IL COMPLESSO EDILIZIO DI

PORTA NUOVA GARIBALDI A MILANO

Progettista	Ing. Danilo Campagna
Supervisore strutturale	Prof. Ing. Antonio Migliacci
Coordinatori progetto strutturale	Ing. Claudia Gregis
	Ing. Alessandro Aronica
	Ing. Andrea Sangalli

Giornate AICAP
Bergamo 22-24 Maggio 2014

MSC Associati S.r.l.

L'AREA DI PORTA NUOVA GARIBALDI

IL MASTERPLAN Pelli Clarke Pelli Architects

Progetto strutturale

MSC ASSOCIATI s.r.l.
architettura e ingegneria

Developer

Hines

Esecutivo Architettonico

adamson ASSOCIATES | ARCHITECTS
A Partnership of Corporations

TEKNE INGEGNERIA

Strutture area Podio

Alpina

General Contractor

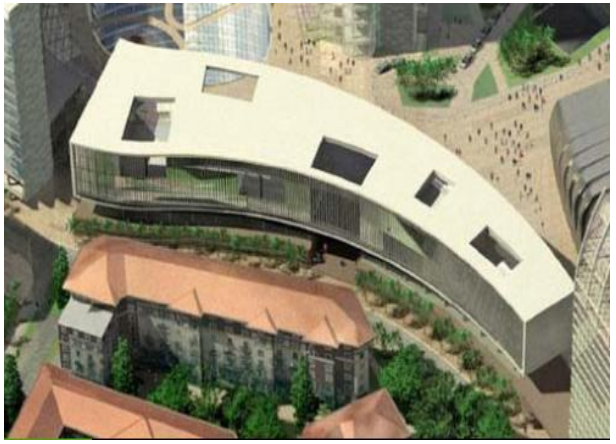
COLOMBO COSTRUZIONI

PORTA NUOVA GARIBALDI : IL PROGETTO

TORRE B
28000 m2

PODIO – 107000 m2

EDIFICIO E3 – 16000 m2



EDIFICIO E1-E2
18000 m2

piuarch.

TORRE A
43000 m2

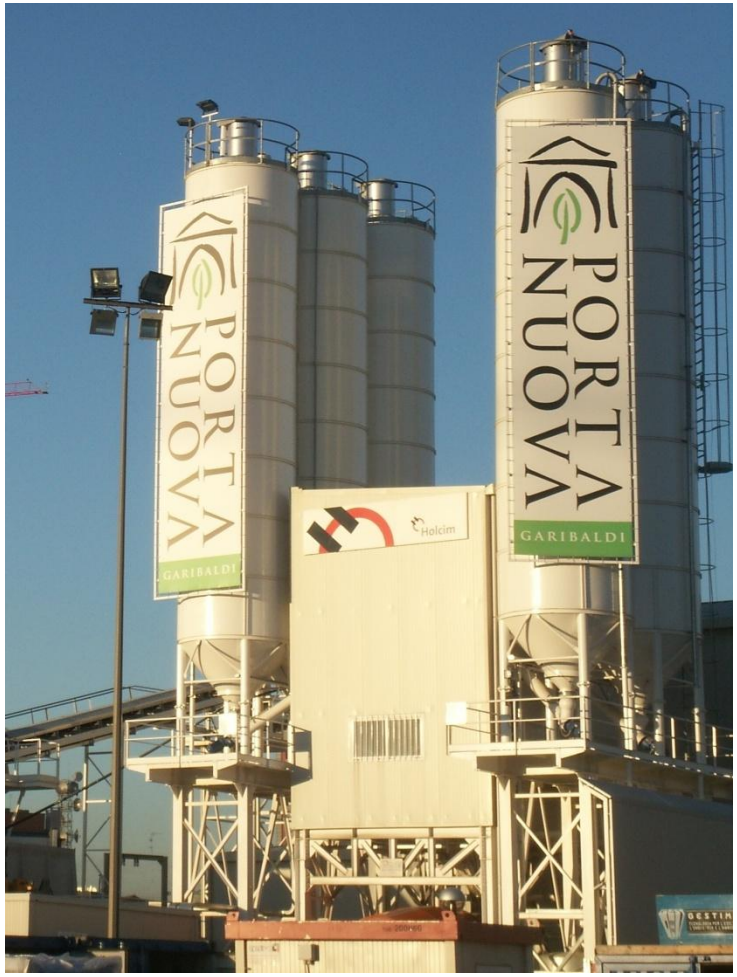
Pelli Clarke Pelli
Architects

TORRE C- 18500 m2

SUPERFICIE TOTALE
DI INTERVENTO
230500 m2

LA SCELTA DEL CALCESTRUZZO

MSC Associati S.r.l.



LA SCELTA DEL CALCESTRUZZO PER LE STRUTTURE PORTANTI

•MATERIALE PROPRIO DELLA CULTURA PROGETTUALE ITALIANA,

•MIGLIOR COMPORTAMENTO IN CASO DI EVENTI ECCEZZIONALI (INCENDIO ED ESPLOSIONI),

•PIU' STABILITA' NEL TEMPO DEI COSTI DI MERCATO RISPETTO ALL'ACCIAIO,

•COMPETITIVITA' ECONOMICA CON LE STRUTTURE IN ACCIAIO.

