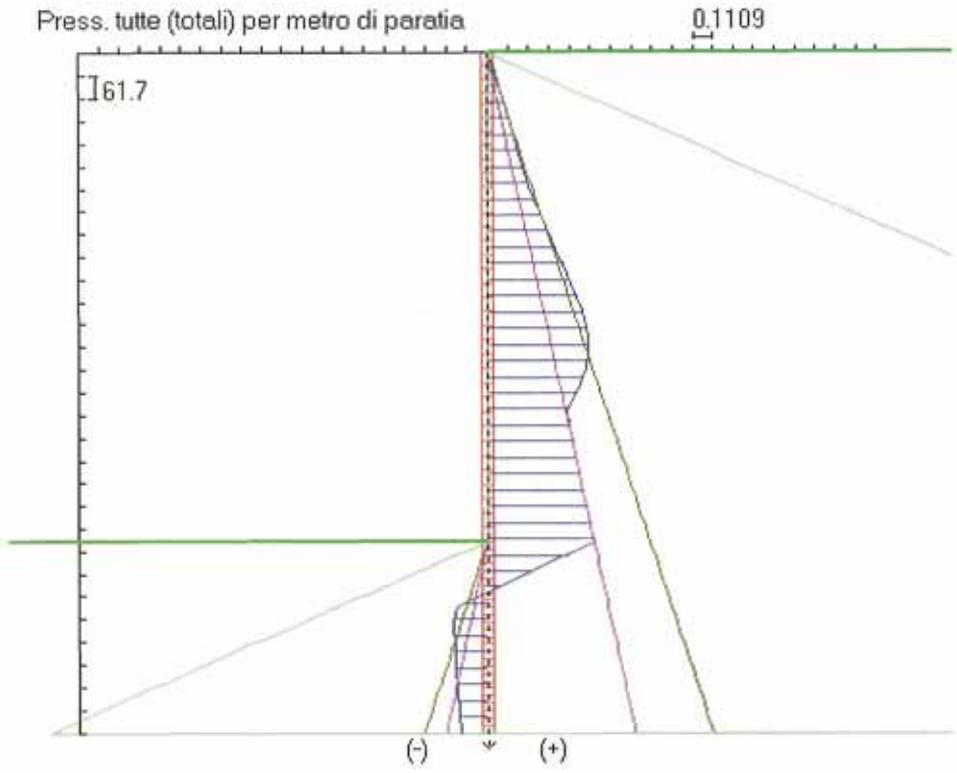


PER COPIA CONFORME
IL DIR. GENTE
ING. ANTONIO CAMPORA

908



COMUNE DI NAPOLI
DIREZIONE CENTRALE VI
SERVIZIO PROGRAMMI DI RIQUALIFICAZIONE URBANA
PROGRAMMA DI RECUPERO URBANO - AMBITO DI SOCCAVO - RIONE TRAIANO



