



RAFFAELE GIANSAANTI INGEGNERE

REGIONE BASILICATA

SERVIZIO SANITARIO REGIONALE BASILICATA

ASP - Azienda Sanitaria Locale di Potenza

OGGETTO

ANALISI DEL COMPORTAMENTO STATICO E SISMICO, OLTRE
CHE DI INTEVENTI DI MIGLIORAMENTO LOCALIZZATI PER
L'EX SEDE P.M.I.P. (EX SEDE PALAZZO DELLA SANITA')
SITO IN POTENZA ALLA VIA CICCOTTI (EX LOC. 3 CANCELLI)

ANALISI DELLE STRUTTURE

Id. Catastale: foglio 29, part.IIe 3974_4281

ELABORATO N.

1S

CONTENUTO

RELAZIONE TECNICA GENERALE— REPORT FINALE

Scala

IL TECNICO

ING. GIANSAANTI RAFFAELE

IL COMMITTENTE

Servizio Sanitario Regionale Basilicata
ASP Azienda Sanitaria Locale Potenza
Via Torraca, n 2 _ 85100 Potenza

L'UFFICIO

DATA : APRILE 2012

VIA RIGILLO, 27_85028 RIONERO IN V. (PZ)_ TEL/FAX 0972-724530

PREMESSA:	2
GENERALITA'	3
DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE:	3
<i>Corpo A</i>	5
<i>Corpo B</i>	9
<i>Corpo C</i>	12
Note sullo stato attuale, sull'utilizzo futuro e sui carichi agenti	15
Analisi dei carichi sugli orizzontamenti intermedi precedenti l'intervento di ristrutturazione	16
Analisi dei carichi sugli orizzontamenti intermedi successivi all'intervento di ristrutturazione	19
Normativa di riferimento.	20
Edifici esistenti nel D.M. 2008 e nella circolare esplicativa del 2009.	20
Criteri generali, capitolo 8 paragrafo 2.	21
Valutazione della sicurezza, capitolo 8 paragrafo 3.	23
Procedure per la valutazione della sicurezza e la redazione dei progetti, capitolo 8, paragrafo 5.	24
Analisi Storico-critica	24
Autorizzazioni ed atti edificatori del complesso edificato	25
Rilievo	27
Caratteristiche geometriche e costruttive delle strutture intelaiate	27
Caratterizzazione meccanica dei materiali	28
Livelli di conoscenza e fattori di confidenza	29
Azioni sulle costruzioni	33
Combinazioni delle azioni sulla costruzione	35
Azioni ambientali e naturali	35
Destinazione d'uso e sovraccarichi variabili dovuto alle azioni antropiche	36
Analisi dei carichi	37
Materiali	39
RELAZIONE SULLA CAPACITA' PORTANTE DEL TERRENO E SULLE FONDAZIONI	40
ANALISI DELLE STRUTTURE ESISTENTI	42
SOFTWARE UTILIZZATI –TIPO DI ELABORATORE	44
CODICE DI CALCOLO, SOLUTORE E AFFIDABILITA' DEI RISULTATI	44
VALUTAZIONE DEI RISULTATI E GIUDIZIO MOTIVATO SULLA LORO ACCETTABILITÀ	45
ANALISI DELLE STRUTTURE IN CONDIZIONI STATICHE	45
RISULTATI CORPO A	47
RISULTATI CORPO B	54
RISULTATI CORPO C	60
ANALISI DELLE STRUTTURE IN CONDIZIONI SISMICHE E VULNERABILITA'	66
Valutazione e progettazione in presenza di azioni sismiche	66
Spettro di risposta e duttilità delle strutture dalle N.T.C. 2008	66
Comportamento dissipativo e fattore di struttura	67
Duttilità e gerarchie di resistenza	68
Confinamento del calcestruzzo	69
Analisi push-over (non lineare) della struttura esistente per il corpo A secondo il DM 2008 (NTC 2008)	71
Analisi push-over (non lineare) della struttura esistente per il corpo B secondo il DM 2008 (NTC 2008)	79
Analisi push-over (non lineare) della struttura esistente per il corpo C secondo il DM 2008 (NTC 2008)	87
INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO LOCALIZZATI CON MODIFICA VULNERABILITA'	97
Classificazione degli interventi, capitolo 8, paragrafo 4.1, 4.2, 4.3.	97
Modifica vulnerabilità Corpo A	100
Modifica Vulnerabilità Corpo B	108
Interventi di miglioramento sulle singole aste	117
CORPO A	118
CORPO B	120

		PROT No.	
Relazione tecnica generale		LANGUAGE	SHEET
REV DESCRIPTION		I	1 / 2
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	



CORPO C.....	122
CONCLUSIONI.....	124

PREMESSA:

Oggetto: Analisi del comportamento statico e sismico, nonché di interventi di miglioramento localizzati per l'ex sede P.M.I.P. (ex Palazzo della Sanità), sito in Potenza alla via Ciccotti (ex località Tre Cancelli).

Committente: ASP Azienda Sanitaria Locale Potenza, Via Torraca, n° 2_ 85100 Potenza.

Tecnico: Ing. Giansanti Raffaele, iscritto presso l'Ordine degli Ingegneri della provincia di Potenza con il n° 1073, residente in Rionero in Vulture (PZ) alla via Michele Granata, n° 8;

Edificazione iniziale del fabbricato (fine anni '60): Titoli autorizzativi per l'edificazione del fabbricato, figure professionali incaricate e certificati di collaudo.

- Delibera del Consiglio Provinciale di Potenza n° 288 del 15/04/1966 di approvazione del progetto per la costruzione del Palazzo della Sanità;
- Approvazione del progetto dalla Commissione Edilizia del Comune di Potenza nella seduta del 05/05/1966, con rilascio della Licenza per opere Edilizie con prot. 10283/67 del 7 aprile 1967;
- Progettisti delle opere risultavano l'ing. Donato Gerardi e l'arch. Mario Molfese di Potenza;
- Con decreto n° 4/9958 Div. IV del 08/09/66, ai sensi del R.D. 16 novembre 1939 n° 2229 relativo alle norme per l'esecuzione delle opere di conglomerato cementizio od armato, il Prefetto della Provincia di Potenza incarica un ingegnere di Potenza (vd documentazione reperita) per l'esecuzione delle visite periodiche di controllo per la costruzione del Palazzo della Sanità in località Tre Cancelli del comune di Potenza;
- Con voto n° 8409 del 27/04/1967 il Comitato Tecnico Amministrativo presso il Provveditorato Regionale alle Opere Pubbliche di Potenza aveva ritenuto meritevole di approvazione il progetto del Palazzo della Sanità con alcune prescrizioni; tale parere era stato trasmesso all'Amministrazione Provinciale di Potenza dall'Ufficio del Genio Civile di Potenza con nota n° 5280/1 del 17/06/1967;
- Con delibera n° 741 dell'11 settembre 1967 l'Amministrazione della Provincia di Potenza approvava il progetto rielaborato per la costruzione del Palazzo della Sanità;
- Con delibera n° 223 dell'11 marzo 1968 l'Amministrazione della Provincia di Potenza nominava Direttore dei Lavori l'ing. Donato Gerardi da Potenza;
- In data 17/04/1968 al n° 14037 di Repertorio veniva stipulato il Contratto tra l'Amministrazione Provinciale di Potenza e l'impresa Padula Geom. Giuseppe per l'appalto dei lavori di costruzione del Palazzo della Sanità di Potenza;
- Comunicazione n° 6609 del 24 marzo 1969 effettuata dall'Ufficio del Genio Civile di Potenza all'Amministrazione Provinciale, alla Prefettura di Potenza ed al Provveditorato Reg. OO.PP: di Potenza, con l'esplicitazione delle procedure da attuarsi per l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio semplice e armato, ai sensi del R.D. 16/11/1939 n° 2229;
- Perizia di variante e suppletiva, approvata con delibera n° 332 del 07/04/1971 dall'Amministrazione della Provincia di Potenza;

		PROT No.	
Relazione tecnica generale		LANGUAGE I	SHEET 2 / 3
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

- Con voto n° 9753 il Comitato Tecnico Amministrativo presso il Provveditorato Regionale alle Opere Pubbliche di Potenza aveva approvato la perizia di variante e suppletiva 6/02/1971; tale parere era stato trasmesso all'Amministrazione Provinciale di Potenza ed alla Prefettura di Potenza dall'Ufficio del Genio Civile di Potenza con nota n° 23811 del 20/12/1971;
- Rilascio della Licenza per opere Edilizie del Comune di Potenza con prot. 17847 del 28 aprile 1972;
- Relazione, verbale di visita e certificato di collaudo, ai sensi dell'art. 104 e 108 Reg. 25 maggio 1895 n° 350, redatto dall'ing. Antonio Brescia, incaricato di procedere al collaudo dei lavori con deliberato della Giunta Provinciale n° 952 del 19/09/1979;
- Concessione Edilizia n° 93/2005 emessa dal comune di Potenza, con inizio lavori in data 12/03/2007, a cui è seguita variante in corso d'opera nel medesimo anno 2007, relativa ad interventi di ristrutturazione mirati ad una diversa definizione degli spazi interni per un utilizzo degli stessi con funzioni immutate e nel contempo un adeguamento funzionale.

GENERALITA'

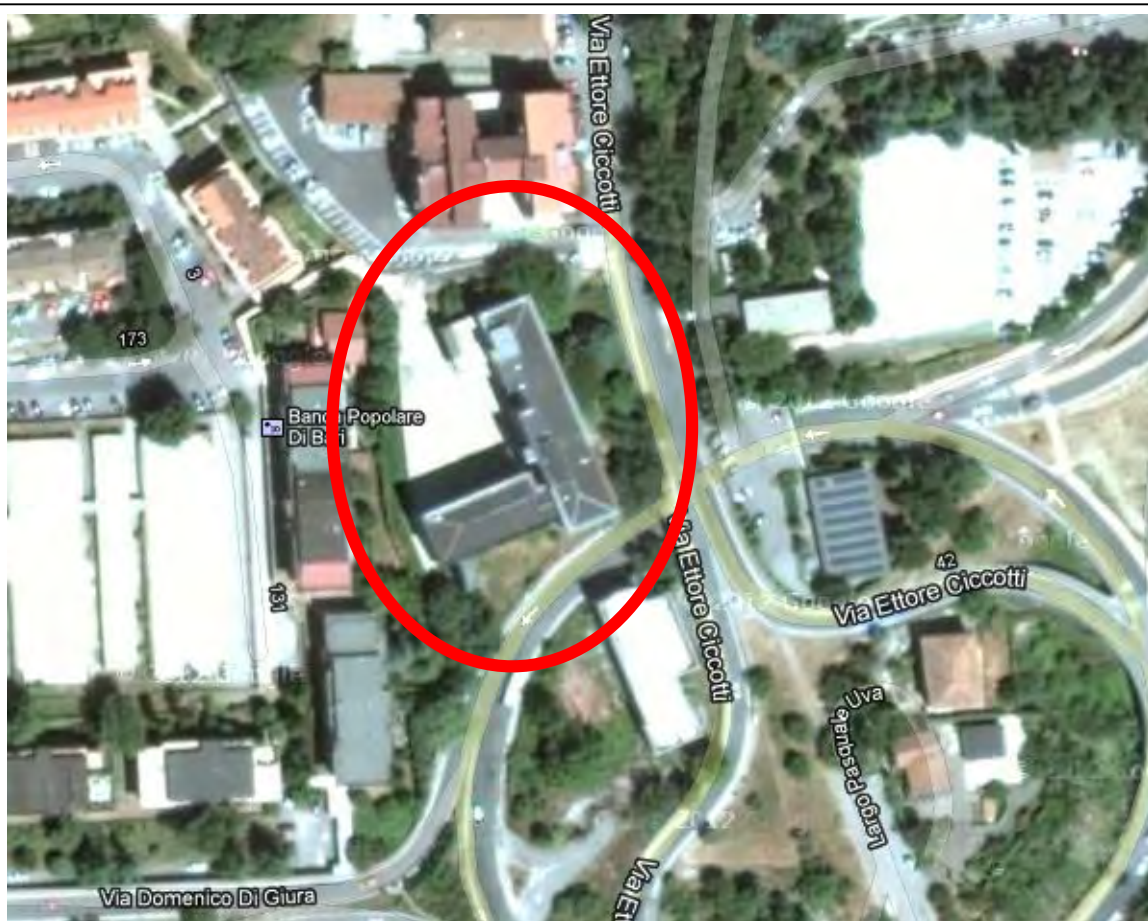
Il sottoscritto ing. Raffaele Giansanti, iscritto presso l'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Potenza con il numero 1073, è stato incaricato dall'ASP di Potenza, di redarre il presente studio sul comportamento del fabbricato di cui in oggetto, sia sotto le azioni statiche che sismiche, con redazione finale del certificato di idoneità statica e del progetto eventuale di interventi localizzati di miglioramento sismico. Di seguito pertanto si riportano le risultanze degli studi condotti sui vari corpi di fabbrica, giuntati tra loro, che costituiscono l'ex sede del P.M.I.P. indicato in oggetto, sulla base della documentazione sia trasmessa che reperita dallo scrivente. Per tale ragione, si è considerato l'utilizzo passato e presente del fabbricato, considerando che nel breve, a seguito degli interventi di ristrutturazione previsti con la C.E. n° 93/2005 e successiva variante, saranno utilizzati gli ultimi tre piani per i fabbricati denominati "Corpo A", "Corpo B" e gli ultimi due per il "Corpo C".

DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE:

Il plesso edificato è costituito da tre corpi di fabbrica, separati tra loro da giunto strutturale; questi sono denominati con la dicitura **Corpo A, Corpo B e Corpo C**, con i primi due corpi che si sviluppano su sei piani fuori terra a partire dalla quota del piazzale di valle, mentre il corpo C si sviluppa su 5 piani fuori terra a partire dal suddetto piazzale, con la zona di valle del fabbricato che si sviluppa in parte al di sotto del piazzale. La struttura verticale è del tipo a telai in c.a., poggianti su plinti in c.a. su pali, con forma e dimensione variabile; sul lato parallelo a via Ciccotti e lungo la rampa inclinata di accesso al piazzale di valle, sono presenti parte in c.a. di spessore 30 cm, collaboranti con la struttura. Il sistema di collegamento verticale è costituito da due corpi scala posti all'interno rispettivamente del corpo A e del Corpo B, mentre con i recenti lavori di ristrutturazione si sono eliminate gli ascensori interni alla struttura ed è stata realizzato un sistema di ascensori, in corrispondenza del corpo A, con accessi dal piazzale di valle, completamente giuntato dalla struttura esistente. Attualmente il complesso risulta inutilizzato, anche in considerazione dei recenti lavori di ristrutturazione degli ultimi piani che porteranno ad un utilizzo degli stessi nell'immediato; i primi tre

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 3 / 4
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

piani del complesso edificato saranno utilizzati con un successivo intervento di riqualificazione ed adeguamento funzionale all'interno del quale potranno essere inseriti interventi di riparazione e miglioramento localizzati previsti con il presente studio, prevedendo un utilizzo inalterato nel tempo, senza interventi che ai sensi della norma vigente richiederebbero l'adeguamento sismico del fabbricato. rimandando ad un successivo intervento di ristrutturazione per l'utilizzo dei primi tre piani.



Ortofoto con inquadramento nel contesto del complesso edificato



Vista del complesso edificato da via Ciccotti



Vista del complesso edificato dal piazzale di valle

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 4 / 5
REV	DESCRIPTION		

Corpo A

Costituito da sei piani in elevazione nel tratto che fronteggia via Ciccotti e di tre piani fuori terra nella zona di valle, ha una pianta ad L, con dimensioni massime di 18.10x20 metri.



Vista dei piani superiori del corpo A dalla via Livorno



Vista dalla via Ciccotti del corpo A



Vista corpo A dal piazzale di valle



Vista nord corpo A da via Livorno



Vista del corpo A da via Livorno

in particolare il tratto con tre piani, di larghezza 11.10 metri e profondità 8.00 metri, avente un'altezza lorda di interpiano di 4,30 metri per il primo livello e di 3.50 metri per i livelli superiori, presenta superiormente la chiusura con un terrazzo a livello; la parte del fabbricato che fronteggia via Ciccotti, di lunghezza 18.10 metri e profondità 12.00 metri, si sviluppa su sei piani, sempre con altezza 4.30 metri al primo livello e di 3.50 metri ai livelli superiori, presenta la sistemazione in copertura realizzata con pannelli del tipo sandwich, disposti a padiglione, con pendenza ridotta.

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 5 / 6
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

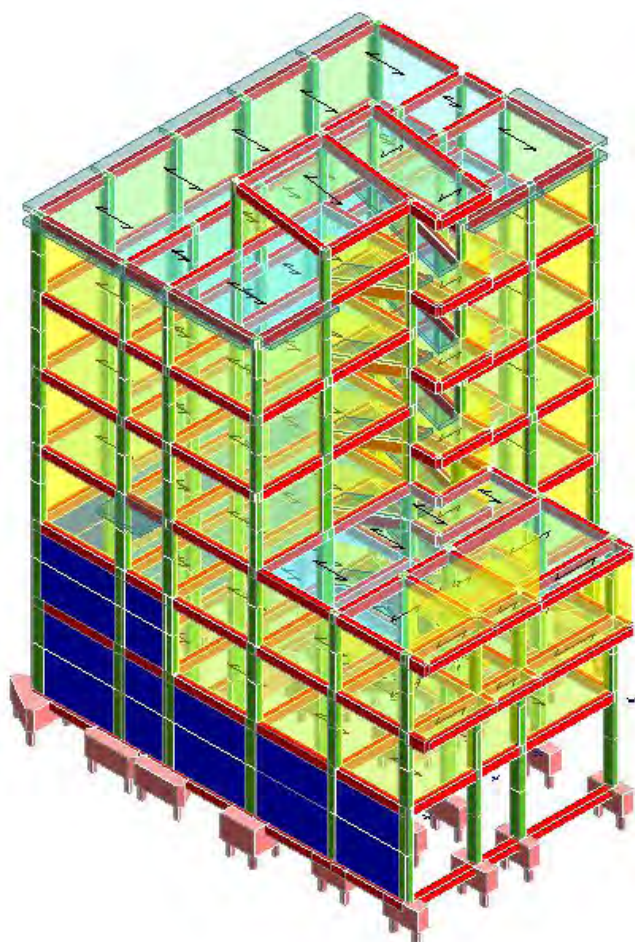


Giunto tra i corpi A e B al primo livello

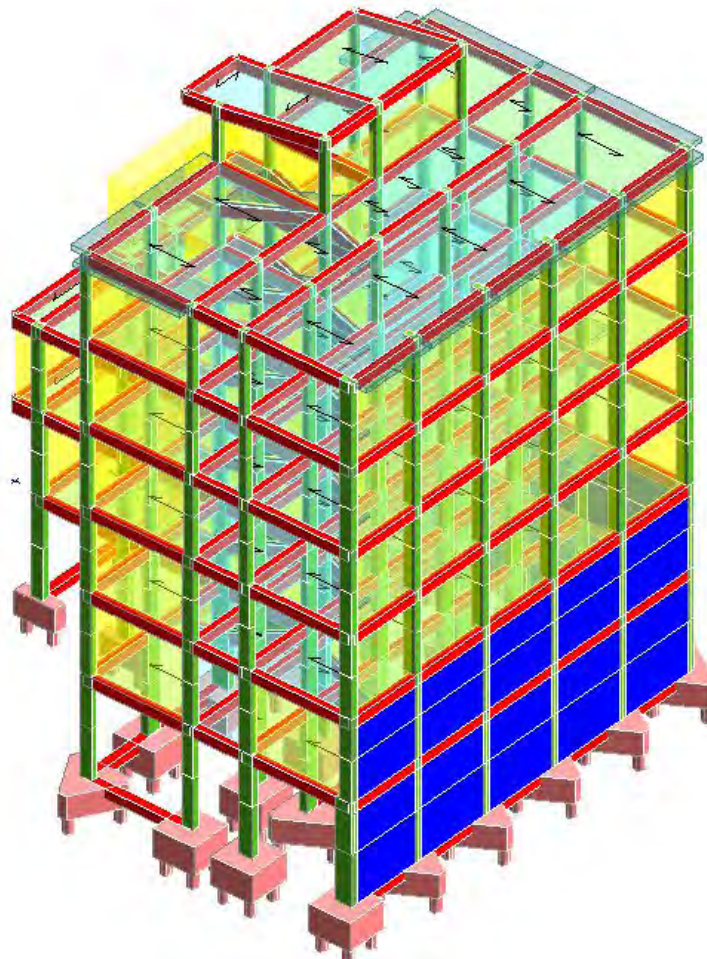
Tale copertura è interrotta dal casottino del corpo scala con l'adiacente locale in cui erano collocate le apparecchiature al servizio della piattaforma elevatrice, ormai rimossa. Ciò ha comunque garantito la riduzione di carichi comunque anomali in quanto collocati in copertura. Per tutta l'altezza il fabbricato risulta giuntato dall'adiacente corpo B, come evidente nelle immagini riportate a lato, con dimensione del giunto che a vista sembra non idoneo. Nelle strutture contigue non sono comunque visibili effetti dovuti al "martellamento" delle strutture, causato dagli eventi sismici agenti durante la vita della struttura.



Giunto tra i corpi A e B al secondo livello



Vista tridimensionale da nord-ovest della struttura intelaiata con



Vista tridimensionale da su-est della struttura intelaiata con carichi agenti dovuti agli orizzontamenti ed alle pareti

		PROT No.	
Relazione tecnica generale		LANGUAGE I	SHEET 6 / 7
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

Per quanto riguarda le dimensioni degli elementi costituenti la sua struttura portante, si può così sintetizzare:

Fondazione con plinti su pali:

plinti a due pali $\varnothing 400$ a pianta rettangolare	\Rightarrow	$l=180\text{cm}, p=60\text{cm}, h=100\text{ cm};$
plinti a tre pali $\varnothing 400$ a pianta triangolare	\Rightarrow	$l=250\text{cm}, p=200\text{cm}, h=100\text{ cm};$
plinti a quattro pali $\varnothing 400$ a pianta quadrata	\Rightarrow	$l=180\text{cm}, p=180\text{cm}, h=120\text{ cm};$
plinti a sei pali $\varnothing 400$ a pianta rettangolare	\Rightarrow	$l=300\text{cm}, p=180\text{cm}, h=120\text{ cm};$
travi di collegamento tra plinti	\Rightarrow	$b=60\text{ cm}, h=40\text{ cm};$ $b=40\text{ cm}, h=40\text{ cm};$

Struttura in elevazione:

pareti lungo il perimetro	\Rightarrow	spessore 30 cm;
pilastrì a sezione rettangolare piano terra	\Rightarrow	$b=30\text{ cm}, h=80\text{ cm}$ $b=30\text{ cm}, h=70\text{ cm}$ $b=30\text{ cm}, h=60\text{ cm}$ $b=30\text{ cm}, h=50\text{ cm}$
pilastrì a sezione rettangolare piano primo	\Rightarrow	$b=30\text{ cm}, h=60\text{ cm}$ $b=30\text{ cm}, h=55\text{ cm}$ $b=30\text{ cm}, h=50\text{ cm}$ $b=30\text{ cm}, h=45\text{ cm}$
pilastrì a sezione rettangolare piano secondo \Rightarrow	$b=30\text{ cm}, h=60\text{ cm}$	$b=30\text{ cm}, h=55\text{ cm}$ $b=30\text{ cm}, h=50\text{ cm}$ $b=30\text{ cm}, h=45\text{ cm}$ $b=30\text{ cm}, h=40\text{ cm}$
pilastrì a sezione rettangolare piano terzo	\Rightarrow	$b=30\text{ cm}, h=55\text{ cm}$ $b=30\text{ cm}, h=50\text{ cm}$ $b=30\text{ cm}, h=40\text{ cm}$ $b=30\text{ cm}, h=35\text{ cm}$
pilastrì a sezione rettangolare piano quarto	\Rightarrow	$b=30\text{ cm}, h=55\text{ cm}$ $b=30\text{ cm}, h=40\text{ cm}$ $b=30\text{ cm}, h=35\text{ cm}$
pilastrì a sezione rettangolare piano quinto	\Rightarrow	$b=30\text{ cm}, h=55\text{ cm}$ $b=30\text{ cm}, h=30\text{ cm}$
pilastrì a sezione rettangolare casottino copertura	\Rightarrow	$b=30\text{ cm}, h=30\text{ cm}$
travi ricalate	\Rightarrow	$b=30\text{ cm}, h=60\text{ cm}$

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 7 / 8
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

b=30 cm, h=50 cm

b=30 cm, h=45 cm

b=30 cm, h=40 cm

Le travi sul bordo risultano in realtà con sezione ad L, con presenza quindi di una porzione di trave nello spessore di solaio, che consente di migliorare il comportamento della trave in mezzera, ove aumenta la porzione di cls compresso reagente; inoltre in tali ali sono presenti armature che incrementano quelle già presenti nella parte ricalata. Nei calcoli di verifica svolti, a vantaggio di sicurezza, **non si è considerato** il contributo di tali elementi.

Il solaio è in laterocemento con altezza pari a $H=16+5=21$ cm, con interasse delle nervature di 50 cm e larghezza delle stesse di 10 cm. Tra una nervatura e l'altra sono poste delle pignatte in laterizio per l'alleggerimento.

Il collegamento verticale tra i vari piani è garantito dalla scala con soletta a sbalzo dalle travi a ginocchio perimetrali, mentre l'avvenuto spostamento sull'esterno del sollevamento meccanizzato ha consentito la chiusura del vuoto di solaio preesistente.

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 8 / 9
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

Corpo B

Costituito da sei piani in elevazione, fronteggia per intero via Ciccotti, con dimensioni massime di 36.10x12.00 metri. Per la distribuzione altimetrica dei piani presenta le medesime caratteristiche dei corpi adiacenti, ossia un'altezza lorda di interpiano di 4,30 metri per il primo livello e di 3.50 metri per i livelli superiori; la sistemazione in copertura è realizzata con pannelli del tipo sandwich, disposti a padiglione, con pendenza ridotta. Tale copertura è interrotta dal casottino del corpo scala con l'adiacente locale in cui erano collocate le apparecchiature al servizio della piattaforma elevatrice, ormai rimossa. Ciò ha anche qui garantito la riduzione di carichi comunque anomali in quanto collocati in copertura.



Vista dei prospetti sud ed est del corpo B dallo svincolo



Vista dal piazzale di valle del corpo B, con a sx corpo A



Vista corpo B dallo svincolo di valle

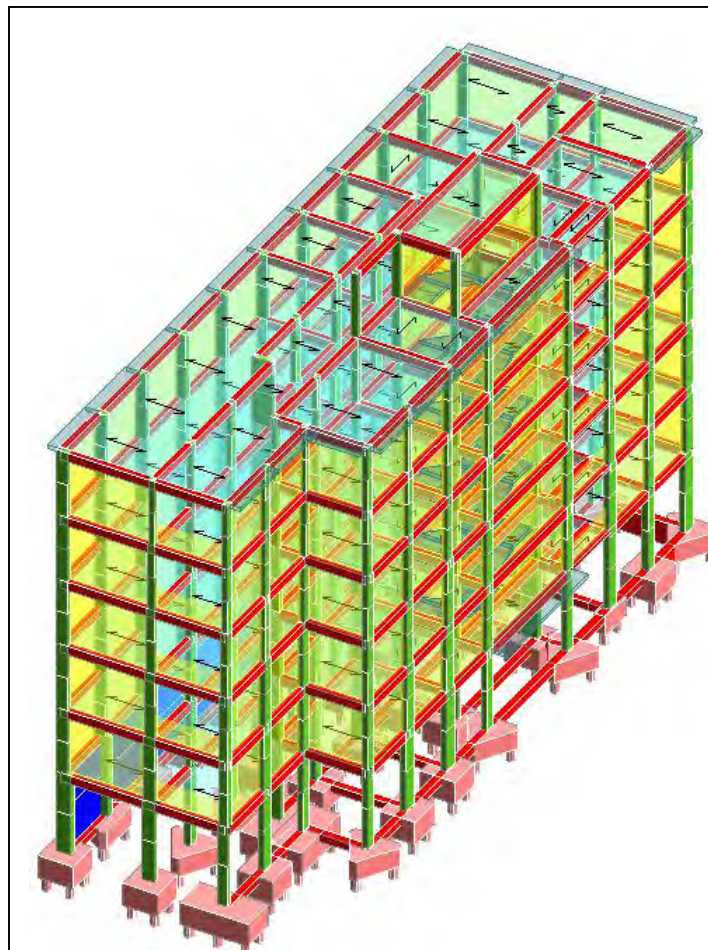


Vista ovest corpo B ed ascensore

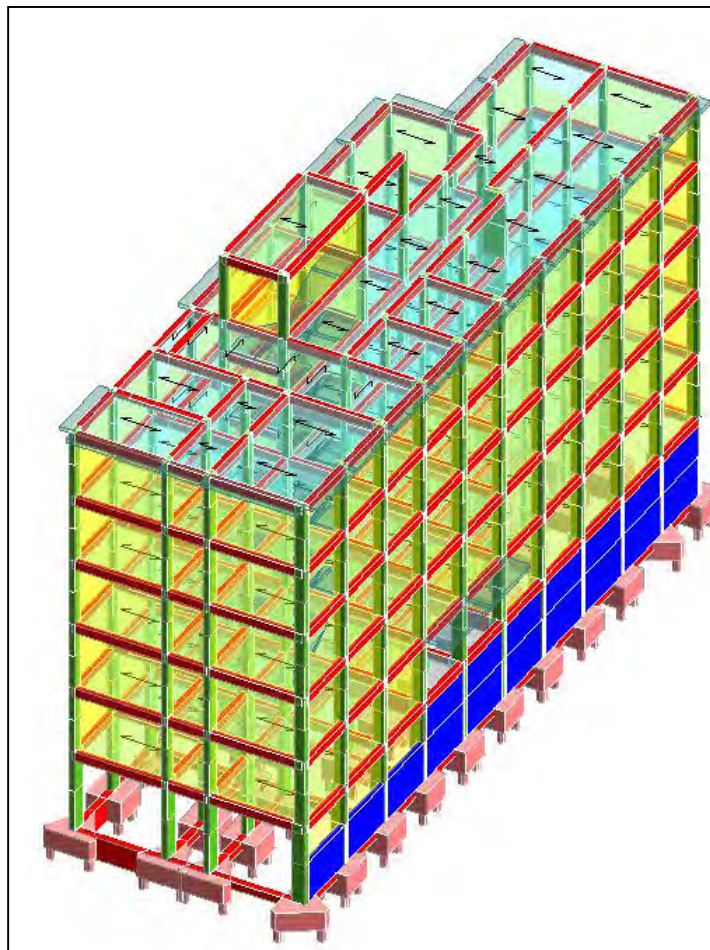


Vista dettaglio corpo B da piazzale

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 9 / 10
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	



Vista tridimensionale da nord-ovest della struttura intelaiata con carichi agenti dovuti agli orizzontamenti ed alle pareti



Vista tridimensionale da sud-est della struttura intelaiata con carichi agenti dovuti agli orizzontamenti ed alle pareti

Per tutta l'altezza il fabbricato risulta giuntato sia dal corpo A che dal corpo C, e la sua struttura portante è così sintetizzabile:

Fondazione con plinti su pali:

plinti a due pali $\varnothing 400$ a pianta rettangolare
plinti a tre pali $\varnothing 400$ a pianta triangolare
plinti a quattro pali $\varnothing 400$ a pianta quadrata
plinti a sei pali $\varnothing 400$ a pianta rettangolare
travi di collegamento tra plinti

⇒ $l=180\text{cm}$, $p=60\text{cm}$, $h=100\text{ cm}$;
⇒ $l=250\text{cm}$, $p=200\text{cm}$, $h=100\text{ cm}$;
⇒ $l=180\text{cm}$, $p=180\text{cm}$, $h=120\text{ cm}$;
⇒ $l=300\text{cm}$, $p=180\text{cm}$, $h=120\text{ cm}$;
⇒ $b=60\text{ cm}$, $h=40\text{ cm}$;
 $b=40\text{ cm}$, $h=40\text{ cm}$;
 $b=40\text{ cm}$, $h=120\text{ cm}$;

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 10 / 11
REV	DESCRIPTION		

Struttura in elevazione:

pareti lungo il perimetro	⇒	spessore 30 cm;
pilastrì a sezione rettangolare piano terra	⇒	b=30 cm, h=110 cm b=30 cm, h=90 cm b=30 cm, h=80 cm b=30 cm, h=70 cm b=30 cm, h=60 cm b=30 cm, h=50 cm
pilastrì a sezione rettangolare piano primo	⇒	b=30 cm, h=110 cm b=30 cm, h=80 cm b=30 cm, h=75 cm b=30 cm, h=60 cm b=30 cm, h=55 cm b=30 cm, h=45 cm
pilastrì a sezione rettangolare piano secondo ⇒	b=30 cm, h=110 cm	b=30 cm, h=70 cm b=30 cm, h=55 cm b=30 cm, h=50 cm b=30 cm, h=45 cm
pilastrì a sezione rettangolare piano terzo	⇒	b=30 cm, h=110 cm b=30 cm, h=70 cm b=30 cm, h=60 cm b=30 cm, h=55 cm b=30 cm, h=50 cm b=30 cm, h=40 cm
pilastrì a sezione rettangolare piano quarto	⇒	b=30 cm, h=110 cm b=30 cm, h=55 cm b=30 cm, h=50 cm b=30 cm, h=35 cm
pilastrì a sezione rettangolare piano quinto	⇒	b=30 cm, h=110 cm b=30 cm, h=55 cm b=30 cm, h=40 cm b=30 cm, h=30 cm
pilastrì a sezione rettangolare casottino copertura	⇒	b=30 cm, h=30 cm
travi ricalate	⇒	b=30 cm, h=90 cm b=30 cm, h=50 cm b=30 cm, h=45 cm

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 11 / 12
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

travi in spessore zona giunto con corpo C \Rightarrow $b=40$ cm, $h=21$ cm

Le travi sul bordo risultano in realtà con sezione ad L, con presenza quindi di una porzione di trave nello spessore di solaio, che consente di migliorare il comportamento della trave in mezzeria, ove aumenta la porzione di cls compresso reagente; inoltre in tali ali sono presenti armature che incrementano quelle già presenti nella parte ricalata. Nei calcoli di verifica svolti, a vantaggio di sicurezza, **non si è considerato** il contributo di tali elementi. Il solaio è in laterocemento con altezza pari a $H=16+5=21$ cm, con interasse delle nervature di 50 cm e larghezza delle stesse di 10 cm. Tra una nervatura e l'altra sono poste delle pignatte in laterizio per l'alleggerimento. Il collegamento verticale tra i vari piani è garantito dalla scala con soletta a soletta rampante dalla trave di interpiano e dalla trave di piano, mentre l'avvenuto spostamento sull'esterno del sollevamento meccanizzato ha consentito la chiusura del vuoto di solaio preesistente.

Corpo C



Vista del prospetto nord del corpo C da via Livorno



Vista del prospetto sud del corpo C dallo svincolo di valle



Vista corpo C dallo svincolo di valle



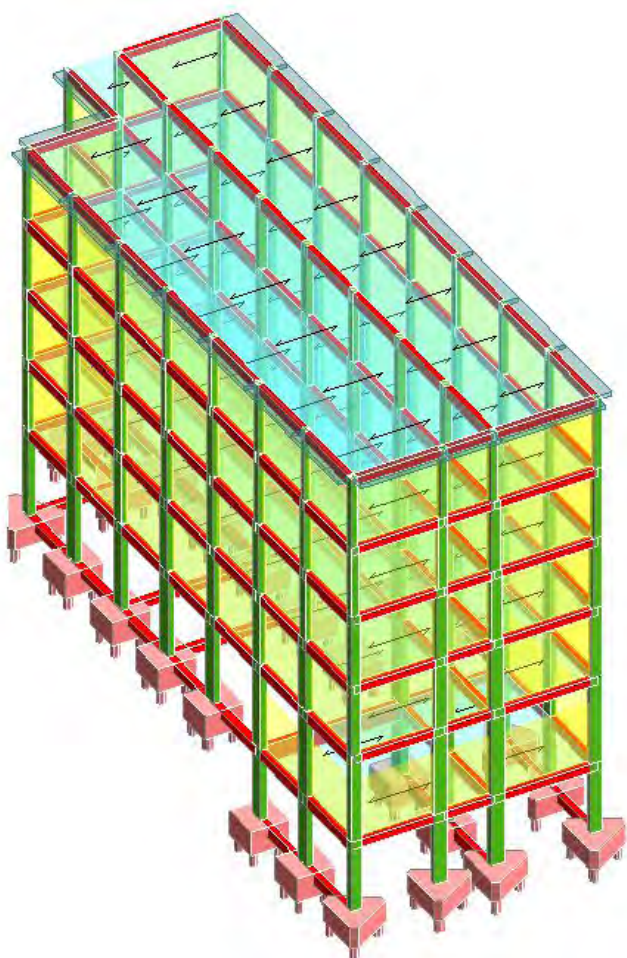
Giunto tra corpi B e C da piazzale



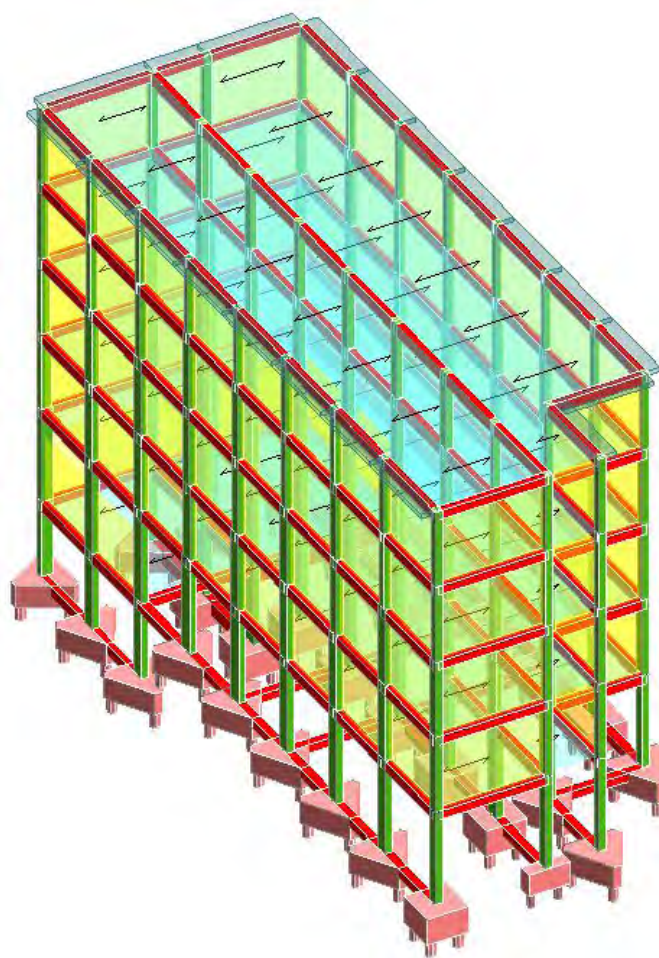
Vista d'insieme da via Livorno

Relazione tecnica generale		LANGUAGE I	SHEET 12 / 13
REV	DESCRIPTION		

Costituito da cinque piani in elevazione rispetto al piazzale di valle, con ulteriore piano seminterrato per una superficie ridotta, è l'unico corpo che non presenta pareti in c.a. sul perimetro; le sue dimensioni massime sono una lunghezza di 30.75 metri ed una profondità di 11.70 metri, con le altezze di interpiano identiche a quelle dei corpi adiacenti. Il piano seminterrato, posto nella zona di valle, presenta un'altezza lorda di 3.50 metri; la sistemazione in copertura è realizzata con pannelli del tipo sandwich, disposti a padiglione, con pendenza ridotta.



Vista tridimensionale da nord-ovest della struttura intelaiata con carichi agenti dovuti agli orizzontamenti ed alle pareti



Vista tridimensionale da sud-est della struttura intelaiata con carichi agenti dovuti agli orizzontamenti ed alle pareti

Per tutta l'altezza il fabbricato risulta giuntato dal corpo B, e la sua struttura portante è così sintetizzabile:

Fondazione con plinti su pali:

plinti a due pali $\varnothing 400$ a pianta rettangolare

⇒ $l=180\text{cm}$, $p=60\text{cm}$, $h=100\text{ cm}$;


plinti a tre pali $\varnothing 400$ a pianta triangolare

⇒ $l=250\text{cm}$, $p=200\text{cm}$, $h=100\text{ cm}$;

plinti a quattro pali $\varnothing 400$ a pianta quadrata

⇒ $l=180\text{cm}$, $p=180\text{cm}$, $h=120\text{ cm}$;

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 13 / 14
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

<p>Studio Tecnico Progettazione e Ricerca</p>  <p>Via Rigillo, 27_85028 Rionero in V.re (PZ)_tel/fax 0972/724530 <i>Raffaele Giansanti Ingegnere</i></p>	<p>Committente: ASP Azienda Sanitaria Locale di Potenza Via Torraca, n° 2_ 85100 Potenza</p> <p>Oggetto: Analisi del comportamento statico e sismico, nonché di interventi di miglioramento localizzati per l'ex sede P.M.I.P. (ex Palazzo della Sanità), sito in Potenza alla via Ciccotti (ex località Tre Cancelli)</p> <p>Relazione Tecnica generale</p>
---	---

travi di collegamento tra plinti \Rightarrow b=30 cm, h=45 cm;
b=30 cm, h=50 cm;
b=30 cm, h=60 cm;
b=40 cm, h=40 cm;

Struttura in elevazione:

pilastrì a sezione rettangolare piano interrato \Rightarrow b=30 cm, h=90 cm
b=30 cm, h=70 cm
b=30 cm, h=60 cm
b=30 cm, h=50 cm

pilastrì a sezione rettangolare piano terra \Rightarrow b=30 cm, h=80 cm
b=30 cm, h=60 cm
b=30 cm, h=55 cm
b=30 cm, h=45 cm
b=30 cm, h=50 cm

pilastrì a sezione rettangolare piano primo \Rightarrow b=30 cm, h=65 cm
b=30 cm, h=50 cm
b=30 cm, h=40 cm

pilastrì a sezione rettangolare piano secondo \Rightarrow b=30 cm, h=50 cm
b=30 cm, h=40 cm
b=30 cm, h=35 cm

pilastrì a sezione rettangolare piano terzo \Rightarrow b=30 cm, h=40 cm
b=30 cm, h=30 cm

pilastrì a sezione rettangolare piano quarto \Rightarrow b=30 cm, h=40 cm
b=30 cm, h=30 cm

travi ricalate \Rightarrow b=30 cm, h=90 cm
b=30 cm, h=60 cm
b=30 cm, h=55 cm
b=30 cm, h=50 cm
b=30 cm, h=45 cm
b=30 cm, h=40 cm

Le travi sul bordo risultano in realtà con sezione ad L, con presenza quindi di una porzione di trave nello spessore di solaio, che consente di migliorare il comportamento della trave in mezzzeria, ove aumenta la porzione di cls compresso reagente; inoltre in tali ali sono presenti armature che incrementano quelle già presenti nella parte ricalata. Nei calcoli di verifica svolti, a vantaggio di sicurezza, **non si è considerato** il contributo di tali elementi.

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 14 / 15
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

Il solaio è in laterocemento con altezza pari a $H=16+5=21$ cm, con interasse delle nervature di 50 cm e larghezza delle stesse di 10 cm. Tra una nervatura e l'altra sono poste delle pignatte in laterizio per l'alleggerimento.

Il collegamento verticale tra i vari piani è garantito dalla scala con soletta a soletta rampante dalla trave di interpiano e dalla trave di piano, mentre l'avvenuto spostamento sull'esterno del sollevamento meccanizzato ha consentito la chiusura del vuoto di solaio preesistente.

Note sullo stato attuale, sull'utilizzo futuro e sui carichi agenti

Il complesso edificato, tornato in pieno utilizzo dell'ASP a seguito del trasferimento della sede del Provveditorato agli Studi di Potenza, con concessione edilizia n° 93/2005 emessa dal comune di Potenza, con inizio lavori in data 12/03/2007, a cui è seguita variante in corso d'opera nel medesimo anno 2007, è stato oggetto di interventi di ristrutturazione mirati ad una diversa definizione degli spazi interni per un utilizzo degli stessi con funzioni immutate e nel contempo un adeguamento funzionale.

Di seguito si riportano alcune immagini esterne che si riferiscono al periodo delle lavorazioni (settembre 2008 da google maps).



Vista del prospetto sud dallo svincolo settembre 2008



Vista del prospetto est dalla via Ciccotti settembre 2008

Per tale ragione, come specificato dalla Committenza, gli interventi con modifica dei carichi agenti sono stati:

- Spostamento del sistema di sollevamento verticale meccanizzato realizzando un blocco ascensore, con struttura in ferro e vetro, collocato sul piazzale di valle, in adiacenza al corpo B ma da esso completamente giuntato;
- Chiusura dei vuoti interni al corpo A ed al corpo B in cui era localizzato il sollevamento meccanizzato, con conseguente rimozione delle attrezzature dai casottini in copertura, non più utilizzati, riducendo di conseguenza i carichi gravanti ai piani alti;
- Realizzazione di nuova scala antincendio in ferro per il corpo C, posta sul prospetto di valle, giuntata completamente dal fabbricato;
- demolizione delle tramezzature interne in laterizio intonacate su ambo i lati, a tutti i piani fuori terra;
- demolizione del pavimento in marmo e del relativo sottofondo di allettamento agli ultimi tre piani oggetto di modifica funzionale;

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 15 / 16
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

- Stonacatura dei pilastri e delle travi, mettendo a nudo le strutture portanti, con analisi delle eventuali anomalie presenti dovute al passaggio di tubazioni e canalette impiantistiche;
- ripristino con interventi localizzati della continuità degli elementi strutturali ai vari piani, ove erano presenti le anomalie puntuali di cui sopra, senza quindi alterare il comportamento strutturale e statico degli elementi interessati;
- in alcuni casi parziale restringimento delle finestre esterne eseguito realizzando delle fodere in laterizio, senza demolire l'intero pannello murario di tamponatura con relativo ripristino;
- realizzazione di massetto alleggerito in luogo dell'esistente massetto in cemento;
- realizzazione delle pareti divisorie interne in cartongesso, con una evidente riduzione dei carichi agenti rispetto a quanto derivante se le stesse fossero state ripristinate in forati intonacati da ambo i lati;
- Realizzazione di controsoffitto per mascherare la presenza delle canalizzazione per la climatizzazione degli ambienti;
- Realizzazione superiormente del pavimento in piastrelle di ceramica;
- Messa in opera degli infissi interni ed esterni;

Come già specificato ai primi tre piani si sono eseguite le demolizioni delle tramezzature, la stonacatura della struttura portante con relativi interventi di ripristino localizzati, in attesa di una successiva ristrutturazione. Per tale ragione i primi tre piani saranno non utilizzati, così come i locali di copertura che risultavano al servizio del rimosso sistema meccanico di sollevamento; pertanto si ha così una notevole riduzione dei carichi agenti, sia per la mancata al momento realizzazione delle tramezzature interne che per il limitato sovraccarico agente, pari a quello relativo alla sola manutenzione; ciò in sé al momento costituisce un intervento di miglioramento strutturale, in quanto consente di ridurre lo scarico in fondazione.