CLS AD ALTE PRESTAZIONI Rck 75 Mpa

•LA PREQUALIFICA DEI CALCESTRUZZI

•CONTENIMENTO DELLE SEZIONI STRUTTURALI COME RICHIESTO DAL PROGETTO ARCHITETTONICO

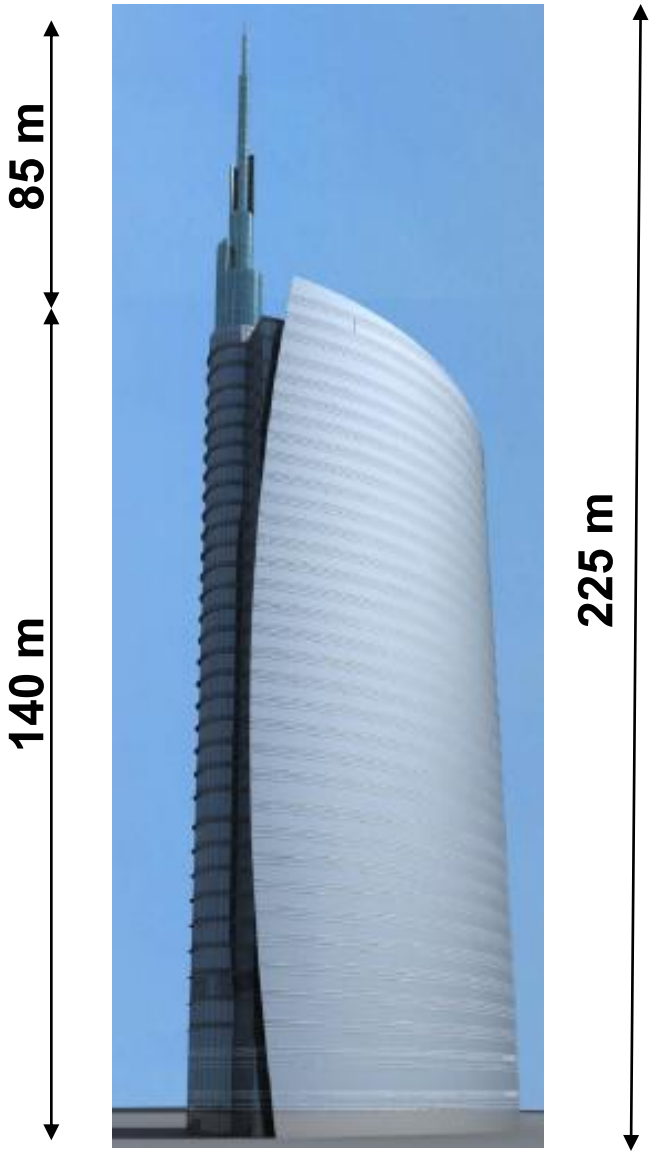
IN COLLABORAZIONE CON

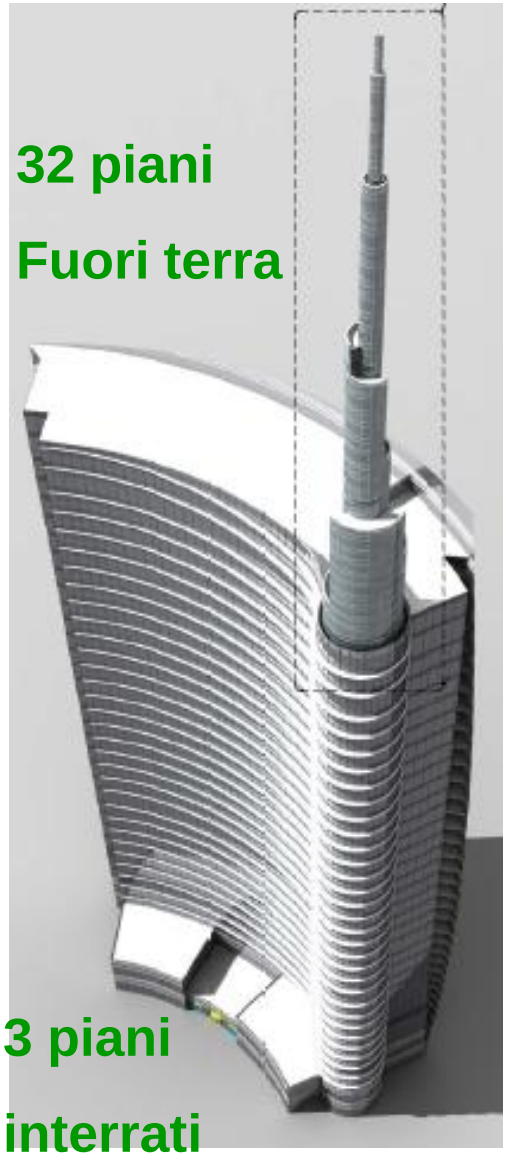
ENCO Engineering Concrete

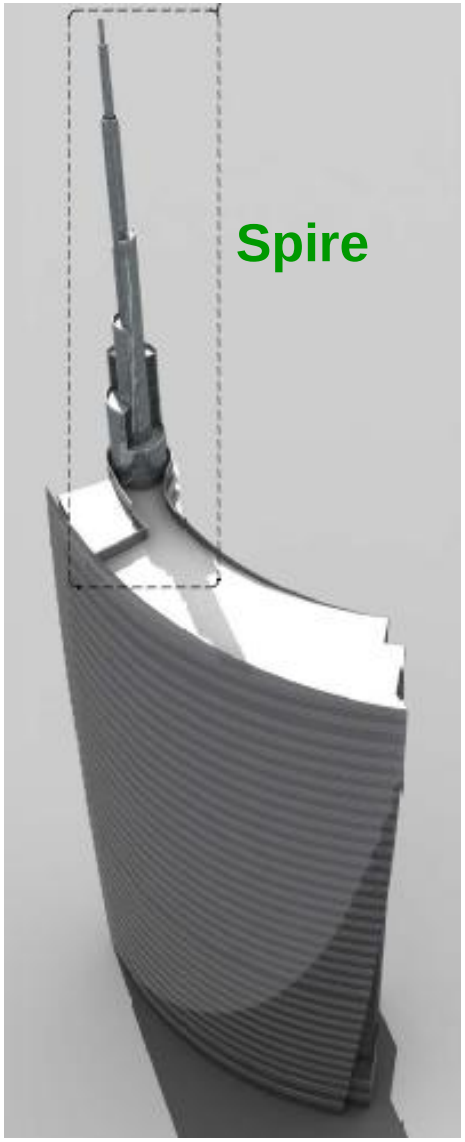
TECNOCHEM ITALIANA SPA TECNO ECO LOGIC CHEM