PER COPIA CONFORME
IL DIRIGENTE
ING. ANTONIO CAMPORA

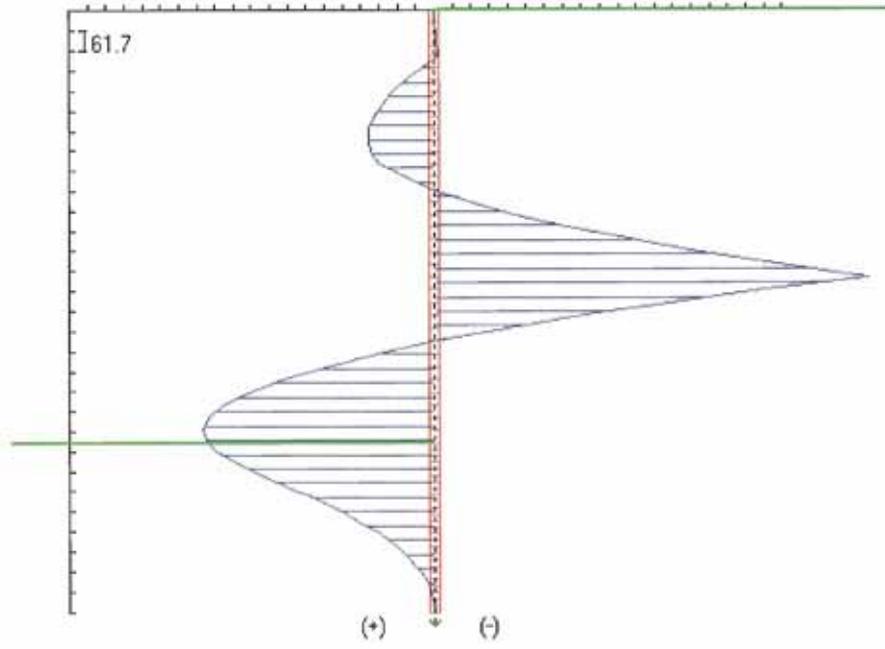
609



COMUNE DI NAPOLI
DIREZIONE CENTRALE VI
SERVIZIO PROGRAMMI DI RIQUALIFICAZIONE URBANA
PROGRAMMA DI RECUPERO URBANO - AMBITO DI SOCCAVO - RIONE TRAIANO