Da sopralluogo effettuato in loco dallo scrivente con tecnici ASP, si è constatata la sostanziale ultimazione dei lavori nei piani ristrutturati, mentre i primi piani risultano tamponati sulle pareti perimetrali, con assenza delle pareti interne, per cui risulta a vista la struttura intelaiata portante. Il collegamento verticale tra i piani avviene sempre dai corpi scala interni esistenti.

Analisi dei carichi sugli orizzontamenti intermedi precedenti l'intervento di ristrutturazione

Nel corso dei sopralluoghi si è avuto modo di analizzare le strutture esistenti ed in particolare la situazione degli orizzontamenti, intesa sia come stato di consistenza che come elementi costitutivi.

Si è già avuto modo di specificare che fino agli interventi di ristrutturazione eseguiti a partire dal 2007, con concessione edilizia n° 93/2005, volti ad un più razionale ed adeguato uso degli ambienti posti agli ultimi tre piani, il plesso edificato è stato utilizzato ininterrottamente dall'edificazione, con destinazione d'uso immutata nel tempo.

Con gli interventi recenti di ristrutturazione, già sommariamente descritti in precedenza, oltre alla sistemazione degli ultimi tre piani dei corpi A e B, e degli ultimi due del corpo C, avvenuta tra l'altro attraverso la demolizione del pavimento esistente e del sottostante massetto, portando a nudo la struttura del solaio, nonché con la demolizione delle tramezzature interne in laterizio e relativa ricostruzione in

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 16 / 17
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

cartongesso, si è anche provveduto alla demolizione delle tramezzature interne ai primi tre piani, oltre alla stonacatura della struttura verticale portante.

Questa operazione di stonacatura ha consentito di mettere a nudo le opere in c.a., consentendo di ripristinare localmente le zone della struttura intelaiata che con il tempo sono state "perturbate" per il passaggio di tubazioni e canalizzazioni impiantistiche e nel contempo verificare l'assenza di deformazioni, fessurazioni, perdita di verticalità per i pilastri ed orizzontalità per gli orizzontamenti, a dimostrare che l'utilizzo continuativo delle strutture non ha comportato ammaloramenti od anomalie significative sulle strutture.



Immagine interna al primo livello



Ulteriore immagine interna al primo livello



Immagine interna al secondo livello



Ulteriore immagine interna al secondo livello

L'attuale demolizione totale delle tramezzature ai primi piani, in attesa di futuri interventi di ristrutturazione per un successivo ripristino, ha consentito di "mettere a nudo" le zone degli orizzontamenti in cui si hanno gli attraversamenti impiantistici, consentendo il rilievo di dettaglio sia del solaio strutturale che del completamento superiore (massetto e pavimento), con cui si può risalire ad un'analisi dei carichi per le strutture esistenti pre-ristrutturazione, da confrontare poi con quelle agenti agli ultimi tre piani a seguito dell'intervento.

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 17 / 18
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	



Immagine di dettaglio varchi per passaggio impianti



Ulteriore immagine di dettaglio varchi per impianti



Immagine di dettaglio per spessore massetto-pavimento



Immagine di dettaglio per spessore massetto-pavimento

Dalle misurazioni condotte, deriva:

- solaio in laterocemento di altezza $h=16+5=21$ cm gettato in opera, con nervature larghezza 10 cm ed interasse 50 cm;
- pavimento in marmo e sottofondo di allettamento, spessore 6.7 cm
- tramezzature in forati, demolite, di spessore minimo 10 cm, comprensive di intonaco, con altezza superiore a 3.00 metri.

Analisi dei carichi strutturale per il solaio in laterocemento esistente:

o nervatura in cls armato:	$0.10 \times 0.16 \times 2 \times 2500 =$	80	kg/mq
o soletta in cls collaborante:	$0.05 \times 2500 =$	125	kg/mq
o pignatte in laterizio:	$2 \times 0.16 \times 0.40 \times 500 =$	59	kg/mq
peso totale strutturale solaio esistente		269	kg/mq

Analisi dei carichi permanenti non strutturali per la struttura esistente:

o intonaco su estradosso solaio:		30	kg/mq
o massetto di sabbia e cemento, $s=4$ cm:	$0.04 \times 2100 =$	84	kg/mq
o pavimento in marmo, $s=2.5$ cm :		80	kg/mq
peso totale non strutturale solaio esistente		194	kg/mq

		PROT No.	
Relazione tecnica generale		LANGUAGE I	SHEET 18 / 19
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

Analisi dei carichi tamponature interne per la struttura esistente:

- parete in laterizio di spessore 8 cm, senza intonaco: 55 kg/mq
- intonaco su entrambe le facce della parete: 60 kg/mq
- peso totale delle tamponature interne** 115 kg/mq

Ai sensi dell'art. 3.1.3.1 delle NTC 2008, relativo agli elementi divisori interni, per gli orizzontamenti degli edifici per abitazioni ed uffici, il peso proprio di elementi divisori interni potrà essere ragguagliato ad un carico permanente portato uniformemente distribuito, con valore dipendente dal peso proprio per unità di lunghezza delle partizioni. Nel caso in esame dato che, per un'altezza della tramezzatura di 3.20 metri, si ha un peso a metro lineare di $115 \times 3.2 = 368$ kg/ml, quindi compreso tra 300 e 400 kg/ml, la norma prescrive che il carico uniforme da adottare dovrà essere pari a **160 kg/mq**.

Pertanto l'analisi dei carichi per il solaio del piano intermedio con destinazione d'uso uffici, nella situazione originaria, risulta:

<i>solaio piano intermedio situazione pre-ristrutturazione ($h=16+5=21$ cm)</i>	
peso proprio solaio	269 kg/mq
carico permanente ripartito per le tramezzature in laterizio ($s=10$ cm)	160 kg/mq
carico permanente non strutturale (massetto, pavimento, intonaco)	194 kg/mq
carico accidentale	300 kg/mq
carico totale	923 kg/mq

Analisi dei carichi sugli orizzontamenti intermedi successivi all'intervento di ristrutturazione

Immagine connettivo al piano ultimato

L'intervento ha previsto la rimozione del pavimento e del massetto esistente, con la realizzazione in luogo del massetto alleggerito con argilla espansa, con sovrastante pavimento in ceramica, lasciando immutato lo spessore finale.

Per tale ragione il riscaldamento e la ventilazione degli ambienti, oltre al passaggio delle condotte elettriche avviene tramite condotte posizionate all'interno dello spazio a soffitto ottenuto dalla realizzazione del controsoffitto in cartongesso.

Le pareti interne, a delimitazione degli spazi, realizzate con posizioni sostanzialmente simili a quelle pre-intervento, sono state realizzate in cartongesso, per le quali per pareti di spessore al finito di 12.5 cm, si ottiene un peso a mq pari a 50 kg/mq.

In questo modo quindi una riduzione del peso delle tamponature interne di oltre il 50% rispetto all'originaria parete in laterizio forato da 8 cm, intonacata su ambo i lati.

Sempre ai sensi dell'art. 3.1.3.1 delle NTC 2008, relativo agli elementi divisori interni, dato che, per un'altezza della

		PROT No.	
Relazione tecnica generale		LANGUAGE I	SHEET 19 / 20
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

tramezzatura di 3.20 metri, si ha un peso a metro lineare di $50 \times 3.2 = 160 \text{ kg/ml}$, quindi compreso tra 100 e 200 kg/ml, la

norma prescrive che il carico uniforme da adottare dovrà essere pari a **80 kg/mq**.

Il solaio è rimasto inalterato rispetto alla situazione originaria, per cui l'analisi dei carichi, identica a quanto già riportato, porta ad un valore di **269 kg/mq**.

Analisi dei carichi permanenti non strutturali per la struttura esistente:

o intonaco su estradosso solaio:	30	kg/mq
o controsoffitto in cartongesso sospeso dal soffitto	14	kg/mq
o peso condotte e canalizzazioni per impianti sospesi	6	kg/mq
o massetto alleggerito con argilla espansa, $s=4 \text{ cm}:0.04 \times 1300=$	52	kg/mq
o pavimento in gres ceramico, $s=2.5 \text{ cm}$:	40	kg/mq

peso totale non strutturale solaio esistente 142 kg/mq

Pertanto l'analisi dei carichi per il solaio del piano intermedio con destinazione d'uso uffici, nella situazione attuale ai piani ristrutturati, risulta:

solaio piano intermedio a seguito ristrutturazione ($h=16+5=21 \text{ cm}$)

peso proprio solaio	269	kg/mq
carico permanente ripartito per le tramezzature in cartongesso($s=12.5 \text{ cm}$)	80	kg/mq
carico permanente non strutturale (mass., pav., intonaco, controsoff., imp.)	142	kg/mq
carico accidentale	300	kg/mq
carico totale	791	kg/mq

Normativa di riferimento.

Per il calcolo dei carichi, delle sollecitazioni nelle strutture e per la progettazione/verifica delle armature nelle sezioni si è fatto riferimento alla seguente normativa:


- ♦ D.M 14.01.2008 - Nuove Norme tecniche per le costruzioni;
- ♦ Circ. Ministero Infrastrutture e Trasporti 2 febbraio 2009, n. 617 Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008;

Edifici esistenti nel D.M. 2008 e nella circolare esplicativa del 2009.

Nella norma sismica vigente la problematica sugli edifici esistenti, con naturalmente caratteristiche sia tipologiche che intrinseche differenti dai fabbricati di nuova realizzazione, in quanto comunque riflettono le norme vigenti e la prassi edificatoria dell'epoca di edificazione, viene compiutamente affrontato all'interno del Capitolo 8, che qui si riporterà per ampi stralci, confrontando e quindi estrapolando conclusioni per i vari corpi di fabbrica del plesso in esame.

In linea generale, nel D.M. 2008, meglio esplicitato nella circolare del 2009, è specificato che *"Le costruzioni esistenti cui si applicano le norme contenute nel Capitolo in questione sono quelle la cui struttura sia completamente realizzata alla data della redazione della valutazione di sicurezza e/o del progetto di intervento"* Per le stesse la valutazione della sicurezza potrà essere eseguita con riferimento ai soli Stati limite

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 20 / 21
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

<p>Studio Tecnico Progettazione e Ricerca</p>  <p>Via Rigillo, 27_85028 Rionero in V.re (PZ)_tel/fax 0972/724530 Raffaele Giansanti Ingegnere</p>	<p>Committente: ASP Azienda Sanitaria Locale di Potenza Via Torraca, n° 2_ 85100 Potenza</p> <p>Oggetto: Analisi del comportamento statico e sismico, nonché di interventi di miglioramento localizzati per l'ex sede P.M.I.P. (ex Palazzo della Sanità), sito in Potenza alla via Ciccotti (ex località Tre Cancelli)</p> <p>Relazione Tecnica generale</p>
--	--

ultime, potendo così contare sulle riserve di resistenza del fabbricato dovuta all'instaurarsi di un eventuale comportamento duttile.

In particolare la norma vigente prevede che *“la valutazione della sicurezza dovrà effettuarsi ogni qual volta si eseguono interventi strutturali e dovrà determinare il livello di sicurezza della costruzione prima e dopo l'intervento.”* All'interno delle norme, dopo aver individuato le tre categorie di intervento (adeguamento, miglioramento e riparazione), stabilendo le condizioni in cui è necessario l'adeguamento, vengono definiti alcuni passaggi essenziali relativamente alle procedure per la valutazione della sicurezza e della redazione dei progetti, consistenti nell'analisi storico-critica, nel rilievo geometrico strutturale, nella caratterizzazione meccanica dei materiali, nella definizione dei livelli di conoscenza e dei conseguenti fattori di confidenza, nella definizione delle azioni e nella relativa analisi strutturale.

Infine vengono definiti i passi principali di un progetto di adeguamento o miglioramento sismico, che, partendo dalla verifica della struttura prima dell'intervento, con identificazione delle carenze strutturali e del livello di azione sismica per la quale viene raggiunto lo Stato limite ultimo (e Stato limite di esercizio, se richiesto), procede con la scelta dell'intervento e delle tecniche da adottare, con il dimensionamento preliminare, l'analisi strutturale e la verifica finale con la determinazione del nuovo livello di azione sismica per la quale viene raggiunto lo Stato limite ultimo (e Stato limite di esercizio, se richiesto).

Criteri generali, capitolo 8 paragrafo 2.

Per quanto riguarda la valutazione della sicurezza e la progettazione di eventuali interventi sugli edifici esistenti, viene specificato che occorre considerare i seguenti aspetti:

- *la costruzione riflette lo stato delle conoscenze al tempo della sua realizzazione;*
- *possono essere insiti e non palesi difetti di impostazione e di realizzazione;*
- *la costruzione può essere stata soggetta ad azioni, anche eccezionali, i cui effetti non siano completamente manifesti;*
- *le strutture possono presentare degrado e/o modificazioni significative rispetto alla situazione originaria.*

Nella definizione dei modelli strutturali, si dovrà, inoltre, tenere conto che:

- *la geometria e i dettagli costruttivi sono definiti e la loro conoscenza dipende solo dalla documentazione disponibile e dal livello di approfondimento delle indagini conoscitive;*
- *la conoscenza delle proprietà meccaniche dei materiali non risente delle incertezze legate alla produzione e posa in opera ma solo della omogeneità dei materiali stessi all'interno della costruzione, del livello di approfondimento delle indagini conoscitive e dell'affidabilità delle stesse;*
- *i carichi permanenti sono definiti e la loro conoscenza dipende dal livello di approfondimento delle indagini conoscitive.*

Per quanto riguarda i primi quattro punti del paragrafo, si precisa ulteriormente come il fabbricato risulta consono agli standard di realizzazione all'epoca in uso; nonostante l'uso continuativo negli anni e l'azione di eventi naturali di una certa consistenza e rilevanza, quali i sismi del novembre 1980 e del maggio 1991, avutasi ad una certa distanza temporale dalla presente, non si sono evidenziate anomalie, deterioramenti,

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 21 / 22
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

lesioni e cedimenti sintomi di difetti di realizzazione e cedimenti nelle strutture. Allo stesso modo l'analisi anche a vista delle strutture, per la parte evidente, non ha portato ad accertare situazioni di degrado o di modificazioni significative rispetto alla situazione originaria.

La circolare esplicativa inoltre esplicita che nell'esecuzione dei lavori di riorganizzazione interna e funzionale degli edifici si possono avere interventi di tipo non strutturale che interagiscono con il comportamento delle strutture. A titolo di esempio si riporta il caso dello *spostamento o della semplice demolizione di tramezzature o tamponature aventi rigidezza e resistenza non trascurabile, particolarmente nelle tipologie strutturali più flessibili e maggiormente sensibili all'interazione con le tamponature, come ad esempio le strutture flessibili. Per queste ultime è possibile che si determinino configurazioni sfavorevoli per irregolarità in pianta o in elevazione. Laddove si possano prevedere situazioni di potenziale pericolosità per il comportamento strutturale per carichi verticali e sismici, si renderà necessaria l'effettuazione delle relative verifiche.*

Piano Soffice e tamponature non collaboranti in strutture intelaiate

Le N.T.C. 2008 prevedono ulteriori riduzioni del fattore di struttura nel caso in cui ci si trovi in situazione di anomalie distributive delle tamponature e più specificatamente nel caso di piano soffice.

Nel computo delle murature non vanno considerate le pareti con spessore non superiore a 10 cm (tamponamenti interni).

Per *piano soffice* si intende quella elevazione del fabbricato sulla quale la distribuzione di tamponature è sensibilmente minore di quella delle elevazioni adiacenti, con conseguente indebolimento della rigidezza di piano.

L'irregolarità in pianta è penalizzata imponendo, sull'impalcato in esame, un raddoppio dell'eccentricità di piano tra il baricentro delle masse e quello delle rigidezze.

Per irregolarità dei tamponamenti in altezza, con presenza di piani soffici, è l'obbligo di incremento del 40% delle azioni taglianti di calcolo da applicare sugli elementi verticali di un edificio.

Allo stesso modo, se i tamponamenti non si estendono per l'intera altezza dei pilastri adiacenti, gli sforzi di taglio per la parte di pilastro priva di tamponamento dovranno essere incrementati in funzione dell'altezza di pilastro "scoperto".

Negli edifici in esame, ai primi tre piani si è già provveduto a demolire le tramezzature interne, lasciando inalterate le pareti di tamponamento esterne, con partizione simile a quella dei piani superiori, per cui si porta ad escludere la presenza di piani soffici nei plessi edificati oggetto di studio. Allo stesso modo agli ultimi tre piani, si è provveduto a rimuovere le tamponature interne di spessore al finito 10 cm, sostituendole in pratica nella medesima posizione con tramezzature in cartongesso, di peso decisamente inferiore; questo intervento interessante le tamponature interne, senza ridurre la presenza delle tamponature esterne, non comporta sensibili interazioni con la struttura intelaiata, considerando la scarsa rigidezza delle stesse.

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 22 / 23
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

Valutazione della sicurezza, capitolo 8 paragrafo 3.

Per quanto riguarda la valutazione della sicurezza e la progettazione di eventuali interventi sugli edifici esistenti, questa potrà eseguirsi con riferimento ai soli SLU; la verifica anche nei confronti degli SLE con relativi livelli di prestazione, possono essere stabiliti di concerto con il Committente.

Le costruzioni esistenti devono essere sottoposte a valutazione della sicurezza quando ricorra anche una delle seguenti situazioni:

- *riduzione evidente della capacità resistente e/o deformativa della struttura o di alcune sue parti dovuta ad azioni ambientali (sisma, vento, neve e temperatura), significativo degrado e decadimento delle caratteristiche meccaniche dei materiali, azioni eccezionali (urti, incendi, esplosioni), situazioni di funzionamento ed uso anomalo, deformazioni significative imposte da cedimenti del terreno di fondazione;*
- *provati gravi errori di progetto o di costruzione;*
- *cambio della destinazione d'uso della costruzione o di parti di essa, con variazione significativa dei carichi variabili e/o della classe d'uso della costruzione;*
- *interventi non dichiaratamente strutturali, qualora essi interagiscano, anche solo in parte, con elementi aventi funzione strutturale e, in modo consistente, ne riducano la capacità o ne modifichino la rigidità.*

Qualora le circostanze di cui ai punti precedenti riguardino porzioni limitate della costruzione, la valutazione della sicurezza potrà essere limitata agli elementi interessati e a quelli con essi interagenti, tenendo presente la loro funzione nel complesso strutturale.

La valutazione della sicurezza deve permettere di stabilire se:

- *l'uso della costruzione possa continuare senza interventi;*
- *l'uso debba essere modificato (declassamento, cambio di destinazione e/o imposizione di limitazioni e/o cautele nell'uso);*
- *sia necessario procedere ad aumentare o ripristinare la capacità portante.*

La valutazione della sicurezza dovrà effettuarsi ogni qual volta si eseguano gli interventi strutturali di cui al punto 8.4, e dovrà determinare il livello di sicurezza prima e dopo l'intervento.

La circolare esplicativa specifica inoltre che nell'effettuare la valutazione sarà opportuno tener conto delle informazioni, ove disponibili, derivanti dall'esame del comportamento di costruzioni simili sottoposte ad azioni di tipo simile a quella di verifica..... Dall'obbligatorietà della verifica è normalmente esclusa la situazione determinata da una variazione delle azioni che interviene a seguito di una revisione della normativa, per la parte che definisce l'entità delle azioni, o delle zonazioni che differenziano le azioni ambientali (sisma, neve, vento) nelle diverse parti del territorio italiano.

Gli esiti delle verifiche dovranno permettere di stabilire quali provvedimenti adottare affinché l'uso della struttura possa essere conforme ai criteri di sicurezza delle NTC. Le alternative sono sintetizzabili nella continuazione dell'uso attuale, nella modifica della destinazione d'uso o nell'adozione di opportune cautele e, infine, nella necessità di effettuare un intervento di aumento o ripristino della capacità portante, che può ricadere nella fattispecie del miglioramento o dell'adeguamento.

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 23 / 24
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

È evidente che i provvedimenti detti sono necessari e improcrastinabili nel caso in cui non siano soddisfatte le verifiche relative alle azioni controllate dall'uomo, ossia prevalentemente ai carichi permanenti e alle altre azioni di servizio; più complessa è la situazione che si determina nel momento in cui si manifesti l'inadeguatezza di un'opera rispetto alle azioni ambientali, non controllabili dall'uomo e soggette ad ampia variabilità nel tempo ed incertezza nella loro determinazione. Per le problematiche connesse, non si può pensare di imporre l'obbligatorietà dell'intervento o del cambiamento di destinazione d'uso o, addirittura, la messa fuori servizio dell'opera, non appena se ne riscontri l'inadeguatezza. Le decisioni da adottare dovranno necessariamente essere calibrate sulle singole situazioni (in relazione alla gravità dell'inadeguatezza, alle conseguenze, alle disponibilità economiche e alle implicazioni in termini di pubblica incolumità). Saranno i proprietari o i gestori delle singole opere, siano essi enti pubblici o privati o singoli cittadini, a definire il provvedimento più idoneo, eventualmente individuando uno o più livelli delle azioni, commisurati alla vita nominale restante e alla classe d'uso, rispetto ai quali si rende necessario effettuare l'intervento di incremento della sicurezza entro un tempo prestabilito.

Da quanto esposto in precedenza, è evidente che i corpi costituenti il complesso edificato in esame **non presentano le problematiche anzidette** relative alla necessità di procedere alla valutazione della sicurezza in quanto non si ricade nelle situazioni sopra citate. Tra l'altro **non sono stati eseguiti interventi strutturali né si prevedono nel breve**, in grado di condurre a modifiche nella rigidità e nella variazione della capacità; allo stesso modo **non si prevede un cambio di destinazione d'uso**; tra l'altro gli interventi agli ultimi piani, così come il mancato uso al momento dei primi tre piani, conduce ad una **riduzione consistente dei carichi agenti**, con conseguente sgravio anche dei carichi in fondazione.

In questa sede, anche per adempiere all'incarico ricevuto, si provvederà, come richiesto anche dalla norma, a verificare se la struttura è in grado di resistere ai carichi permanenti ed alle azioni di servizio, che si ricorda non sono mutate queste ultime nel tempo, sia per l'intensivo utilizzo del plesso dalla costruzione fino ai recenti lavori di ristrutturazione agli ultimi piani, sia per l'utilizzo avvenuto con uffici aperti al pubblico, con notevole afflusso di visitatori esterni (Provveditorato agli Studi di Potenza). Non risulta allo scrivente, anche con informazioni ricavate direttamente dai tecnici della Committenza, che nel tempo si siano avute interruzioni nell'uso delle strutture per gli intensi eventi sismici avvenuti o per altre sollecitazioni naturali, pur di minore intensità, ma continuative.

Procedure per la valutazione della sicurezza e la redazione dei progetti, capitolo 8, paragrafo 5.

La norma vigente per lo studio delle strutture esistenti, anche per la valutazione della sicurezza, fornisce indicazioni generali che di seguito si esplicitano, riportandole alla situazione in essere per il complesso edificato in esame.

Analisi Storico-critica

Si dà importanza alla possibile ricostruzione del processo di realizzazione e le successive modificazioni avvenute nel tempo, nonché agli eventi che lo hanno interessato.

Citando dalla circolare esplicativa, *per le costruzioni esistenti è possibile, attraverso una ricerca archivistica, raccogliere una documentazione sufficientemente completa sulla loro storia edificatoria per ricostruire ed*

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 24 / 25
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

interpretare le diverse fasi edilizie..... La ricostruzione della storia edificatoria dell'edificio, o della costruzione più in generale, consentirà anche di verificare quanti e quali terremoti esso abbia subito in passato. Questo sorta di valutazione sperimentale della vulnerabilità sismica dell'edificio rispetto ai terremoti passati è di notevole utilità, perché consente di valutarne il funzionamento, a patto che la sua configurazione strutturale e le caratteristiche dei materiali costruttivi non siano stati, nel frattempo, modificati in maniera significativa.

Sulla base di tali indicazioni si è quindi proceduto con l'analisi documentale presso i vari enti pubblici, tra cui l'Amministrazione Provinciale, Committente dell'epoca, l'U.T.C. del comune di Potenza e l'Archivio di Stato di Potenza, in cui sono depositati i documenti provenienti dalla Prefettura di Potenza.

Dall'analisi di tale documentazione si evidenzia come i fabbricati siano stati edificati a cavallo tra gli anni sessanta e settanta, con stesura di variante finale nel '72 che risulta praticamente conforme a quanto esistente. Nel tempo i lavori eseguiti si sono riferiti a sole opere interne, senza modifiche nello sviluppo planimetrico, altimetrico e volumetrico, con strutture rimaste inalterate.

Tali strutture hanno subito gli eventi sismici ben noti successivamente all'edificazione, tra cui si cita:

- sisma del 23 novembre 1980, con epicentro interessante l'Irpinia e la Basilicata, classificato del decimo grado sulla scala Mercalli e 6.89 sulla scala Richter;
- sisma del 23 luglio 1986, con epicentro interessante il Potentino, classificato del sesto grado sulla scala Mercalli e 4.64 sulla scala Richter;
- sisma del 01 agosto 1988, con epicentro l'Appennino Lucano, classificato del sesto grado sulla scala Mercalli e 4.80 sulla scala Richter;
- sisma del 05 maggio 1990, con epicentro interessante il Potentino, classificato del settimo grado sulla scala Mercalli e 5.84 sulla scala Richter;
- sisma del 26 maggio 1991, con epicentro interessante il Potentino, classificato del settimo grado sulla scala Mercalli e 5.22 sulla scala Richter;

Questi eventi sismici più rilevanti, unitamente a quelli continui ma di minore intensità, per questo non citati, **non risulta abbiano comportato** ammaloramenti, lesioni o cedimenti che ne potessero inficiare l'uso anche per brevi periodi. A giustificare tale asserzione aiuta anche lo stato attuale delle strutture ai vari piani che si presentano prive di deformazioni e lesioni che possano portare a considerare la presenza di stati sollecitanti e resistenti preoccupanti.

Autorizzazioni ed atti edificatori del complesso edificato

Il Plesso edificato in esame è stato realizzato dall'Amministrazione Provinciale di Potenza, con iter intrapreso a partire dal 1965 ed autorizzazione all'edificazione che di seguito si sintetizzano:

- Delibera del Consiglio Provinciale di Potenza n° 288 del 15/04/1966 di approvazione del progetto per la costruzione del Palazzo della Sanità;
- Approvazione del progetto dalla Commissione Edilizia del Comune di Potenza nella seduta del 05/05/1966, con rilascio della Licenza per opere Edilizie con prot. 10283/67 del 7 aprile 1967;

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 25 / 26
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	



- Progettisti delle opere risultavano l'ing. Donato Gerardi e l'arch. Mario Molfese di Potenza;
- Con decreto n° 4/9958 Div. IV del 08/09/66, ai sensi del R.D. 16 novembre 1939 n° 2229 relativo alle norme per l'esecuzione delle opere di conglomerato cementizio od armato, il Prefetto della Provincia di Potenza incarica un ingegnere di Potenza (vd documentazione reperita) per l'esecuzione delle visite periodiche di controllo per la costruzione del Palazzo della Sanità in località Tre Cancelli del comune di Potenza;
- Con voto n° 8409 del 27/04/1967 il Comitato Tecnico Amministrativo presso il Provveditorato Regionale alle Opere Pubbliche di Potenza aveva ritenuto meritevole di approvazione il progetto del Palazzo della Sanità con alcune prescrizioni; tale parere era stato trasmesso all'Amministrazione Provinciale di Potenza dall'Ufficio del Genio Civile di Potenza con nota n° 5280/1 del 17/06/1967;
- Con delibera n° 741 dell'11 settembre 1967 l'Amministrazione della Provincia di Potenza approvava il progetto rielaborato per la costruzione del Palazzo della Sanità;
- Con delibera n° 223 dell'11 marzo 1968 l'Amministrazione della Provincia di Potenza nominava Direttore dei Lavori l'ing. Donato Gerardi da Potenza;
- In data 17/04/1968 al n° 14037 di Repertorio veniva stipulato il Contratto tra l'Amministrazione Provinciale di Potenza e l'impresa Padula Geom. Giuseppe per l'appalto dei lavori di costruzione del Palazzo della Sanità di Potenza;
- Comunicazione n° 6609 del 24 marzo 1969 effettuata dall'Ufficio del Genio Civile di Potenza all'Amministrazione Provinciale, alla Prefettura di Potenza ed al Provveditorato Reg. OO.PP: di Potenza, con l'esplicitazione delle procedure da attuarsi per l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio semplice e armato, ai sensi del R.D. 16/11/1939 n° 2229;
- Perizia di variante e suppletiva, approvata con delibera n° 332 del 07/04/1971 dall'Amministrazione della Provincia di Potenza;
- Con voto n° 9753 il Comitato Tecnico Amministrativo presso il Provveditorato Regionale alle Opere Pubbliche di Potenza aveva approvato la perizia di variante e suppletiva 6/02/1971; tale parere era stato trasmesso all'Amministrazione Provinciale di Potenza ed alla Prefettura di Potenza dall'Ufficio del Genio Civile di Potenza con nota n° 23811 del 20/12/1971;
- Rilascio della Licenza per opere Edilizie del Comune di Potenza con prot. 17847 del 28 aprile 1972;
- Relazione, verbale di visita e certificato di collaudo, ai sensi dell'art. 104 e 108 Reg. 25 maggio 1895 n° 350, redatto dall'ing. Antonio Brescia, incaricato di procedere al collaudo dei lavori con deliberato della Giunta Provinciale n° 952 del 19/09/1979;
- Concessione Edilizia n° 93/2005 emessa dal comune di Potenza, con inizio lavori in data 12/03/2007, a cui è seguita variante in corso d'opera nel medesimo anno 2007, relativa ad interventi di ristrutturazione mirati ad una diversa definizione degli spazi interni per un utilizzo degli stessi con funzioni immutate e nel contempo un adeguamento funzionale.

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 26 / 27
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

Da quest'ultimo atto ufficiale relativo al certificato di collaudo, si evince che i lavori vennero consegnati in data 25 marzo 1968, sospesi dal 6 dicembre 1969 al 01 maggio 1974, ripresi con verbale del 02 maggio 1974 ed ultimati in data 19 febbraio 1975 con redazione del relativo verbale di ultimazione dei lavori in data 18 febbraio 1975. Durante la visita di collaudo, con l'intervento oltre che del collaudatore ing. Antonio Brescia, anche dell'ing. Donato Gerardi (Direttore dei Lavori), geom. Maffezzoni Giuseppe (rappresentante impresa Padula, esecutrice dei lavori), geom. Francesco Margiotta (rappresentante Amministrazione Provinciale di Potenza), i convenuti sulla scorta del progetto e degli atti contabili hanno constatato come i lavori furono eseguiti a regola d'arte, verificando molte misure nelle dimensioni delle varie strutture, constatando come, in massima, le opere eseguite corrispondevano a quelle di progetto; in particolare furono effettuati saggi agli intonaci, alle pavimentazioni, alle strutture in c.a., agli infissi, opportunamente indicati e controfirmati sui libri contabili. Tale relazione, con visita di collaudo e certificato di collaudo finale, datato 25 gennaio 1981, quindi successivo all'evento sismico del 23 novembre 1980, risulta controfirmato da tutti gli intervenuti alla visita di collaudo.

Rilievo

Citando dal D.M. 14 gennaio 2008, *il rilievo geometrico-strutturale dovrà essere riferito sia alla geometria complessiva dell'organismo che a quella degli elementi costruttivi, comprendendo i rapporti con le eventuali strutture in aderenza. Nel rilievo dovranno essere rappresentate le modificazioni intervenute nel tempo, come desunte dall'analisi storico-critica. Il rilievo deve individuare l'organismo resistente della costruzione, tenendo anche presente la qualità e lo stato di conservazione dei materiali e degli elementi costitutivi. Dovranno altresì essere rilevati i dissesti, in atto o stabilizzati, ponendo particolare attenzione all'individuazione dei quadri fessurativi e dei meccanismi di danno.*

Per quanto riguarda le caratteristiche dimensionali, si fa riferimento agli elaborati in possesso della Committenza, relativi alla recente stesura del rapporto di vulnerabilità. Tali risultanze geometriche sono state verificate con misure a campione sul costruito, rilevandone la sostanziale conformità. In allegato alla presente relazione si riportano gli elaborati grafici sia dell'architettonico che strutturali, mentre per una descrizione tipologica e dimensionale si rimanda ai paragrafi successivi.

Caratteristiche geometriche e costruttive delle strutture intelaiate

Una disamina del fabbricato ed in specifico delle strutture, sia con riferimento alle armature che alle dimensioni degli elementi intelaiati portano ad evidenziare le seguenti osservazioni:

- Nella struttura sono praticamente assenti travi in spessore, con predominanza di travi ricalate che portano ad avere un minor quantitativo di barre metalliche negli elementi strutturali, grazie alla maggiore altezza della trave;
- L'epoca di edificazione è anteriore alla classificazione sismica del comune di Potenza, per cui la progettazione delle strutture è avvenuta considerando agenti i soli carichi verticali;

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 27 / 28
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

- Ciò ha condotto da un lato ad avere travi di sezione costante ai vari piani, mentre i pilastri, di dimensione consistente ai piani bassi, subiscono da impalcato ad impalcato una continua riduzione di sezione, giungendo a divenire a sezione quadrata di lato 30 cm all'ultimo piano;
- Per le travi e per i pilastri sono presenti sia barre del diametro 18 che barre longitudinali di diametro minore, fino anche ai reggi staffe del diametro 8 mm, in quanto consentito oltre che dalla norma vigente all'epoca, anche dalla prassi costruttiva per il periodo di edificazione.

Da queste parziali premesse, nel considerare sommariamente la struttura alla luce della attuale normativa, che considera l'effettiva classificazione sismica del comune di Potenza, oltre alla richiesta di prestazioni per le strutture, ed il rispetto di particolari prescrizioni costruttive si sintetizza:

- La presenza di limitate quantità di armature nella struttura intelaiata, anche nei nodi trave-pilastro porta ad un comportamento duttile riducendo la possibilità di meccanismi di collasso di tipo fragile, che in questo tipo di strutture sono i più pericolosi;
- Per i piani superiori si hanno situazioni in cui la trave è più rigida del pilastro, con situazione opposta a quanto consigliato dalla norma vigente, per evitare che meccanismi di collasso si instaurino in primis sui pilastri;
- La verifica iniziale nel progetto di edificazione a carichi verticali non ha portato a considerare il comportamento sotto azioni orizzontali, per cui le strutture si presentano prive di elementi irrigidenti lungo la verticale in grado di abbattere gli spostamenti sotto sisma;

La norma attuale esclude l'utilizzo come ferri filanti per le strutture di barre con diametro inferiore a 14 mm, per cui considerando la presenza minima di almeno due ferri per reggi staffe, si ricava un'area minima di 3.08 cmq.

Caratterizzazione meccanica dei materiali

Sempre citando dal D.M. 14 gennaio 2008, *per conseguire un'adeguata conoscenza delle caratteristiche dei materiali e del loro degrado, ci si baserà su documentazione già disponibile, su verifiche visive in situ e su indagini sperimentali. Le indagini dovranno essere motivate, per tipo e quantità, dal loro effettivo uso nelle verifiche; nel caso di beni culturali e nel recupero di centri storici, dovrà esserne considerato l'impatto in termini di conservazione del bene. I valori delle resistenze meccaniche dei materiali vengono valutati sulla base delle prove effettuate sulla struttura e prescindono dalle classi discretizzate previste nelle norme per le nuove costruzioni.*

Considerando come primo impalcato il piano immediatamente superiore al livello fondazioni compreso le pilastrate di piano ed a seguire procedendo verso l'alto gli altri impalcati, le caratteristiche del cls e delle barre metalliche, così come risultanti dallo studio di vulnerabilità eseguito da altro tecnico, in possesso della Committenza, sono:

CALCESTRUZZO

Impalcato	Resistenza cubica di piano Rm (MPa)	Modulo Elastico di piano Em (MPa)
Primo Impalcato	28.54	30452.07

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 28 / 29
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

Secondo Impalcato	21.17	26228.91
Terzo Impalcato	20.49	25801.41
Quarto Impalcato	24.47	28195.98
Quinto Impalcato	18.17	24300.19
Sesto Impalcato	25.32	28682.89

BARRE METALLICHE

Armature lisce con resistenza a snervamento di circa 320 MPa \Rightarrow FeB 32k


Per quanto riguarda le barre metalliche presenti, considerato che la struttura verticale è del tipo intelaiata, con presenza di pareti in c.a. collaboranti con la struttura solo sui lati lunghi, si specifica quanto segue:

- a) *Pilastrate*: l'analisi in campo per i pilastri ha portato a rilevare armature longitudinali del diametro 20 ai piani bassi, con staffe riscontrate nelle zone centrali ad un passo di 210 mm circa. Considerato che nel libretto delle misure di progetto, validato anche a seguito di collaudo amministrativo eseguito negli anni '80, il diametro massimo delle barre risulta del 18, con numero di staffe per pilastrata alta 350 cm (compreso l'altezza della trave) di 20, quindi con passo medio di 17.50 cm, si è considerato, a vantaggio di sicurezza, il diametro delle barre longitudinali ed il diametro delle staffe come da libretto delle misure, con passo delle staffe pari a 15 cm alle estremità delle stilate di pilastro, valore ampiamente compatibile con quanto realizzato di similare nella stessa epoca del presente fabbricato. In tal modo quindi si sono considerate presenti le medesime armature indicate nel libretto delle misure. Ad avvalorare tale scelta, occorre considerare che nelle indagini condotte nel recente studio di vulnerabilità, anche per un pilastro da cui si sono prelevati campioni, risulta un prelievo del diametro 16 mm, con relativa prova di laboratorio che si riferisce invece ad un provino del diametro 18 mm.
- b) *Travi*: Per queste nello studio di vulnerabilità non sono riportate nel dettaglio le armature, ma immagini dell'estradosso ricavate da sondaggi eseguiti in campo evidenziano un numero di barre anche superiore a quanto è possibile ricostruire dal libretto delle misure. Sullo stesso libretto sono presenti disegni schematici, ove si evidenzia l'utilizzo per le barre di diametro maggiore di sagomati, che oltre a garantire il raffittimento dell'armatura in zona tesa, porta ad avere ferri piegati, che associati alle staffe, consentono di contribuire alla resistenza alle azioni taglienti sulle travi. Pertanto per le travi si sono ricostruite le barre longitudinali dal libretto delle misure, mentre per le staffe si è considerato un passo agli estremi pari a 16 cm, mentre per le zone centrali tale passo si è considerato pari a 35 cm.

Livelli di conoscenza e fattori di confidenza

Per il D.M. 14 gennaio 2008, con le fasi preliminari conoscitive, si giunge ai "livelli di conoscenza" quali geometria, dettagli costruttivi e materiali, con cui si passa ai correlati fattori di confidenza, utilizzati come

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 29 / 30
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

Studio Tecnico Progettazione e Ricerca  Via Rigillo, 27_85028 Rionero in V.re (PZ)_tel/fax 0972/724530 Raffaele Giansanti Ingegnere	Committente: ASP Azienda Sanitaria Locale di Potenza Via Torraca, n° 2_ 85100 Potenza Oggetto: Analisi del comportamento statico e sismico, nonché di interventi di miglioramento localizzati per l'ex sede P.M.I.P. (ex Palazzo della Sanità), sito in Potenza alla via Ciccotti (ex località Tre Cancelli) Relazione Tecnica generale
--	---

coefficienti parziali di sicurezza.

Per tali parametri, anche delle considerazioni esplicitate in precedenza, si rimanda a quanto riportato nell'output di calcolo allegato.

La norma definisce i seguenti livelli di conoscenza:

- LC1 ⇒ Conoscenza Limitata
- LC2 ⇒ Conoscenza Adeguata
- LC3 ⇒ Conoscenza Accurata

Citando dalla norma vigente, *gli aspetti che definiscono i livelli di conoscenza sono:*

- *geometria, ossia le caratteristiche geometriche degli elementi strutturali,*
- *dettagli strutturali, ossia la quantità e disposizione delle armature, compreso il passo delle staffe e la loro chiusura, per il c.a., i collegamenti per l'acciaio, i collegamenti tra elementi strutturali diversi, la consistenza degli elementi non strutturali collaboranti,*
- *materiali, ossia le proprietà meccaniche dei materiali.*

Il livello di conoscenza acquisito determina il metodo di analisi e i fattori di confidenza da applicare alle proprietà dei materiali.

Livelli di conoscenza in funzione dell'informazione disponibile e conseguenti metodi di analisi ammessi e valori dei fattori di confidenza per edifici in calcestruzzo armato o in acciaio

Livelli di Conoscenza	Geometria (carpenterie)	Dettagli strutturali	Proprietà dei materiali	Metodi di analisi	FC
LC1	Da disegni di carpenteria originali con rilievo visivo a campione oppure rilievo ex-novo completo	Progetto simulato in accordo alle norme dell'epoca e <i>limitate</i> verifiche insitu	Valori usuali per la pratica costruttiva dell'epoca e <i>limitate</i> prove in-situ	Analisi lineare statica o dinamica	1.35
LC2		Disegni costruttivi incompleti con limitate verifiche in situ oppure estese verifiche insitu	Dalle specifiche originali di progetto o dai certificati di prova originali con limitate prove in-situ oppure estese prove in-situ	Tutti	1.20
LC3		Disegni costruttivi completi con limitate verifiche in situ Oppure esaustive verifiche in-situ	Dai certificati di prova originali o dalle specifiche originali di progetto con estese prove in situ oppure esaustive prove in-situ	Tutti	1.00

LC1: Conoscenza limitata

Geometria: *la geometria della struttura è nota o in base a un rilievo o dai disegni originali. In quest'ultimo caso viene effettuato un rilievo visivo a campione per verificare l'effettiva corrispondenza del costruito ai disegni. I dati raccolti sulle dimensioni degli elementi strutturali saranno tali da consentire la messa a punto di un modello strutturale idoneo ad un'analisi lineare.*

Dettagli costruttivi: *i dettagli non sono disponibili da disegni costruttivi e sono ricavati sulla base di un progetto simulato eseguito secondo la pratica dell'epoca della costruzione. È richiesta una limitata verifica in-situ delle armature e dei collegamenti presenti negli elementi più importanti. I dati raccolti saranno tali da consentire verifiche locali di resistenza.*

Proprietà dei materiali: *non sono disponibili informazioni sulle caratteristiche meccaniche dei materiali, né da disegni costruttivi né da certificati di prova. Si adottano valori usuali della pratica costruttiva dell'epoca*

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 30 / 31
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

convalidati da limitate prove in-situ sugli elementi più importanti.

La valutazione della sicurezza nel caso di conoscenza limitata viene in genere eseguita mediante metodi di analisi lineare statici o dinamici.

LC2: Conoscenza adeguata

Geometria: la geometria della struttura è nota o in base a un rilievo o dai disegni originali. In quest'ultimo caso viene effettuato un rilievo visivo a campione per verificare l'effettiva corrispondenza del costruito ai disegni. I dati raccolti sulle dimensioni degli elementi strutturali, insieme a quelli riguardanti i dettagli strutturali, saranno tali da consentire la messa a punto di un modello strutturale idoneo ad un'analisi lineare o non lineare.

Dettagli costruttivi: i dettagli sono noti da un'estesa verifica in-situ oppure parzialmente noti dai disegni costruttivi originali incompleti. In quest'ultimo caso viene effettuata una limitata verifica insitu delle armature e dei collegamenti presenti negli elementi più importanti. I dati raccolti saranno tali da consentire, nel caso si esegua un'analisi lineare, verifiche locali di resistenza, oppure la messa a punto di un modello strutturale non lineare.

Proprietà dei materiali: informazioni sulle caratteristiche meccaniche dei materiali sono disponibili in base ai disegni costruttivi o ai certificati originali di prova, o da estese verifiche in-situ. Nel primo caso sono anche eseguite limitate prove in-situ; se i valori ottenuti dalle prove in-situ sono minori di quelli disponibili dai disegni o dai certificati originali, sono eseguite estese prove in-situ. I dati raccolti saranno tali da consentire, nel caso si esegua un'analisi lineare, verifiche locali di resistenza, oppure la messa a punto di un modello strutturale non lineare.

La valutazione della sicurezza nel caso di conoscenza adeguata è eseguita mediante metodi di analisi lineare o non lineare, statici o dinamici.


LC3: Conoscenza accurata

Geometria: la geometria della struttura è nota o in base a un rilievo o dai disegni originali. In quest'ultimo caso è effettuato un rilievo visivo a campione per verificare l'effettiva corrispondenza del costruito ai disegni. I dati raccolti sulle dimensioni degli elementi strutturali, insieme a quelli riguardanti i dettagli strutturali, saranno tali da consentire la messa a punto di un modello strutturale idoneo ad un'analisi lineare o non lineare.

Dettagli costruttivi: i dettagli sono noti o da un'esaustiva verifica in-situ oppure dai disegni costruttivi originali. In quest'ultimo caso è effettuata una limitata verifica in-situ delle armature e dei collegamenti presenti negli elementi più importanti. I dati raccolti saranno tali da consentire, nel caso si esegua un'analisi lineare, verifiche locali di resistenza, oppure la messa a punto di un modello strutturale non lineare.