Holcim

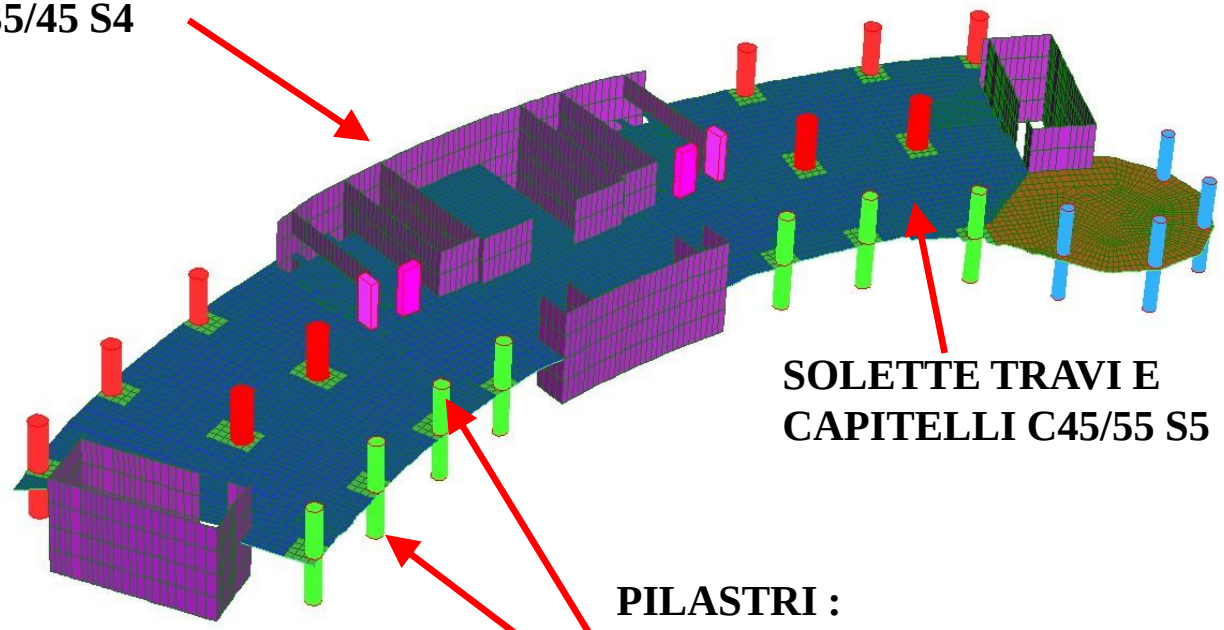
PORTA NUOVA GARIBALDI : TORRE A







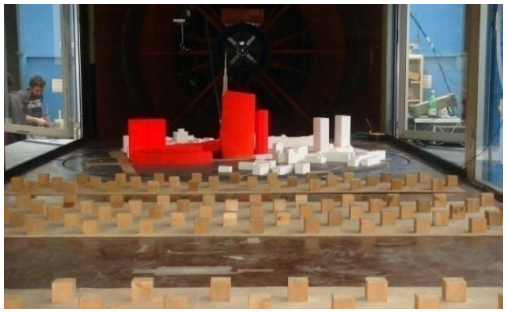
TORRE A : IL LAYOUT STRUTTURALE

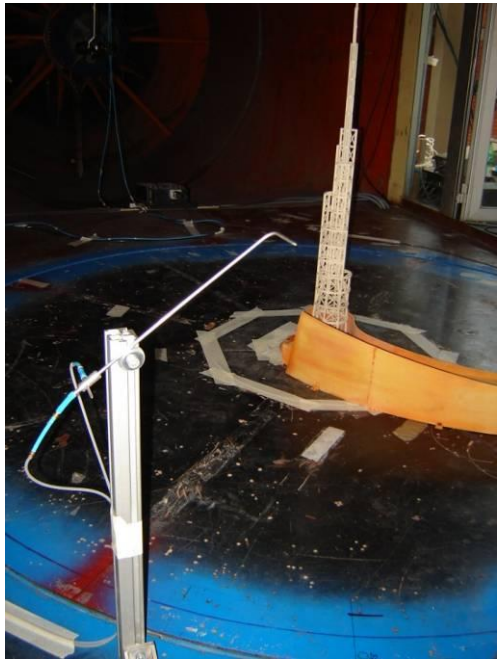


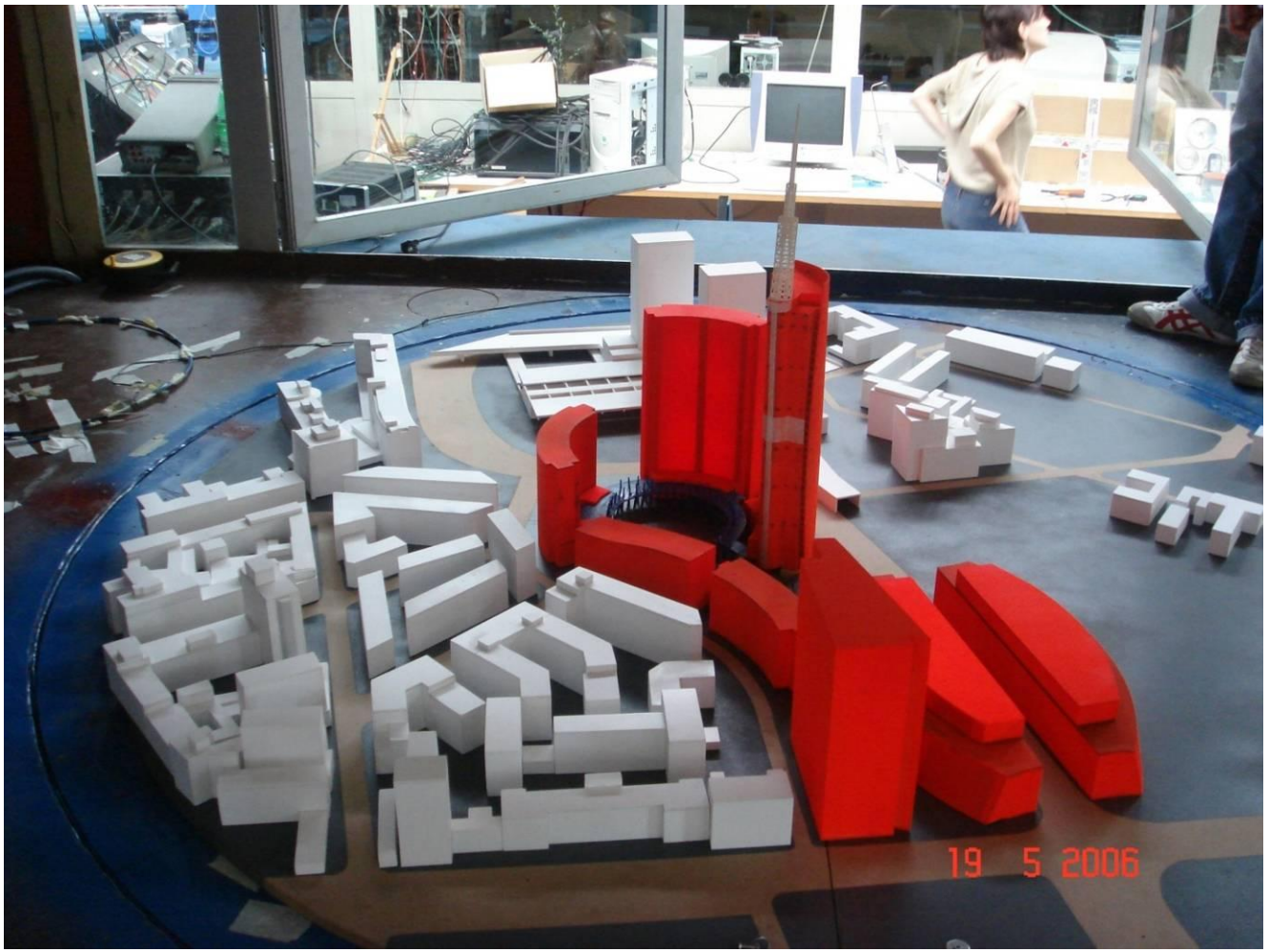
SOLAI BIDIREZIOANALI A PIASTRA CON CAPITELLI L/H=35