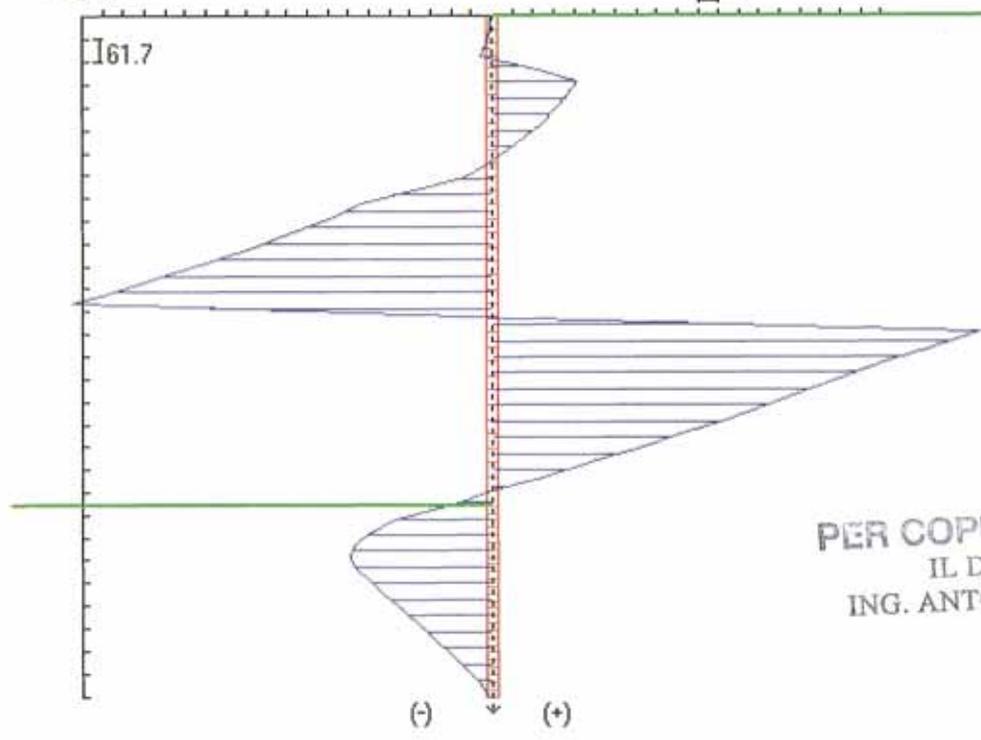
Momento flettente

121089



Taglio

708



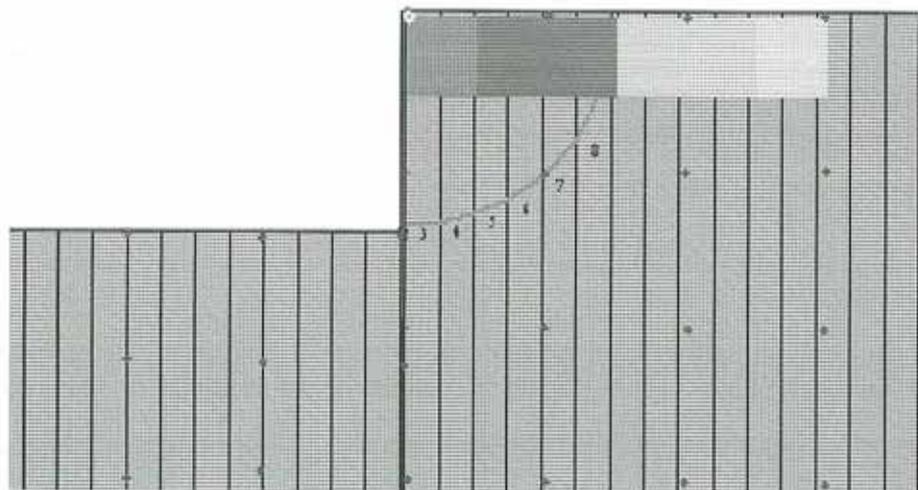
PER COPIA CONFORME
IL DIRGENTE
ING. ANTONIO CAMPORA

930



COMUNE DI NAPOLI
DIREZIONE CENTRALE VI
SERVIZIO PROGRAMMI DI RIQUALIFICAZIONE URBANA
PROGRAMMA DI RECUPERO URBANO - AMBITO DI SOCCAVO - RIONE TRAIANO

Verifica di Stabilità Globale dell'opera - Metodo di Bishop



Verifica di scivolamento

STABILITA' DEL PENDIO CON BISHOP

Simboli usati nella tabella dei risultati:

- alfa = angolo alla base del concio in gradi
- l = lunghezza della base del concio
- C = coesione alla base del concio
- fi = angolo d'attrito alla base del concio in gradi
- Xg = baricentro del concio
- b = braccio relativo al peso del concio
- Peso = peso complessivo alla base
- Peso S+ = peso complessivo alla base con sisma positivo (verso il basso)
- Peso S- = peso complessivo alla base con sisma negativo (verso l'alto)
- Pvert. = carico verticale complessivo agente sul concio
- Press. = pressione di falda
- Mstab = momento stabilizzante (attrito + coesione) in assenza di sisma
- Mstab SV+ = momento stabilizzante (attrito + coesione) con sisma positivo (verso l'alto)
- Mstab SV- = momento stabilizzante (attrito + coesione) con sisma negativo (verso il basso)
- Mstab SO = momento stabilizzante (attrito + coesione) con solo sisma orizzontale
- Mpeso = momento dovuto al peso in assenza di sisma
- Mpeso SV+ = momento dovuto al peso con sisma positivo (verso l'alto)
- Mpeso SV- = momento dovuto al peso con sisma negativo (verso il basso)
- Mpeso SO = momento dovuto al peso con solo sisma orizzontale

Unità di misura utilizzate nella tabella dei risultati: daN,cm

Caratteristiche del cerchio di scivolamento che comporta il minimo coefficiente di sicurezza:

- Ascissa del centro X = 35
- Ordinata del centro Y = -35
- Raggio del cerchio R = 1245 cm

STABILITA' DEL PENDIO CON SISMA ORIZZONTALE E VERTICALE (Bishop)

Concio	alfa	Xg	b	Peso S+	Peso S-	Pvert.	Press.	Mstab SV+	Mpeso SV+	Mstab SV-
Mpeso SV-										
277	1 -2.0	-7	42	55	41	0	0	0	-294	0
896	2 -1.3	8	27	55	41	0	0	0	527	0

PER COPIA CONFORME
IL DIRIGENTE
ING. ANTONIO CAMPORA



931

COMUNE DI NAPOLI
DIREZIONE CENTRALE VI
SERVIZIO PROGRAMMI DI RIQUALIFICAZIONE URBANA
PROGRAMMA DI RECUPERO URBANO - AMBITO DI SOCCAVO - RIONE TRAIANO