Proprietà dei materiali: informazioni sulle caratteristiche meccaniche dei materiali sono disponibili in base ai disegni costruttivi o ai certificati originali, o da esaustive verifiche in-situ. Nel primo caso sono anche eseguite estese prove in-situ; se i valori ottenuti dalle prove in-situ sono minori di quelli disponibili dai disegni o dai certificati originali, sono eseguite esaustive prove in-situ. I dati raccolti saranno tali da

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 31 / 32
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

<p>Studio Tecnico Progettazione e Ricerca</p>  <p>Via Rigillo, 27_85028 Rionero in V.re (PZ)_tel/fax 0972/724530 Raffaele Giansanti Ingegnere</p>	<p>Committente: ASP Azienda Sanitaria Locale di Potenza Via Torraca, n° 2_ 85100 Potenza</p> <p>Oggetto: Analisi del comportamento statico e sismico, nonché di interventi di miglioramento localizzati per l'ex sede P.M.I.P. (ex Palazzo della Sanità), sito in Potenza alla via Ciccotti (ex località Tre Cancelli)</p> <p>Relazione Tecnica generale</p>
--	--

consentire, nel caso si esegua un'analisi lineare, verifiche locali di resistenza, oppure la messa a punto di un modello strutturale non lineare.

La valutazione della sicurezza nel caso di conoscenza accurata verrà eseguita mediante metodi di analisi lineare o non lineare, statici o dinamici.

Geometria (carpenterie)

Disegni originali di carpenteria: *descrivono la geometria della struttura, gli elementi strutturali e le loro dimensioni, e permettono di individuare l'organismo strutturale resistente alle azioni orizzontali e verticali.*

Disegni costruttivi o esecutivi: *descrivono la geometria della struttura, gli elementi strutturali e le loro dimensioni, e permettono di individuare l'organismo strutturale resistente alle azioni orizzontali e verticali. In aggiunta essi contengono la descrizione della quantità, disposizione e dettagli costruttivi di tutte le armature, nonché le caratteristiche nominali dei materiali usati.*

Rilievo visivo: *serve a controllare la corrispondenza tra l'effettiva geometria della struttura e i disegni originali di carpenteria disponibili. Comprende il rilievo a campione della geometria di alcuni elementi. Nel caso di modifiche non documentate intervenute durante o dopo la costruzione, sarà eseguito un rilievo completo descritto al punto seguente.*

Rilievo completo: *serve a produrre disegni completi di carpenteria nel caso in cui quelli originali siano mancanti o si sia riscontrata una non corrispondenza tra questi ultimi e l'effettiva geometria della struttura. I disegni prodotti dovranno descrivere la geometria della struttura, gli elementi strutturali e le loro dimensioni, e permettere di individuare l'organismo strutturale resistente alle azioni orizzontali e verticali con lo stesso grado di dettaglio proprio di disegni originali.*

Dettagli costruttivi

Progetto simulato: *serve, in mancanza dei disegni costruttivi originali, a definire la quantità e la disposizione dell'armatura in tutti gli elementi con funzione strutturale o le caratteristiche dei collegamenti. E' eseguito sulla base delle norme tecniche in vigore e della pratica costruttiva caratteristica all'epoca della costruzione.*


Verifiche in-situ limitate: *servono per verificare la corrispondenza tra le armature o le caratteristiche dei collegamenti effettivamente presenti e quelle riportate nei disegni costruttivi, oppure ottenute mediante il progetto simulato.*

Verifiche in-situ estese: *servono quando non sono disponibili i disegni costruttivi originali come alternativa al progetto simulato seguito da verifiche limitate, oppure quando i disegni costruttivi originali sono incompleti.*

Verifiche in-situ esaustive: *servono quando non sono disponibili i disegni costruttivi originali e si desidera un livello di conoscenza accurata (LC3).*

Le verifiche in-situ sono effettuate su un'opportuna percentuale degli elementi strutturali primari per ciascun tipologia di elemento (travi, pilastri, pareti...), come indicato nella Tabella C8A.1.3, privilegiando comunque gli elementi che svolgono un ruolo più critico nella struttura, quali generalmente i pilastri.

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 32 / 33
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

<p>Studio Tecnico Progettazione e Ricerca</p>  <p>Via Rigillo, 27_85028 Rionero in V.re (PZ)_tel/fax 0972/724530 Raffaele Giansanti Ingegnere</p>	<p>Committente: ASP Azienda Sanitaria Locale di Potenza Via Torraca, n° 2_ 85100 Potenza</p> <p>Oggetto: Analisi del comportamento statico e sismico, nonché di interventi di miglioramento localizzati per l'ex sede P.M.I.P. (ex Palazzo della Sanità), sito in Potenza alla via Ciccotti (ex località Tre Cancelli)</p> <p>Relazione Tecnica generale</p>
--	--

Sul base della documentazione reperita, oltre che degli elaborati allegati al recente studio sulla vulnerabilità sismica, si considera nelle successive elaborazioni il **Livello di Conoscenza LC2**.

Azioni sulle costruzioni

Al paragrafo 8.5.5 il D.M. 14 gennaio 2008, precisa che *i valori delle azioni e le loro combinazioni da considerare nel calcolo, sia per la valutazione della sicurezza sia per il progetto degli interventi, sono quelle definite dalla presente norma per le nuove costruzioni, salvo quanto di seguito precisato.*

Per i carichi permanenti, un accurato rilievo geometrico-strutturale e dei materiali potrà consentire di adottare coefficienti parziali modificati, assegnando valori di γ_0 adeguatamente motivati. Nei casi per i quali è previsto l'adeguamento, i valori di calcolo delle altre azioni saranno quelli previsti dalla presente norma.

Per l'analisi dei carichi agenti sulle strutture di calcolo, si sono valutati i valori riportati nel D.M. 14 gennaio 2008, come meglio specificato di seguito.

Il carico della neve viene calcolato mediante la seguente formula :

$$q_s = \mu_i * q_{sk} * C_E * C_t \text{ dove :}$$

q_{sk} è il valore del carico della neve al suolo; μ_i è il coefficiente di forma; C_E è il coefficiente di esposizione

C_t è il coefficiente termico

Carico Neve al suolo (q_{sk})

Il carico neve al suolo dipende dalle condizioni locali di clima e di esposizione, considerata la variabilità delle precipitazioni nevose da zona a zona. Il territorio Italiano è stato diviso in quattro zone, con quella di specifico interesse che risulta essere la zona III, con

$$q_{sk} = 0,60 \text{ kN/m}^2 \quad a_s \leq 200 \text{ m}$$

$$q_{sk} = 0,51 [1 + (a_s/481)^2] \text{ kN/m}^2 \quad a_s > 200 \text{ m}$$

Coefficiente di esposizione (microzonazione)

Il coefficiente di esposizione C_E viene fornito nella seguente tabella :

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 33 / 34
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	


Studio Tecnico Progettazione e Ricerca  Via Rigillo, 27_85028 Rionero in V.re (PZ)_tel/fax 0972/724530 Raffaele Giansanti Ingegnere	Committente: ASP Azienda Sanitaria Locale di Potenza Via Torraca, n° 2_ 85100 Potenza Oggetto: Analisi del comportamento statico e sismico, nonché di interventi di miglioramento localizzati per l'ex sede P.M.I.P. (ex Palazzo della Sanità), sito in Potenza alla via Ciccotti (ex località Tre Cancelli) Relazione Tecnica generale
--	---

Tabella 3.4.I – Valori di C_E per diverse classi di topografia

Topografia	Descrizione	C_E
Battuta dai venti	Aree pianeggianti non ostruite esposte su tutti i lati, senza costruzioni o alberi più alti.	0,9
Normale	Aree in cui non è presente una significativa rimozione di neve sulla costruzione prodotta dal vento, a causa del terreno, altre costruzioni o alberi.	1,0
Riparata	Aree in cui la costruzione considerata è sensibilmente più bassa del circostante terreno o circondata da costruzioni o alberi più alti	1,1

Coefficiente termico (interazione)

Il coefficiente termico può essere utilizzato per tener conto della riduzione del carico neve a causa dello scioglimento della stessa, causata dalla perdita di calore della costruzione.

Tale coefficiente tiene conto delle proprietà di isolamento termico del materiale utilizzato in copertura. In assenza di uno specifico e documentato studio, deve essere utilizzato $C_t = 1$.

Coefficiente di forma

I valori da utilizzare per il coefficiente di forma per il carico neve sono quelli riportati nelle tabelle di cui appresso ove viene riportato l'angolo α espresso in gradi sessagesimali.

Tabella 3.4.II – Valori del coefficiente di forma

Coefficiente di forma	$0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$	$30^\circ < \alpha < 60^\circ$	$\alpha \geq 60^\circ$
μ_i	0,8	$0,8 \cdot \frac{(60 - \alpha)}{30}$	0,0

DATI GENERALI

Zona		III
Quota altimetrica s.l.m.	Mt.	785
Falde della copertura	n.	2
Angolo falda n. 1	α_1 (°)	4°,00
Angolo falda n. 2	α_2 (°)	

COEFFICIENTI

Carico neve al suolo	q_{sk}	1,87
Coefficiente di forma	μ_i	0,8
Coefficiente di esposizione	C_e	1
Coefficiente termico	C_t	1

CARICO DELLA NEVE

$$q_s = \mu_i * q_{sk} * C_E * C_t = 1,42 \text{ kN/mq} = 149 \text{ kg/mq}$$

da cui si assume comunque un carico neve di 150 Kg/mq.

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 34 / 35
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

Combinazioni delle azioni sulla costruzione

Le azioni definite come al § 2.5.1 delle NTC 2008 sono state combinate in accordo a quanto definito al § 2.5.3. applicando i coefficienti di combinazione come di seguito definiti:

Tabella 2.5.I – Valori dei coefficienti di combinazione

Categoria/Azione variabile	Ψ_{0j}	Ψ_{1j}	Ψ_{2j}
Categoria A Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso ≤ 30 kN)	0,7	0,7	0,6
Categoria G Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso > 30 kN)	0,7	0,5	0,3
Categoria H Coperture	0,0	0,0	0,0
Vento	0,6	0,2	0,0
Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)	0,5	0,2	0,0
Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0,7	0,5	0,2
Variazioni termiche	0,6	0,5	0,0

I valori dei coefficienti parziali di sicurezza γ_{Gi} e γ_{Qj} utilizzati nelle calcolazioni sono dati nelle NTC 2008 in § 2.6.1, Tab. 2.6.I

Azioni ambientali e naturali

Si è concordato con il committente che le prestazioni attese nei confronti delle azioni sismiche siano verificate agli stati limite, sia di esercizio che ultimi individuati riferendosi alle prestazioni della costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali e gli impianti.

Gli stati limite di esercizio sono:

- **Stato Limite di Operatività (SLO)**
- **Stato Limite di Danno (SLD)**

Gli stati limite ultimi sono:

- **Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV)**
- **Stato Limite di prevenzione del Collasso (SLC)**

Le probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} , cui riferirsi per individuare l'azione sismica agente in ciascuno degli stati limite considerati, sono riportate nella successiva tabella:

Stati Limite P_{VR}:		Probabilità di superamento nel periodo di riferimento V_R
Stati limite di esercizio	SLO	81%
	SLD	63%
Stati limite ultimi	SLV	10%
	SLC	5%

Per la definizione delle forme spettrali (spettri elastici e spettri di progetto), in conformità ai dettami del D.M. 14 gennaio 2008 § 3.2.3. sono stati definiti i seguenti termini:

		PROT No.	
Relazione tecnica generale		LANGUAGE I	SHEET 35 / 36
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	



Committente: ASP Azienda Sanitaria Locale di Potenza
Via Torraca, n° 2_ 85100 Potenza

Oggetto: Analisi del comportamento statico e sismico, nonché di interventi di miglioramento localizzati per l'ex sede P.M.I.P. (ex Palazzo della Sanità), sito in Potenza alla via Ciccotti (ex località Tre Cancelli)

Relazione Tecnica generale

- Vita Nominale
- Classe d'Uso;
- Categoria del suolo;
- Coefficiente Topografico;
- Latitudine e longitudine del sito oggetto di edificazione

Tali valori sono stati utilizzati da apposita procedura informatizzata sviluppata dalla STS s.r.l., che, a partire dalle coordinate del sito oggetto di intervento, fornisce i parametri di pericolosità sismica da considerare ai fini del calcolo strutturale, riportati nei tabulati di calcolo.

Si è inoltre concordato le verifiche delle prestazioni saranno effettuate per le azioni derivanti dalla **neve, dal vento e dalla temperatura** secondo quanto previsto al cap. 3 del DM 14.01.08 e della Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 2 febbraio 2009 n. 617 per un periodo di ritorno coerente alla classe della struttura ed alla sua vita utile.

Destinazione d'uso e sovraccarichi variabili dovuto alle azioni antropiche

Per la determinazione dell'entità e della distribuzione spaziale e temporale dei sovraccarichi variabili si farà riferimento alla tabella del D.M. 14.01.2008 in funzione della destinazione d'uso. I carichi variabili comprendono i carichi legati alla destinazione d'uso dell'opera; i modelli di tali azioni possono essere costituiti da:

- carichi verticali uniformemente distribuiti q_k [kN/m²]
- carichi verticali concentrati Q_k [kN]
- carichi orizzontali lineari H_k [kN/m]

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 36 / 37
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

Tabella 3.1.II – Valori dei carichi d'esercizio per le diverse categorie di edifici

Cat.	Ambienti	q_k [kN/m ²]	Q_k [kN]	H_k [kN/m]
A	Ambienti ad uso residenziale. Sono compresi in questa categoria i locali di abitazione e relativi servizi, gli alberghi (ad esclusione delle aree suscettibili di affollamento)	2,00	2,00	1,00
B	Uffici. Cat. B1 Uffici non aperti al pubblico Cat. B2 Uffici aperti al pubblico	2,00 3,00	2,00 2,00	1,00 1,00
C	Ambienti suscettibili di affollamento Cat. C1 Ospedali, ristoranti, caffè, banche, scuole Cat. C2 Balconi, ballatoi e scale comuni, sale convegni, cinema, teatri, chiese, tribune con posti fissi Cat. C3 Ambienti privi di ostacoli per il libero movimento delle persone, quali musei, sale per esposizioni, stazioni ferroviarie, sale da ballo, palestre, tribune libere, edifici per eventi pubblici, sale da concerto, palazzetti per lo sport e relative tribune	3,00 4,00 5,00	2,00 4,00 5,00	1,00 2,00 3,00
D	Ambienti ad uso commerciale. Cat. D1 Negozi Cat. D2 Centri commerciali, mercati, grandi magazzini, librerie...	4,00 5,00	4,00 5,00	2,00 2,00
E	Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale. Cat. E1 Biblioteche, archivi, magazzini, depositi, laboratori manifatturieri Cat. E2 Ambienti ad uso industriale, da valutarsi caso per caso	$\geq 6,00$ —	6,00 —	1,00* —
F-G	Rimesse e parcheggi. Cat. F Rimesse e parcheggi per il transito di automezzi di peso a pieno carico fino a 30 kN Cat. G Rimesse e parcheggi per transito di automezzi di peso a pieno carico superiore a 30 kN: da valutarsi caso per caso	2,50 —	2 x 10,00 —	1,00** —
H	Coperture e sottotetti Cat. H1 Coperture e sottotetti accessibili per sola manutenzione Cat. H2 Coperture praticabili Cat. H3 Coperture speciali (impianti, eliporti, altri) da valutarsi caso per caso	0,50 —	1,20 —	1,00 —
* non comprende le azioni orizzontali eventualmente esercitate dai materiali immagazzinati ** per i soli parapetti o partizioni nelle zone pedonali. Le azioni sulle barriere esercitate dagli automezzi dovranno essere valutate caso per caso				

I valori nominali e/o caratteristici q_k , Q_k ed H_k di riferimento sono riportati nella Tab. 3.1.II. delle NTC 2008. In presenza di carichi verticali concentrati Q_k essi sono stati applicati su impronte di carico appropriate all'utilizzo ed alla forma dello orizzontamento;

in particolare si considera una forma dell'impronta di carico quadrata pari a 50 x 50 mm, salvo che per le rimesse ed i parcheggi, per i quali i carichi si applicano su due impronte di 200 x 200 mm, distanti assialmente di 1,80 m

Analisi dei carichi

peso proprio cls armato

2500 kg/mc

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 37 / 38
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

peso proprio cls non armato	2400	kg/mc
peso proprio massetto alleggerito	1300	kg/mc
intonaco	30	kg/mq
peso controsoffitto con canalizzazioni per climatizzazione (14+6 kg/mq)	20	kg/mq
peso proprio pavimento esistente in marmo	80	kg/mq
peso proprio pavimento in ceramica ai piani ristrutturati	40	kg/mq
peso proprio tamponature esterne intonacate a doppia fodera	260	kg/mq
peso proprio tamponature interne in cartongesso, spessore 12.5 cm	80	kg/mq

Peso proprio solai:

solaio in laterocemento di altezza $h=16+5=21$ cm gettato in opera,
con nervature larghezza 10 cm ed interasse 50 cm q=269 kg/mq

Sovraccarichi accidentali:

sovraccarichi locali intermedi	q=300 kg/mq
sovraccarichi balconi, scale	q=400 kg/mq
sovraccarichi sottotetto accessibile per sola manutenzione	q= 50 kg/mq
sovraccarichi piani inferiori accessibili per sola manutenzione	q= 50 kg/mq
sovraccarichi copertura (neve)	q=150 kg/mq

solaio piano intermedio a seguito ristrutturazione ($h=16+5=21$ cm)

peso proprio solaio	269 kg/mq
carico permanente ripartito per le tramezzature in cartongesso($s=12.5$ cm)	80 kg/mq
carico permanente non strutturale (mass., pav., intonaco, controsoff., imp.)	142 kg/mq
carico accidentale	<u>300 kg/mq</u>
carico totale	791 kg/mq

soletta in c.a. a chiudere i varchi vecchio impianto meccanizzato ($h=20$ cm)

peso proprio soletta	500 kg/mq
carico permanente non strutturale (mass., pav., intonaco, controsoff., imp.)	142 kg/mq
carico accidentale	<u>300 kg/mq</u>
carico totale	942 kg/mq

*solaio piano intermedio piani inferiori solo accessibili in attesa della ristrutturazione
($h=16+5=21$ cm)*

peso proprio solaio	269 kg/mq
carico permanente non strutturale (massetto, pavimento, intonaco)	194 kg/mq
carico accidentale	<u>50 kg/mq</u>
carico totale	513 kg/mq

solaio di copertura, non accessibile ($h=16+5=21$ cm)

peso proprio solaio	269 kg/mq
peso proprio struttura metallica tralicciata di sostegno	60 kg/mq
peso proprio onduline di lamiera di copertura	15 kg/mq
carico accidentale al di sotto della copertura per sola manutenzione	50 kg/mq

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 38 / 39
REV	DESCRIPTION		

carico accidentale per neve	<u>150 kg/mq</u>
carico totale	544 kg/mq

scale di collegamento tra i vari livelli-rampa (hsoletta=16 cm)

peso proprio gradino in cls	188 kg/mq
peso proprio soletta (s=16 cm)	400 kg/mq
peso proprio rivestimento ed intonaco	110 kg/mq
peso proprio ringhiera	<u>13 kg/mq</u>
carico totale permanente	711 kg/mq
carico permanente rampa sull'orizzontale $711/\cos \alpha = 817$	817 kg/mq
carico accidentale	<u>400 kg/mq</u>
carico totale	1217 kg/mq

scale di collegamento tra i vari livelli-pianerottolo (hsoletta=16 cm)

peso proprio soletta (s=16 cm)	400 kg/mq
peso proprio rivestimento ed intonaco	110 kg/mq
carico accidentale	<u>400 kg/mq</u>
carico totale	910 kg/mq

pensilina in aggetto in c.a. (h soletta=13 cm)

peso proprio soletta (s=13 cm)	325 kg/mq
carico permanente (massetto, rivestimento superiore, intonaco di intradosso)	150 kg/mq
carico accidentale (neve)	<u>150 kg/mq</u>
carico totale	625 kg/mq

cornicione in aggetto in c.a. (h soletta=15 cm)

peso proprio soletta (s=15 cm)	375 kg/mq
carico permanente (massetto, rivestimento superiore, intonaco di intradosso)	150 kg/mq
carico accidentale (neve)	<u>150 kg/mq</u>
carico totale	675 kg/mq

Materiali

Al paragrafo 8.6 il D.M. 14 gennaio 2008 precisa che *gli interventi sulle strutture esistenti devono essere effettuati con i materiali previsti dal D.M.*

Materiali non tradizionali possono essere utilizzati come da elenco del cap. 12.

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 39 / 40
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

Per i materiali esistenti si sono considerate le seguenti caratteristiche, indicate di seguito con la dicitura provini, in quanto tali dati derivano dall'esame diretto eseguito sulle strutture esistenti dal recente studio sulla vulnerabilità.

CRITERI DI PROGETTO																		
IDENTIF.		CARATTERISTICHE DEL MATERIALE							DURABILITA'			CARATTER. COSTRUTTIVE					FLAG	
Crit N.ro	Elem.	% Rig Tors.	% Rig Fless	Classe CLS	Classe Acciaio	Mod. El kg/cmq	Pois son	Gamma kg/mc	Tipo Ambiente	Tipo Armatura	Toll. Copr.	Copr staf	Copr ferr	Fi min	Fi st.	Lun sta	Li n.	Ap pe
5	ELEV.	10	100	PROV	PROV	285181	0,20	2500	ORDIN. X0	SENSIBILE	1,00	2,0	3,3	14	6	50	1	0
6	ELEV.	10	100	PROV	PROV	260957	0,20	2500	ORDIN. X0	SENSIBILE	1,00	2,0	3,3	14	6	60	0	0
7	ELEV.	10	100	PROV	PROV	258341	0,20	2500	ORDIN. X0	SENSIBILE	1,00	2,0	3,3	14	6	60	0	0
8	ELEV.	10	100	PROV	PROV	272532	0,20	2500	ORDIN. X0	SENSIBILE	1,00	2,0	3,3	14	6	60	0	0
9	ELEV.	10	100	PROV	PROV	249281	0,20	2500	ORDIN. X0	SENSIBILE	1,00	2,0	3,3	14	6	60	0	0
10	ELEV.	10	100	PROV	PROV	286823	0,20	2500	ORDIN. X0	SENSIBILE	1,00	2,0	3,3	14	6	60	0	0
11	PILAS	60	100	PROV	PROV	285181	0,20	2500	ORDIN. X0	POCO SENS.	0,00	2,0	3,3	14	6	120	1	
12	PILAS	60	100	PROV	PROV	260957	0,20	2500	ORDIN. X0	SENSIBILE	1,00	2,0	3,3	14	6	120	1	
13	PILAS	60	100	PROV	PROV	258341	0,20	2500	ORDIN. X0	SENSIBILE	1,00	2,0	3,3	14	6	120	1	
14	PILAS	60	100	PROV	PROV	272532	0,20	2500	ORDIN. X0	SENSIBILE	1,00	2,0	3,3	14	6	120	1	
15	PILAS	60	100	PROV	PROV	249281	0,20	2500	ORDIN. X0	SENSIBILE	1,00	2,0	3,3	14	6	120	1	
16	PILAS	60	100	PROV	PROV	275172	0,20	2500	ORDIN. X0	SENSIBILE	1,00	2,0	3,3	14	6	120	1	

CRITERI DI PROGETTO																									
CRITERI PER IL CALCOLO AGLI STATI LIMITE ULTIMI E DI ESERCIZIO																									
Cri Nro	Tipo Elem	fck	fcd	rcd	fyk	ftk	fyd	Ey	ec0	ecu	eyu	At/ Ac	Mt/ Mtu	Wra mm	Wfr mm	Wpe mm	σcRar	σcPer	σfRar	Spo Rar	Spo Fre	Spo Per	Coe Vis	euk	
		kg/cmq																kg/cmq							
1	ELEV.	200,0	113,0	113,0	3800	3800	3304	2100000	0,20	0,35	1,00	50	10			0,4	0,3	120,0	90,0	3040				2,0	0,08
3	PILAS	200,0	113,0	113,0	3800	3800	3304	2100000	0,20	0,35	1,00	50	10			0,4	0,3	120,0	90,0	3040				2,0	0,08
5	ELEV.	237,0	134,0	134,0	2667	2667	2319	2100000	0,20	0,35	1,00	50	10			0,3	0,2	142,0	106,0	2133				2,0	0,08
6	ELEV.	177,0	100,0	100,0	2667	2667	2319	2100000	0,20	0,35	1,00	50	10			0,3	0,2	106,0	79,0	2133				2,0	0,08
7	ELEV.	171,0	96,0	96,0	2667	2667	2319	2100000	0,20	0,35	1,00	50	10			0,3	0,2	102,0	76,0	2133				2,0	0,08
8	ELEV.	204,0	115,0	115,0	2667	2667	2319	2100000	0,20	0,35	1,00	50	10			0,3	0,2	122,0	91,0	2133				2,0	0,08
9	ELEV.	152,0	85,0	85,0	2667	2667	2319	2100000	0,20	0,35	1,00	50	10			0,3	0,2	91,0	68,0	2133				2,0	0,08
10	ELEV.	211,0	119,0	119,0	2667	2667	2319	2100000	0,20	0,35	1,00	50	10			0,3	0,2	126,0	94,0	2133				2,0	0,08
11	PILAS	237,0	134,0	134,0	2667	2667	2319	2100000	0,20	0,35	1,00	50	10			0,4	0,3	142,0	106,0	2133				2,0	0,08
12	PILAS	177,0	100,0	100,0	2667	2667	2319	2100000	0,20	0,35	1,00	50	10			0,3	0,2	106,0	79,0	2133				2,0	0,08
13	PILAS	171,0	96,0	96,0	2667	2667	2319	2100000	0,20	0,35	1,00	50	10			0,3	0,2	102,0	76,0	2133				2,0	0,08
14	PILAS	204,0	115,0	115,0	2667	2667	2319	2100000	0,20	0,35	1,00	50	10			0,3	0,2	122,0	91,0	2133				2,0	0,08
15	PILAS	152,0	85,0	85,0	2667	2667	2319	2100000	0,20	0,35	1,00	50	10			0,3	0,2	91,0	68,0	2133				2,0	0,08
16	PILAS	211,0	119,0	119,0	2667	2667	2319	2100000	0,20	0,35	1,00	50	10			0,3	0,2	126,0	94,0	2133				2,0	0,08

RELAZIONE SULLA CAPACITA' PORTANTE DEL TERRENO E SULLE FONDAZIONI

Per caratterizzare il terreno, necessario per eseguire il progetto completo delle strutture, si fa riferimento alla relazione geologico-tecnica unita al più volte citato progetto per la Valutazione della Vulnerabilità Sismica della struttura ex sede P.M.I.P. di via Ciccotti, redatta in data novembre 2011 dal geologo dott. Galileo Potenza, con studio in Potenza alla C.da Bucleto, n° 32/C, che in sintesi riporta *"il sito oggetto di indagini è caratterizzato dal punto di vista sismo-stratigrafico, a partire dal piano campagna, dalla presenza dei seguenti sismi strati:*

- **Primo sismostrato** di terreno vegetale, con spessore circa 1.50 m, Vs comprese tra 130 e 180 m/s, con rigidità sismica scadente.
- **Secondo sismostrato** mediamente addensato, spessore circa 6.00 m, Vs comprese tra 287 e 310 m/s, con media rigidità sismica.
- **Terzo sismostrato** addensato, spessore circa 16.00 m, Vs comprese tra 460 e 480 m/s, con rigidità sismica medio-alta.
- **Quarto sismostrato** rigido, spessore circa 38.00 m, Vs comprese tra 650 e 670 m/s, con alta rigidità sismica.

		PROT No.	
Relazione tecnica generale		LANGUAGE	SHEET
REV	DESCRIPTION	I	40 / 41
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

- **I sismo strati sottostanti** sono caratterizzati da V_s superiori a 820 m/s, alta rigidità sismica e non producono picchi di risonanza significativi.

La velocità media delle onde di taglio dei primi trenta metri di sottosuolo permette di classificare il sito in categoria **"B"**, rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fin molto consistenti con spessori superiori a 30 m, 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. " in ottemperanza a quanto previsto dalle NTC "Norme Tecniche per le Costruzioni" D.M. 14 gennaio 2008.

La categoria topografica del terreno è **T2**.

L'esame dei luoghi ha portato ad evidenziare l'assenza di fenomeni fessurativi o deformativi nella sovrastante struttura imputabili a cedimenti delle fondazioni; inoltre l'incremento dei carichi sulla struttura e quindi della pressione agente sul terreno risulta inferiore al 10%.

Per quanto riguarda il consolidamento di edifici in muratura, ed in particolare delle strutture fondali, si riporta di seguito, citando, il paragrafo C8A.5.11, riportato nella circolare esplicativa del 2009 come appendice al cap. 8, che afferma:

"Le informazioni ricavabili dalla storia della costruzione devono essere tenute nel dovuto conto ai fini della scelta degli interventi sulle fondazioni. È in genere possibile omettere interventi sulle strutture di fondazione, nonché le relative verifiche, qualora siano contemporaneamente presenti tutte le condizioni seguenti:

x) nella costruzione non siano presenti importanti dissesti di qualsiasi natura attribuibili a cedimenti delle fondazioni e sia stato accertato che dissesti della stessa natura non si siano prodotti neppure in precedenza;

y) gli interventi progettati non comportino sostanziali alterazioni dello schema strutturale del fabbricato;

z) gli stessi interventi non comportino rilevanti modificazioni delle sollecitazioni trasmesse alle fondazioni;

aa) siano esclusi fenomeni di ribaltamento della costruzione per effetto delle azioni sismiche.

L'inadeguatezza delle fondazioni è raramente la causa del danneggiamento osservato nei rilevamenti post-sisma;

Sulla stessa falsariga, anche il punto "2.3.1. Provvedimenti tecnici in fondazione" estratto dall'ex-Decreto 20 novembre 1987 del Ministero dei Lavori Pubblici "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento" che esplicitava:

"Gli interventi di consolidamento riguardanti le strutture di fondazione hanno lo scopo di renderle conformi con le prescrizioni di cui alle vigenti norme. Le verifiche dovranno essere eseguite secondo i criteri stabiliti nel decreto ministeriale 21-1-1981 e successivi aggiornamenti. Negli interventi di consolidamento i provvedimenti sulle strutture di fondazione e le relative verifiche potranno essere omessi, qualora su responsabile o motivato giudizio del progettista ed in relazione alle caratteristiche dei terreni, siano contemporaneamente verificate le seguenti circostanze:

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 41 / 42
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

- a) *nella costruzione non sono presenti dissesti di qualsiasi natura attribuibili a cedimenti delle fondazioni;*
- b) *gli interventi di consolidamento non comportano alterazioni dello schema strutturale del fabbricato sostanziali per la trasmissione delle sollecitazioni al terreno;*
- c) *gli stessi interventi non comportano rilevanti modificazioni dei pesi e dei sovraccarichi dell'edificio;*
- d) *non sono in atto modificazioni sensibili dell'assetto idrogeologico della zona che possano influenzare la stabilità delle fondazioni."*

Considerato che sulla struttura non si hanno stati di deformazioni, ammaloramenti o cedimenti imputabili alle fondazioni, che dei plessi edificati non viene modificata la struttura con il relativo comportamento, che allo stesso modo non si hanno incrementi di carico né per cambiamento di destinazione d'uso né per aggravii dei carichi permanenti che comportino aumenti delle pressioni sul terreno, **si considerano non necessari interventi di consolidamento delle strutture fondali.**

ANALISI DELLE STRUTTURE ESISTENTI

Il presente studio quindi, sulla base dei documenti in possesso e degli studi recentemente condotti sulle strutture, considera il comportamento delle strutture esistenti, con l'attuale uso, sia nel caso di soli carichi verticali che nel caso di analisi sotto sisma con il metodo push-over; in aggiunta si specificheranno interventi di miglioramento anche in funzione del tipo di intervento futuro che si intenderà svolgere sul fabbricato.

In tutti i casi si è giunti alla ricostruzione delle armature presenti nelle strutture intelaiate tramite gli elaborati grafici in possesso ed alle caratteristiche dei materiali (cls ed acciaio) ai vari piani, con specifico riferimento agli esami in campo ed in laboratorio condotti di recente.

Al fine di giungere ad uno studio compiuto sulle strutture esistenti, si è già in precedenza ampiamente focalizzata preliminarmente l'attenzione sui seguenti elementi:

- Epoca di edificazione;
- Uso del complesso edificato;
- Eventi naturali cui sono state sottoposte le strutture.

Per quanto riguarda l'epoca di realizzazione, si è già avuto modo di considerare come le caratteristiche sia dimensionali che di armature corrispondevano ad uno standard dell'epoca, con assenza della classificazione sismica del comune di Potenza.

Dal momento dell'edificazione si è avuto un uso continuativo del plesso edificato, con alcuni piani che nel tempo sono stati destinati anche a sede del Provveditorato agli Studi di Potenza. Per tale ragione i vari piani oltre che essere utilizzati da dipendenti della Pubblica Amministrazione come ufficio e luogo di lavoro, sono stati aperti al pubblico e quindi fruibili anche dai visitatori esterni. In merito a quest'ultima considerazione, l'utilizzo esclusivo da parte dell'ASP come sede di attività d'ufficio porta sicuramente ad affermare che il flusso di visitatori esterni sarà decisamente inferiore a quanto risultante nel periodo in cui alcuni piani erano sede del Provveditorato agli Studi di Potenza.

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 42 / 43
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

Fino all'inizio dei lavori di ristrutturazione (anno 2007 e seguenti con C.E. n° 93/2005), il plesso edificato è stato utilizzato con continuità dall'edificazione, senza interruzioni di sorta legate ad eventi naturali.

L'intervento di ristrutturazione operato nell'ultimo periodo è risultato funzionale all'utilizzo degli ultimi tre piani sempre come sede di uffici aperti al pubblico, quindi senza modifica alcuna nella destinazione d'uso.

Successivamente all'edificazione, il territorio della città di Potenza è stato interessato da sismi di una certa importanza, già dettagliati in precedenza, quali ad esempio l'evento del 23 novembre 1980 e del maggio 1990, senza che ciò abbia provocato danni degni di essere menzionati alle strutture, che quindi abbiano richiesto interventi di riparazione per continuare ad utilizzare le stesse.

A tal fine, come esplicitato nei paragrafi precedenti, è da precisare che in data 25 gennaio 1981 è stato redatto certificato di collaudo da cui si evince che i lavori furono ultimati in data 19 febbraio 1975, eseguiti a regola d'arte, con verifica di molte misure nelle dimensioni delle varie strutture, constatando come, in massima, le opere eseguite corrispondevano a quelle di progetto; in particolare furono effettuati saggi agli intonaci, alle pavimentazioni, alle strutture in c.a., agli infissi, opportunamente indicati e controfirmati sui libri contabili. Tale relazione, con visita di collaudo e certificato di collaudo finale, datato, risulta controfirmato da tutti gli intervenuti alla visita di collaudo. Questo certificato di collaudo, per lo studio in esame ha una certa rilevanza in quanto risulta redatto successivamente all'evento sismico del 23 novembre 1980, che come ben noto per la provincia di Potenza ed anche per la città di Potenza, è stato causa di numerosi danni sia a fabbricati di antica che di recente edificazione, rendendo necessari sia interventi di riparazione urgenti (Ordinanza '80) che programmati nel tempo (perizie di ricostruzione ai sensi della L. 219/81), che però non hanno riguardato il presente plesso edificato, con utilizzo senza interruzioni di sorta, a denotare la buona risposta delle strutture esistenti anche ad un sisma di forte impatto. Analoghe considerazioni possono ripetersi per quanto riguarda gli eventi sismici che si sono susseguiti nel tempo.


Per tale ragione, il presente studio, sulla base dei documenti in possesso e degli studi condotti per la stesura della recente vulnerabilità sismica, analizzerà in primis il comportamento delle strutture esistenti sottoposte ai carichi permanenti, sulla scorta del realizzato, ed ai carichi variabili, sulla scorta della norma vigente, verificandone la risposta ad un utilizzo delle strutture con la destinazione d'uso di uffici a tutti i piani, che si ricorda risulta non modificata durante tutto l'arco di vita del fabbricato; in questo modo non si considera la previsione nel breve tempo di mantenere non utilizzati i primi tre piani, il che naturalmente comporta una sensibile riduzione nei caichi agent sia permanenti non strutturali che accidentali.

Analizzato il caso statico, si passerà all'analisi sotto sisma con il metodo push-over.

Nel primo caso si viene così a confrontare, anche con la normativa attuale, la richiesta di resistenza delle strutture esistenti alle sole sollecitazioni verticali, per stabilire se lo stato esistente possa inficiarne l'uso anche solo per i tre piani ristrutturati; con il push-over si avranno informazioni sul comportamento delle strutture sotto azioni orizzontali progressivamente crescenti.

In sede di analisi si considera anche la situazione nel breve futuro che presuppone l'utilizzo degli ultimi tre piani, demandando ad un successivo intervento di ristrutturazione, che possa anche interessare le strutture portanti in base alla tipologia di intervento che si prevederà, per utilizzare i primi tre piani.

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 43 / 44
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

Studio Tecnico Progettazione e Ricerca  Via Rigillo, 27_85028 Rionero in V.re (PZ)_tel/fax 0972/724530 Raffaele Giansanti Ingegnere	Committente: ASP Azienda Sanitaria Locale di Potenza Via Torraca, n° 2_ 85100 Potenza Oggetto: Analisi del comportamento statico e sismico, nonché di interventi di miglioramento localizzati per l'ex sede P.M.I.P. (ex Palazzo della Sanità), sito in Potenza alla via Ciccotti (ex località Tre Cancelli) Relazione Tecnica generale
--	---

SOFTWARE UTILIZZATI –TIPO DI ELABORATORE

Le analisi e le verifiche sono state condotte con il metodo degli stati limite (SLU ed SLE) utilizzando i coefficienti parziali della normativa di cui al DM 14.01.2008 come in dettaglio specificato negli allegati tabulati di calcolo.

L'analisi delle sollecitazioni è stata effettuata in campo elastico lineare, per l'analisi sismica si è effettuata una analisi dinamica modale.

SOFTWARE UTILIZZATO : CDSWin versione 2011 con licenza chiave n° 4066 intestata all'ing. Raffaele Giansanti prodotto dalla :

S.T.S. s.r.l. Software Tecnico Scientifico S.r.l.

Via Tre Torri n°11 – Compl. Tre Torri

95030 Sant'Agata li Battiati (CT).

ELABORATORE UTILIZZATO :

MARCA	NXT
MODELLO	Pentium ® Dual Core CPU
PROCESSORE	Intel Celeron E 6300 2.80 GHz
RAM	2.00 GHz
S.O.	Windows XP

CODICE DI CALCOLO, SOLUTORE E AFFIDABILITA' DEI RISULTATI

Come previsto al punto **10.2 delle norme tecniche di cui al D.M. 14.01.2008** l'affidabilità del codice utilizzato è stata verificata sia effettuando il raffronto tra casi prova di cui si conoscono i risultati esatti sia esaminando le indicazioni, la documentazione ed i test forniti dal produttore stesso.

Si allega alla presente i test sui casi prova forniti dalla S.T.S. s.r.l. a riprova dell'affidabilità dei risultati ottenuti. La S.T.S. s.r.l. a riprova dell'affidabilità dei risultati ottenuti fornisce direttamente on-line i test sui casi prova (<http://www.stsweb.it/STSWeb/ITA/homepage.htm>)

Il software è inoltre dotato di filtri e controlli di autodiagnostica che agiscono a vari livelli sia della definizione del modello che del calcolo vero e proprio.

I controlli vengono visualizzati, sotto forma di tabulati, di videate a colori o finestre di messaggi.

In particolare il software è dotato dei seguenti filtri e controlli:

- Filtri per la congruenza geometrica del modello di calcolo generato
- Controlli a priori sulla presenza di elementi non connessi, interferenze, mesh non congruenti o non adeguate.
- Filtri sulla precisione numerica ottenuta, controlli su eventuali mal condizionamenti delle matrici, verifica dell'indice di condizionamento.
- Controlli sulla verifiche sezionali e sui limiti dimensionali per i vari elementi strutturali in funzione della normativa utilizzata.
- Controlli e verifiche sugli esecutivi prodotti.

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 44 / 45
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

VALUTAZIONE DEI RISULTATI E GIUDIZIO MOTIVATO SULLA LORO ACCETTABILITÀ

Il software utilizzato permette di modellare analiticamente il comportamento fisico della struttura utilizzando la libreria disponibile di elementi finiti.

Le funzioni di visualizzazione ed interrogazione sul modello permettono di controllare sia la coerenza geometrica che le azioni applicate rispetto alla realtà fisica.

Inoltre la visualizzazione ed interrogazione dei risultati ottenuti dall'analisi quali sollecitazioni, tensioni, deformazioni, spostamenti, reazioni vincolari hanno permesso un immediato controllo con i risultati ottenuti mediante schemi semplificati di cui è nota la soluzione in forma chiusa nell'ambito della Scienza delle Costruzioni.

Si è inoltre controllato che le reazioni vincolari diano valori in equilibrio con i carichi applicati, in particolare per i valori dei taglianti di base delle azioni sismiche si è provveduto a confrontarli con valori ottenuti da modelli SDOF semplificati.

Le sollecitazioni ottenute sulle travi per i carichi verticali direttamente agenti sono stati confrontati con semplici schemi a trave continua.

Per gli elementi inflessi di tipo bidimensionale si è provveduto a confrontare i valori ottenuti dall'analisi FEM con i valori di momento flettente ottenuti con gli schemi semplificati della Tecnica delle Costruzioni.

Si è inoltre verificato che tutte le funzioni di controllo ed autodiagnostica del software abbiano dato esito positivo.

ANALISI DELLE STRUTTURE IN CONDIZIONI STATICHE

Per l'analisi delle strutture esistenti, edificate alla fine degli anni '60, si eseguirà una verifica complessiva ai soli carichi statici sia con il D.M. 14 gennaio 2008 che con il D.M. 1992, che in sé contiene comunque prescrizioni più onerose rispetto alla norma in vigore all'epoca dell'edificazione.

Si richiamano le seguenti considerazioni dai paragrafi precedenti:

- Nella struttura sono praticamente assenti travi in spessore, con predominanza di travi ricalate che portano ad avere un minor quantitativo di barre metalliche negli elementi strutturali, grazie alla maggiore altezza della trave;
- L'epoca di edificazione è anteriore alla classificazione sismica del comune di Potenza, per cui la progettazione delle strutture è avvenuta considerando agenti i soli carichi verticali;
- Ciò ha condotto da un lato ad avere travi di sezione costante ai vari piani, mentre i pilastri, di dimensione consistente ai piani bassi, subiscono da impalcato ad impalcato una continua riduzione di sezione, giungendo a divenire a sezione quadrata di lato 30 cm all'ultimo piano;
- Per le travi e per i pilastri sono presenti sia barre del diametro 18 che barre longitudinali di diametro minore, fino anche ai reggi staffe del diametro 8 mm, in quanto consentito oltre che dalla norma vigente all'epoca, anche dalla prassi costruttiva per il periodo di edificazione;
- Le fondazioni sono del tipo con plinti su pali, di varie dimensioni in pianta con conseguente variazione nel numero di pali; tali plinti sono spesso collegati tra loro con travi di collegamento a

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 45 / 46
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

sezione rettangolare di base 40 cm ed altezza 40-60 cm, aventi esclusivamente la funzione di evitare spostamenti relativi tra le base delle colonne;

- La norma attuale esclude l'utilizzo come ferri filanti per le strutture di barre con diametro inferiore a 14 mm, per cui considerando la presenza minima di almeno due ferri per reggi staffe, si ricava un'area minima di 3.08 cmq;
- Le NTC 2008, per la struttura intelaiata nel calcolo delle armature prevede che siano anche rispettati i limiti seguenti, non contenuti naturalmente nella norma vigente all'epoca dell'edificazione:

TRAVI:

- a) Area minima delle staffe pari a $1.5 \cdot b$ mmq/ml, essendo b lo spessore minimo dell'anima misurato in mm, con passo non maggiore di 0,8 dell'altezza utile e con un minimo di 3 staffe al metro. In prossimità degli appoggi o di carichi concentrati per una lunghezza pari all'altezza utile della sezione, il passo minimo sarà 12 volte il diametro minimo dell'armatura longitudinale.*
- b) Armatura longitudinale in zona tesa $\geq 0,15\%$ della sezione di calcestruzzo. Alle estremità è disposta una armatura inferiore minima che possa assorbire, allo stato limite ultimo, uno sforzo di trazione uguale al taglio.*
- c) In zona sismica, nelle zone critiche il passo staffe è non superiore al minimo di:*
 - un quarto dell'altezza utile della sezione trasversale;
 - 175 mm e 225 mm, rispettivamente per CDA e CDB;
 - 6 volte e 8 volte il diametro minimo delle barre longitudinali considerate ai fini delle verifiche, rispettivamente per CDA e CDB;
 - 24 volte il diametro delle armature trasversali.


Le zone critiche si estendono, per CDB e CDA, per una lunghezza pari rispettivamente a 1 e 1,5 volte l'altezza della sezione della trave, misurata a partire dalla faccia del nodo trave-pilastro. Nelle zone critiche della trave il rapporto fra l'armatura compressa e quella tesa è maggiore o uguale a 0,5.

PILASTRI:

- *Armatura longitudinale compresa fra 0,3% e 4% della sezione effettiva e non minore di $0,10 \cdot N_{ed}/f_{yd}$;*
- *Barre longitudinali con diametro ≥ 12 mm;*
- *Diametro staffe ≥ 6 mm e comunque $\geq 1/4$ del diametro max delle barre longitudinali, con interasse non maggiore di 30 cm.*
- *In zona sismica l'armatura longitudinale è almeno pari all'1% della sezione effettiva; il passo delle staffe di contenimento è non superiore alla più piccola delle quantità seguenti:*
 - *1/3 e 1/2 del lato minore della sezione trasversale, rispettivamente per CDA e CDB;*
 - *125 mm e 175 mm, rispettivamente per CDA e CDB;*
 - *6 e 8 volte il diametro delle barre longitudinali che collegano, rispettivamente per CDA e CDB.*

Dai documenti contabili reperiti, in particolare dal libretto delle misure, si sono ricavate compiutamente per le opere resistenti le caratteristiche dimensionali e di armatura, inserite nel programma di calcolo CDS 2011, con

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 46 / 47
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

Studio Tecnico Progettazione e Ricerca  Via Rigillo, 27_85028 Rionero in V.re (PZ)_tel/fax 0972/724530 Raffaele Giansanti Ingegnere	Committente: ASP Azienda Sanitaria Locale di Potenza Via Torraca, n° 2_ 85100 Potenza Oggetto: Analisi del comportamento statico e sismico, nonché di interventi di miglioramento localizzati per l'ex sede P.M.I.P. (ex Palazzo della Sanità), sito in Potenza alla via Ciccotti (ex località Tre Cancelli) Relazione Tecnica generale
--	---

cui si è confrontato le armature richieste dalle norme di cui sopra con le armature presenti. Naturalmente per le caratteristiche dei materiali si è fatto riferimento a quanto effettivamente presente, ottenuto sia con prove in sito che con prove in laboratorio, variabile da piano a piano, specificate nei paragrafi precedenti e che qui si riepilogano.