COEFFICENTE DI UTILIZZO SOLAI $\dfrac{g_{proprio} + g_{perm.} + q_{\mathrm{var.}}}{g_{proprio}} = 1{,}9$

IL TEST PRESSO IL CRIACIV DI PRATO

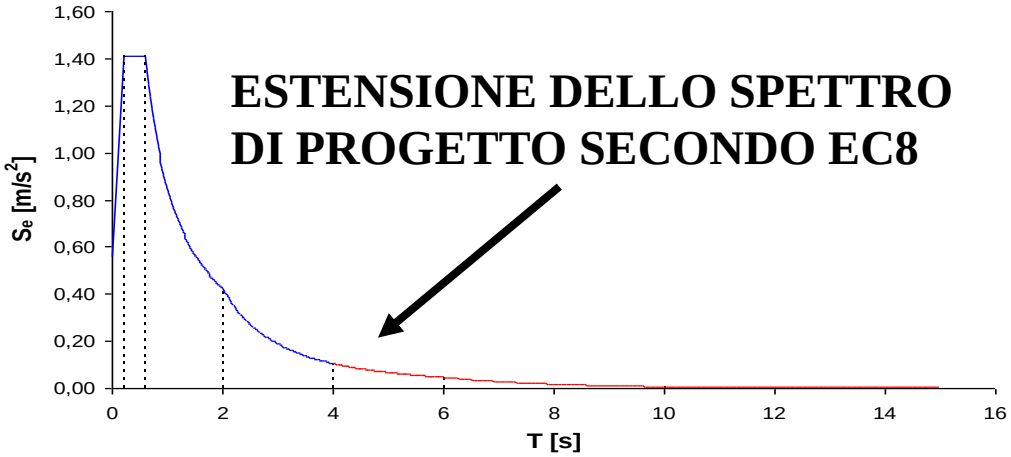






IMMAGINI DEL MODELLO IN SCALA 1:350 PROVATO IN GALLERIA

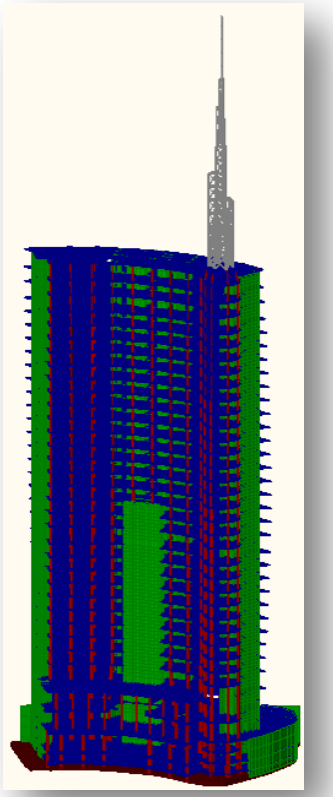
RISULTATI DELLE ANALISI SVOLTE



ANALISI DINAMICA MODALE SECONDO OPCM 3274

DIREZIONE	SISMA [kN]	VENTO [kN]
X	7655,80	12785,79
Y	7145,05	17701,17
γ slu	1.0	1.5

CONFRONTO TAGLIANTI CARATTERISTICI ALLA BASE DELLA TORRE A



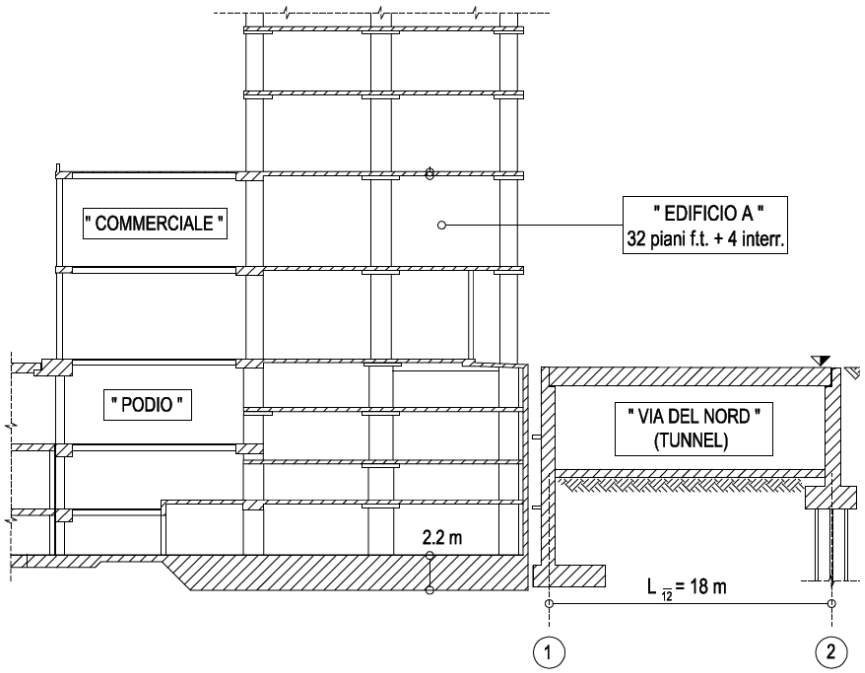
ANALISI DI COMFORT ACCELERAZIONI ORIZZONTALI

ag max = 15 mg

MSC Associati S.r.l.