41285	3	3.8	117	82	416	314	0	0	314326	49727	237123	
102772	4	13.4	321	286	406	306	0	0	291629	131481	220001	
155763	5	23.4	526	491	383	289	0	0	269769	202248	203510	
193283	6	34.2	729	694	346	261	0	0	246462	252785	185927	
204223	7	46.8	932	897	288	217	0	0	217615	268371	164166	
156424	8	64.9	1127	1092	181	136	0	0	165007	206429	124479	
10057	9	83.1	1257	1222	11	8	0	0	14167	13315	10687	
					2139	1614	0			1518974	1124588	1145893
864980												

Coefficiente di sicurezza con sisma orizzontale e verticale positivo FS - 1.3574
 Coefficiente di sicurezza con sisma orizzontale e verticale negativo FS - 1.3248

4.5 Fondazione diretta

4.1.1 Modello per la valutazione della portanza limite del terreno

In tale paragrafo vengono condotte le analisi tese alla definizione della portanza limite del terreno per definire le caratteristiche geometriche degli elementi fondazionali previsti per i corpi di fabbrica (Edificio Asilo Nido PUBBLICO) su sistema fondazionale su trave rovescia. Infatti vista la tipologia della struttura in elevazione, i carichi trasmessi in fondazione ed in particolare i tipi di terreno che si possono incontrare, tale corpo di fabbrica è stato previsto fondato su graticcio di travi a T rovesce di altezza $h=100$ cm. e larghezza $B=120$ cm. con spessore di suola $s=40$ cm.

Per la definizione del carico limite sul terreno, questo è stato calcolato adottando la formula di TERZAGHI considerando l'ipotesi di rottura generale:

$$q_{lim} = \zeta_c N_c c + \zeta_q N_q D_f \gamma_1 + \zeta_\gamma N_\gamma b \gamma_2$$

dove:

ζ_c, ζ_q e ζ_γ rappresentano i vari coefficienti correttivi di forma

c evidenzia la coesione

D_f rappresenta la distanza del piano di posa delle fondazioni dall'ultimo piano di calpestio

b rappresenta semi-larghezza della base

N_c, N_q e N_γ sono i fattori adimensionali di capacità portante a rottura generale considerati ricavati, in condizione di $\varphi=25^\circ$ riveduti e corretti in funzione di un fattore K per tener conto degli effetti dinamici sul terreno.

PER COPIA CONFORME
 IL DIRIGENTE
 ING. ANTONIO CAMPORA

932



COMUNE DI NAPOLI
DIREZIONE CENTRALE VI
SERVIZIO PROGRAMMI DI RIQUALIFICAZIONE URBANA
PROGRAMMA DI RECUPERO URBANO -AMBITO DI SOCCAVO -.RIONE TRAIANO

Inoltre, per tener conto del fatto che la portanza del terreno subisce un decremento per effetto di movimenti tellurici, è stato valutato tale effetto seguendo le indicazioni di SANO ed OKAMOTO, attraverso le quali tale effetto viene tenuto in conto applicando una riduzione dell'angolo d'attrito interno ϕ_k ricavato mediante la seguente relazione:

$$\phi_k = \phi - \arctg K/\sqrt{2}$$

assumendo $K=0,05$.

Ai sensi del punto 5.4.7.4 dell'OPCM e' stata effettuata la verifica della portanza del terreno adottando un coefficiente di sicurezza globale $FS= 2,0$. Dall'analisi di verifica effettuata per tutti gli elementi strutturali in questione, risultano mobilitate sollecitazioni massime minori rispetto ai valori limiti imposte dalla norma.