CALCESTRUZZO

Impalcato	Resistenza cubica di piano Rm (MPa)	Modulo Elastico di piano Em (MPa)
Primo Impalcato	28.54	30452.07
Secondo Impalcato	21.17	26228.91
Terzo Impalcato	20.49	25801.41
Quarto Impalcato	24.47	28195.98
Quinto Impalcato	18.17	24300.19
Sesto Impalcato	25.32	28682.89

BARRE METALLICHE

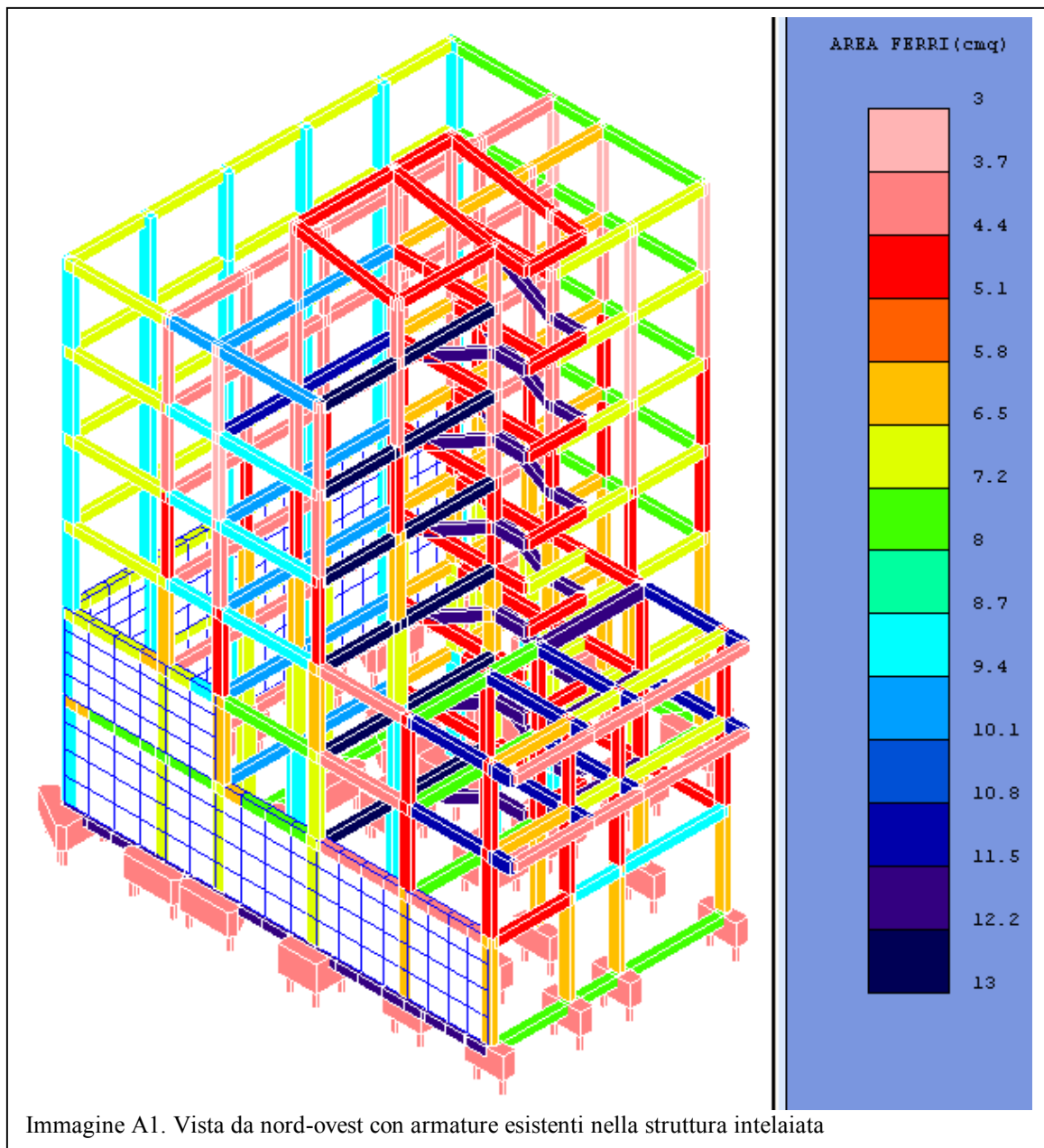
Armature lisce con resistenza a snervamento di circa 320 MPa ⇒ FeB 32k

RISULTATI CORPO A

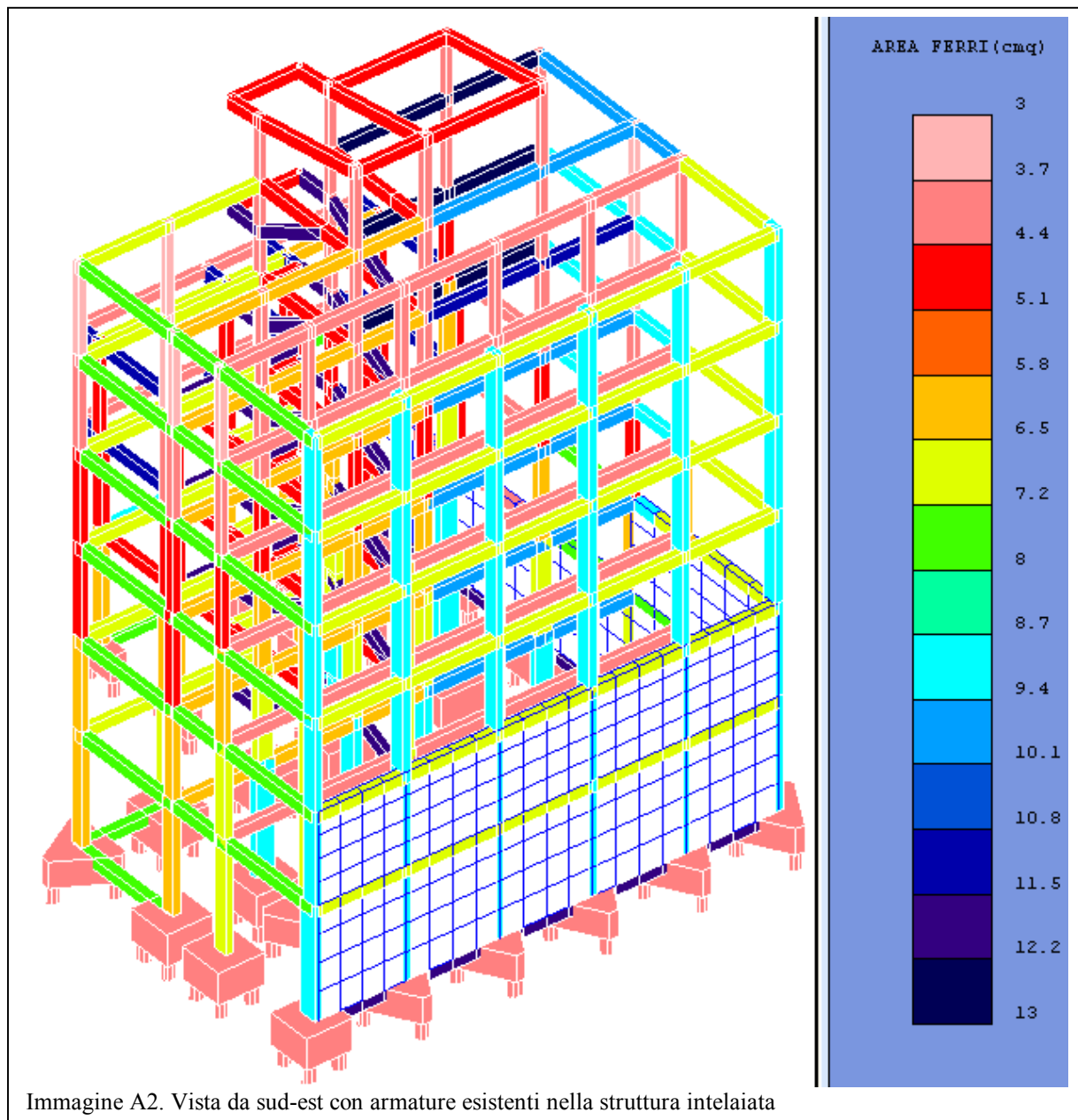
Armature esistenti nelle strutture

Nelle immagini di seguito riportate si riportano, con colormap, le armature presenti negli elementi strutturali, così come ricostruito dal libretto delle misure originario e dalle indagini eseguite.

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 47 / 48
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	



		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 48 / 49
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

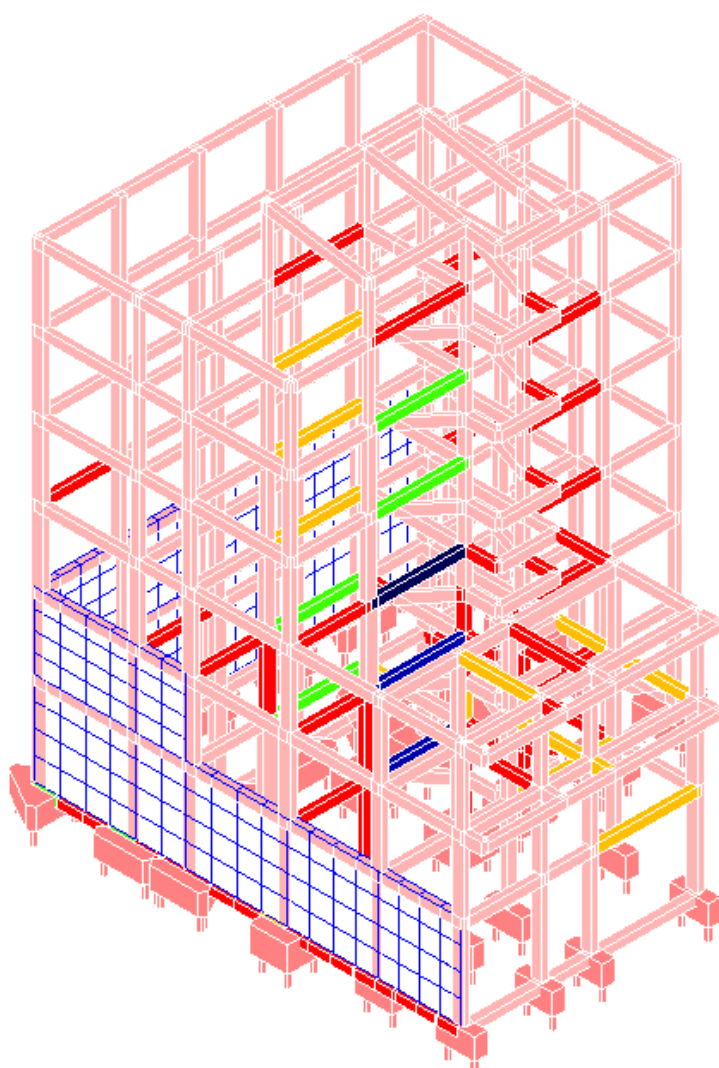


		PROT No.	
Relazione tecnica generale		LANGUAGE I	SHEET 49 / 50
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

Armature richieste nelle strutture per l'analisi statica secondo il DM 1992

Combinazioni di carico per l'analisi con i soli carichi verticali con il DM 1992

	1
1. PESO PROPRIO	1
2. SOVRACCARICO PERMAN.	1
3. Var.Uffici	1
4. Var.Neve	1
5. Var.Scale	1
6. Var.Coperture	1
7. Corr. Tors. dir. 0	0
8. Corr. Tors. dir. 90	0
9. SISMA DIREZ. GRD 0	0
10. SISMA DIREZ. GRD 90	0
11. COEFF. SIGMA PROFILI	1



AREA FERRI (cmq)

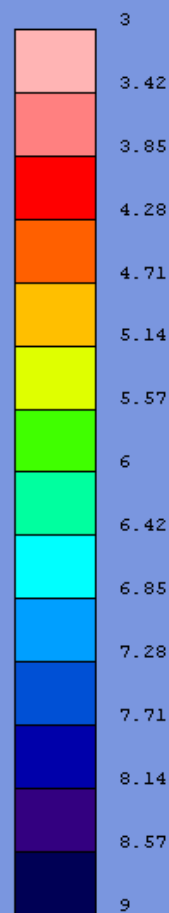
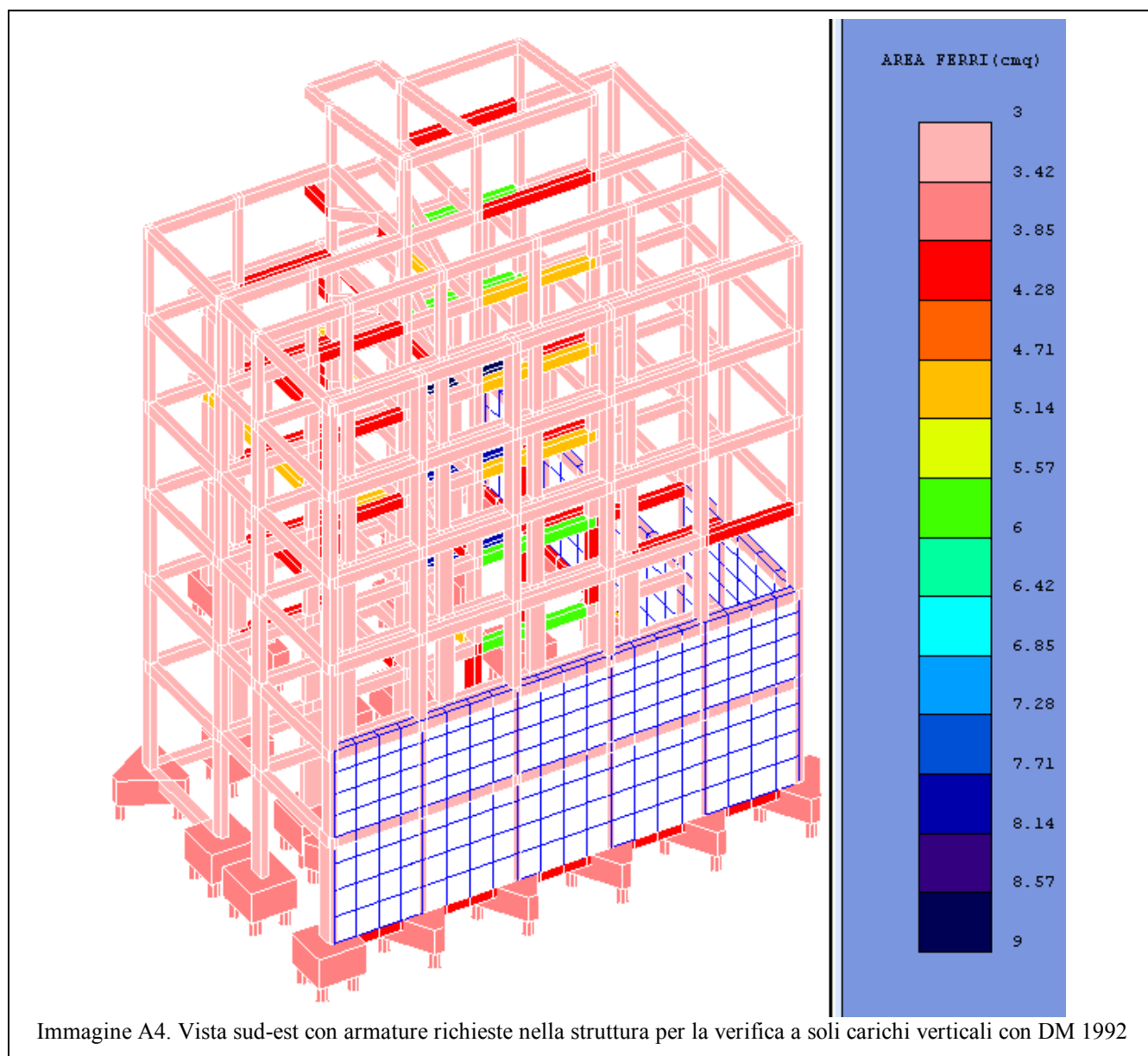


Immagine A3. Vista nord-ovest con armature richieste nella struttura per la verifica a soli carichi verticali con DM

		PROT No.	
Relazione tecnica generale		LANGUAGE	SHEET
REV DESCRIPTION		I	50 / 51
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	



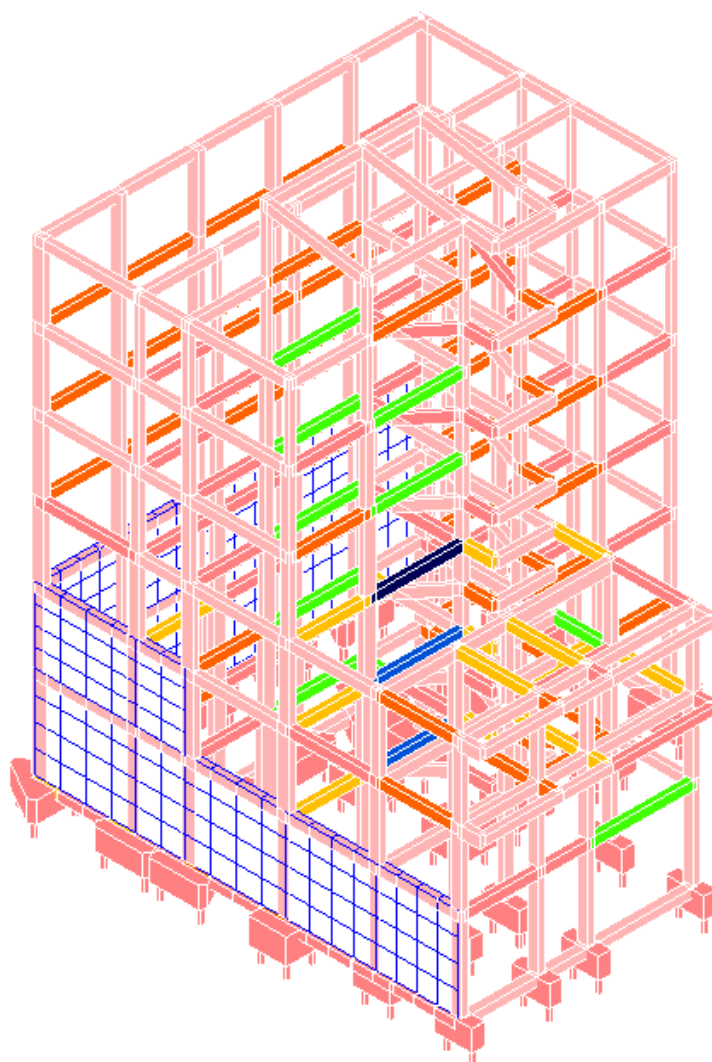
Dalla comparazione tra i risultati ottenuti, eseguibile anche confrontando i colormap nelle varie rappresentazioni, si evince che ai fini statici, nonostante le prescrizioni puntuali aggiuntive contenute nel DM 1992 rispetto alla normativa vigente all'epoca dell'edificazione, considerando i materiali nelle condizioni attuali, sia come caratteristiche che come resistenza, le armature presenti sono in area maggiore rispetto a quanto richiesto dal calcolo statico per ogni elemento strutturale.

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 51 / 52
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

Armature richieste nelle strutture per l'analisi statica secondo il DM 2008 (NTC 2008)

Combinazioni di carico per l'analisi con i soli carichi verticali con il DM 2008

	1	2
1. PESO PROPRIO	1.30	1.30
2. SOVRACCARICO PERMAN.	1.50	1.50
3. Var.Uffici	1.50	1.05
4. Var.Neve	1.05	1.50
5. Var.Scale	1.50	1.05
6. Var.Coperture	1.50	0.00
7. COEFF. SIGMA PROFILI	1.00	1.00



AREA FERRI (cmq)

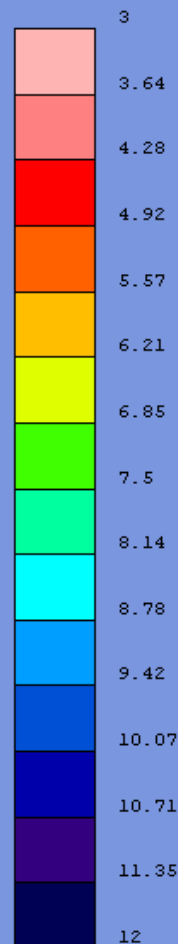
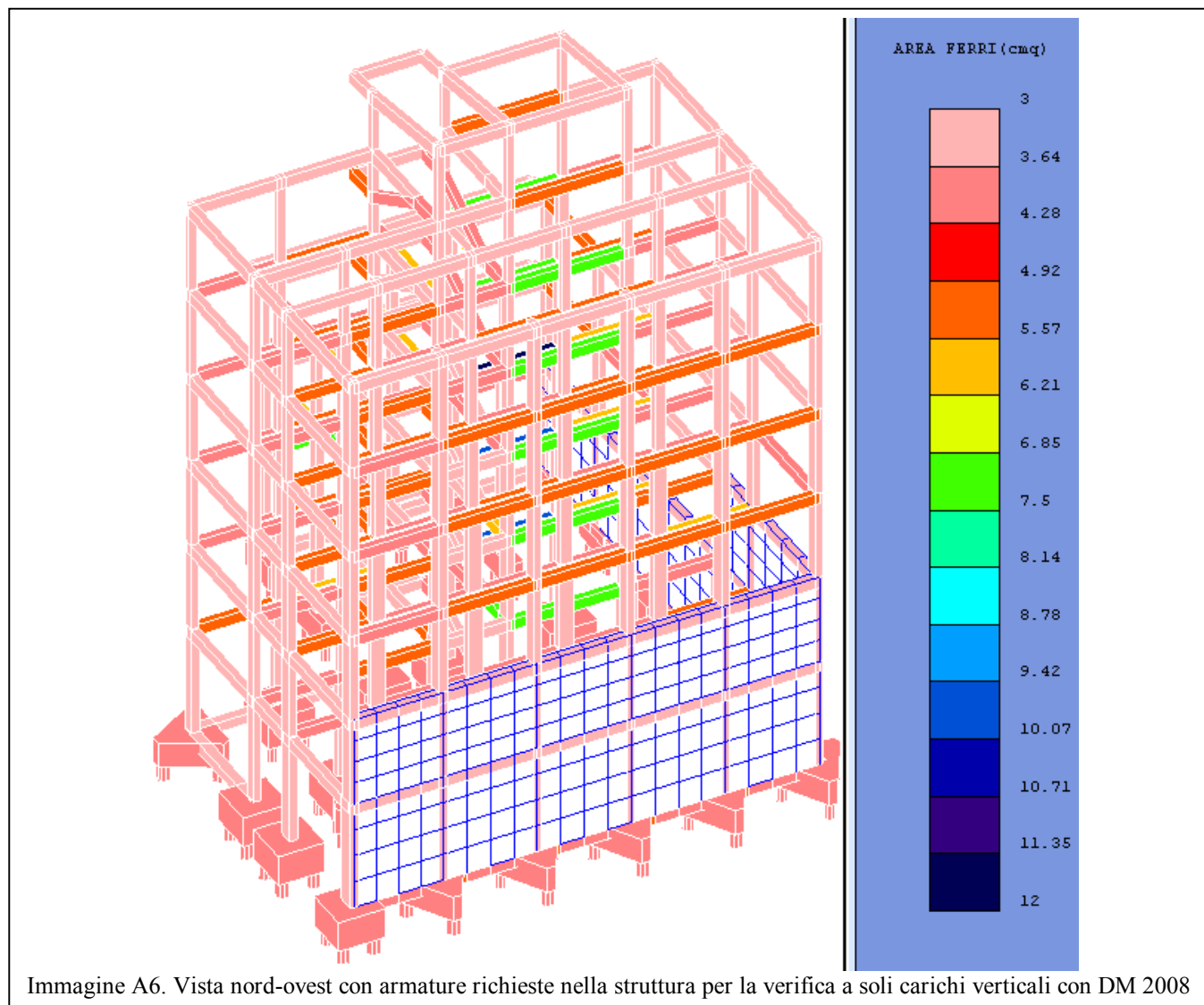


Immagine A5. Vista nord-ovest con armature richieste nella struttura per la verifica a soli carichi verticali con DM 2008

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 52 / 53
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	



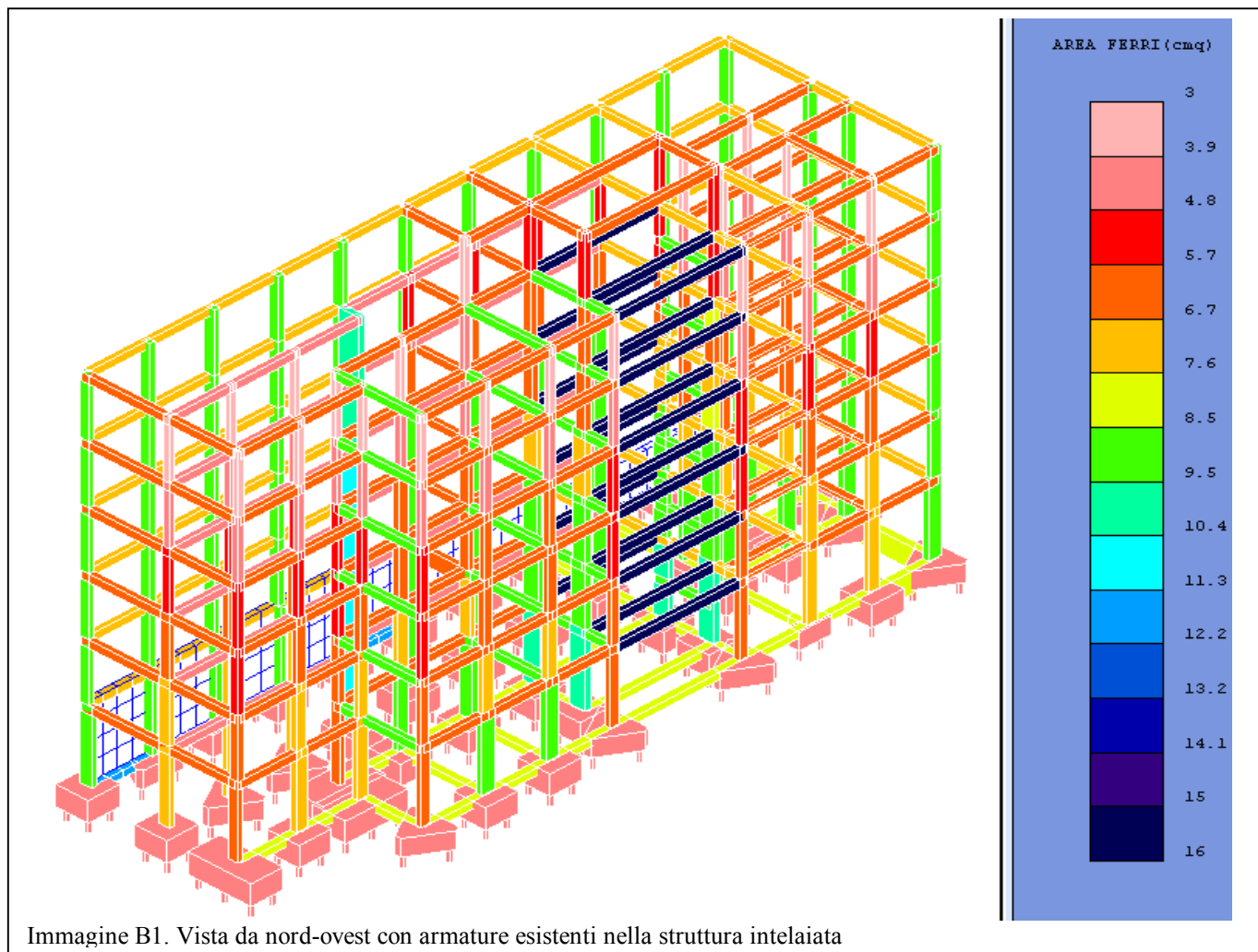
Anche in quest'ultimo calcolo statico, comparando i risultati ottenuti, anche confrontando i colormap nelle varie rappresentazioni, si evince che ai fini statici, nonostante le citate prescrizioni puntuali aggiuntive contenute nelle NTC 2008 rispetto alla normativa vigente all'epoca dell'edificazione, considerando i materiali nelle condizioni attuali, sia come caratteristiche che come resistenza, le armature presenti sono in area maggiore rispetto a quanto richiesto dal calcolo statico per ogni elemento strutturale.

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 53 / 54
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

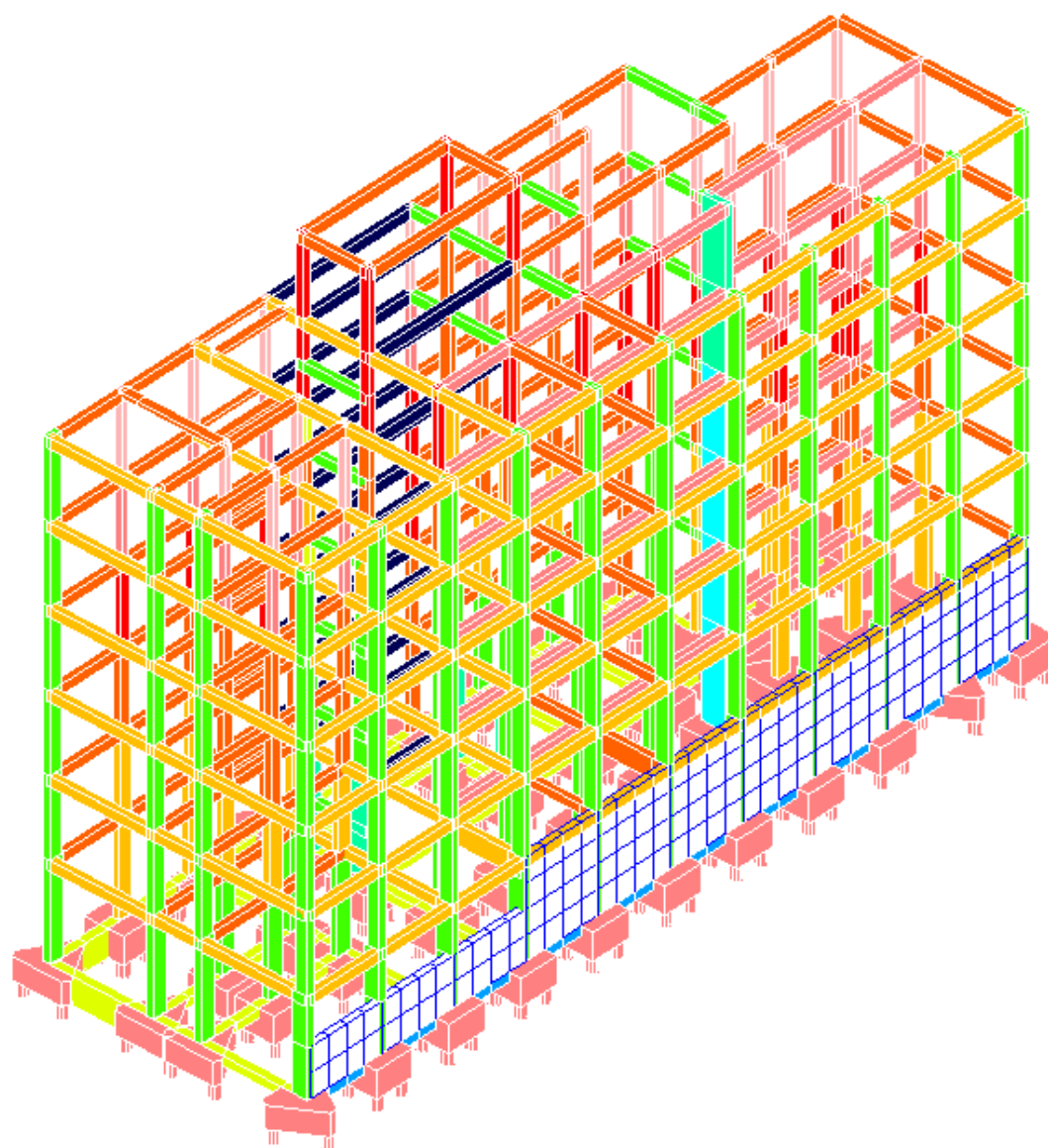
RISULTATI CORPO B

Armature esistenti nelle strutture

Nelle immagini di seguito riportate si riportano, con colormap, le armature presenti negli elementi strutturali, così come ricostruito dal libretto delle misure originario e dalle indagini eseguite.



		PROT No.	
Relazione tecnica generale		LANGUAGE	SHEET
REV DESCRIPTION		I	54 / 55
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	



AREA FERRI (cm²)

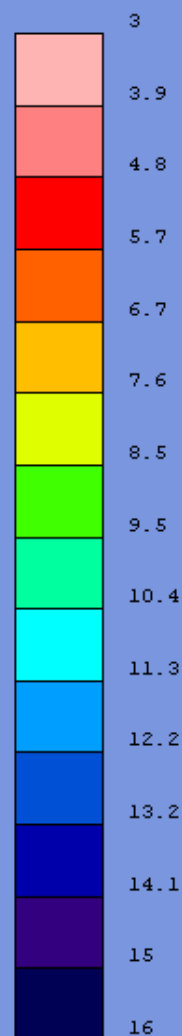


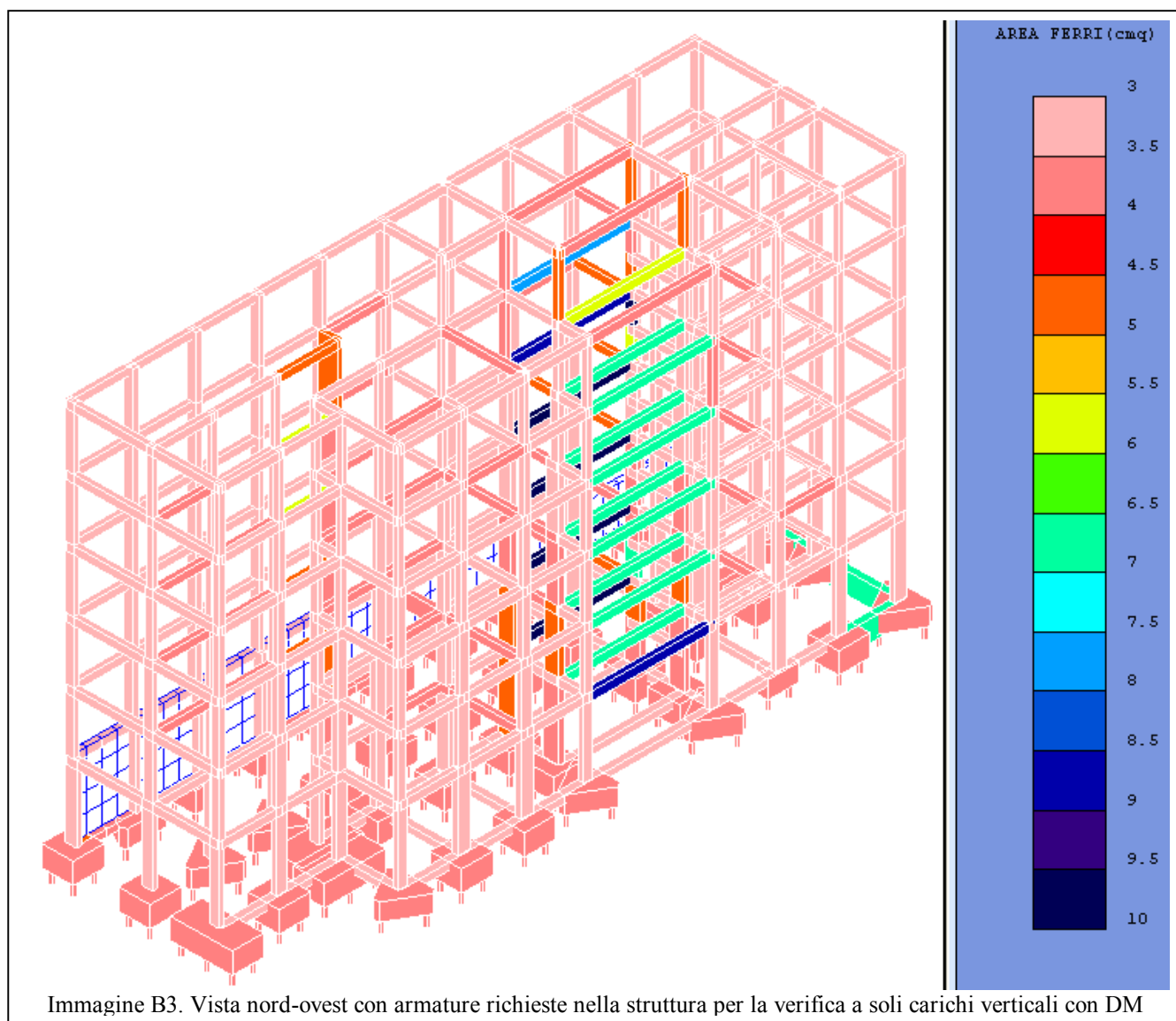
Immagine B2. Vista da sud-est con armature esistenti nella struttura intelaiata

		PROT No.	
Relazione tecnica generale		LANGUAGE	SHEET
REV	DESCRIPTION	I	55 / 56
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

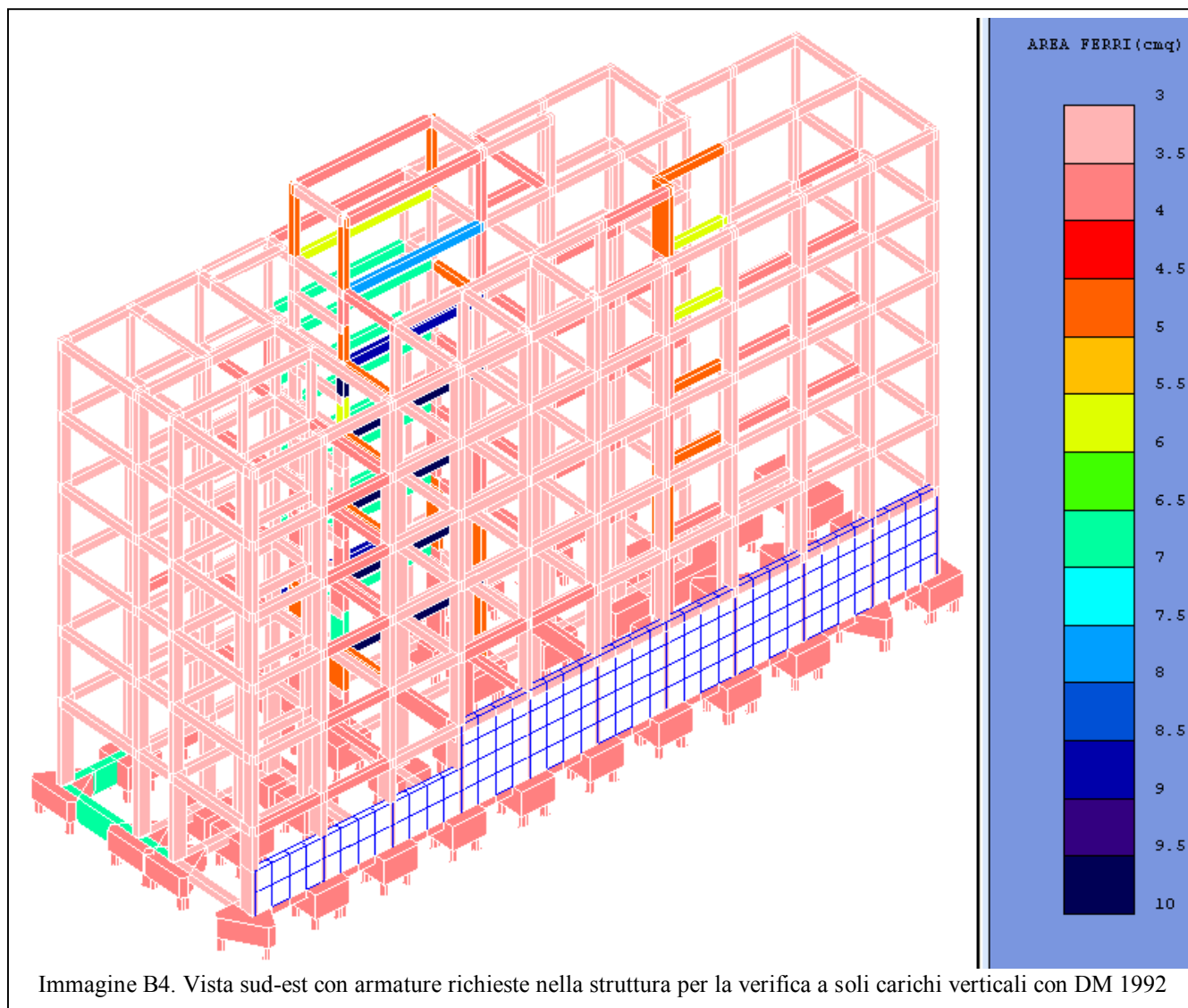
Armature richieste nelle strutture per l'analisi statica secondo il DM 1992

Combinazioni di carico per l'analisi con i soli carichi verticali con il DM 1992

	1
1. PESO PROPRIO	1
2. SOVRACCARICO PERMAN.	1
3. Var.Uffici	1
4. Var.Neve	1
5. Var.Scale	1
6. Var.Coperture	1
7. Corr. Tors. dir. 0	0
8. Corr. Tors. dir. 90	0
9. SISMA DIREZ. GRD 0	0
10. SISMA DIREZ. GRD 90	0
11. COEFF. SIGMA PROFILI	1



		PROT No.	
Relazione tecnica generale		LANGUAGE	SHEET
REV	DESCRIPTION	I	56 / 57
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	



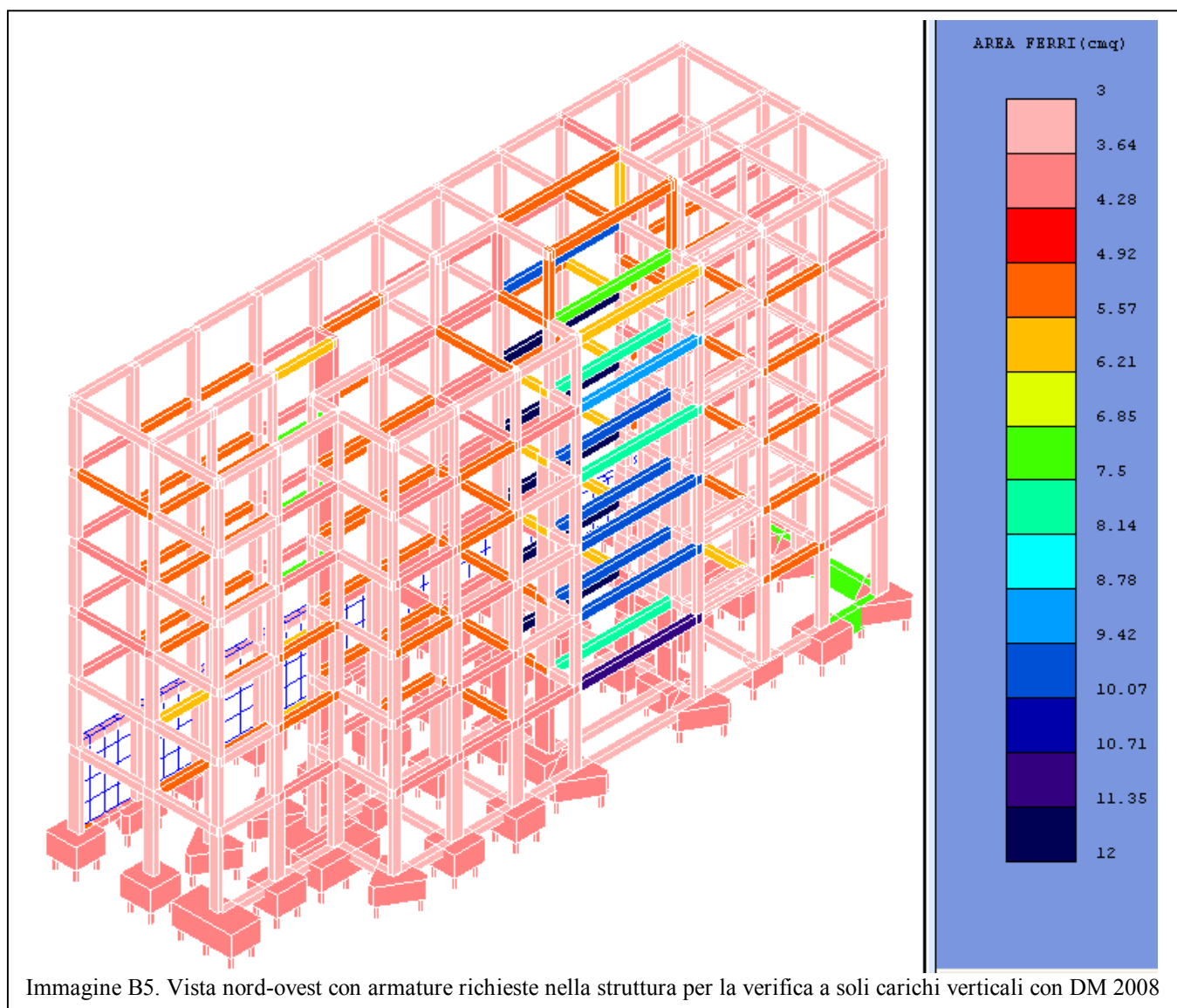
Dalla comparazione tra i risultati ottenuti, eseguibile anche confrontando i colormap nelle varie rappresentazioni, si evince che ai fini statici, nonostante le prescrizioni puntuali aggiuntive contenute nel DM 1992 rispetto alla normativa vigente all'epoca dell'edificazione, considerando i materiali nelle condizioni attuali, sia come caratteristiche che come resistenza, le armature presenti sono in area maggiore rispetto a quanto richiesto dal calcolo statico per ogni elemento strutturale.