INTERAZIONE TORRE A – VIA DEL NORD

INTERAZIONE TORRE A – VIA DEL NORD



Valori Resistenti di Progetto delle distorsioni fondazionali, $E_{Rd} = \gamma_{fondaz.,R_d}$

(di massima per uno primo step, strutture intelaiate in c.a., valori funzione della robustezza strutturale)

Edifici residenziali (tavolati e pavimenti tradizionali)	Edifici uffici (pareti mobili, pavimenti galleggianti)
$\frac{1 \div 1.75}{1000}$	$\frac{2.5 \div 4.0}{1000}$

distorsione fondazionale $E_S = \gamma_{\overline{12}} = \frac{\eta_2 - \eta_1}{L_{\overline{12}}} \cong -\frac{\eta_1}{L_{\overline{12}}}$ aria)

- Valore di E_{Sd} :

1)Jetting sotto l'edificio A 5.7/1800= 1/316 =3.2 ‰

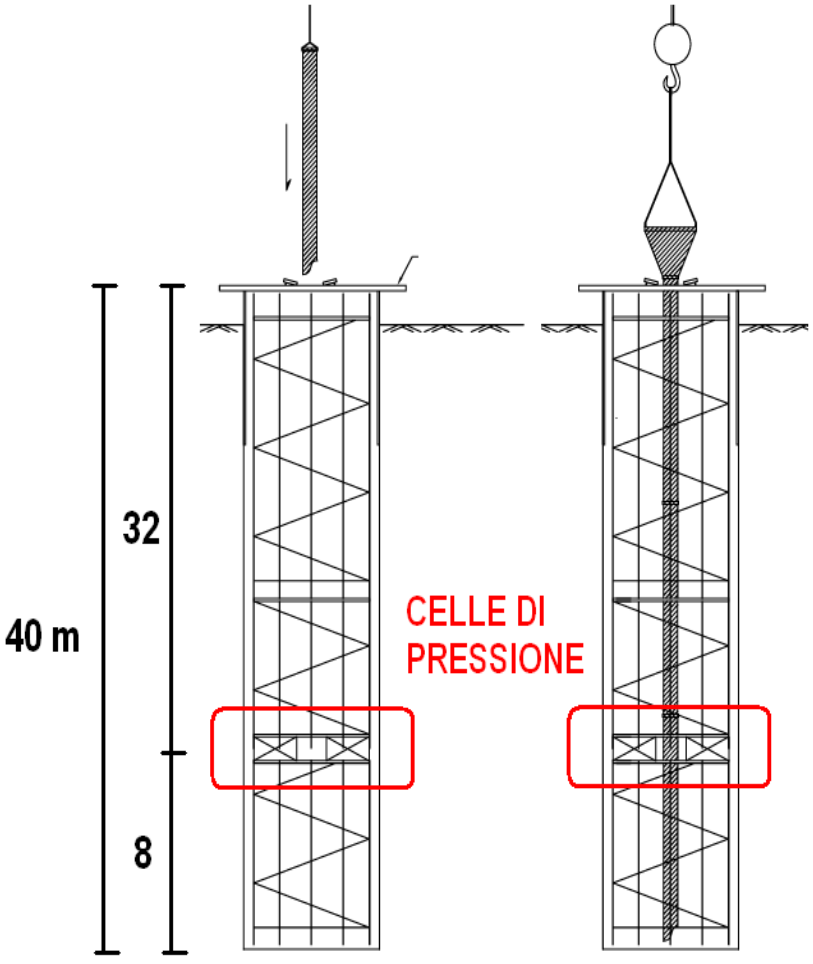
2) " esteso sotto la Via del Nord 4.0/1800= 1/450 = 2.2 ‰

3)Pali sotto l'edificio A 3.2/1800= 1/563 = 1.8 ‰

- Valore di E_{Rd} (dal progettista del tunnel) 3.0/1800= 1/600 = 1.7 ‰

MSC Associati S.r.l.