Infatti, tenendo conto delle sollecitazioni trasmesse ai pali di fondazione dalla sovrastruttura si e' verificato che e' sempre soddisfatta la seguente condizione di sicurezza:

$$\sigma_{t-max} \leq \frac{\sigma_{t-lim}}{FS}$$

CALCOLO DEL CARICO LIMITE

B =	1.50	[m]	$\phi =$	32.00	[°]	ca =	0.00	
L =	1.50	[m]	$\delta =$	0.00	[°]	$\gamma =$	14.00	[kN/m ³]
D =	1.00	[m]	$\beta =$	0.00	[°]	$q_v =$	0.00	[kN/m ²]
ecc.B =	0.00	[m]	$\eta =$	0.00	[°]	$q_o =$	0.00	[kN/m ²]
ecc.L =	0.00	[m]	c =	0.00	[kN/m ²]	FS =	2.00	

Meyerhof:		Vesic:		Hansen:		Terzaghi:	
Nq =	23.1768	Nq =	23.1768	Nq =	23.1768	Nq =	28.517
Nc =	35.4903	Nc =	35.4903	Nc =	35.4903	Nc =	44.036
Ng =	22.0225	Ng =	30.2147	Ng =	20.7864	Ng =	36.888

<i>Fattori di forma</i>		<i>Fattori di forma</i>		<i>Fattori di forma</i>		<i>Fattori di forma</i>	
sc =	1.65092	sc =	1.65305	sc =	1.65305	sc =	1.3
sq = sg =	1.32546	sq =	1.62487	sq =	1.62487	sg =	0.8
		sg =	0.6	sg =	0.6		
<i>Fattori di profondità</i>		<i>Fattori di profondità</i>		<i>Fattori di profondità</i>			

PER COPIA CONFORME
IL DIRIGENTE

RELAZIONE GEOTECNICA e ING. FANTONINO CAMPORA

933



COMUNE DI NAPOLI
DIREZIONE CENTRALE VI
SERVIZIO PROGRAMMI DI RIQUALIFICAZIONE URBANA
PROGRAMMA DI RECUPERO URBANO - AMBITO DI SOCCAVALLO - RIONE TRAIANO

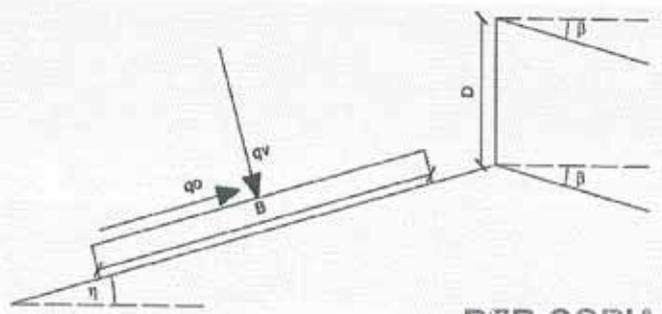
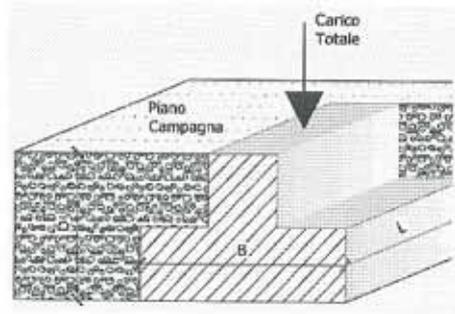
dc =	1.24054	dc =	1.26667	dc =	1.26667
dq = dg =	1.12027	dq =	1.5992	dq =	1.5992
		dg =	1	dg =	1

Fattori d'inclinazione		Fattori d'inclinazione		Fattori d'inclinazione	
ic = iq =	1	ic =	1	ic =	1
ig =	1	iq =	1	iq =	1
		ig =	1	ig =	1

Kp =	3.254588	<i>F. inclin. P. di posa</i>	<i>F. inclin. P. di posa</i>
		bc =	1
		bq = bg =	1
		bg =	1