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 57 / 58
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

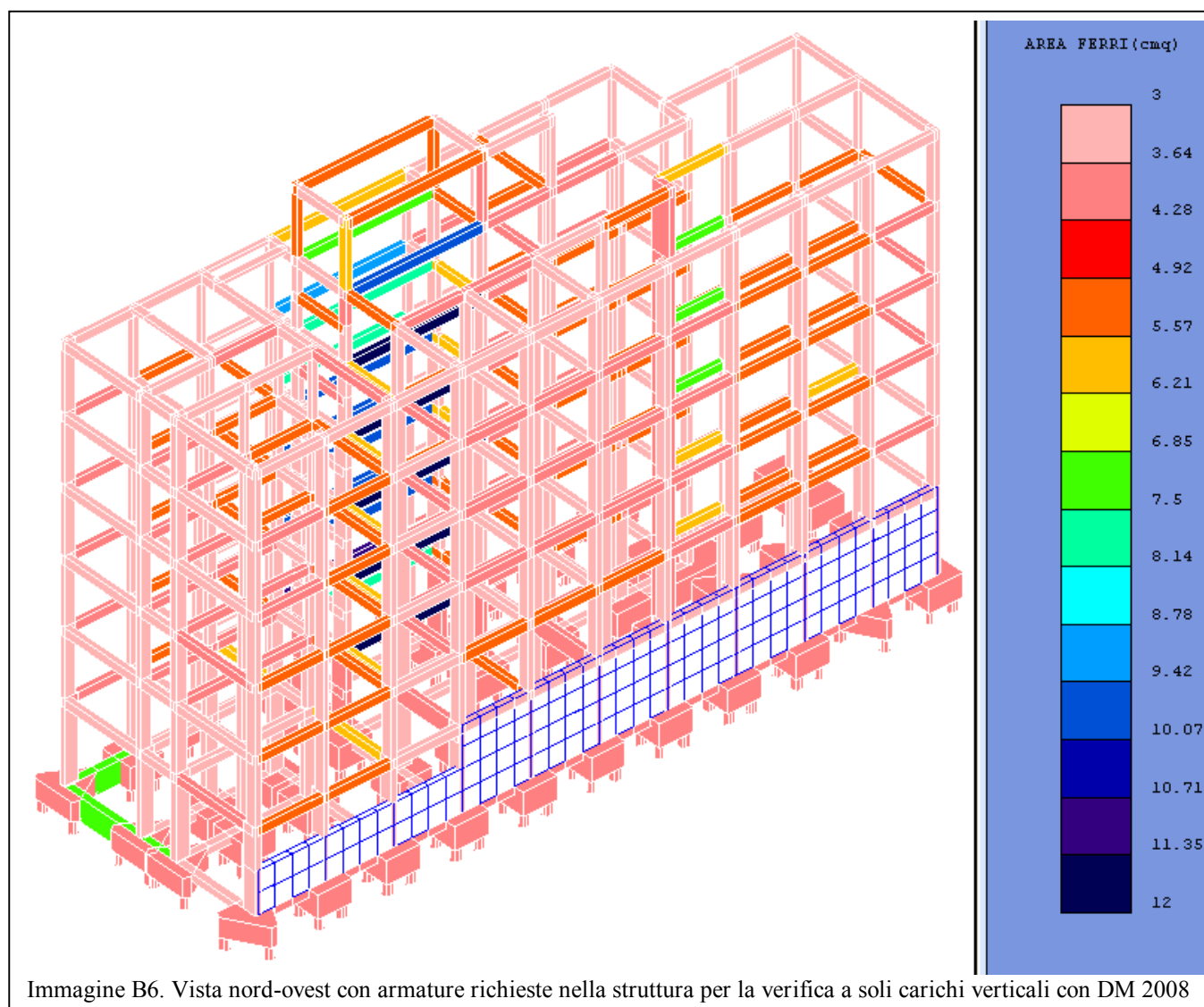
Armature richieste nelle strutture per l'analisi statica secondo il DM 2008 (NTC 2008)

Combinazioni di carico per l'analisi con i soli carichi verticali con il DM 2008

	1	2
1. PESO PROPRIO	1.30	1.30
2. SOVRACCARICO PERMAN.	1.50	1.50
3. Var.Uffici	1.50	1.05
4. Var.Neve	1.05	1.50
5. Var.Scale	1.50	1.05
6. Var.Coperture	1.50	0.00
7. COEFF. SIGMA PROFILI	1.00	1.00



		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 58 / 59
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	



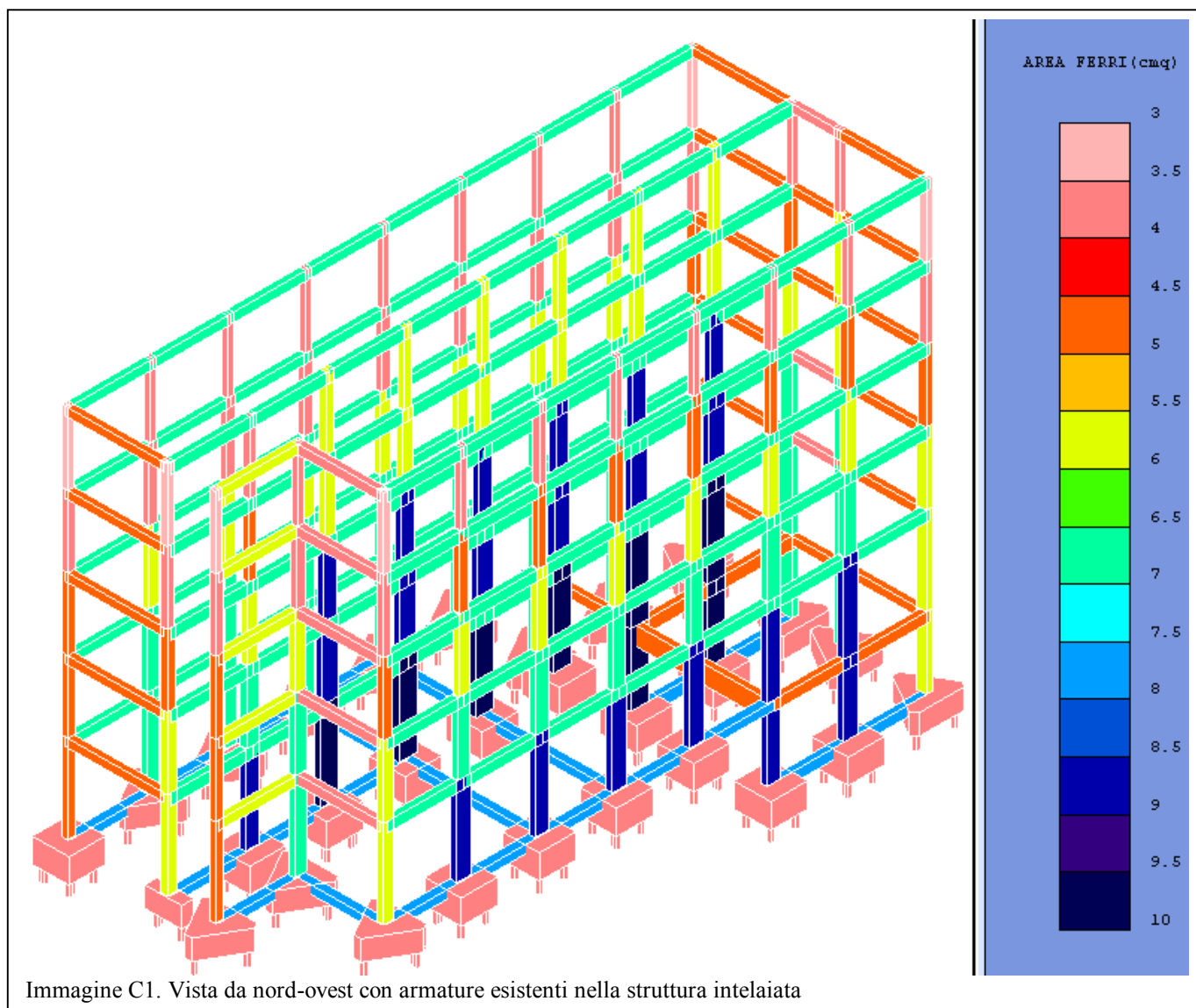
Anche in quest'ultimo calcolo statico, comparando i risultati ottenuti, anche confrontando i colormap nelle varie rappresentazioni, si evince che ai fini statici, nonostante le citate prescrizioni puntuali aggiuntive contenute nelle NTC 2008 rispetto alla normativa vigente all'epoca dell'edificazione, considerando i materiali nelle condizioni attuali, sia come caratteristiche che come resistenza, le armature presenti sono in area maggiore rispetto a quanto richiesto dal calcolo statico per ogni elemento strutturale.

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 59 / 60
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

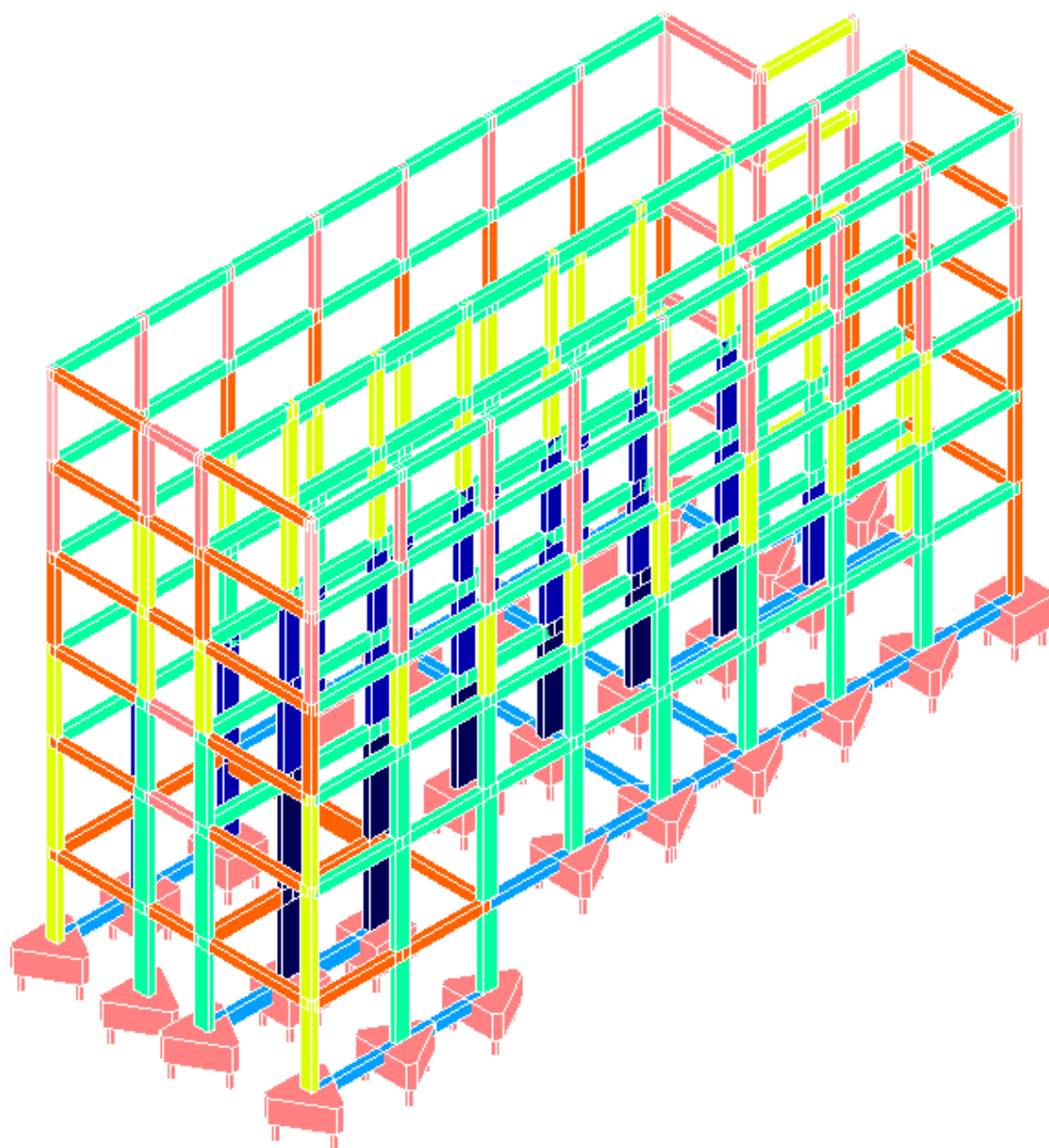
RISULTATI CORPO C

Armature esistenti nelle strutture

Nelle immagini di seguito riportate si riportano, con colormap, le armature presenti negli elementi strutturali, così come ricostruito dal libretto delle misure originario e dalle indagini eseguite.



		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 60 / 61
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	



AREA FERRI (cm²)

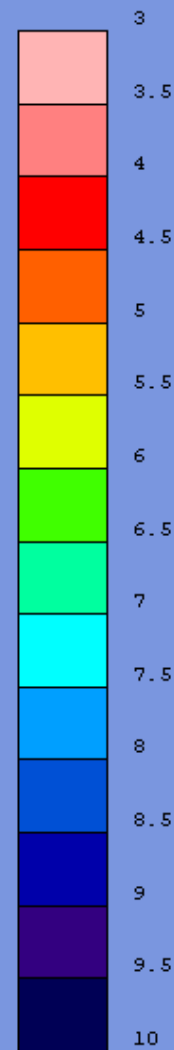


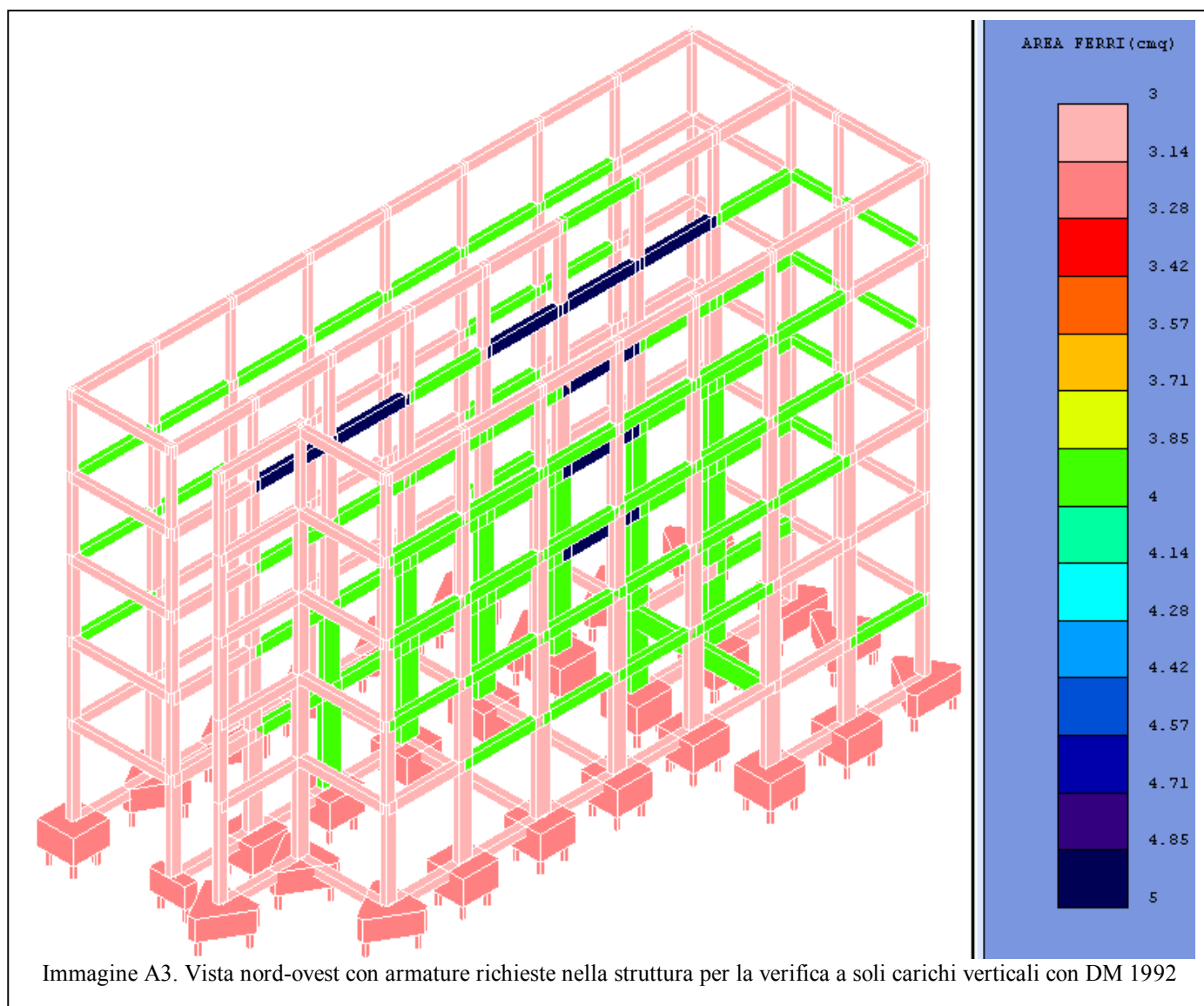
Immagine C2. Vista da sud-est con armature esistenti nella struttura intelaiata

		PROT No.	
Relazione tecnica generale		LANGUAGE	SHEET
REV	DESCRIPTION	I	61 / 62
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

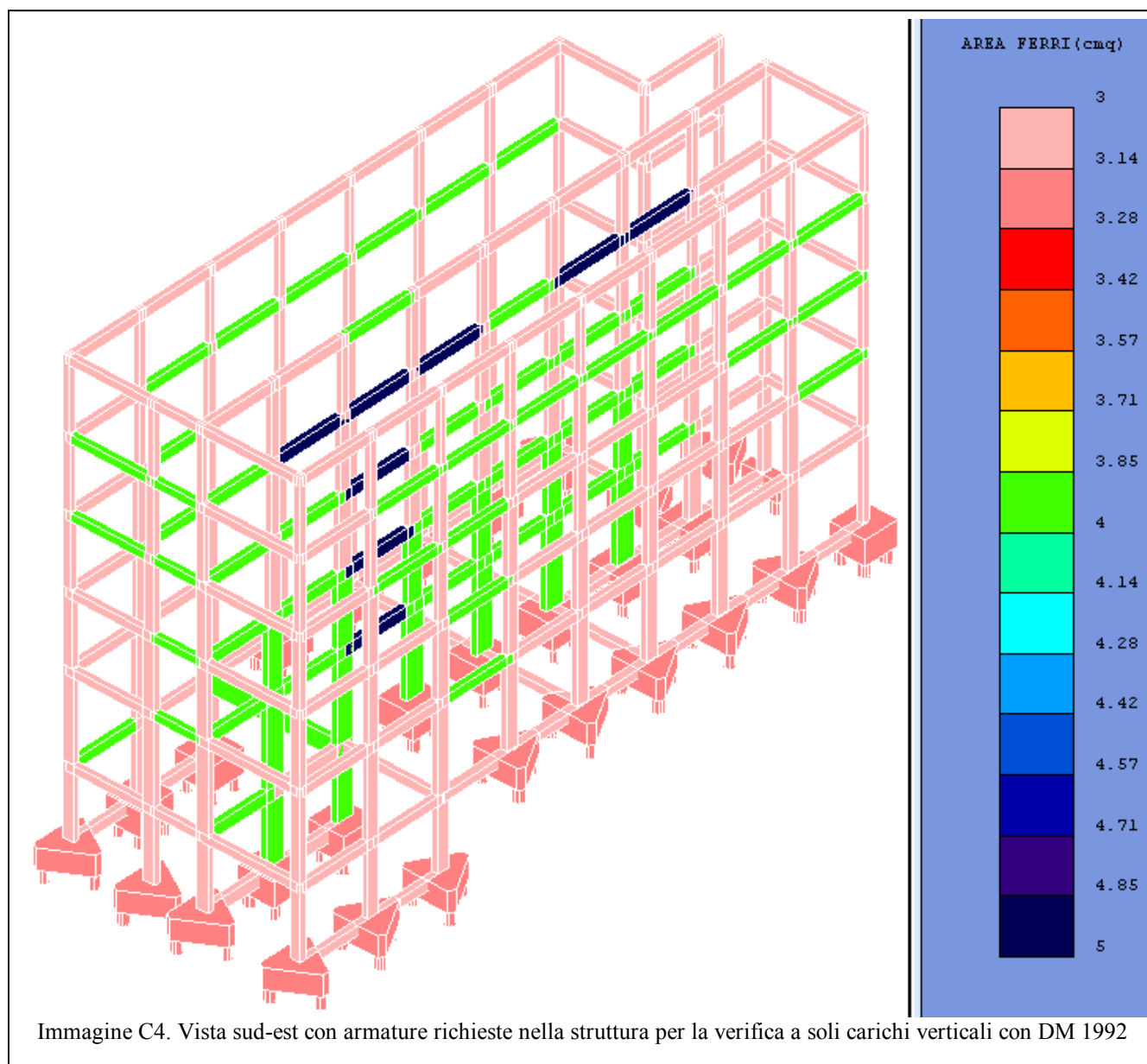
Armature richieste nelle strutture per l'analisi statica secondo il DM 1992

Combinazioni di carico per l'analisi con i soli carichi verticali con il DM 1992

	1
1. PESO PROPRIO	1
2. SOVRACCARICO PERMAN.	1
3. Var.Uffici	1
4. Var.Neve	1
5. Var.Scale	1
6. Var.Coperture	1
7. Corr. Tors. dir. 0	0
8. Corr. Tors. dir. 90	0
9. SISMA DIREZ. GRD 0	0
10. SISMA DIREZ. GRD 90	0
11. COEFF. SIGMA PROFILI	1



		PROT No.	
Relazione tecnica generale		LANGUAGE	SHEET
REV DESCRIPTION		I	62 / 63
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	



Dalla comparazione tra i risultati ottenuti, eseguibile anche confrontando i colormap nelle varie rappresentazioni, si evince che ai fini statici, nonostante le prescrizioni puntuali aggiuntive contenute nel DM 1992 rispetto alla normativa vigente all'epoca dell'edificazione, considerando i materiali nelle condizioni attuali, sia come caratteristiche che come resistenza, le armature presenti sono in area maggiore rispetto a quanto richiesto dal calcolo statico per ogni elemento strutturale.

		PROT No.	
Relazione tecnica generale		LANGUAGE I	SHEET 63 / 64
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

Armature richieste nelle strutture per l'analisi statica secondo il DM 2008 (NTC 2008)

Combinazioni di carico per l'analisi con i soli carichi verticali con il DM 2008

	1	2
1. PESO PROPRIO	1.30	1.30
2. SOVRACCARICO PERMAN.	1.50	1.50
3. Var.Uffici	1.50	1.05
4. Var.Neve	1.05	1.50
5. Var.Scale	1.50	1.05
6. Var.Coperture	1.50	0.00
7. COEFF. SIGMA PROFILI	1.00	1.00

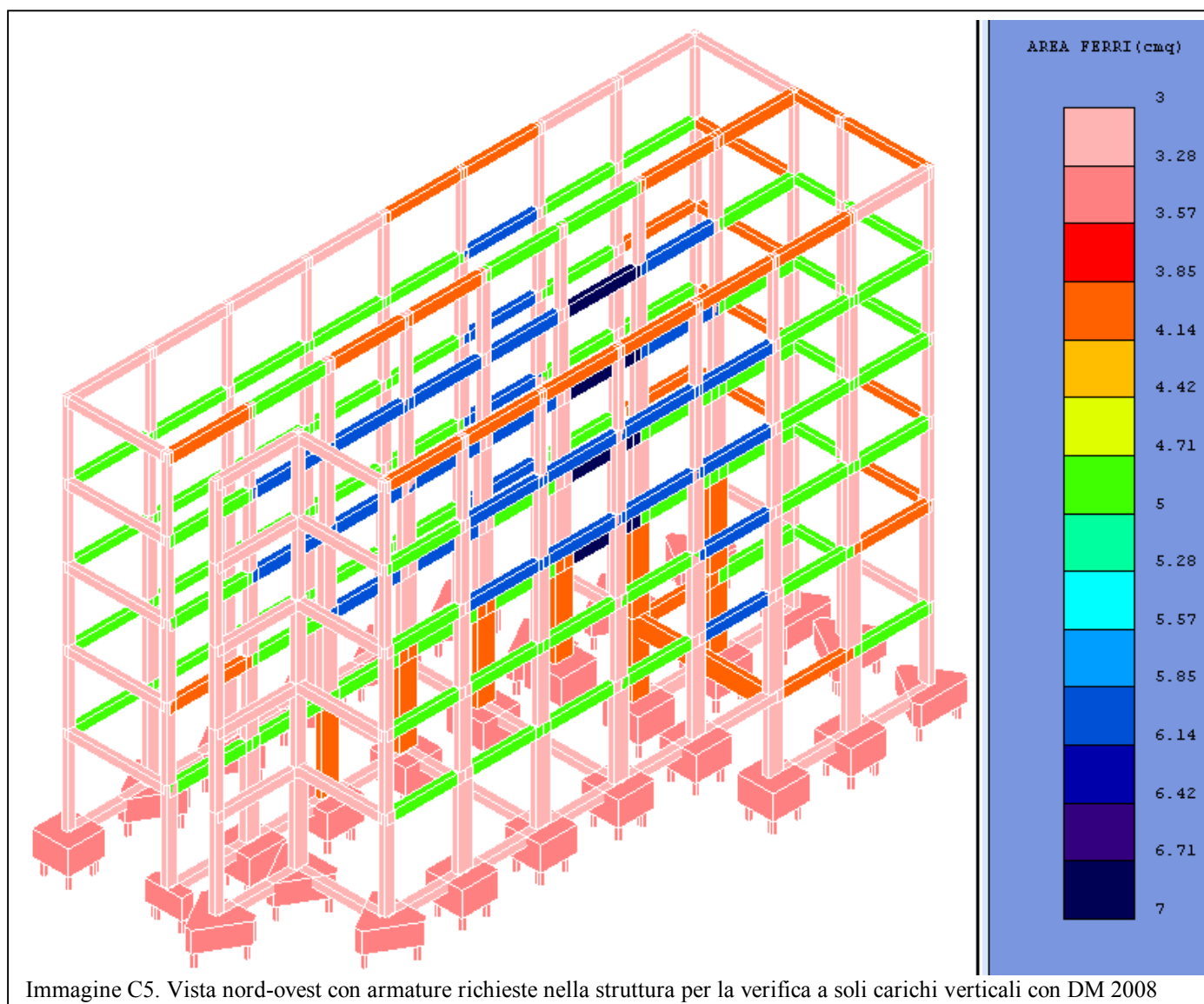
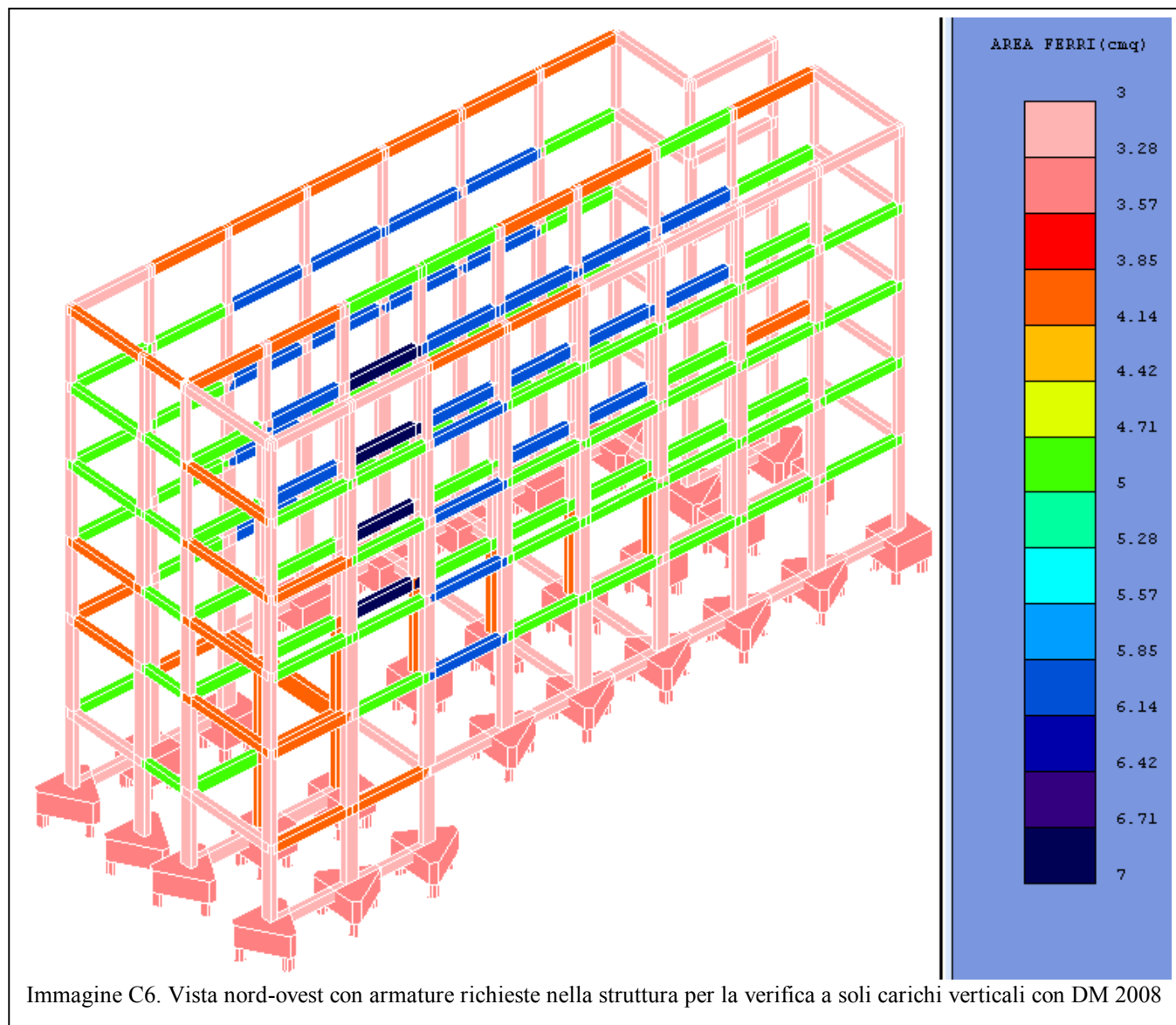


Immagine C5. Vista nord-ovest con armature richieste nella struttura per la verifica a soli carichi verticali con DM 2008

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 64 / 65
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	



Anche in quest'ultimo calcolo statico, comparando i risultati ottenuti, anche confrontando i colormap nelle varie rappresentazioni, si evince che ai fini statici, nonostante le citate prescrizioni puntuali aggiuntive contenute nelle NTC 2008 rispetto alla normativa vigente all'epoca dell'edificazione, considerando i materiali nelle condizioni attuali, sia come caratteristiche che come resistenza, le armature presenti sono in area maggiore rispetto a quanto richiesto dal calcolo statico per ogni elemento strutturale.

		PROT No.	
Relazione tecnica generale		LANGUAGE I	SHEET 65 / 66
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

ANALISI DELLE STRUTTURE IN CONDIZIONI SISMICHE E VULNERABILITA'

Valutazione e progettazione in presenza di azioni sismiche

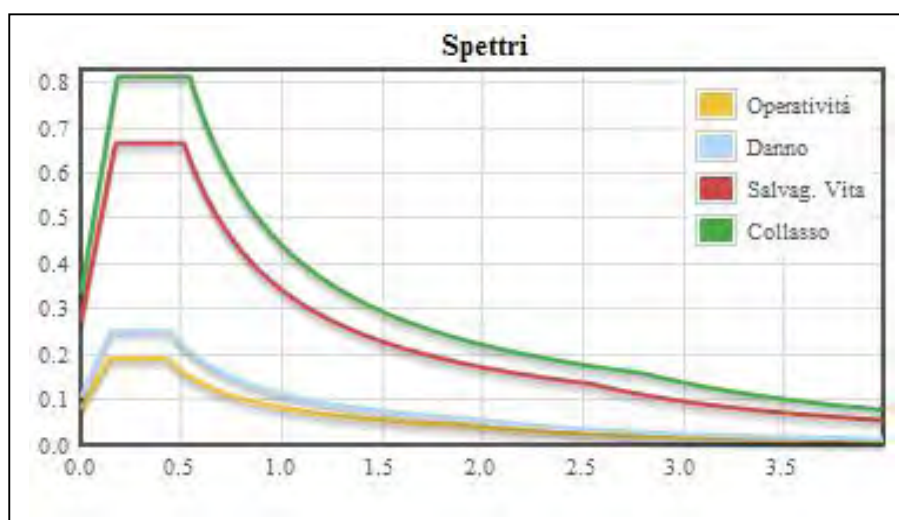
Con il paragrafo 8.7, si specifica nel D.M. 14 gennaio 2008 *nella valutazione della sicurezza o nella progettazione di interventi sulle costruzioni esistenti soggette ad azioni sismiche, particolare attenzione sarà posta agli aspetti che riguardano la duttilità. Si dovranno quindi assumere le informazioni necessarie a valutare se i dettagli costruttivi, i materiali utilizzati e i meccanismi resistenti siano in grado di continuare a sostenere cicli di sollecitazioni o deformazioni anche dopo il superamento delle soglie di plasticizzazione o di frattura.*

La circolare esplicativa precisa che nel caso di combinazione di carico che includa l'azione sismica, i carichi permanenti dovranno essere quelli effettivamente riscontrati, mentre quelli variabili sono previsti dalla norma vigente. Inoltre *differentemente dalle nuove costruzioni, alcuni elementi considerati non strutturali, ma comunque dotati di resistenza non trascurabile (come ad esempio le tamponature robuste), o anche strutturali, ma comunemente non presi in conto nei modelli (come ad esempio i travetti di solaio nel comportamento a telaio della struttura), possono essere presi in conto nelle valutazioni di sicurezza globali della costruzione, a condizione che ne sia adeguatamente verificata la loro efficacia.*

Spettro di risposta e duttilità delle strutture dalle N.T.C. 2008

Lo spettro di risposta, costruito a partire dalle caratteristiche sismo-geologiche di un sito, compiutamente affrontato all'interno delle N.T.C. 2008, fornisce il valore dell'accelerazione risentita da una data opera, avente il suo periodo di oscillazione, a partire dall'accelerazione prevista al suolo.

Spettri di risposta Comune di Potenza fabbricato in esame: Longitudine 15°,7998231 Latitudine 40°,6521082



		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 66 / 67
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

Parametri di Pericolosità Sismica

<i>Stato Limite</i>	T_r	$a_g = A_g/g$	F_o	T^*_c
<i>Operatività (SLO)</i>	45	0.068	2.338	0.308
<i>Danno (SLD)</i>	75	0.088	2.382	0.325
<i>Salvag. Vita (SLV)</i>	712	0.233	2.438	0.386
<i>Collasso (SLC)</i>	1462	0.3	2.449	0.414

Dall'analisi del diagramma, si comprende come strutture che posseggono un periodo d'oscillazione piuttosto basso avvertiranno accelerazioni dovute all'effetto sismico molto elevate, mentre fabbricati con periodo di oscillazione alto, risentiranno in maniera molto più ridotta dello stesso effetto. Con il vecchio approccio normativo si privilegiava la realizzazione di corpi di fabbrica che risultassero sostanzialmente rigidi e resistenti, quindi con basso periodo di oscillazione, al fine di meglio sopportare l'azione sismica; dal canto loro le N.T.C. 2008 cercano di condurre a realizzare strutture che siano quanto più deformabili e duttili possibili, quindi con periodo di oscillazione alto, sempre comunque rimanendo all'interno di margini di deformabilità ammessi dalle norme.

Comportamento dissipativo e fattore di struttura

Le N.T.C. 2008 per le costruzioni soggette all'azione sismica, prevedono la progettazione in accordo con i comportamenti strutturali non dissipativo e dissipativo.

Nel comportamento strutturale non dissipativo, riferito agli stati limite di esercizio (S.L.O. e S.L.D.), gli effetti combinati delle azioni sismiche e delle altre azioni sono calcolati senza considerare la non linearità di comportamento, garantendo perciò che i materiali costituenti gli elementi strutturali sviluppino le loro capacità deformative solo in campo elastico. Negli stati limite ultimi (S.L.V. e S.L.C.), si tiene conto anche della non linearità di comportamento dei materiali, per cui si considera un comportamento strutturale dissipativo, ammettendo lo sconfinamento in campo plastico. Per tale ragione le strutture si considerano avere un comportamento dissipativo nei riguardi degli stati limite ultimi e sostanzialmente non dissipativo nei riguardi degli stati limite di esercizio.

Lo studio in campo plastico, per le strutture in c.a., considera l'evoluzione della formazione delle cerniere plastiche, che risulta dipendente sia dalla geometria e materiale esistente, ma anche delle armature contenute all'interno degli elementi strutturali. Per tale ragione parte centrale del presente studio risulteranno oltre alle analisi condotte sui materiali esistenti per accertarne le caratteristiche, anche la ricostruzione quanto più fedele

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 67 / 68
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

possibile della armature metalliche presenti. Sarà quindi un'analisi strutturale di tipo non lineare a fornire il reale fattore di struttura.

Per un buon comportamento dissipativo d'insieme, le deformazioni devono essere distribuite nel maggior numero possibile di elementi duttili, evitando meccanismi deformativi essenzialmente fragili, per loro natura scarsamente dissipativi. Nella fase progettuale, per le N.T.C. 2008, si dovranno garantire meccanismi deformativi duttili, evitando meccanismi in elementi poco duttili (pilastri eccessivamente caricati) e di tipo fragile. Il fattore di struttura q , direttamente legato alla duttilità di un elemento strutturale, data dal rapporto tra lo spostamento ultimo e quello elastico, è il parametro utilizzato per indicare le capacità dissipative di un fabbricato; più grande è il fattore di struttura, più viene schiacciato verso il basso lo spettro di progetto e minore sarà il valore dell'accelerazione che il fabbricato percepirà a seguito dell'evento sismico. In tal modo non si riduce l'effetto del sisma in modo arbitrario, ma grazie alle capacità dissipative della struttura una parte dell'energia sismica che l'edificio dovrebbe sopportare viene dissipata dal fabbricato stesso, grazie allo sconfinamento in campo plastico dei suoi componenti strutturali. Quindi maggiori sono le capacità dissipative di un'opera, minore sarà l'effetto sismico residuo da sopportare.

Il fattore di struttura è previsto con riduzioni percentuali nel caso di strutture irregolari sia in pianta che in elevazione, come si è considerato per gli edifici in esame, anche se questi non rispettano solo alcune condizioni di non regolarità.

Duttilità e gerarchie di resistenza

La duttilità, definita come il rapporto tra la deformazione ultima e quella di snervamento, misura l'entità delle risorse deformative al di là del superamento del limite elastico del materiale, prima che ne intercorra la rottura definitiva; più alta è la duttilità, maggiore è la capacità del materiale di deformarsi e quindi di dissipare energia prima del collasso. Le dissipazioni di energia per isteresi si localizzano in zone dissipative dette *cerniere plastiche*, che si formano durante lo sconfinamento in campo plastico del comportamento dei materiali componenti gli elementi strutturali di un edificio.

La capacità rotazionale ultima delle cerniere plastiche dipende da fattori geometrici e costruttivi:

- geometria e materiale della sezione;
- Armature longitudinali;
- Staffe e grado di confinamento;
- Dettagli costruttivi e nodi strutturali;
- Localizzazione ed estensione della zona plastica;
- Tipo di sollecitazione equivalente.

Secondo le N.T.C. 2008 la plasticizzazione è ammessa solo su elementi monodimensionale (travi e pilastri) e mai su elementi bidimensionali (setti e piastre), inoltre il rispetto delle Gerarchie di Resistenza deve sempre e comunque essere rispettato. Sostanzialmente dovranno essere rispettate le seguenti due condizioni:

- Le cerniere plastiche dovranno formarsi prima sulle travi e successivamente sui pilastri;

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 68 / 69
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

- Le cerniere plastiche dovranno produrre la plasticizzazione del materiale relativamente al comportamento flessionale prima di quello a taglio.

Per il primo requisito occorre in sintesi che gli elementi verticali (pilastri) siano più resistenti di quelli orizzontali (travi), con conseguenti procedure da attivare in sede di dimensionamento della geometria e delle armature. Il motivo di tale indicazione è facilmente intuibile in quanto:

- la crisi di una trave interessa l'elemento stesso o al massimo un zona limitata del fabbricato;
- viceversa la crisi di un pilastro, che generalmente avviene ai piani bassi, porta ad un danno che interessa l'intero edificio o buona parte di esso;
- permette di mantenere il comportamento dei pilastri all'interno del comportamento elastico, con elemento dissipativo che instaurandosi nelle travi, consente di alleggerire il carico sismico gravante sui pilastri; in caso contrario, con cerniera plastica nei pilastri, occorrono ingenti quantitativi di armature per assorbire l'azione sismica non dissipata dalle travi, con il rischio che l'eccesso di armature produca una rottura di tipo fragile.

Per quanto riguarda il tipo di plasticizzazione, quella di natura flessionale è in grado di garantire una buona capacità deformativa prima di raggiungere il limite ultimo di rottura (comportamento duttile), mentre un meccanismo plastico del materiale dovuto ad azioni taglianti non assicura una capacità deformativa adeguata prima di raggiungere il limite ultimo di rottura (comportamento fragile).

Il principio della gerarchia delle resistenze non deve essere rispettato all'ultimo piano di un fabbricato, che risulta tra l'altro il livello meno sollecitato.

Nelle travi, per evitare comportamenti fragili, si progetta l'armatura longitudinale per resistere alle azioni flessionali, mentre quella trasversale viene determinata non solo in base all'azione tagliante, ma anche dei momenti resistenti delle estremità delle travi, quindi delle quantità di armatura longitudinale. Allo stesso modo, nei telai, per evitare l'attivazione di meccanismi fragili globali, come il meccanismo di piano debole, che comporta la plasticizzazione dei pilastri di un piano prima delle travi, il dimensionamento delle armature per gli elementi verticali sarà funzione esclusivamente della resistenza delle travi connesse, per cui l'armatura longitudinale dovrà produrre un momento resistente maggiore della somma dei momenti resistenti delle travi che vi concorrono, mentre la resistenza a taglio dovrà essere superiore rispetto a quella longitudinale.


Per gli elementi strutturali componenti le fondazioni dei fabbricati, le N.T.C. 2008 prevedono un comportamento di tipo non dissipativo, in quanto in esse non dovranno mai formarsi cerniere plastiche.

Confinamento del calcestruzzo

Una delle cause principali di danni per eventi sismici è la carenza del confinamento del calcestruzzo sugli elementi sismo-resistenti verticali (pilastri). Studi sperimentali hanno dimostrato che una opportuna distribuzione dell'armatura longitudinale ed una adeguata configurazione dell'armatura trasversale influiscono in modo significativo tanto sulla resistenza che sulla duttilità del calcestruzzo confinato.

Un confinamento efficace è legato alla posizione ravvicinata delle staffe, che oltre a limitare la tendenza all'instabilità delle armature compresse, migliorano sensibilmente le caratteristiche di duttilità di una sezione, in presenza di azioni cicliche.

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 69 / 70
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

Studio Tecnico Progettazione e Ricerca  Via Rigillo, 27_85028 Rionero in V.re (PZ)_tel/fax 0972/724530 Raffaele Giansanti Ingegnere	Committente: ASP Azienda Sanitaria Locale di Potenza Via Torraca, n° 2_ 85100 Potenza Oggetto: Analisi del comportamento statico e sismico, nonché di interventi di miglioramento localizzati per l'ex sede P.M.I.P. (ex Palazzo della Sanità), sito in Potenza alla via Ciccotti (ex località Tre Cancelli) Relazione Tecnica generale
--	---

I problemi che possono derivare da un inadeguato grado di confinamento del calcestruzzo sono principalmente:

- danneggiamento di pilastri soggetti ad elevata compressione e flessione ciclica;
- danneggiamento di pilastri soggetti ad elevata compressione e taglio critico;
- espulsione esplosiva del copri ferro in pilastri tozzi.