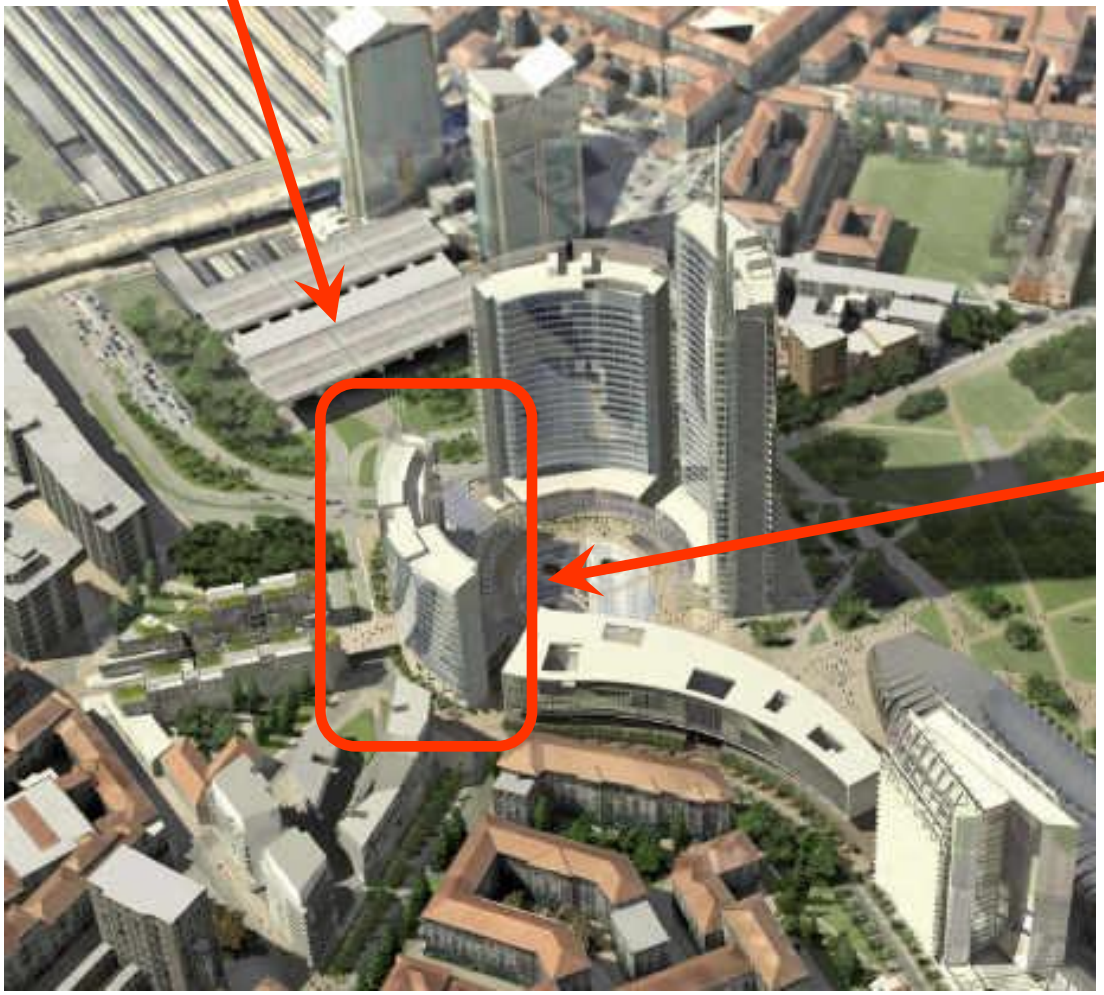
PROVE DI COLLAUDO BARRETTE



SEZ. 300 x 120 cm

PORTA NUOVA GARIBALDI : TORRE C

STAZIONE DI PORTA GARIBALDI



TORRE C

H = 70 m da fondazione
H = 58 m fuori terra
3 piani interrati
12 piani fuori terra