F. d'inclin. Terreno		F. d'inclin. Terreno	
gc =	1	gc =	1
gq = gg =	1	gq = gg =	1

Capacità Portante:		Capacità Portante:		Capacità Portante:		Capacità Portante:	
q_{ult} =	825.16	q_{ult} =	856.74	q_{ult} =	868.47	q_{ult} =	709.10 [kN/m ²]
q =	1856.61	q =	1927.66	q =	1954.07	q =	1595.47 [kN]
Q_{amm} =	412.58	Q_{amm} =	428.37	Q_{amm} =	434.24	Q_{amm} =	354.55 [kN/m ²]



PER COPIA CONFORME
IL DIRIGENTE
ING. ANTONIO CAMPORA



934

COMUNE DI NAPOLI
DIREZIONE CENTRALE VI
SERVIZIO PROGRAMMI DI RIQUALIFICAZIONE URBANA
PROGRAMMA DI RECUPERO URBANO - AMBITO DI SOCCAVO - RIONE TRAIANO

CONCLUSIONI

PER COPIA CONFORME
IL DIRIGENTE
ING. ANTONIO CAMPORA

933



1. CONCLUSIONI

L'analisi strutturale è stata condotta con i metodi della Scienza delle Costruzioni, basate sull'ipotesi di elasticità lineare, le verifiche sono state condotte in campo non lineare utilizzando il "Metodo Semiprobabilistico agli Stati Limiti" utilizzando un programma di calcolo all'elaboratore. Tale procedura di calcolo è stata effettuata avvalendosi come detto del SISMI-CAD, sistema di analisi strutturale che consente la progettazione di strutture in c.a. schematizzandole attraverso un modello matematico unico di telaio spaziale con elementi pareti e piastre su suolo elastico alla Winkler.

Si precisa altresì che il tutto è stato redatto nel pieno rispetto di quanto prescritto al CNR 10024/86 -Analisi di strutture mediante elaboratore-.

La verifica allo stato limite di danno è stata effettuata secondo quanto detto al punto 4.11.2. Nei tabulati di calcolo dei diversi edifici sono riportati i valori degli spostamenti relativi, secondo quanto descritto nell'Ordinanza. Come si desume dai tabulati, le verifiche afferenti gli spostamenti di interpiano sono soddisfatte considerando tamponamenti collegati rigidamente alla struttura, ad eccezione di pochissimi elementi in cui sono previsti tamponamenti collegati elasticamente alla struttura con vincoli per evitare il ribaltamento degli stessi.

PER COPIA CONFORME
IL DIRIGENTE
ING. ANTONIO CAMPORA



936

COMUNE DI NAPOLI
DIREZIONE CENTRALE VI
SERVIZIO PROGRAMMI DI RIQUALIFICAZIONE URBANA
PROGRAMMA DI RECUPERO URBANO - AMBITO DI SOCCAVALLO - RIONE TRAIANO

Le verifiche allo stato limite ultimo, a flessione, presso-flessione, taglio, sono state effettuate seguendo tanto i citati DM gennaio 96, quanto la sezione 5.4 dell'ordinanza e sono tutte verificate. Il dettaglio è riportato nei tabulati di calcolo.

Le ipotesi di calcolo assunte nelle analisi numeriche contenute nella presente relazione di calcolo, corrispondono ai dati di progetto; i programmi di calcolo adottati, sono di riconosciuta affidabilità ed hanno fornito sollecitazioni compatibili con le con le tensioni di calcolo assunte per i materiali impiegati. Pertanto, in relazione all'output ottenuto e sulla base degli accertamenti e delle verifiche eseguite localmente e per ogni singolo elemento ed in fondazione, si ritengono soddisfacenti i risultati ottenuti.

PER COPIA CONFORME
IL DIRIGENTE
ING. ANTONIO CAMPORA

938



COMUNE DI NAPOLI
DIREZIONE CENTRALE VI
SERVIZIO PROGRAMMI DI RIQUALIFICAZIONE URBANA
PROGRAMMA DI RECUPERO URBANO - AMBITO DI SOCCAVO - RIONE TRAIANO

ALLEGATO di CALCOLO

PER COPIA CONFORME
IL DIRIGENTE
ING. ANTONIO CAMPORA