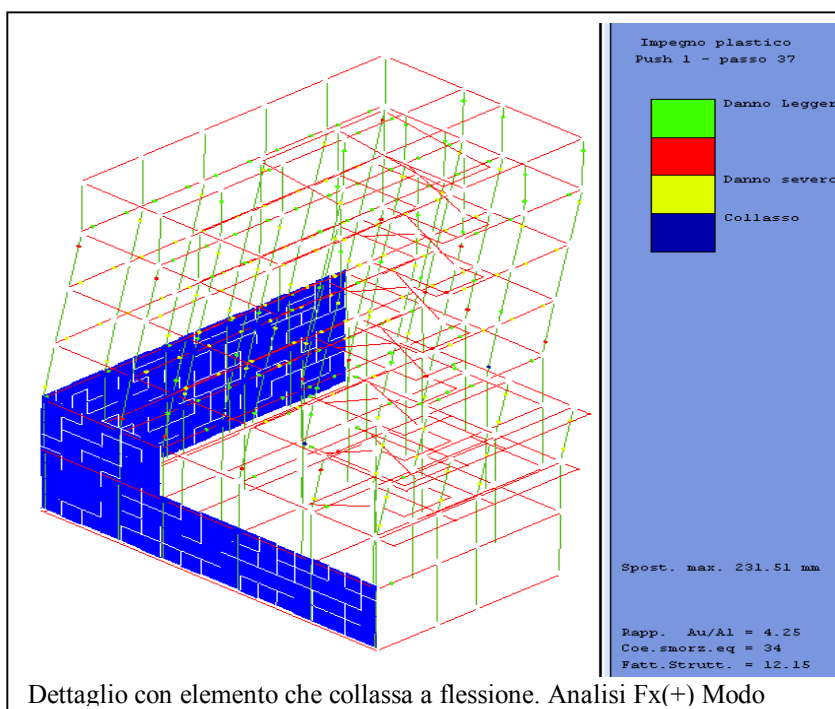
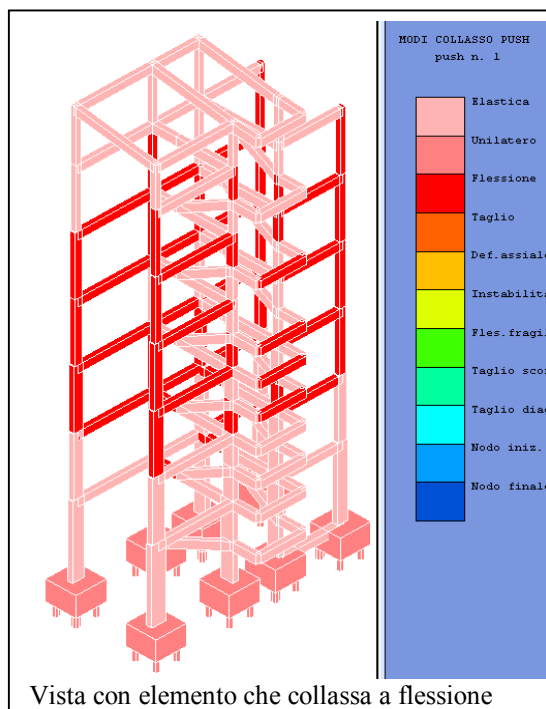
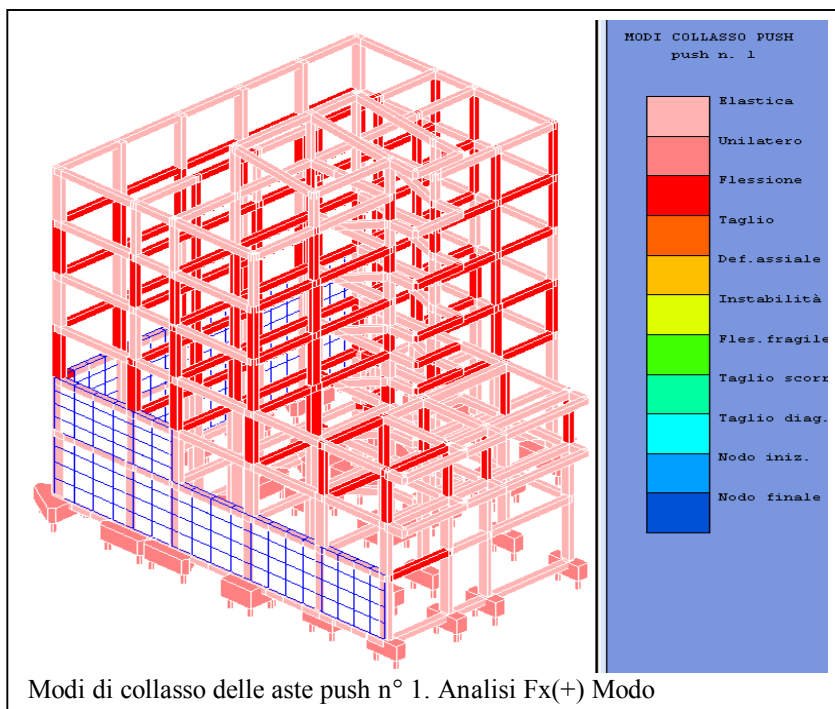
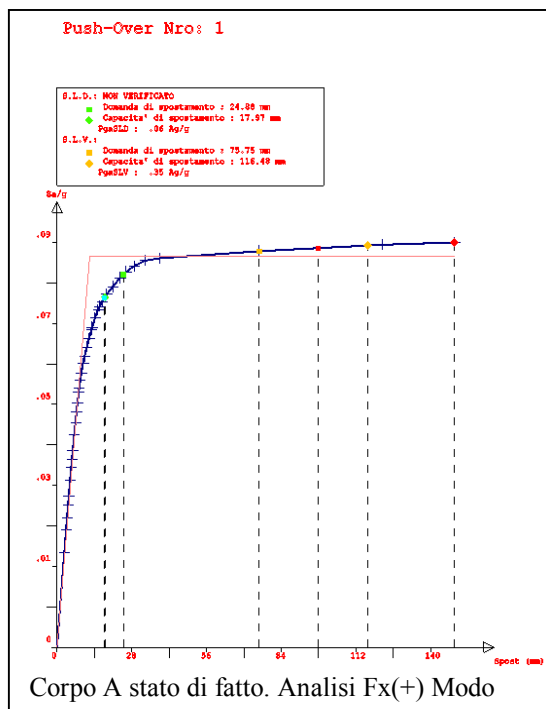
Per la struttura in esame, pur se sottoposte ad eventi sismici di una certa importanza, non risulta che si siano verificate situazioni simili. Sulla base delle considerazioni fin qui esposte, si sintetizzano i parametri generali posti alla base delle calcolazioni eseguite.

DATI GENERALI DI STRUTTURA			
DATI GENERALI DI STRUTTURA			
Massima dimens. dir. X (m)	40,00	Altezza edificio (m)	23,00
Massima dimens. dir. Y (m)	20,00	Differenza temperatura(°C)	15
PARAMETRI SISMICI			
Vita Nominale (Anni)	50	Classe d' Uso	TERZA
Longitudine Est (Grd)	15,80066	Latitudine Nord (Grd)	40,65310
Categoria Suolo	B	Coeff. Condiz. Topogr.	1,20000
Sistema Costruttivo Dir.1	C.A.	Sistema Costruttivo Dir.2	C.A.
Regolarita' in Altezza	NO(KR=.8)	Regolarita' in Pianta	NO
Direzione Sisma (Grd)	0	Sisma Verticale	ASSENTE
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.D.			
Probabilita' Pvr	0,63	Periodo di Ritorno Anni	75,00
Accelerazione Ag/g	0,09	Periodo T'c (sec.)	0,33
Fo	2,38	Fv	0,95
Fattore Stratigrafia 'S'	1,20	Periodo TB (sec.)	0,15
Periodo TC (sec.)	0,45	Periodo TD (sec.)	1,95
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.V.			
Probabilita' Pvr	0,10	Periodo di Ritorno Anni	712,00
Accelerazione Ag/g	0,23	Periodo T'c (sec.)	0,38
Fo	2,44	Fv	1,59
Fattore Stratigrafia 'S'	1,17	Periodo TB (sec.)	0,17
Periodo TC (sec.)	0,51	Periodo TD (sec.)	2,53
PARAMETRI SISTEMA COSTRUTTIVO C.A. - DIR. 1			
Classe Duttilita'	BASSA	Sotto-Sistema Strutturale	Telaio
AlfaU/Alfa1	1,30	Fattore riduttivo KW	1,00
Fattore di struttura 'q'	2,76		
PARAMETRI SISTEMA COSTRUTTIVO C.A. - DIR. 2			
Classe Duttilita'	BASSA	Sotto-Sistema Strutturale	Telaio
AlfaU/Alfa1	1,30	Fattore riduttivo KW	1,00
Fattore di struttura 'q'	2,76		
COEFFICIENTI DI SICUREZZA PARZIALI DEI MATERIALI			
Acciaio per CLS armato	1,15	Calcestruzzo CLS armato	1,50
Legno per comb. eccez.	1,00	Legno per comb. fondament.:	1,30
Livello conoscenza	LC2		
FRP Collasso Tipo 'A'	1,10	FRP Delaminazione Tipo 'A'	1,20
FRP Collasso Tipo 'B'	1,25	FRP Delaminazione Tipo 'B'	1,50
FRP Resist. Press/Fless	1,00	FRP Resist. Taglio/Torsione	1,20
FRP Resist. Confinamento	1,10		

		PROT No.	
Relazione tecnica generale		LANGUAGE	SHEET
REV	DESCRIPTION	I	70 / 71
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

Analisi push-over (non lineare) della struttura esistente per il corpo A secondo il DM 2008 (NTC 2008)

Analisi Push n° 1 Fx (+) Modo, con esplicitazione S.L.D. ed S.L.V., oltre ai meccanismi di collasso

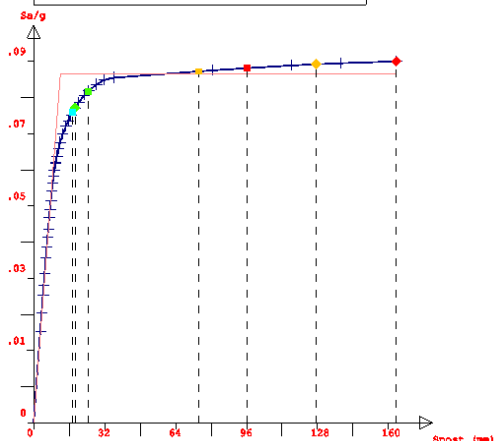


		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 71 / 72
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

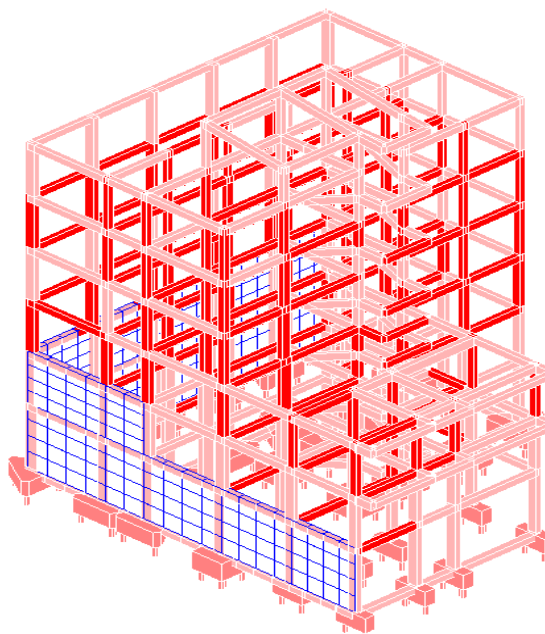
Analisi Push n° 2 Fx (-) Modo, con esplicitazione S.L.D. ed S.L.V., oltre ai meccanismi di collasso

Push-Over Nro: 2

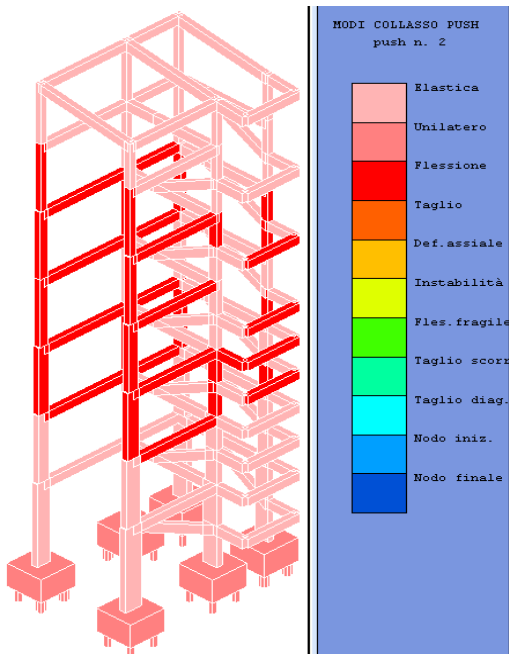
S.L.D.: NON VERIFICATO
Domanda di spostamento : 24.5 mm
Capacità di spostamento : 18.68 mm
PgaSLD : .07 Ag/g
S.L.V.:
Domanda di spostamento : 74.58 mm
Capacità di spostamento : 127.36 mm
PgaSLV : .35 Ag/g



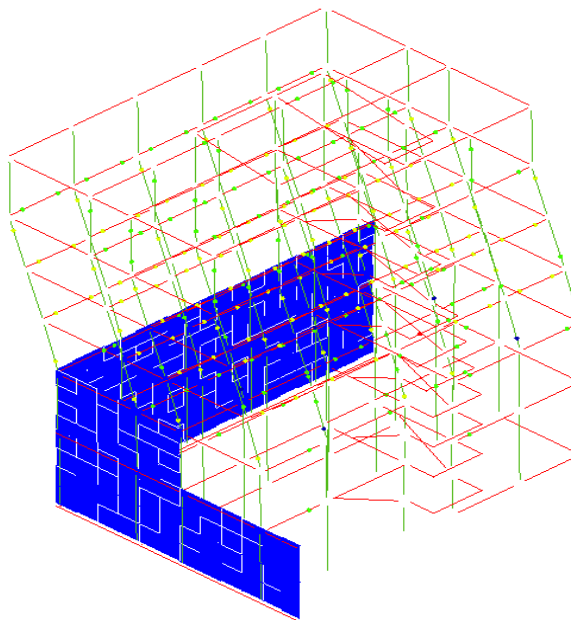
Corpo A stato di fatto. Analisi Fx(-) Modo



Modi di collasso delle aste push n° 2 . Analisi Fx(-) Modo



Vista con elementi che collassano a flessione

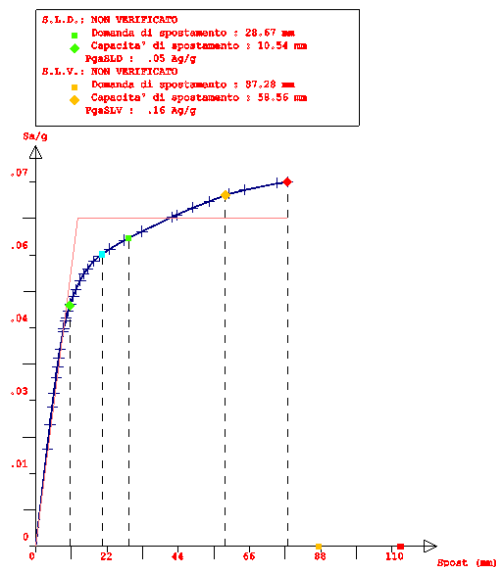


Dettaglio con elemento che collassa a flessione. Analisi Fx(-) Modo

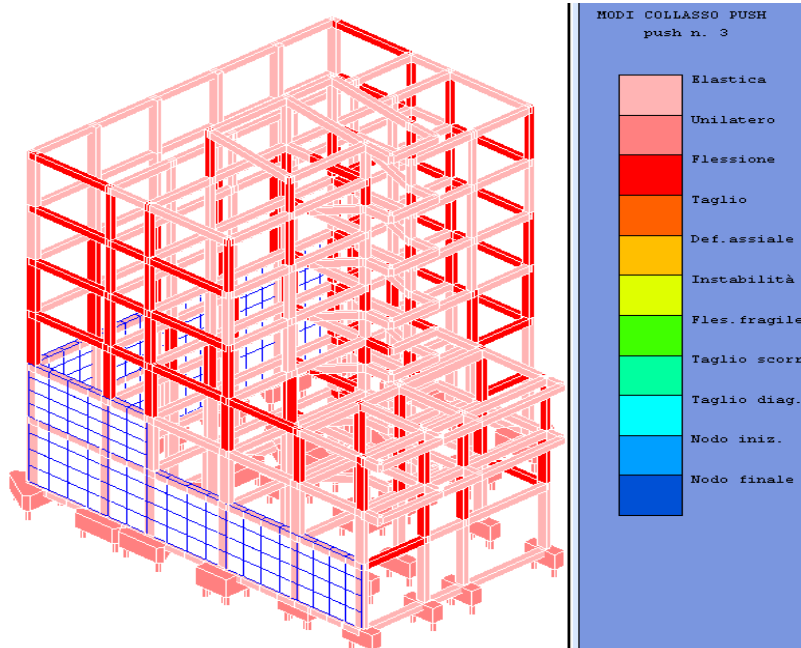
		PROT No.	
Relazione tecnica generale		LANGUAGE	SHEET
REV	DESCRIPTION	I	72 / 73
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

Analisi Push n° 3 Fy (+) Modo, con esplicitazione S.L.D. ed S.L.V., oltre ai meccanismi di collasso

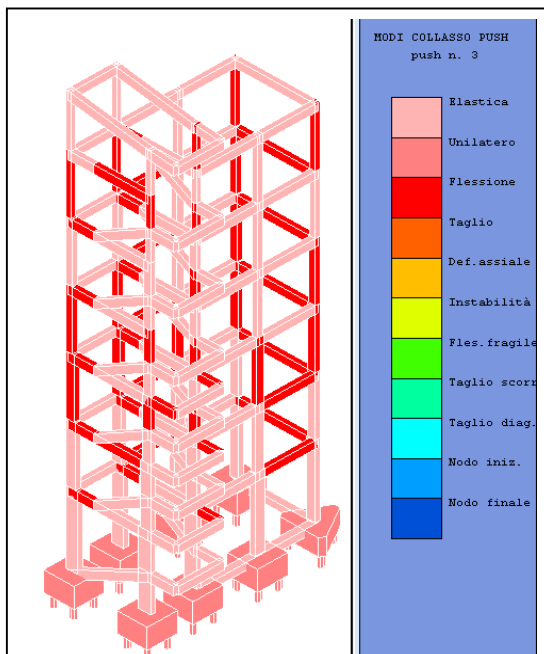
Push-Over Nro: 3



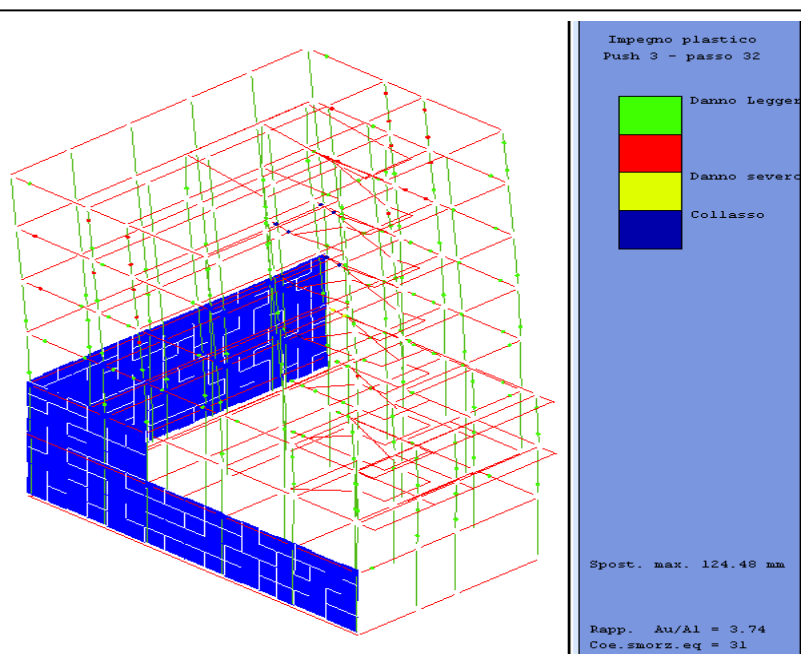
Corpo A stato di fatto. Analisi Fy(+) Modo



Modi di collasso delle aste push n° 3 . Analisi Fy(+) Modo



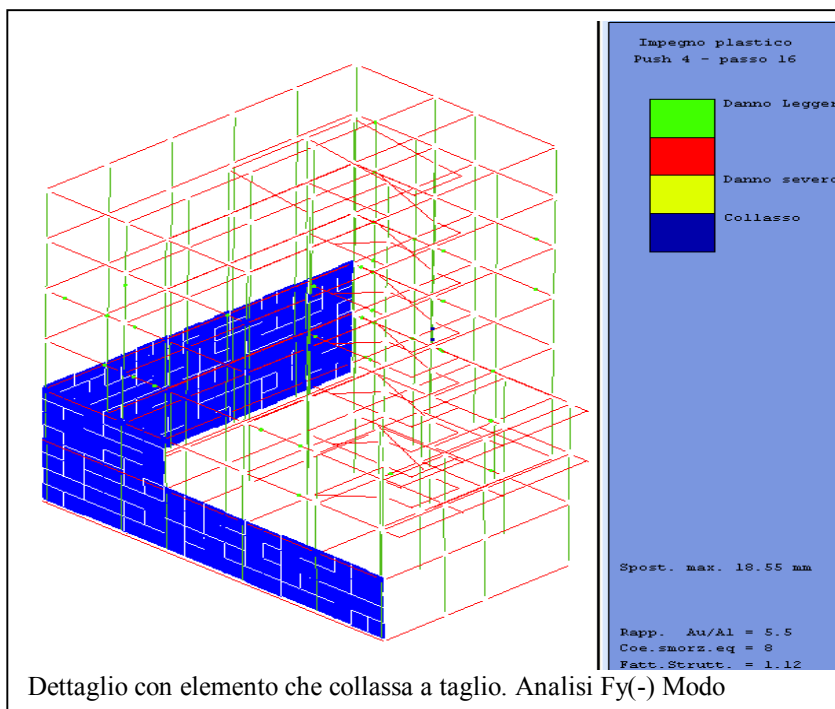
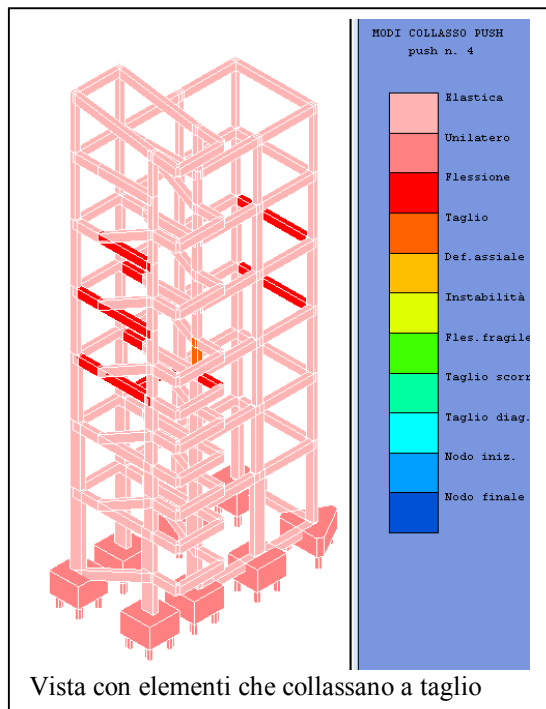
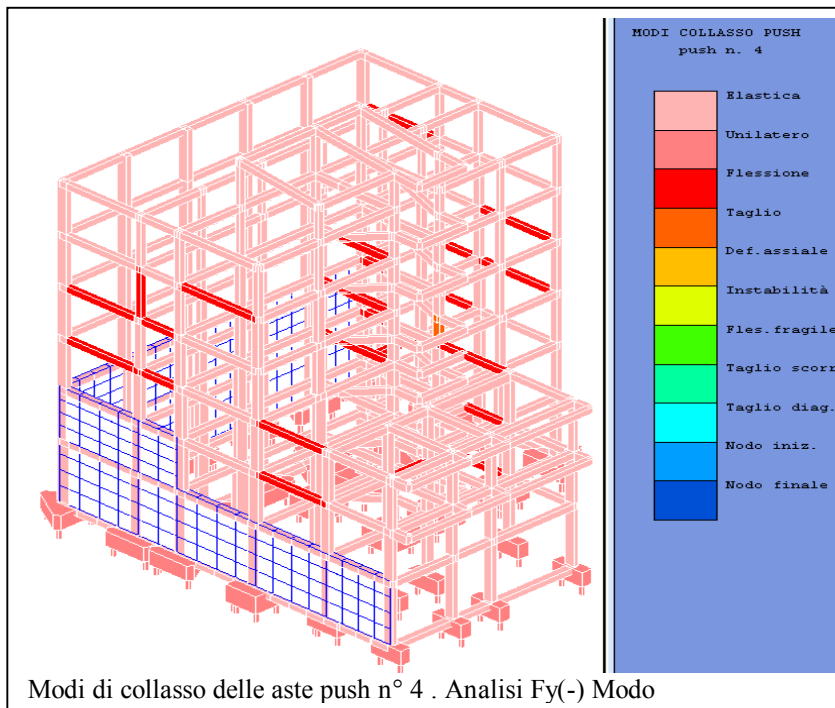
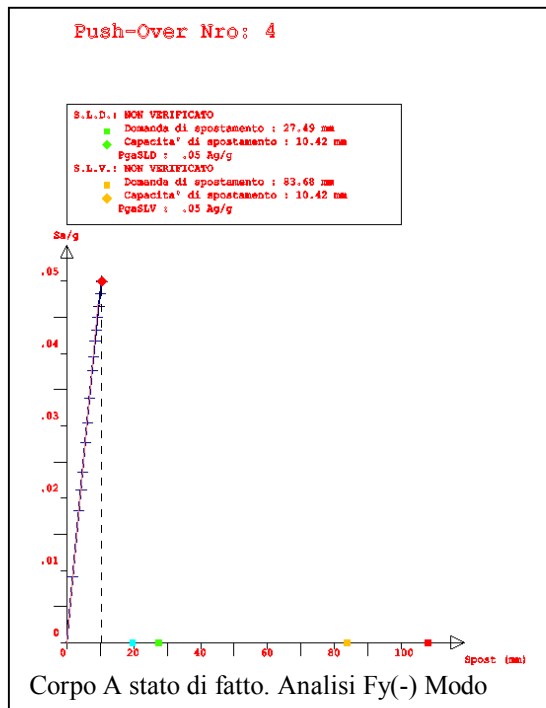
Vista con elementi che collassano a flessione



Dettaglio con elemento che collassa a flessione. Analisi Fy(+) Modo

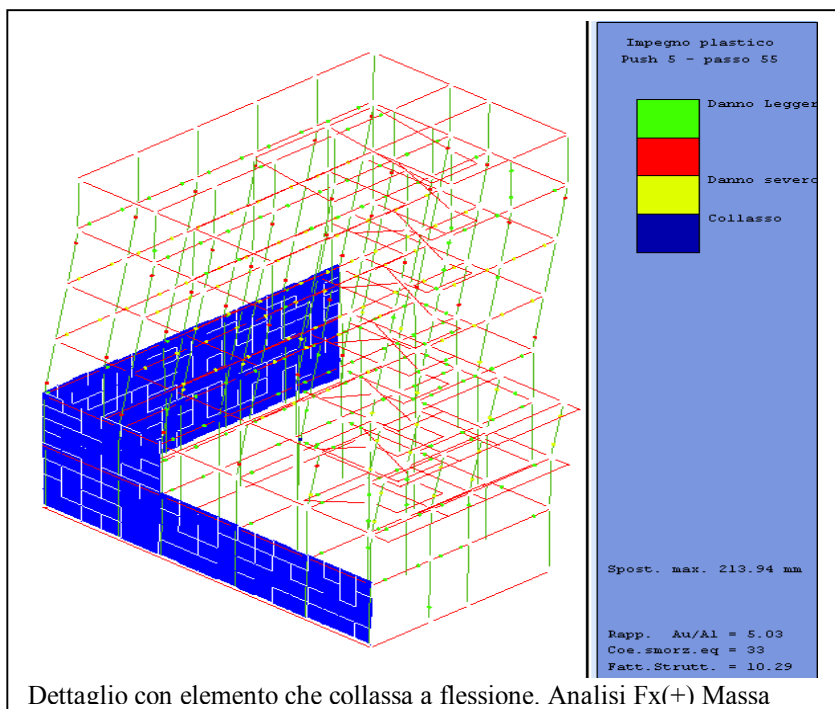
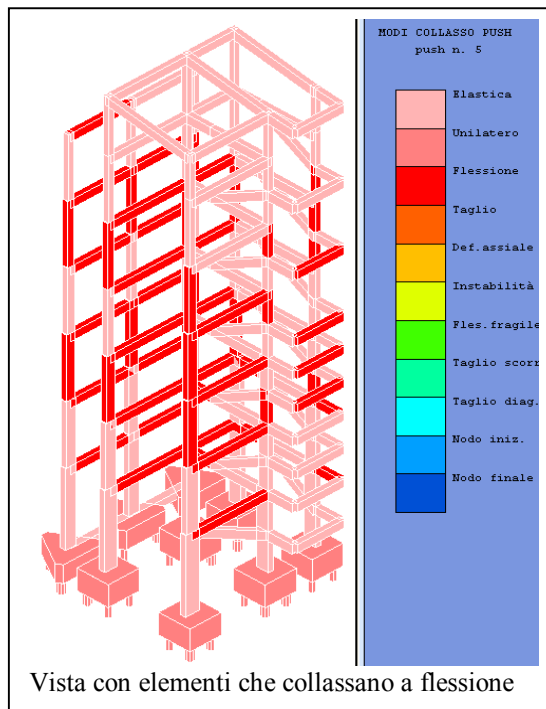
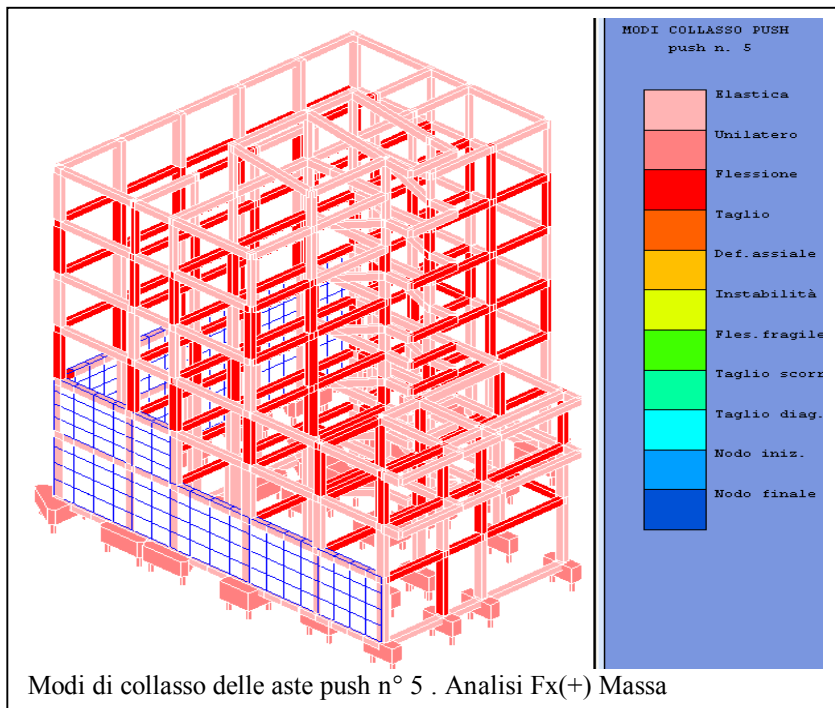
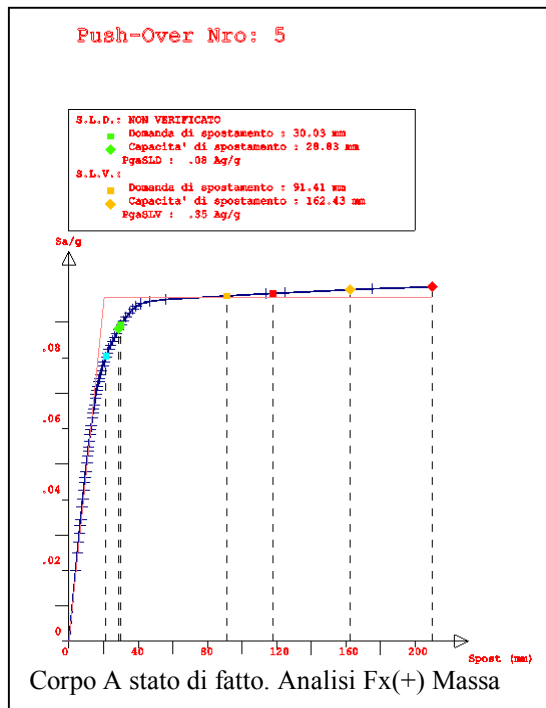
		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 73 / 74
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

Analisi Push n° 4 Fy (-) Modo, con esplicitazione S.L.D. ed S.L.V., oltre ai meccanismi di collasso



		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 74 / 75
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

Analisi Push n° 5 Fx (+) Massa, con esplicitazione S.L.D. ed S.L.V., oltre ai meccanismi di collasso



		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 75 / 76
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

Analisi Push n° 6 Fx (-) Massa, con esplicitazione S.L.D. ed S.L.V., oltre ai meccanismi di collasso

Push-Over Nro: 6

S.L.D.: NON VERIFICATO

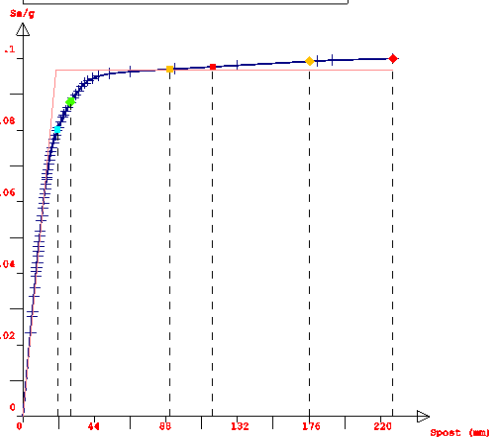
Donanda di spostamento : 29.72 mm
Capacità di spostamento : 29.17 mm

PgaSLD : .06 Ag/g

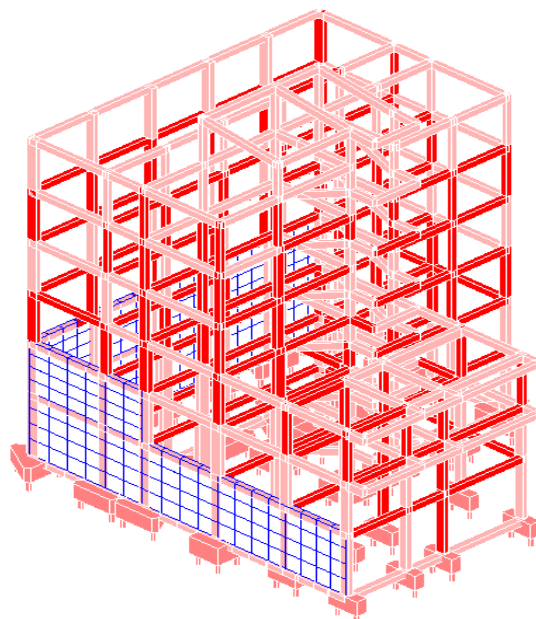
S.L.V.:

Donanda di spostamento : 90.49 mm
Capacità di spostamento : 176.5 mm

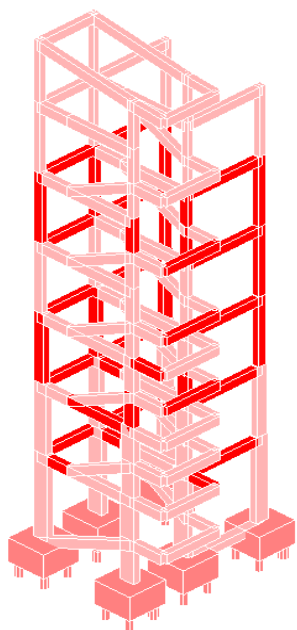
PgaSLV : .35 Ag/g



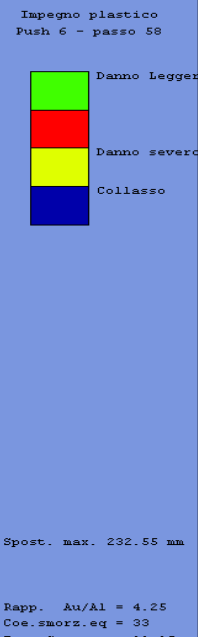
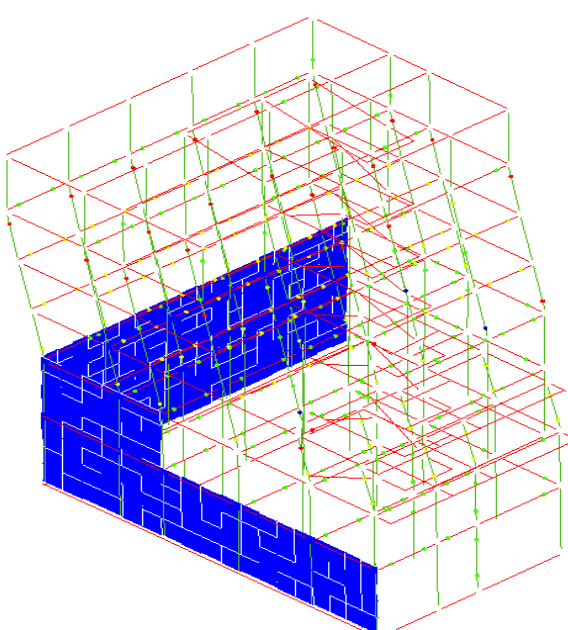
Corpo A stato di fatto. Analisi Fx(-) Massa



Modi di collasso delle aste push n° 6 . Analisi Fx(-) Massa



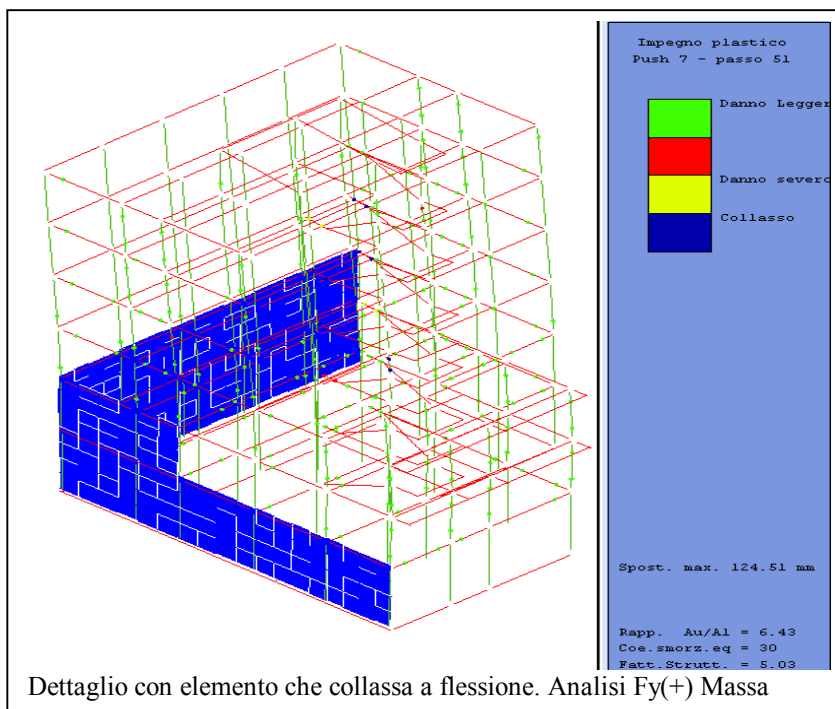
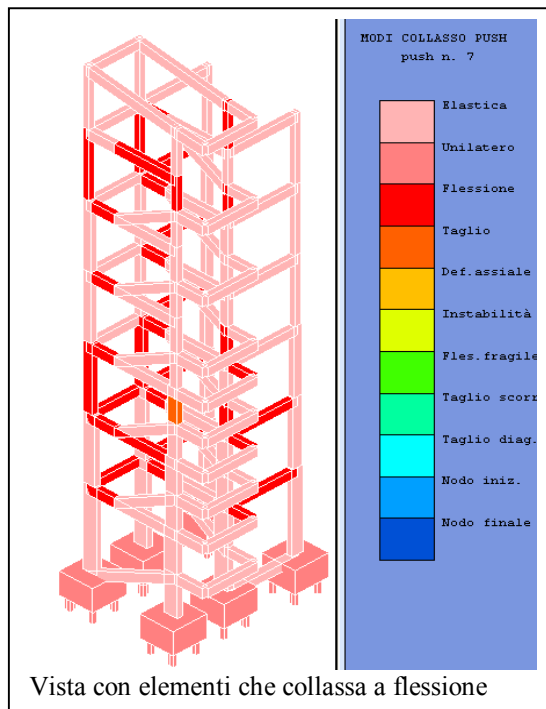
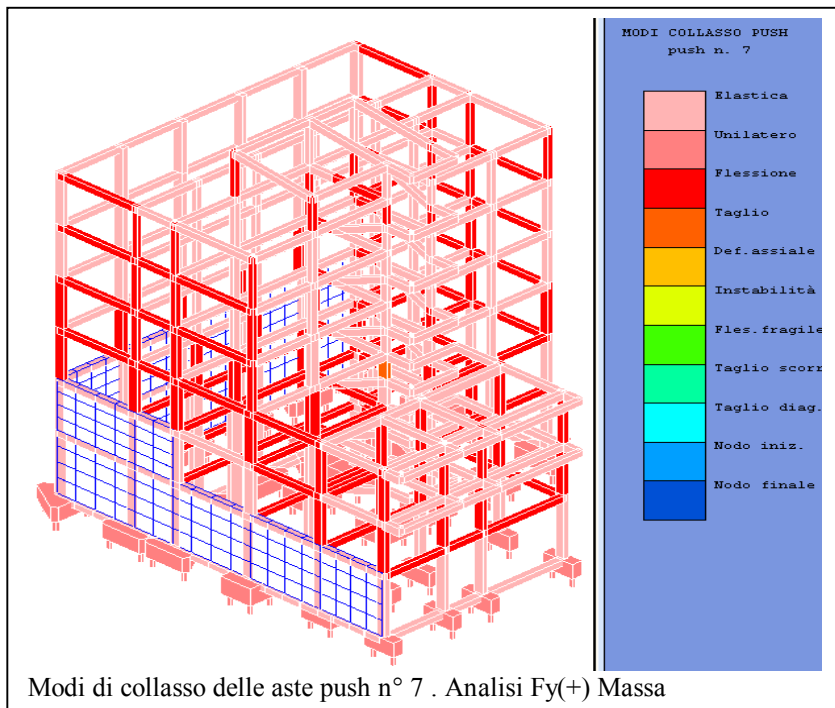
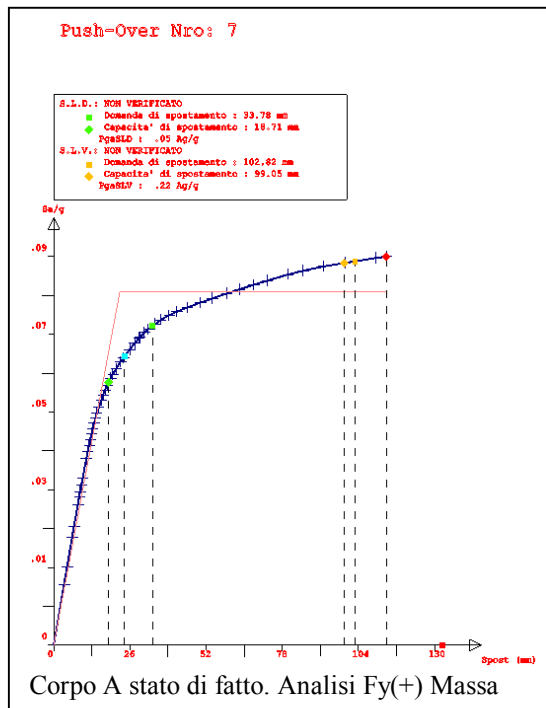
Vista con elementi che collassano a flessione



Dettaglio con elementi che collassano a flessione. Analisi Fx(-) Massa

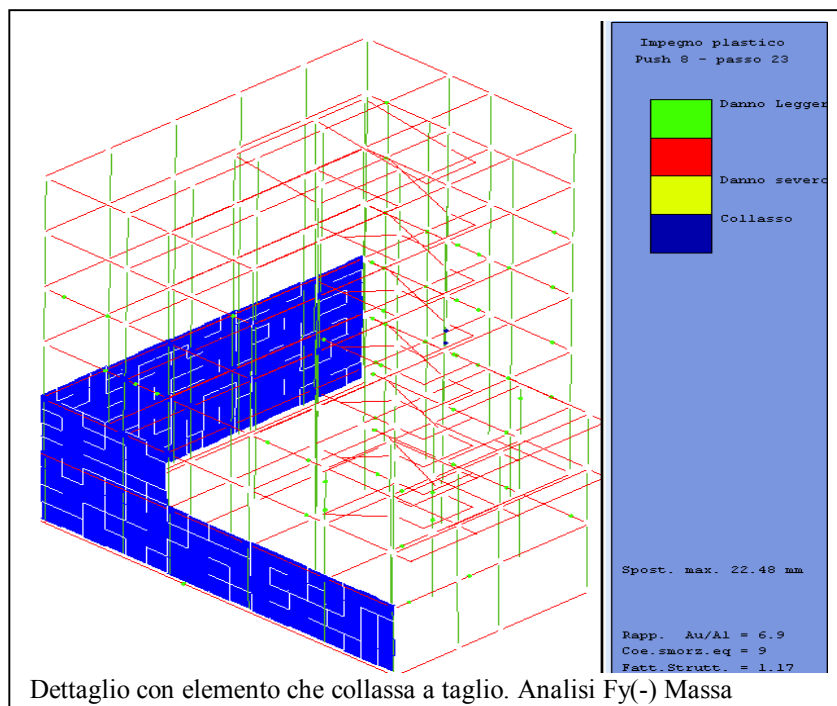
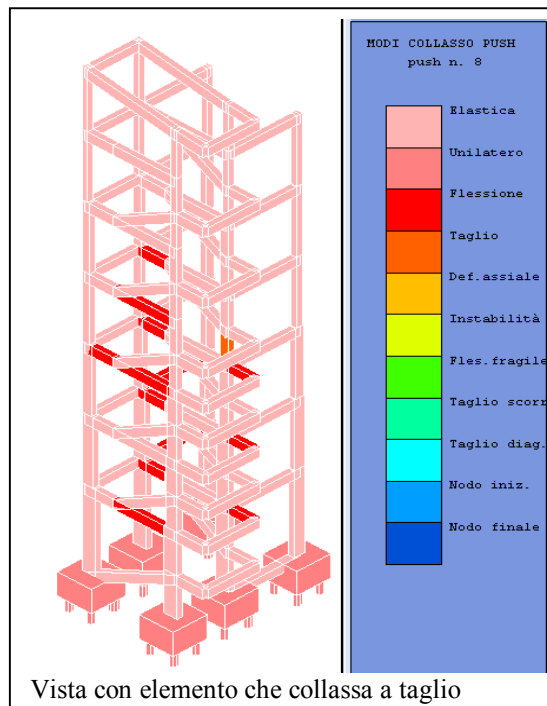
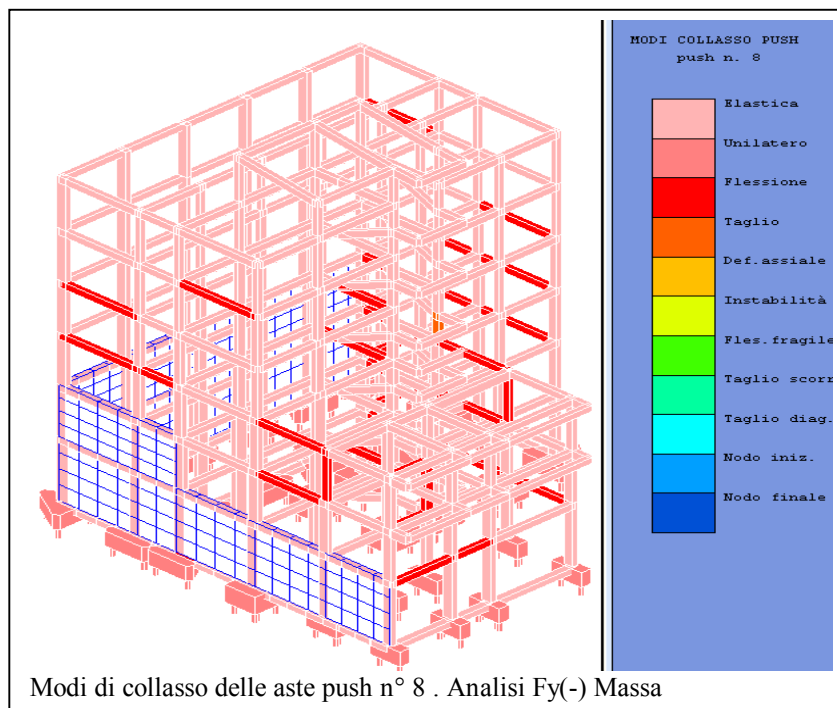
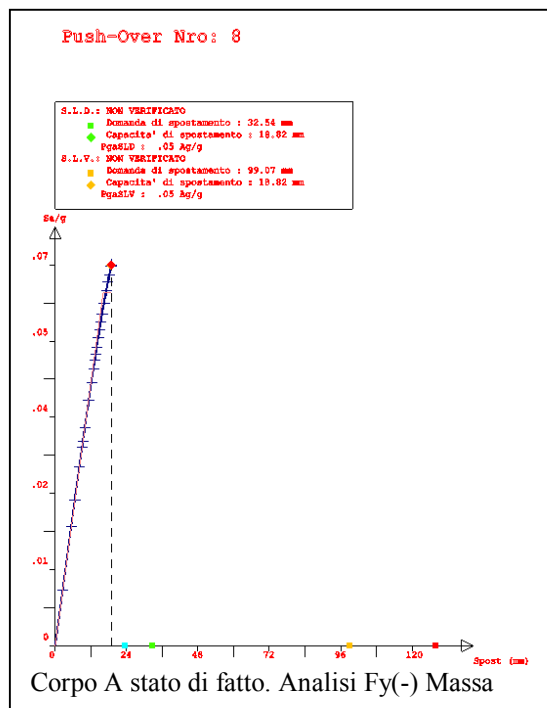
		PROT No.	
Relazione tecnica generale		LANGUAGE	SHEET
REV	DESCRIPTION	I	76 / 77
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