LA TORRE C ED IL PASSANTE FERROVIARIO

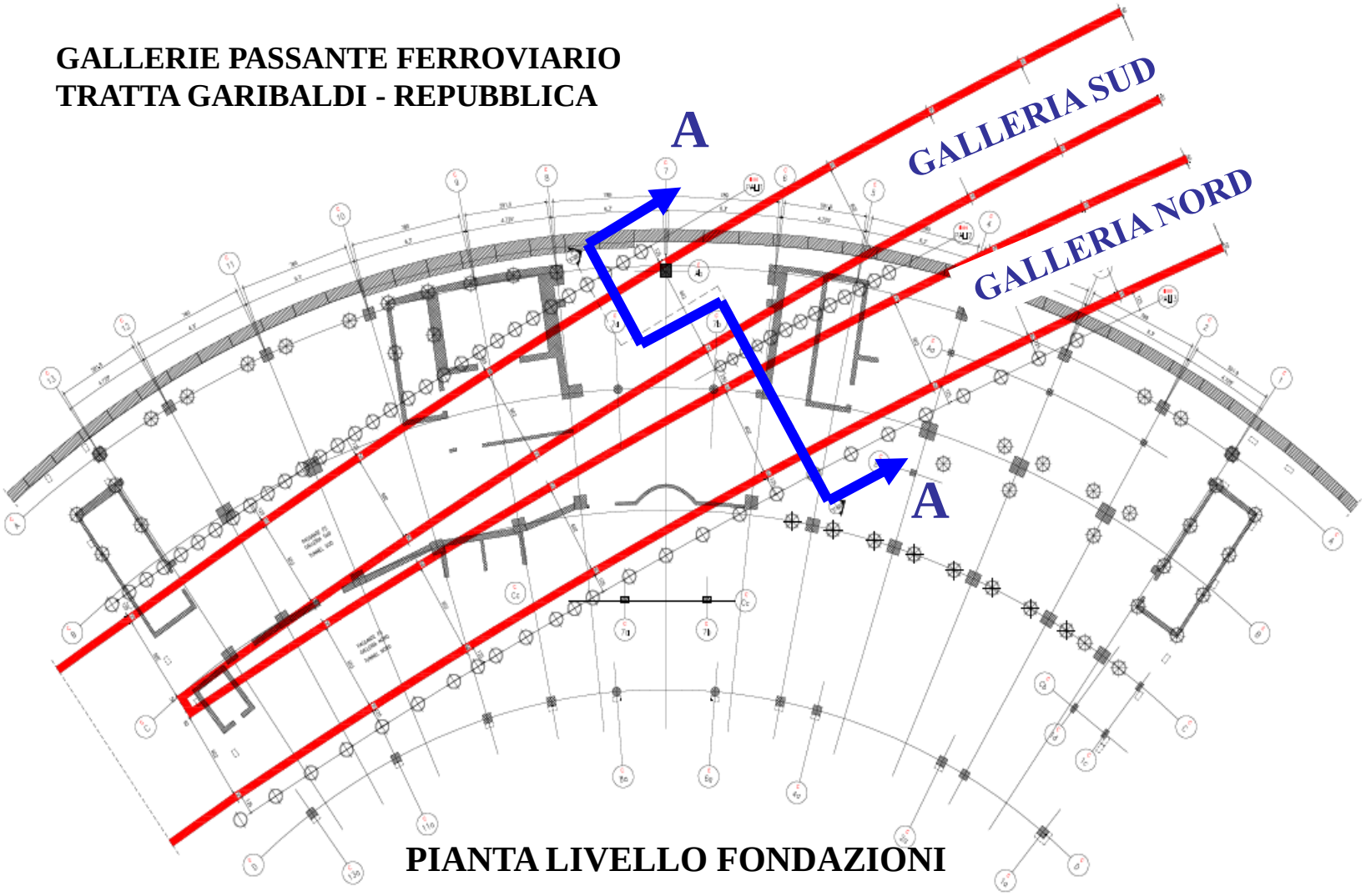
TORRE C

STAZIONE REPUBBLICA

STAZIONE GARIBALDI

IL PROBLEMA DELLE FONDAZIONI

GALLERIE PASSANTE FERROVIARIO
TRATTA GARIBALDI - REPUBBLICA

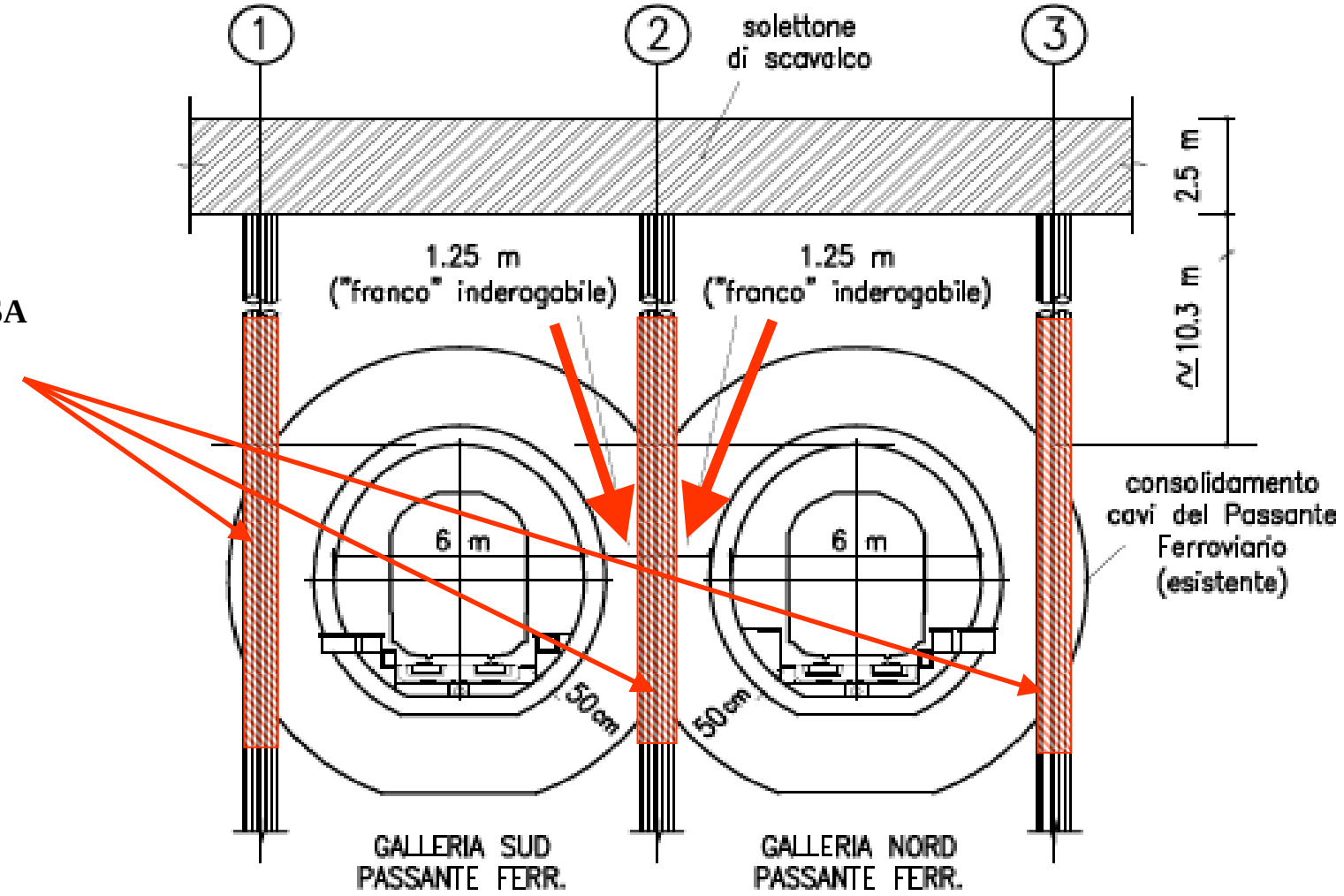


PIANTA LIVELLO FONDAZIONI

IL PROBLEMA DELLE FONDAZIONI

SEZIONE A-A SULLE GALLERIE DEL PASSANTE FERROVIARIO

GUAINA BITUMINOSA IN HPDE



MSC Associati S.r.l.

LA PLATEA DI FONDAZIONE

associazione aicap Associazione Italiana Calcestruzzo Armato e Precompresso

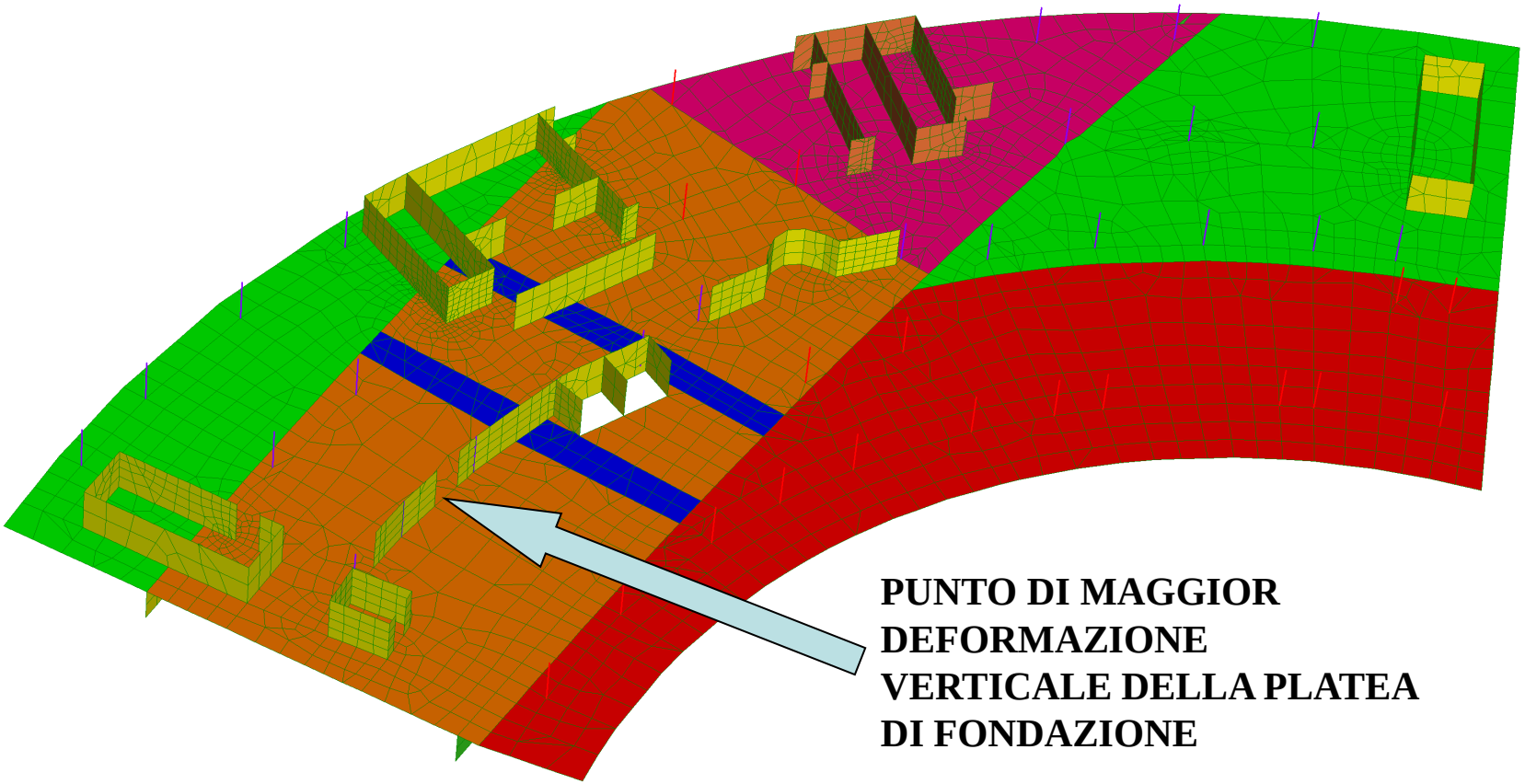
MSC Associati S.r.l.