Analisi Push n° 7 Fy (+) Massa, con esplicitazione S.L.D. ed S.L.V., oltre ai meccanismi di collasso



		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 77 / 78
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

Analisi Push n° 8 Fy (-) Massa, con esplicitazione S.L.D. ed S.L.V., oltre ai meccanismi di collasso



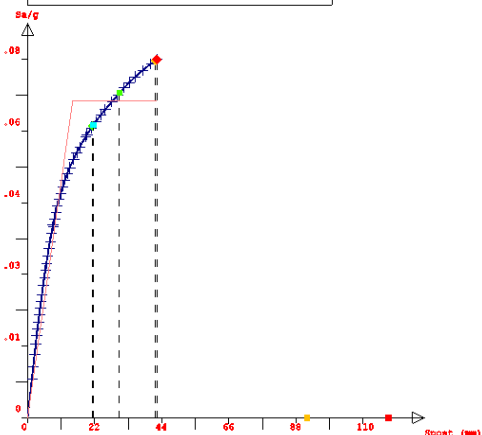
		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 78 / 79
REV	DESCRIPTION		

Analisi push-over (non lineare) della struttura esistente per il corpo B secondo il DM 2008 (NTC 2008)

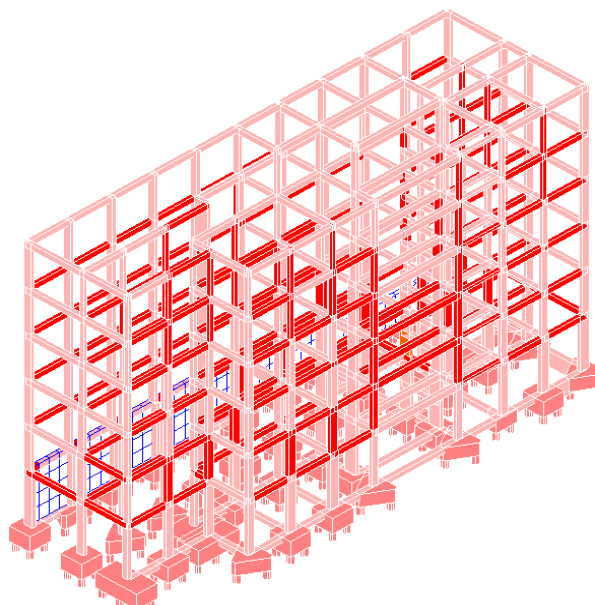
Analisi Push n° 1 Fx (+) Modo, con esplicitazione S.L.D. ed S.L.V., oltre ai meccanismi di collasso

Push-Over Nro: 1

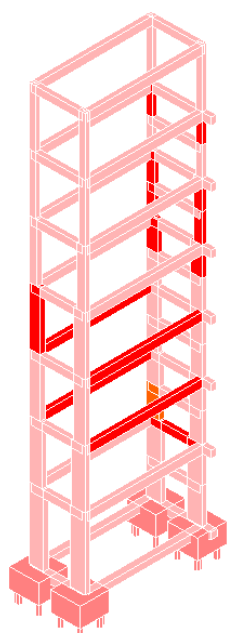
S.L.D.: NON VERIFICATO
Domanda di spostamento : 30.09 mm
Capacità di spostamento : 21.51 mm
FgaSLD : .06 Kg/g
S.L.V.: NON VERIFICATO
Domanda di spostamento : 31.61 mm
Capacità di spostamento : 41.69 mm
FgaSLV : .11 Kg/g



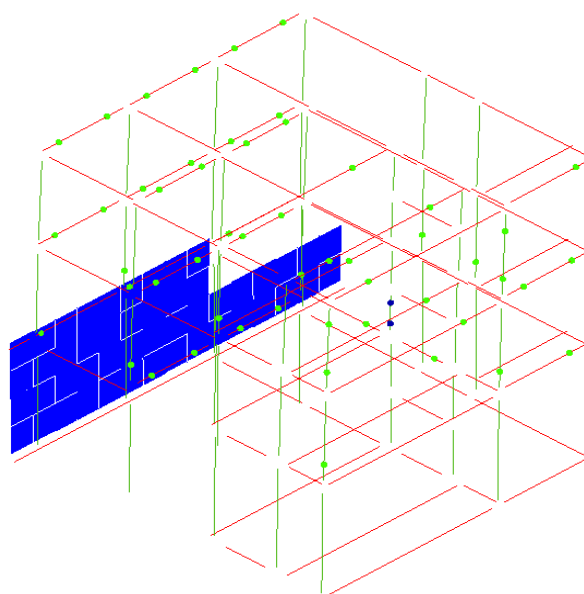
Corpo B stato di fatto. Analisi Fx(+) Modo



Modi di collasso delle aste push n° 1. Analisi Fx(+) Modo



Vista con elemento che collassa a taglio



Dettaglio con elemento che collassa a taglio. Analisi Fx(+) Modo

Impegno plastico
Push 1 - passo 47

Danno Leggero
Danno severo
Collasso

Spost. max. 59.56 mm

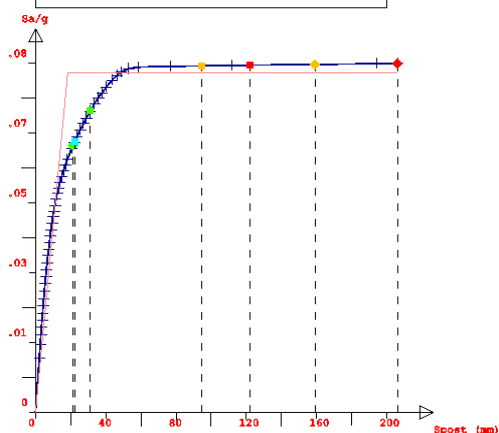
Rapp. $A_u/A_l = 9.27$
Coe. smorz. eq = 25
Fatt. Strutt. = 2.87

Relazione tecnica generale		PROT No.	
REV DESCRIPTION		LANGUAGE I	SHEET 79 / 80
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

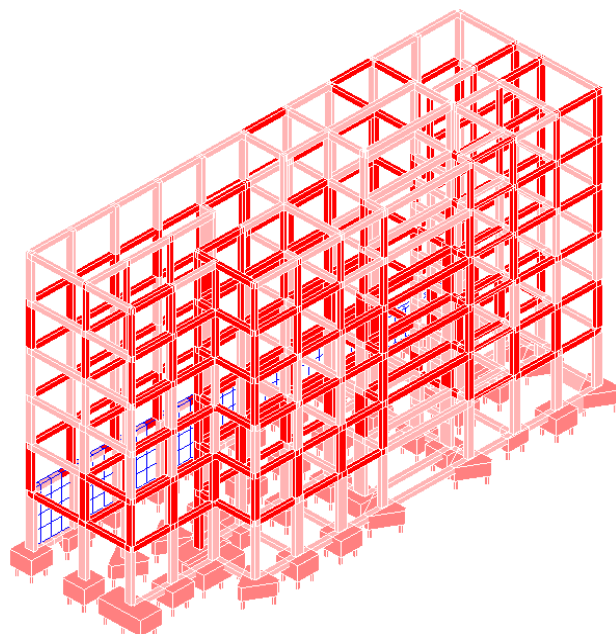
Analisi Push n° 2 Fx (-) Modo, con esplicitazione S.L.D. ed S.L.V., oltre ai meccanismi di collasso

Push-Over Nro: 2

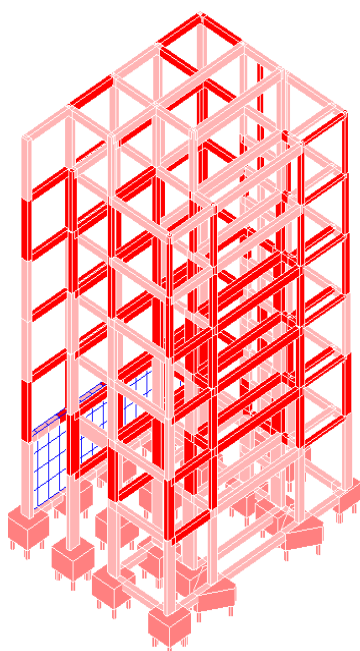
S.L.D.: NON VERIFICATO
Domanda di spostamento : 31.07 mm
Capacità di spostamento : 21.34 mm
FgaSLD : .06 kg/g
S.L.V.:
Domanda di spostamento : 94.59 mm
Capacità di spostamento : 159.09 mm
FgaSLV : .35 kg/g



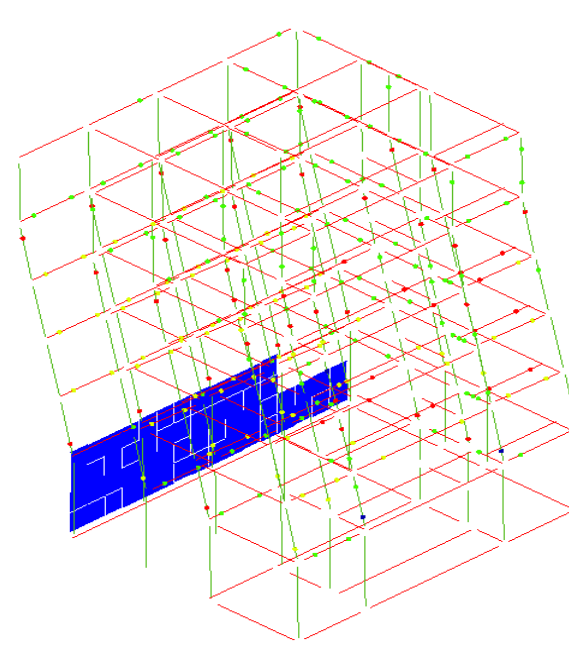
Corpo B stato di fatto. Analisi Fx(-) Modo



Modi di collasso delle aste push n° 2 . Analisi Fx(-) Modo



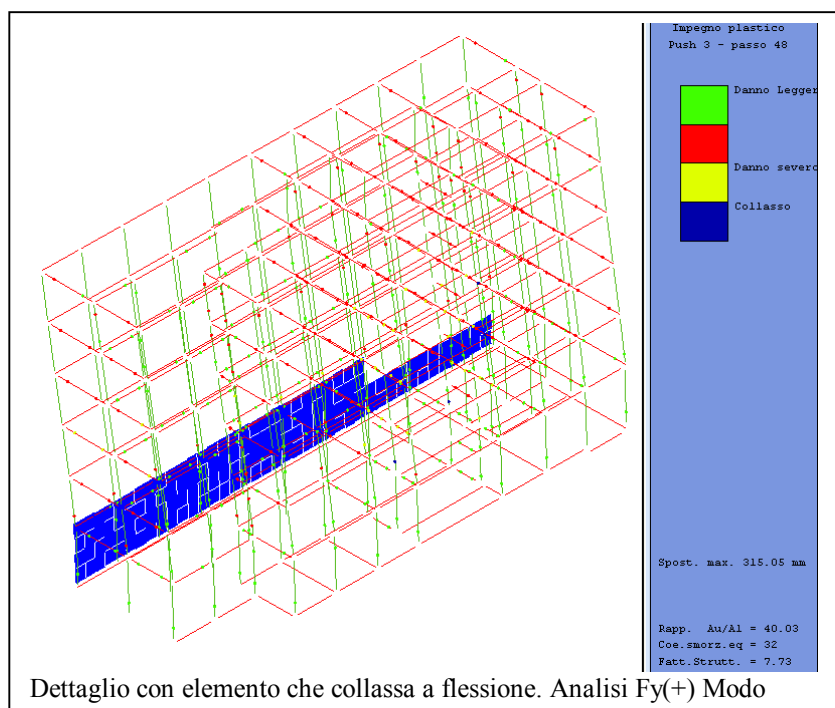
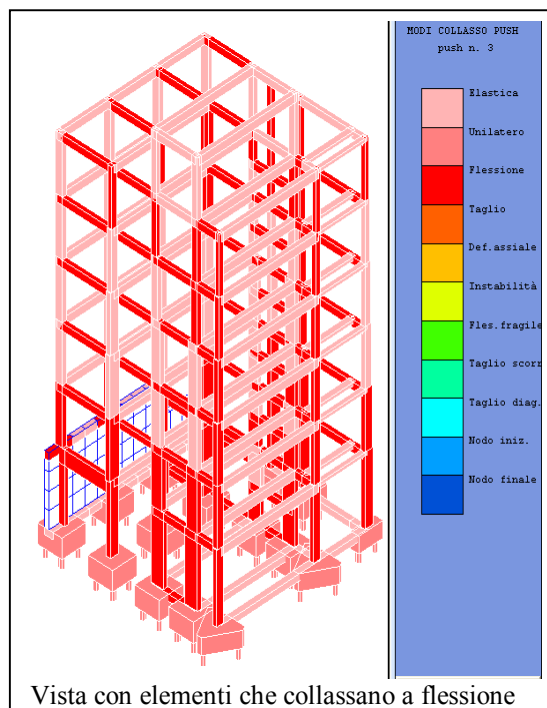
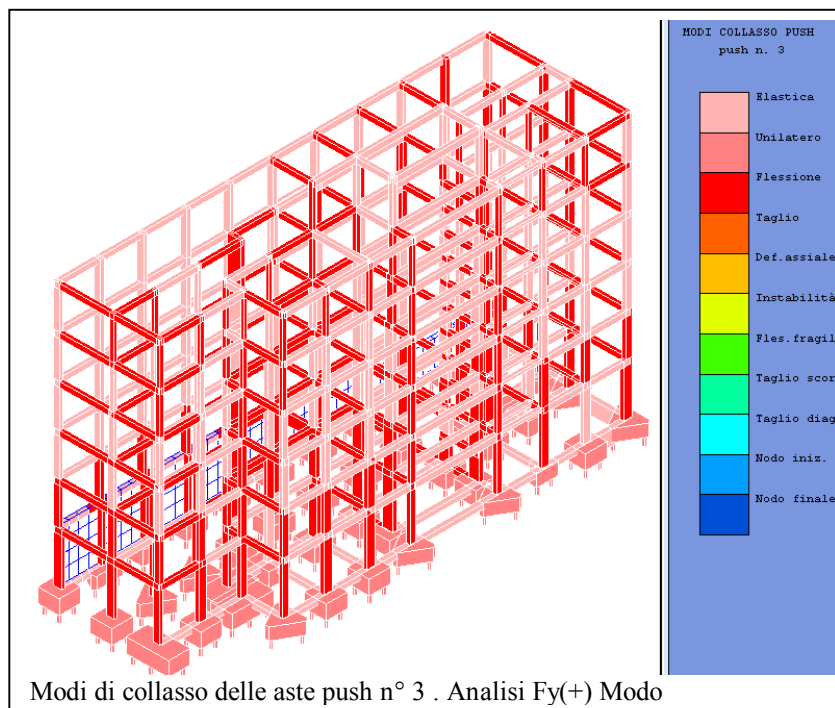
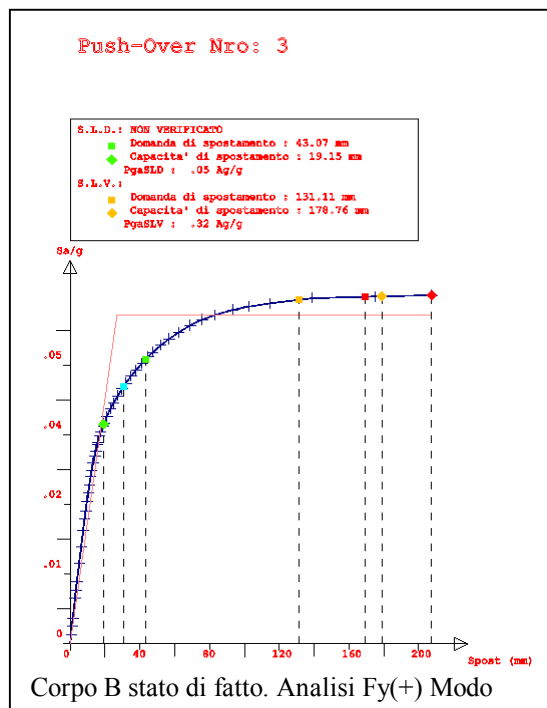
Vista con elementi che collassano a flessione



Dettaglio con elemento che collassa a flessione. Analisi Fx(-) Modo

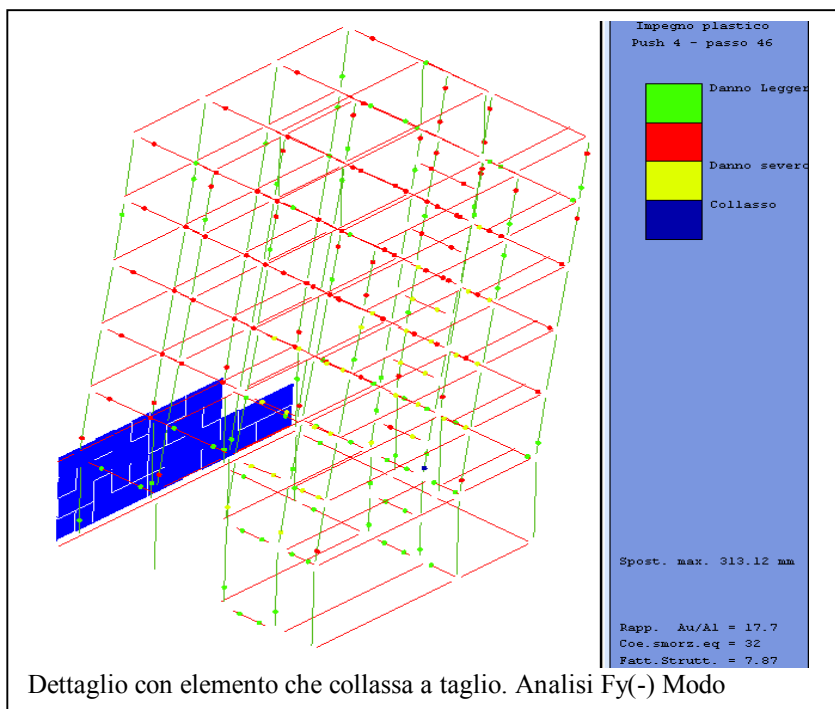
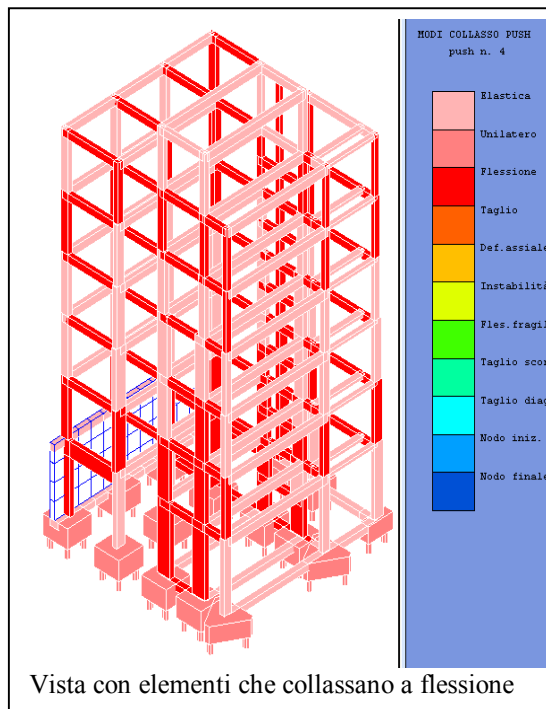
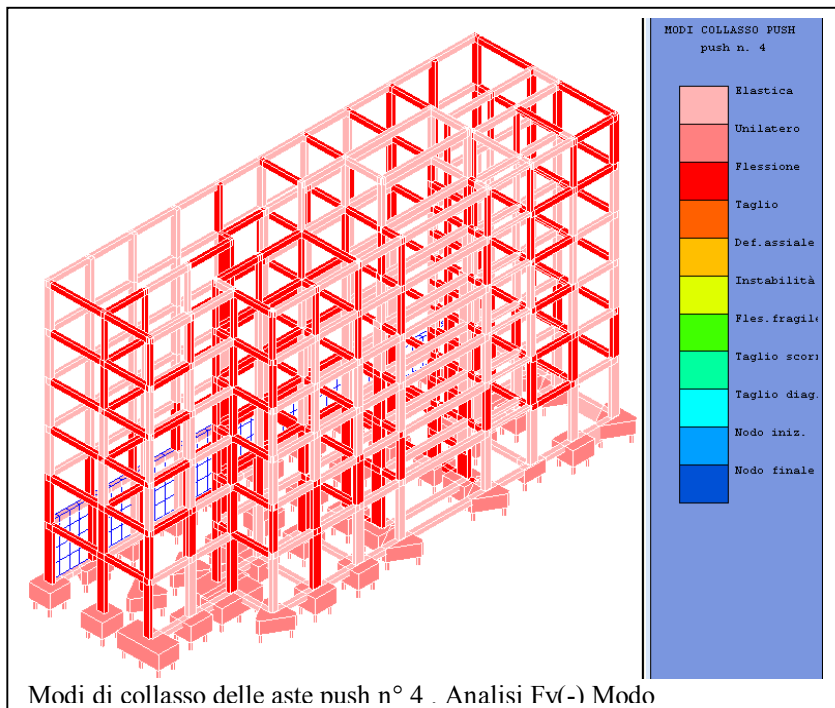
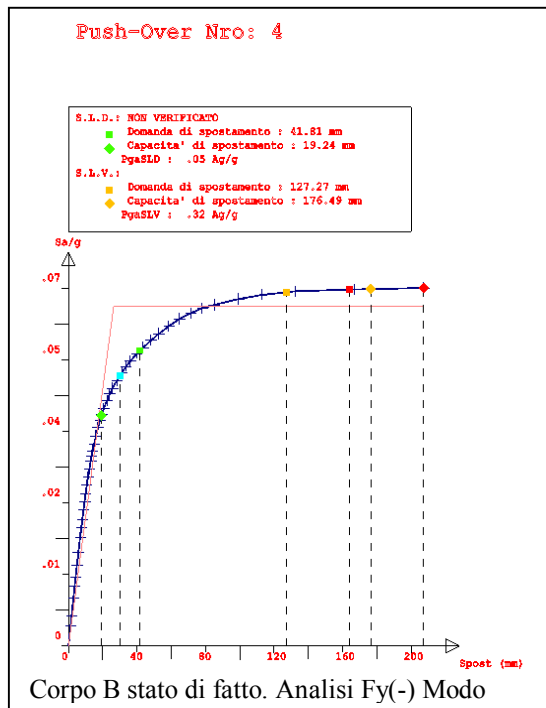
		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 80 / 81
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

Analisi Push n° 3 Fy (+) Modo, con esplicitazione S.L.D. ed S.L.V., oltre ai meccanismi di collasso



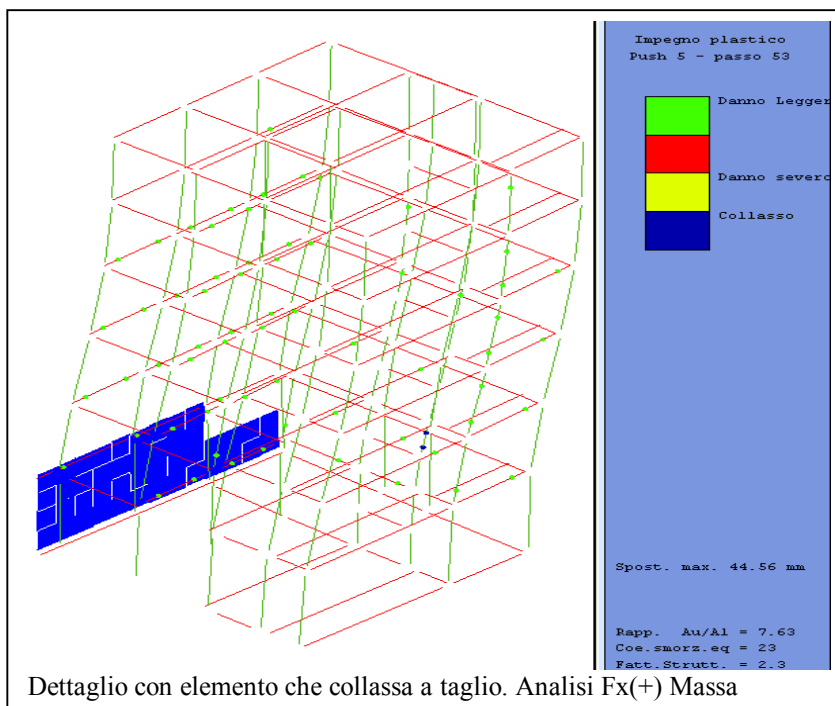
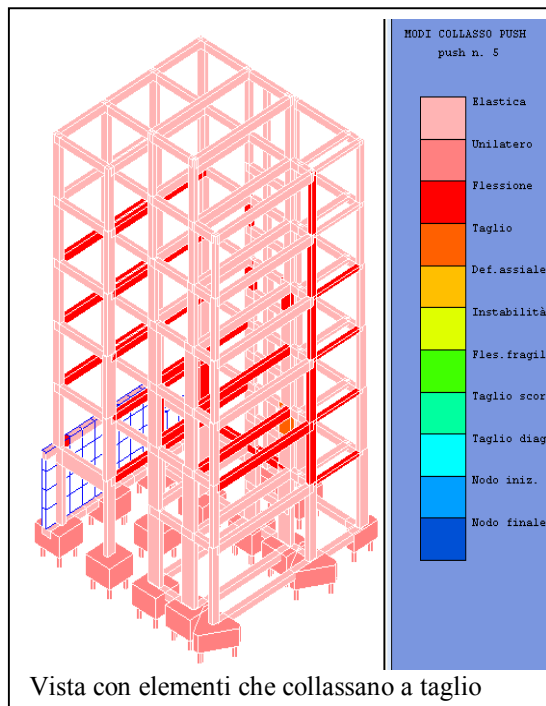
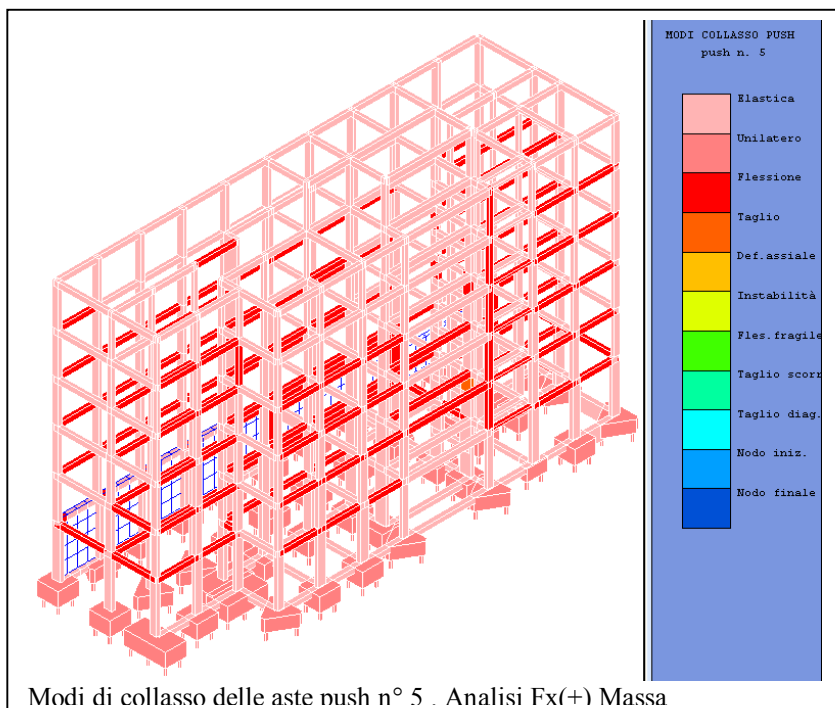
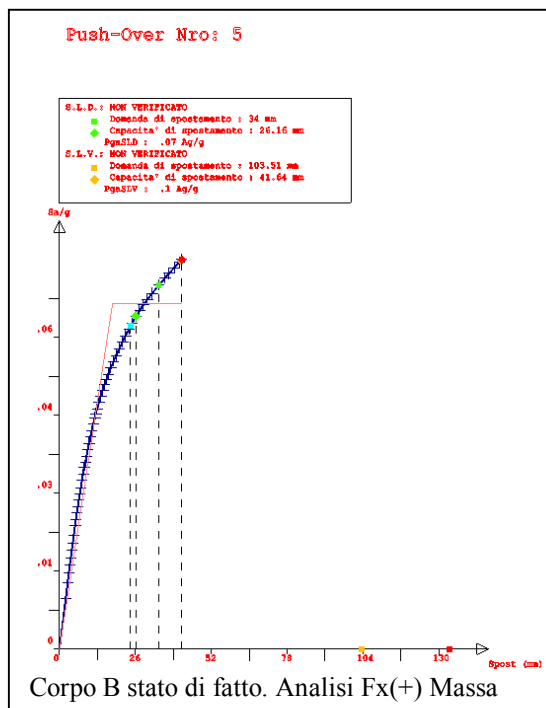
		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 81 / 82
REV	DESCRIPTION		

Analisi Push n° 4 Fy (-) Modo, con esplicitazione S.L.D. ed S.L.V., oltre ai meccanismi di collasso



		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 82 / 83
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

Analisi Push n° 5 Fx (+) Massa, con esplicitazione S.L.D. ed S.L.V., oltre ai meccanismi di collasso

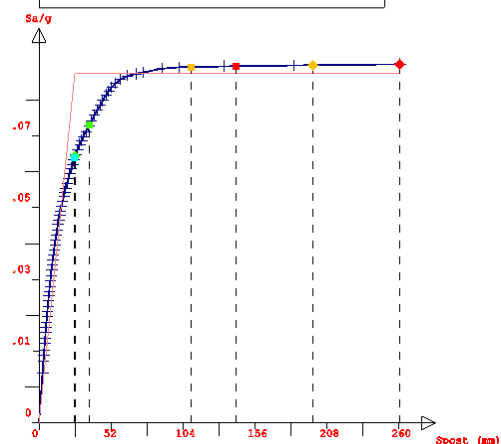


		PROT No.	
Relazione tecnica generale		LANGUAGE	SHEET
REV	DESCRIPTION	I	83 / 84
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

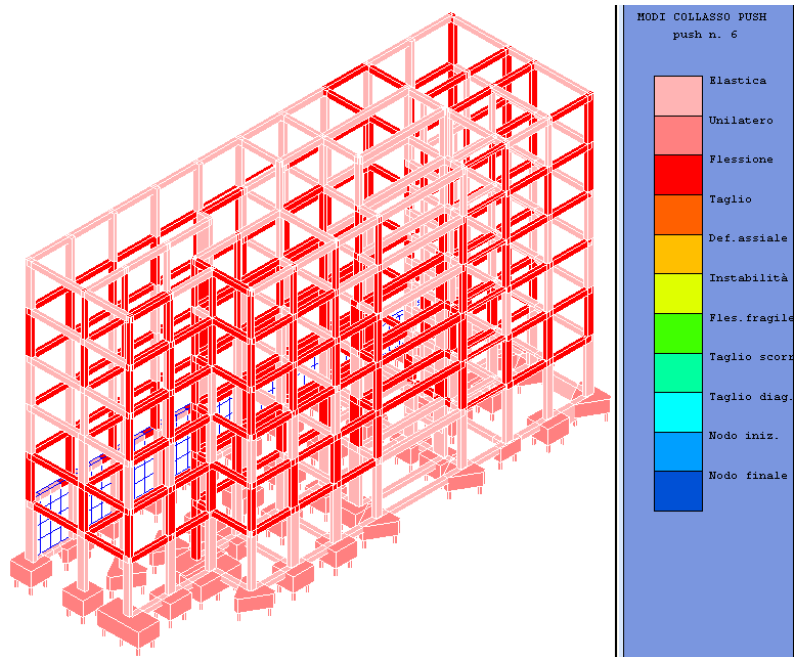
Analisi Push n° 6 Fx (-) Massa, con esplicitazione S.L.D. ed S.L.V., oltre ai meccanismi di collasso

Push-Over Nro: 6

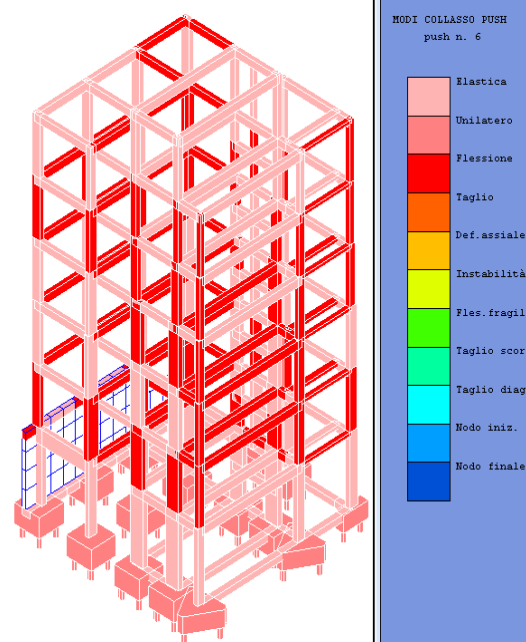
S.L.D.: NON VERIFICATO
Domanda di spostamento : 36.21 mm
Capacità di spostamento : 26.13 mm
PgsLD : .06 Ag/g
S.L.V.:
Domanda di spostamento : 110.22 mm
Capacità di spostamento : 197.76 mm
PgsLV : .35 Ag/g



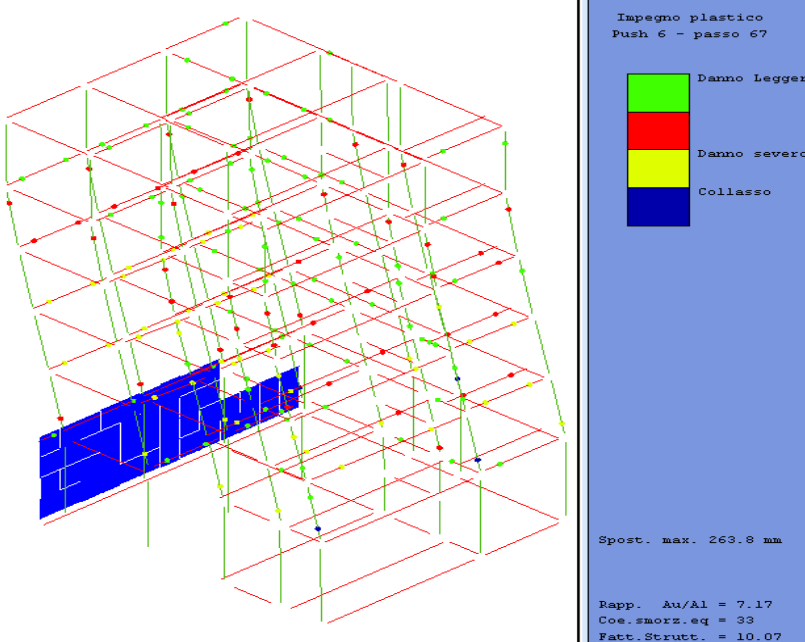
Corpo B stato di fatto. Analisi Fx(-) Massa



Modi di collasso delle aste push n° 6 . Analisi Fx(-) Massa



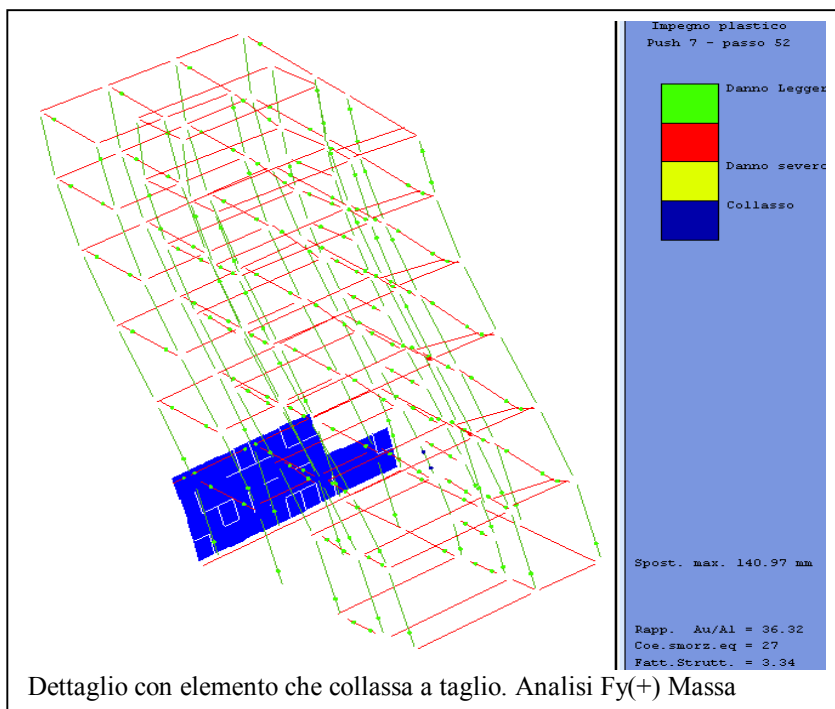
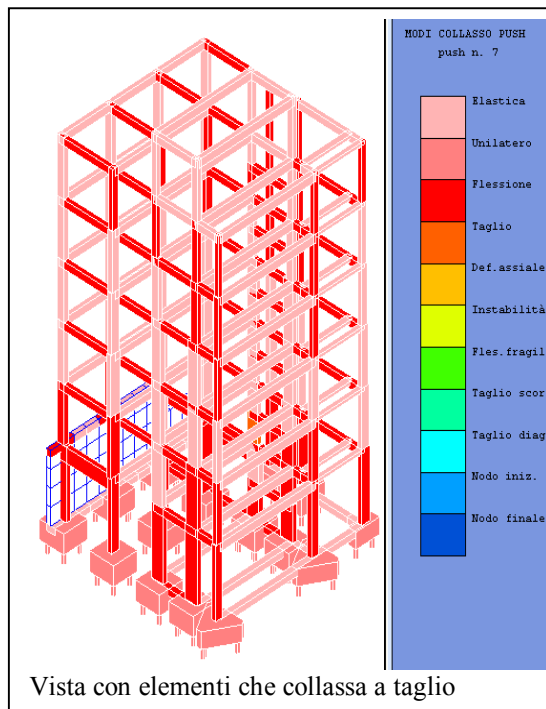
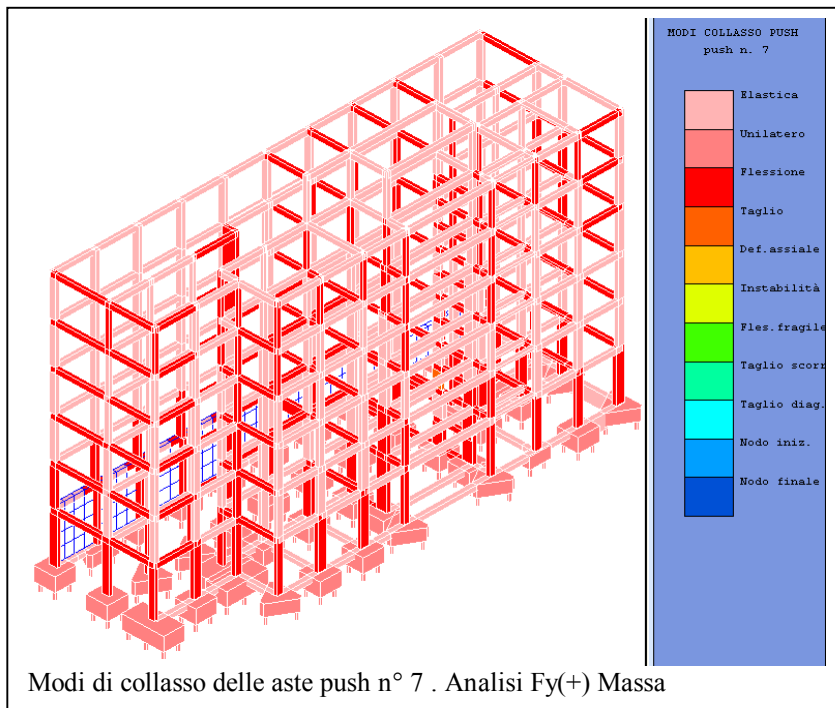
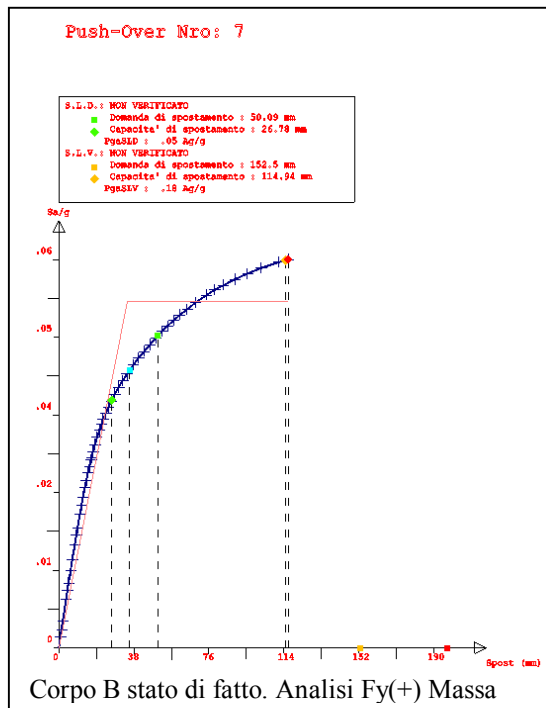
Vista con elementi che collassano a flessione



Dettaglio con elementi che collassano a flessione. Analisi Fx(-) Massa

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 84 / 85
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

Analisi Push n° 7 Fy (+) Massa, con esplicitazione S.L.D. ed S.L.V., oltre ai meccanismi di collasso

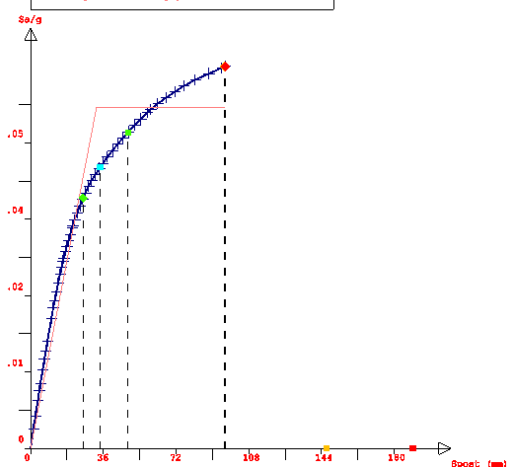


		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 85 / 86
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

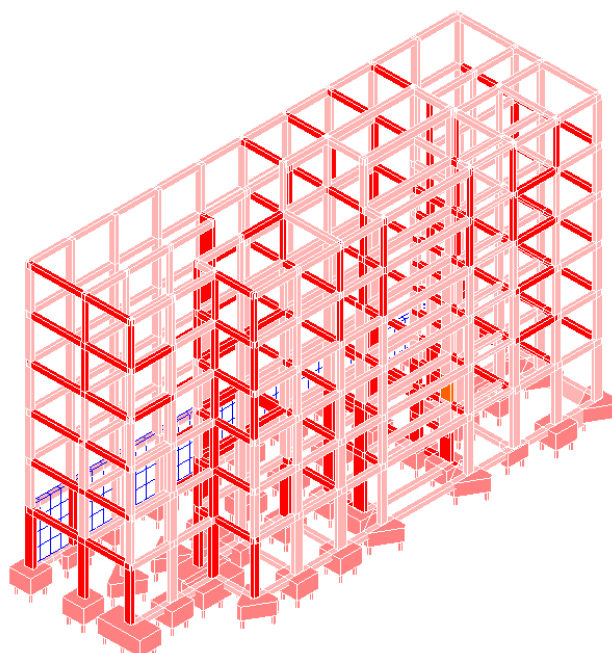
Analisi Push n° 8 Fy (-) Massa, con esplicitazione S.L.D. ed S.L.V., oltre ai meccanismi di collasso

Push-Over Nro: 8

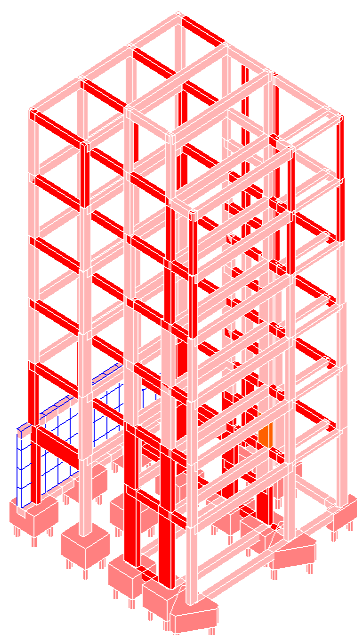
S.L.D.: NON VERIFICATO
Domanda di spostamento : 48.14 mm
Capacità di spostamento : 25.98 mm
Positività : .05 kg/g
S.L.V.: NON VERIFICATO
Domanda di spostamento : 146.56 mm
Capacità di spostamento : 95.94 mm
Positività : .16 kg/g