LA PLATEA DI FONDAZIONE

associazione aicap Associazione Italiana Calcestruzzo Armato e Precompresso

LA DEFORMABILITA' VERTICALE

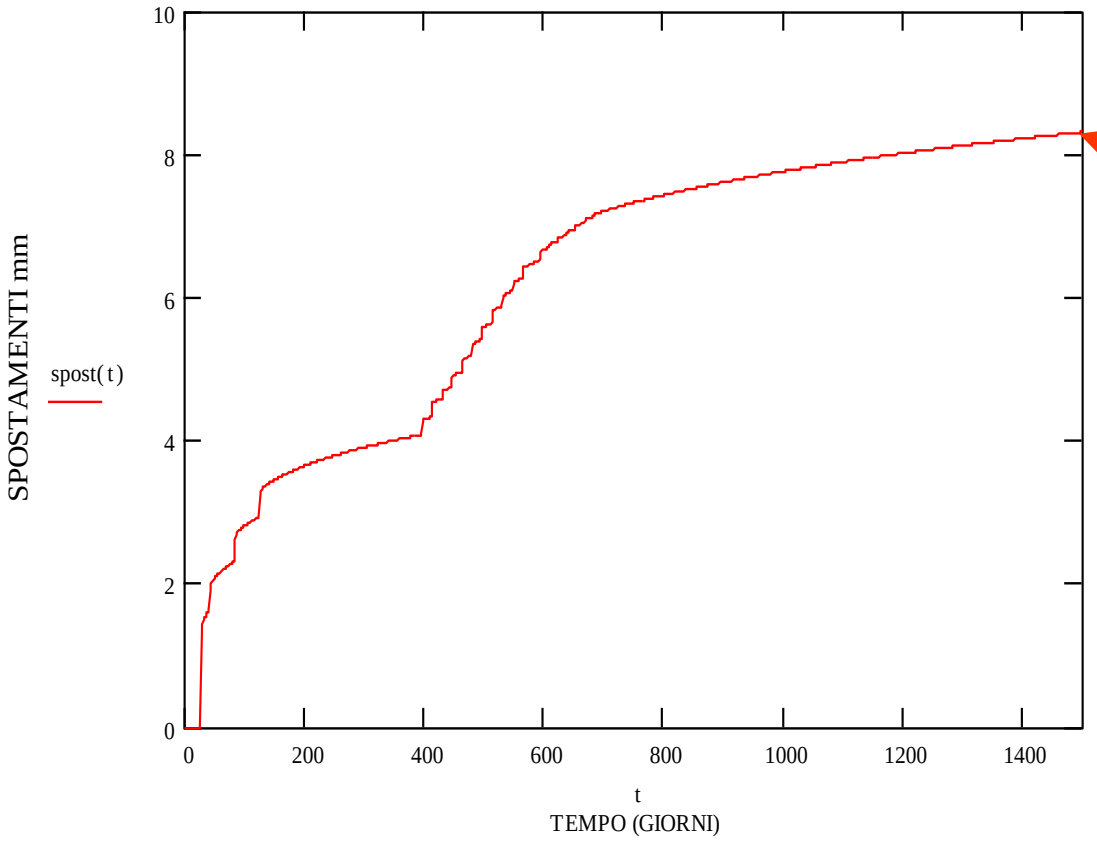
PARTICOLARE DELLA MESH IN FONDAZIONE



GLI SPOSTAMENTI NEL TEMPO

ANALISI DELLA DEFORMAZIONE VISCOELASTICA DELLA PLATEA DI FONDAZIONE ATTRAVERSO LE FUNZIONI DI VISCOSITA' MODEL-CODE 90

ANDAMENTO TEMPORALE SPOSTAMENTI VERTICALI DELLA PLATEA NEL PUNTO DI MAGGIOR DEFORMAZIONE



SPOSTAMENTO VERTICALE A TEMPO INFINITO DOVUTO AI SOLI CARICHI PERMANENTI
Sz = 0,83 cm

PER ULTERIORI INFORMAZIONI

www.mscassociati.it
danilo.campagna@mscassociati.it

www.porta-nuova.com

SI RINGRAZIA IN PARTICOLARE

Per aver organizzato
questa manifestazione

Per aver concesso il consenso alla

pubblicazione del materiale illustrato

GRAZIE A TUTTI E ARRIVEDERCI

Bergamo 23 Maggio 2014