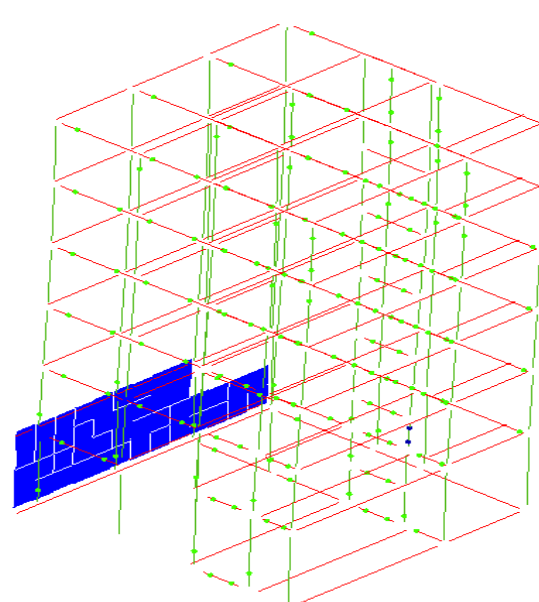
Corpo B stato di fatto. Analisi Fy(-) Massa



Modi di collasso delle aste push n° 8 . Analisi Fv(-) Massa



Vista con elemento che collassa a taglio



Dettaglio con elemento che collassa a taglio. Analisi Fy(-) Massa

Impegno plastico
Push 8 - passo 51

Danno Leggero
Danno severo
Collasso

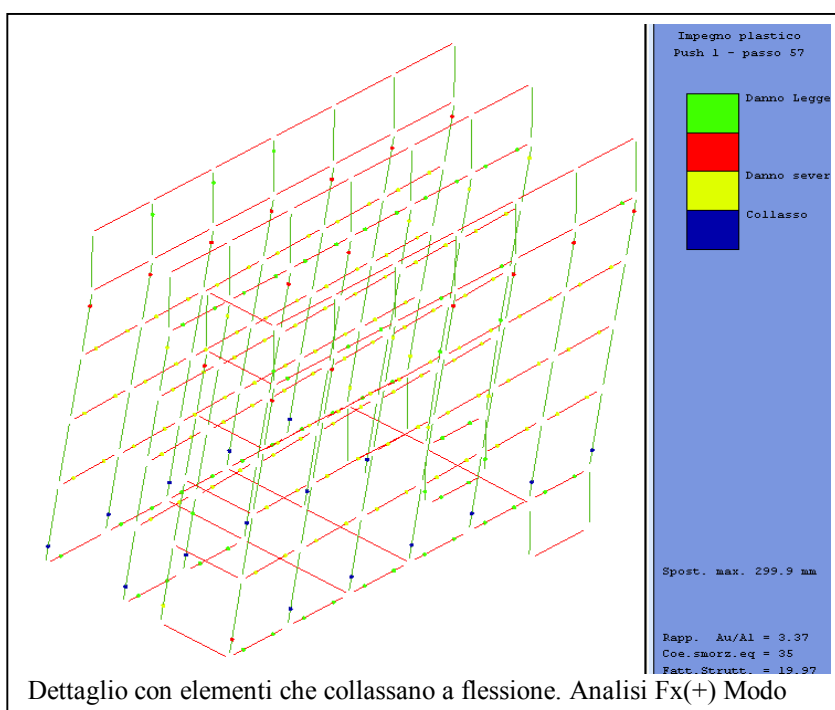
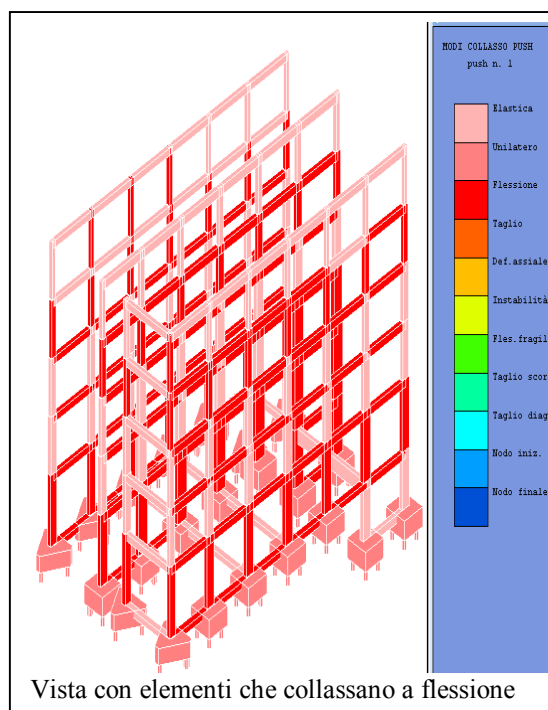
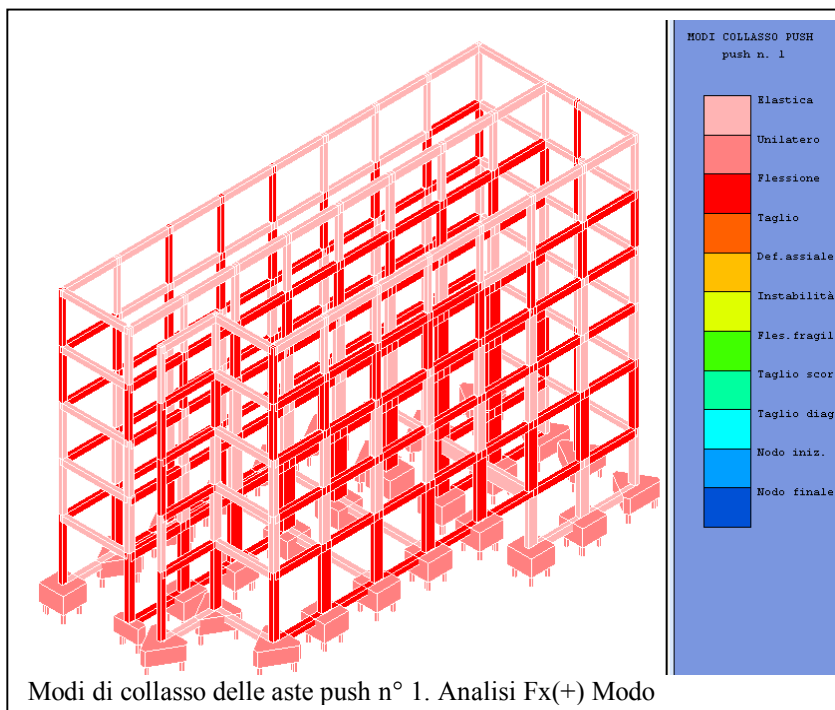
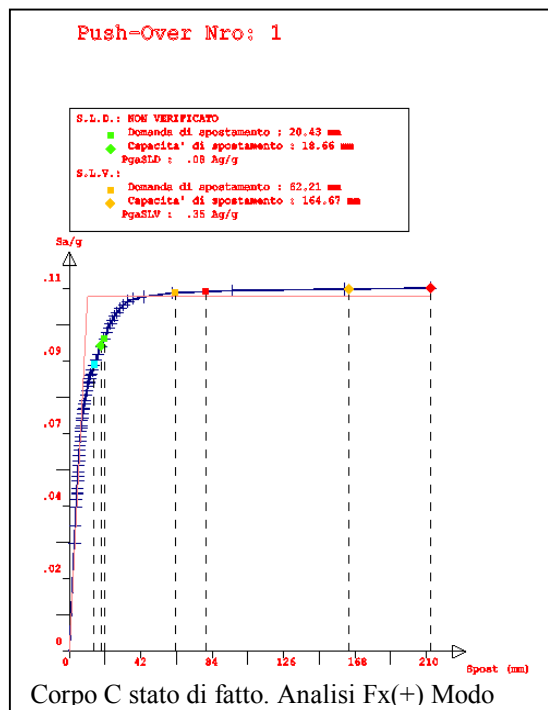
Spost. max. 117.91 mm

Rapp. $A_u/A_l = 19.9$
Coe. smorz. eq = 26
Fatt. Strutt. = 2.95

		PROT No.	
Relazione tecnica generale		LANGUAGE	SHEET
REV	DESCRIPTION	I	86 / 87
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

Analisi push-over (non lineare) della struttura esistente per il corpo C secondo il DM 2008 (NTC 2008)

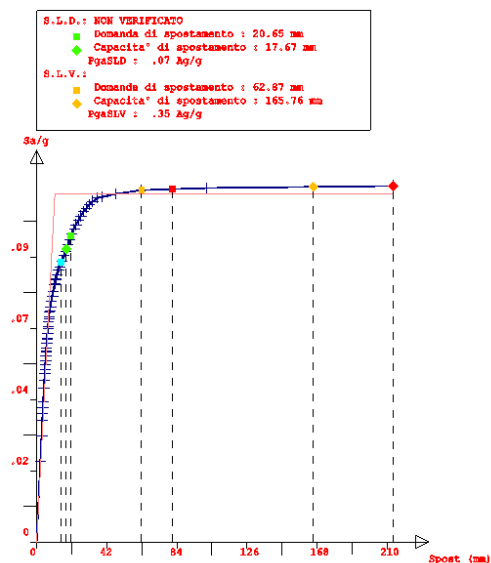
Analisi Push n° 1 Fx (+) Modo, con esplicitazione S.L.D. ed S.L.V., oltre ai meccanismi di collasso



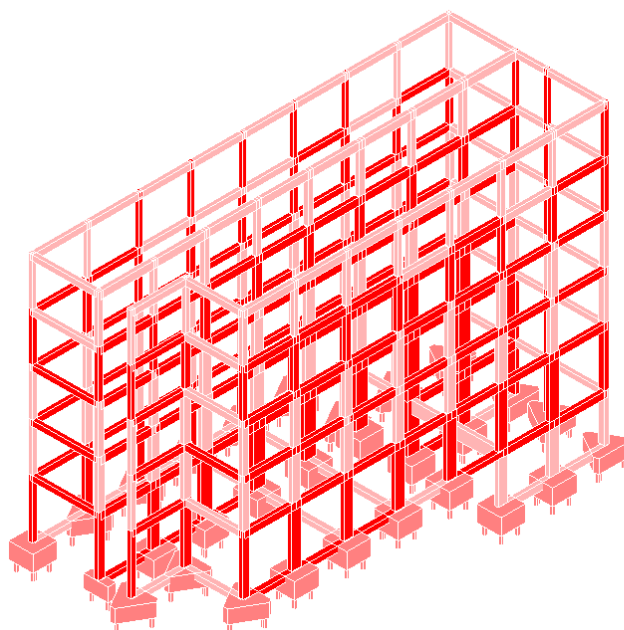
Relazione tecnica generale		PROT No.	
REV DESCRIPTION		LANGUAGE I	SHEET 87 / 88
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

Analisi Push n° 2 Fx (-) Modo, con esplicitazione S.L.D. ed S.L.V., oltre ai meccanismi di collasso

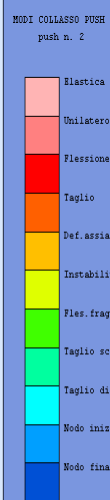
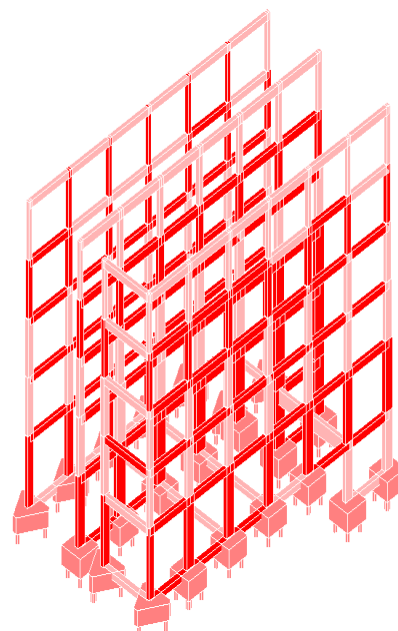
Push-Over Nro: 2



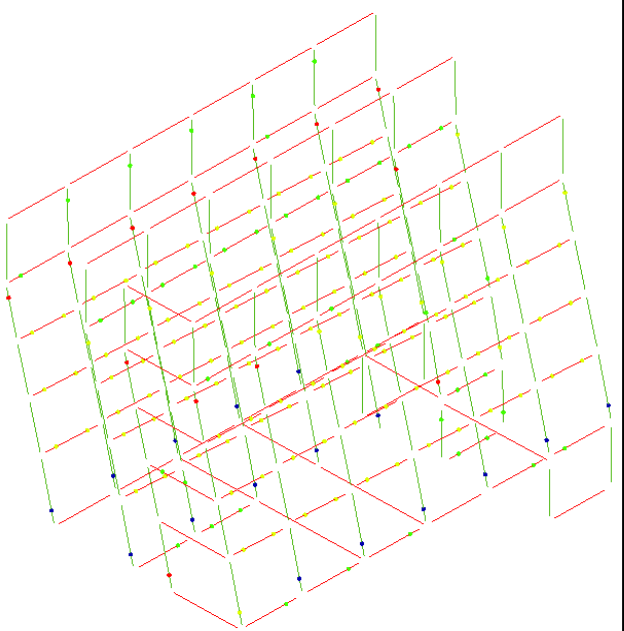
Corpo C stato di fatto. Analisi Fx(-) Modo



Modi di collasso delle aste push n° 2 . Analisi Fx(-) Modo



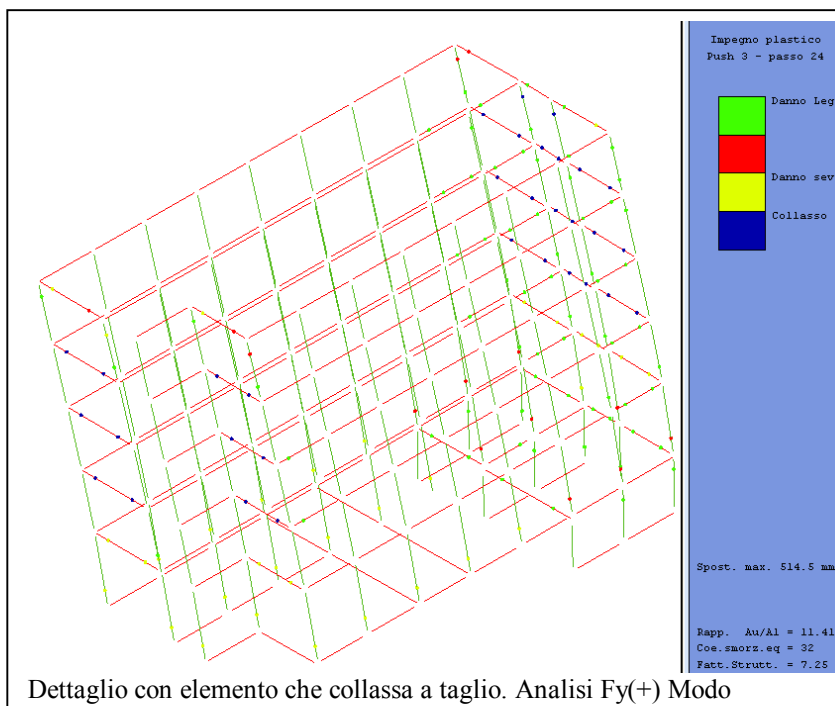
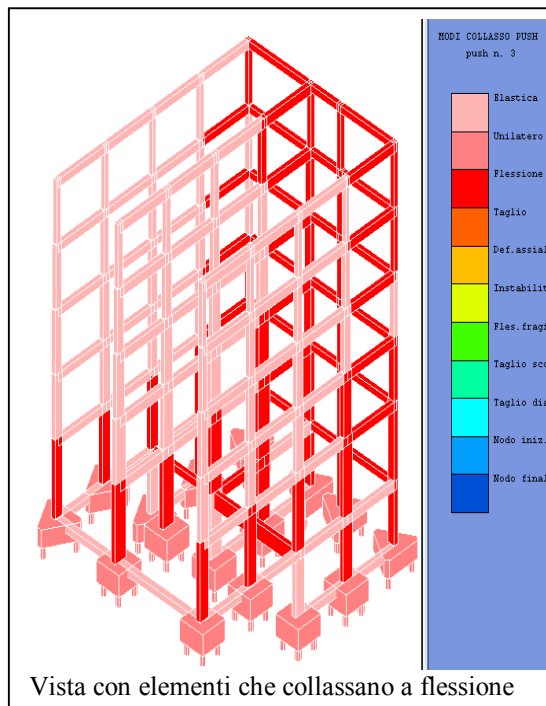
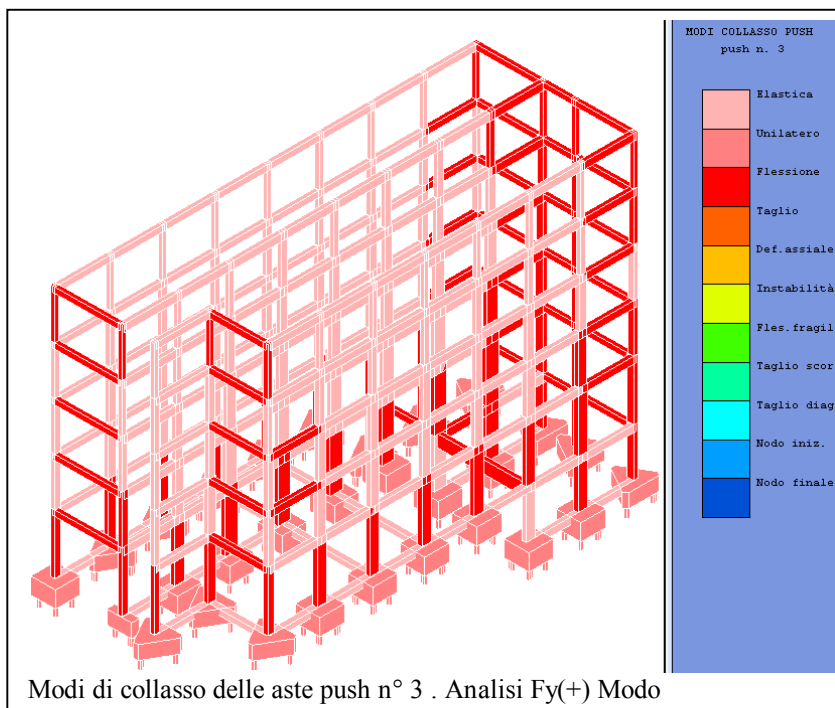
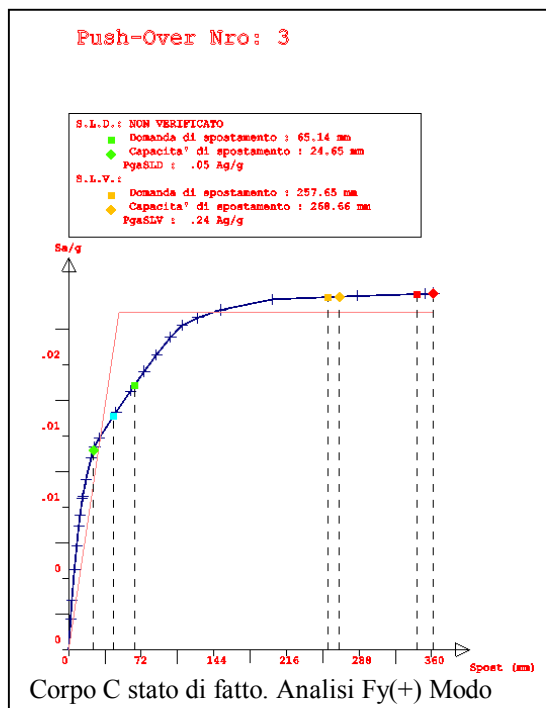
Vista con elementi che collassano a flessione



Dettaglio con elemento che collassa a taglio. Analisi Fx(-) Modo

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE	SHEET
REV	DESCRIPTION	I	88 / 89
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

Analisi Push n° 3 Fy (+) Modo, con esplicitazione S.L.D. ed S.L.V., oltre ai meccanismi di collasso

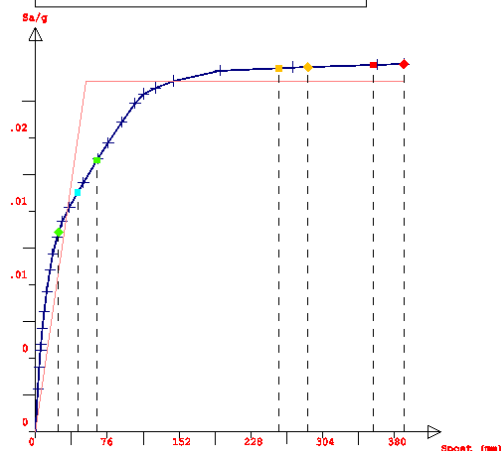


		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 89 / 90
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

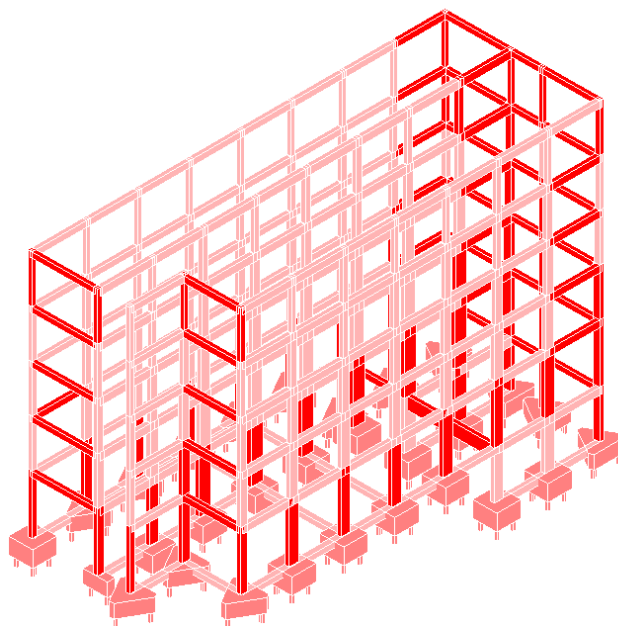
Analisi Push n° 4 Fy (-) Modo, con esplicitazione S.L.D. ed S.L.V., oltre ai meccanismi di collasso

Push-Over Nro: 4

S.L.D.: NON VERIFICATO
Domanda di spostamento : 65.14 mm
Capacità di spostamento : 24.55 mm
PgaSLD : .05 Ag/g
S.L.V.:
Domanda di spostamento : 257.65 mm
Capacità di spostamento : 288.34 mm
PgaSLV : .25 Ag/g

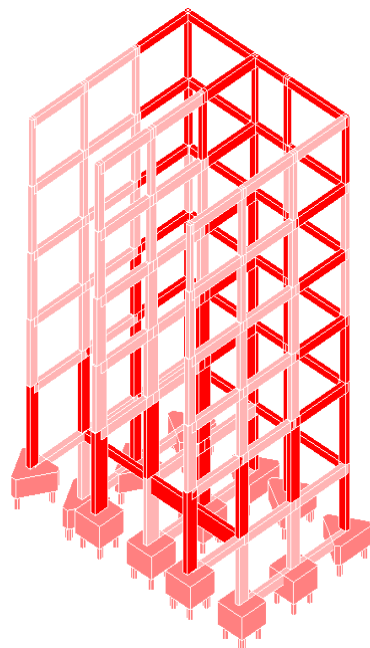


Corpo C stato di fatto. Analisi Fy(-) Modo



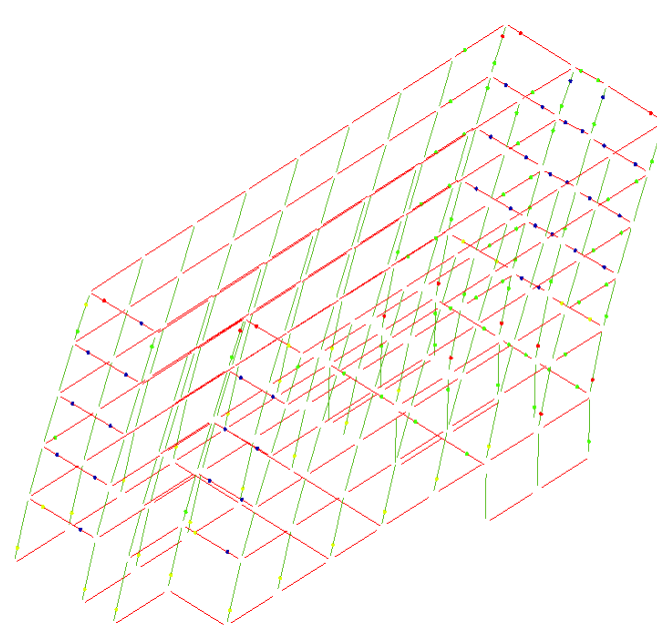
Modi di collasso delle aste push n° 4 . Analisi Fy(-) Modo

MODI COLLASSO PUSH
push n. 4



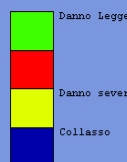
Vista con elementi che collassano a flessione

MODI COLLASSO PUSH
push n. 4



Dettaglio con elemento che collassa a flessione. Analisi Fy(-) Modo

Impegno plastico
Push 4 - passo 24



Spost. max. 552.98 mm

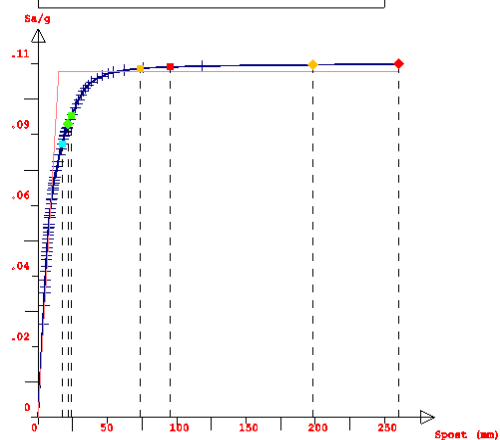
Rapp. A_u/A_l = 8.51
Coe.suor. eq = 32
Fatt. Strutt. = 7.28

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 90 / 91
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

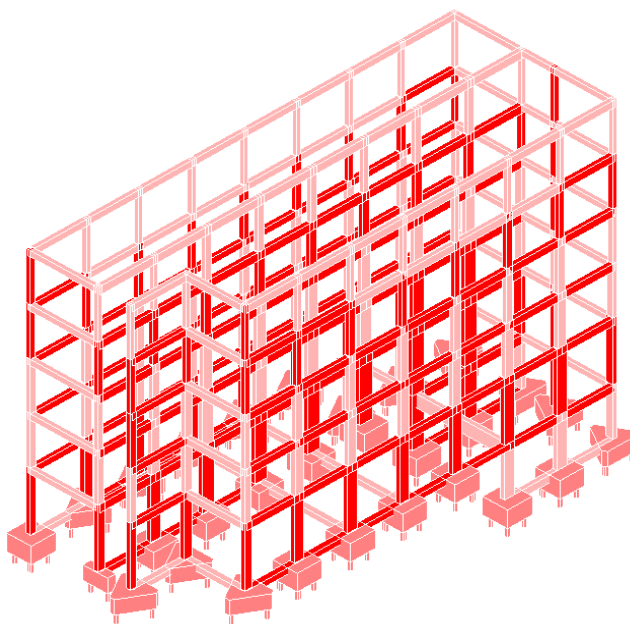
Analisi Push n° 5 Fx (+) Massa, con esplicitazione S.L.D. ed S.L.V., oltre ai meccanismi di collasso

Push-Over Nro: 5

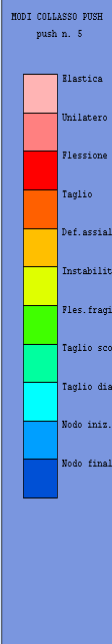
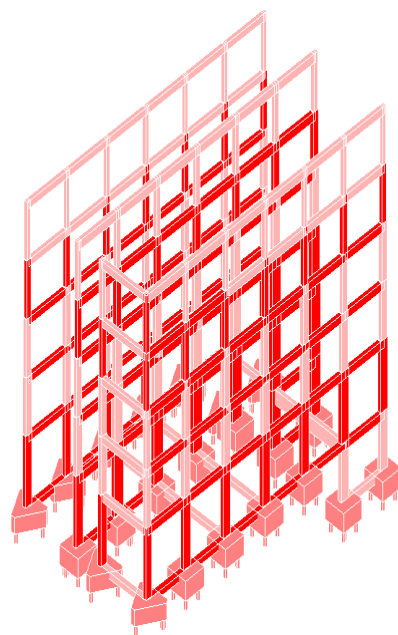
S.L.D.: NON VERIFICATO
Donanda di spostamento : 24.27 mm
Capacità di spostamento : 21.77 mm
PysLD : .08 Ag/g
S.L.V.:
Donanda di spostamento : 73.9 mm
Capacità di spostamento : 198.43 mm
PgsSLV : .35 Ag/g



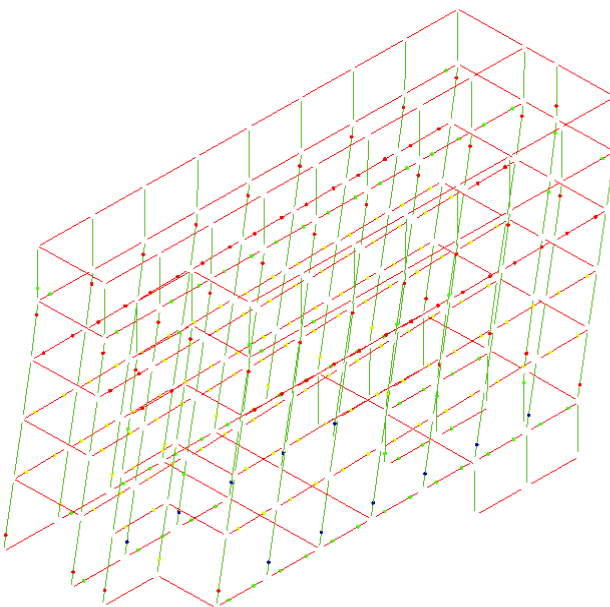
Corpo C stato di fatto. Analisi Fx(+) Massa



Modi di collasso delle aste push n° 5 . Analisi Fx(+) Massa



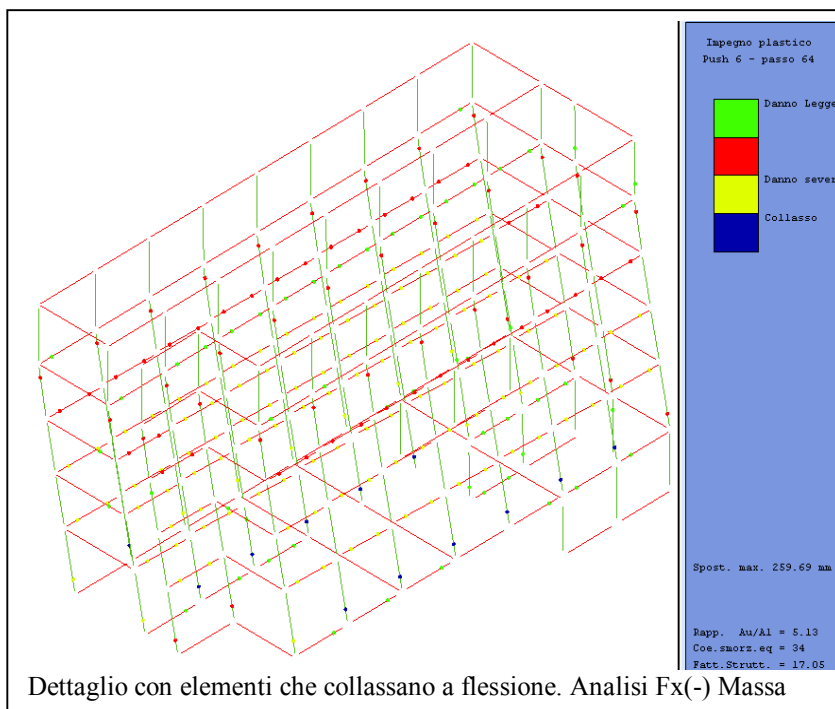
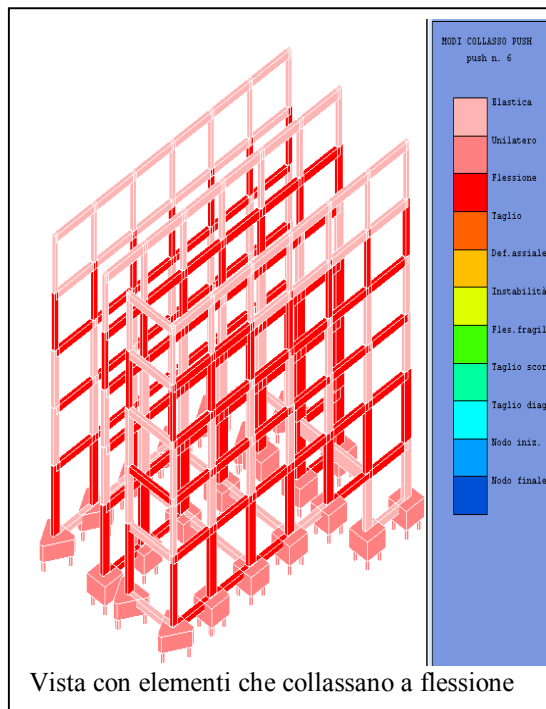
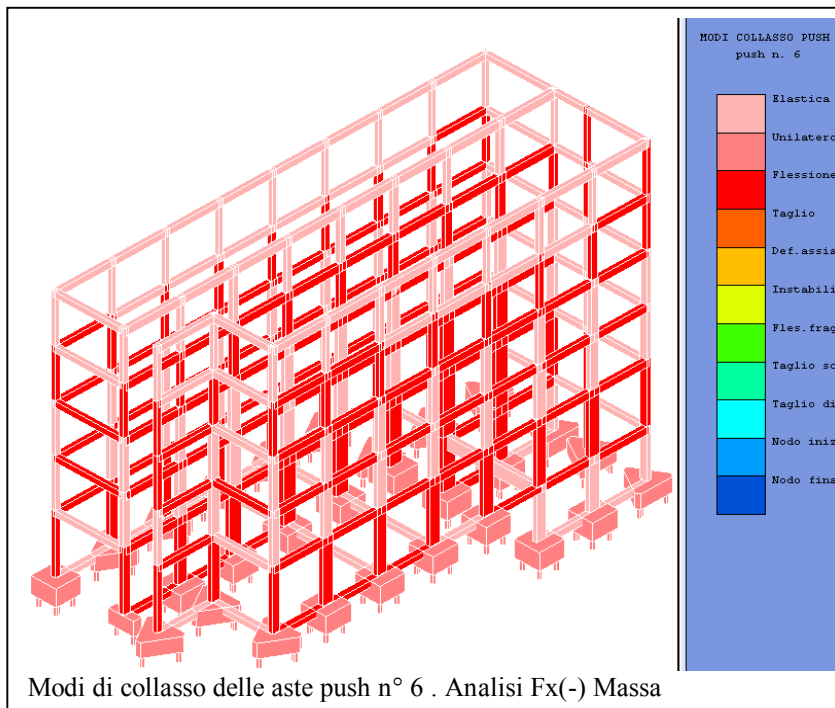
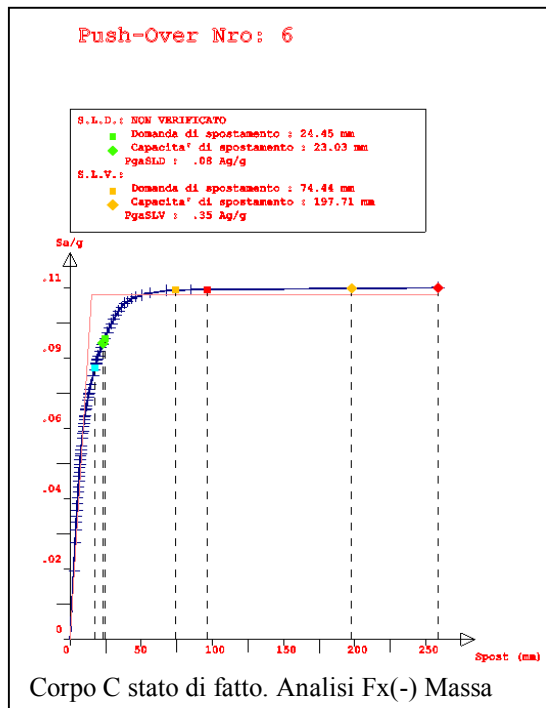
Vista con elementi che collassano a flessione



Dettaglio con elemento che collassa a flessione. Analisi Fx(+) Massa

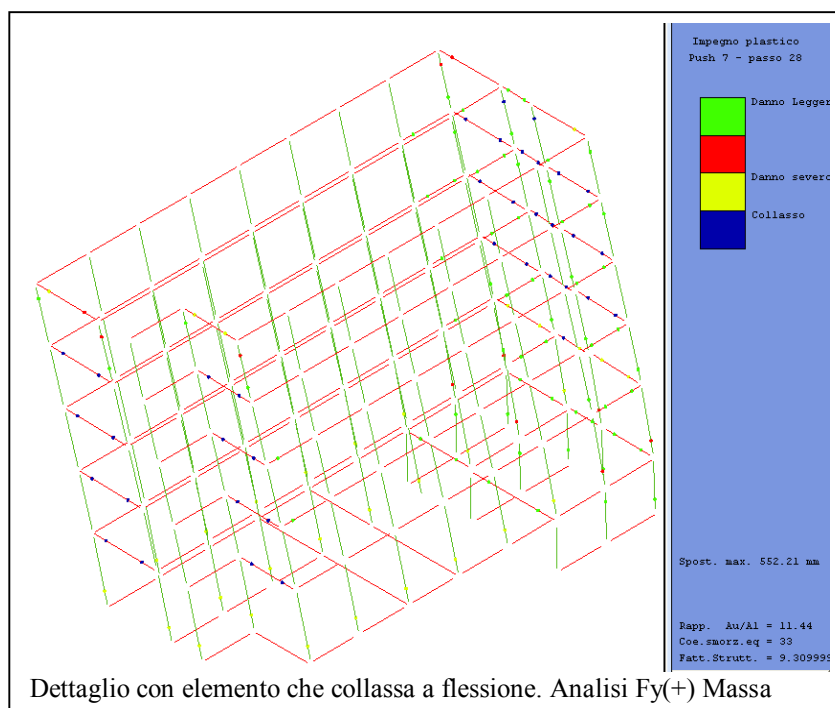
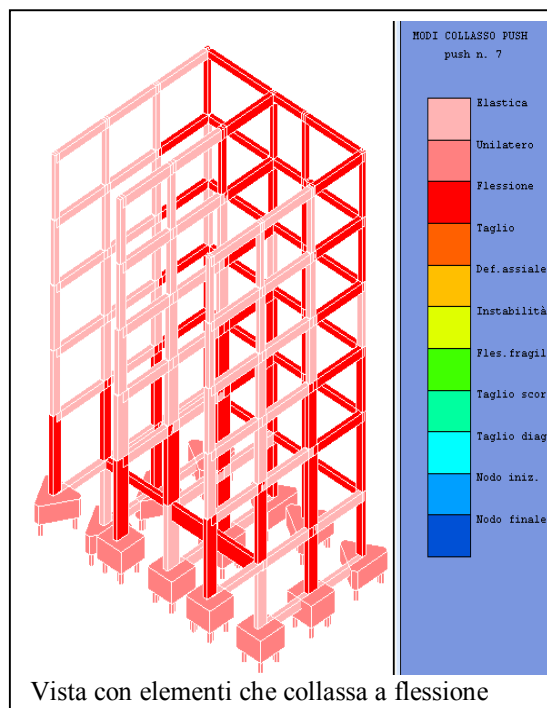
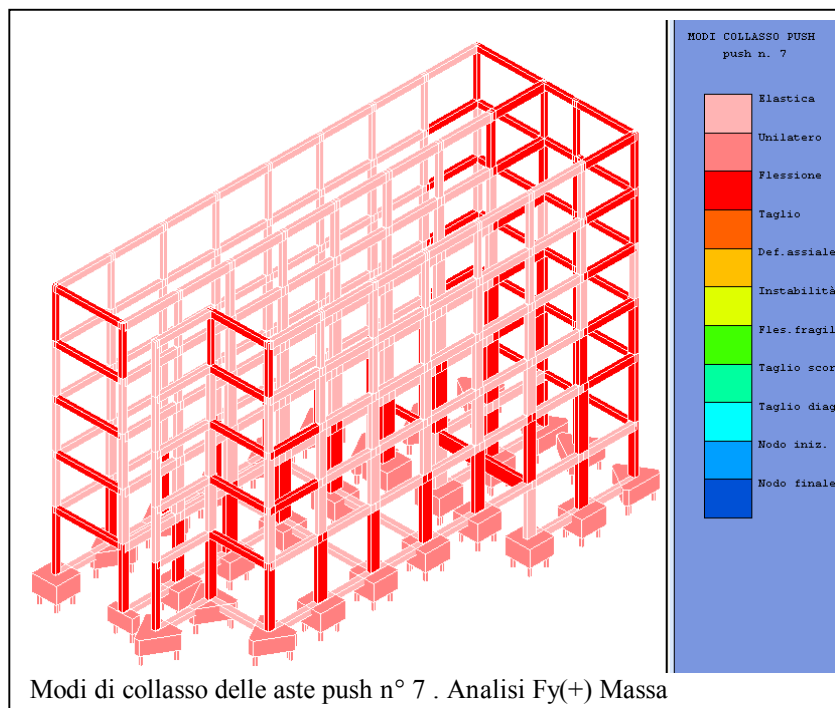
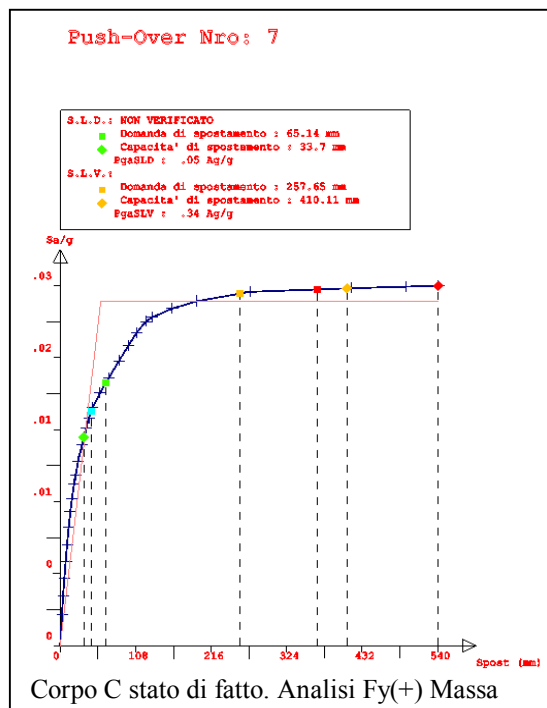
		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 91 / 92
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

Analisi Push n° 6 Fx (-) Massa, con esplicitazione S.L.D. ed S.L.V., oltre ai meccanismi di collasso



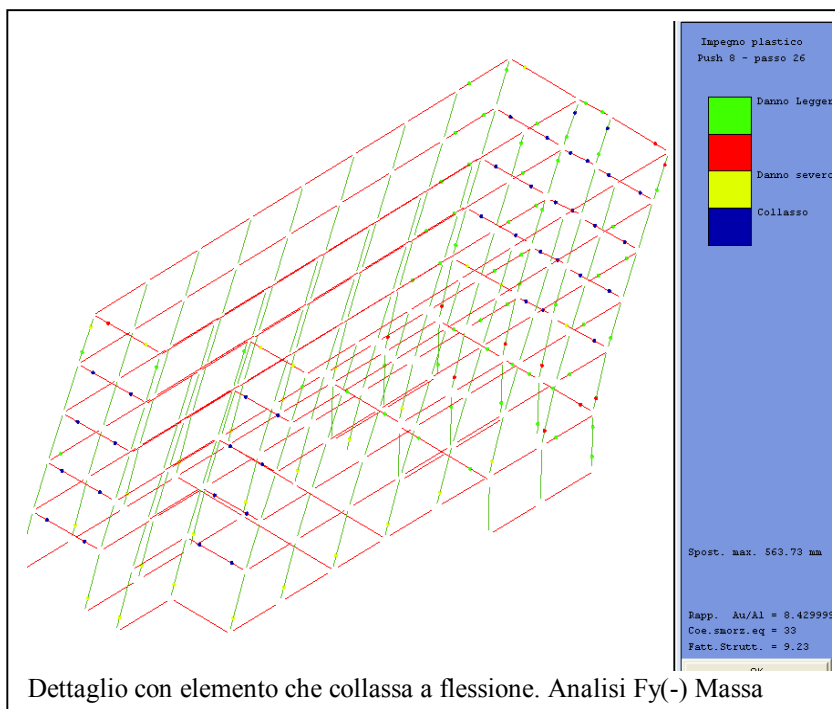
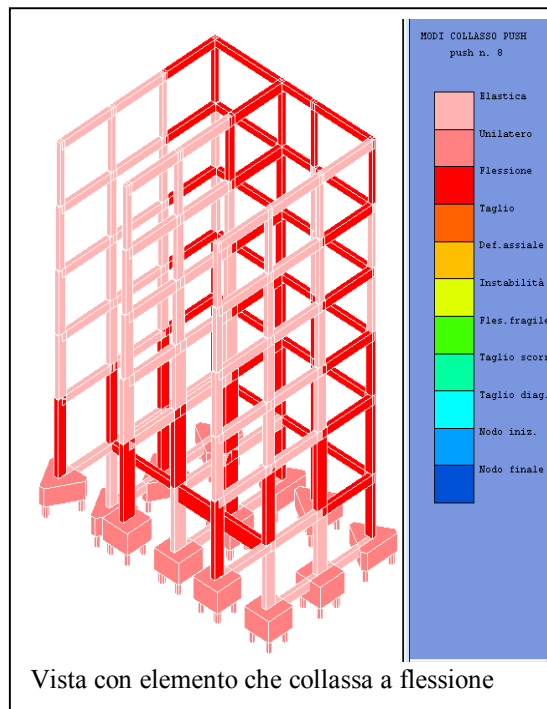
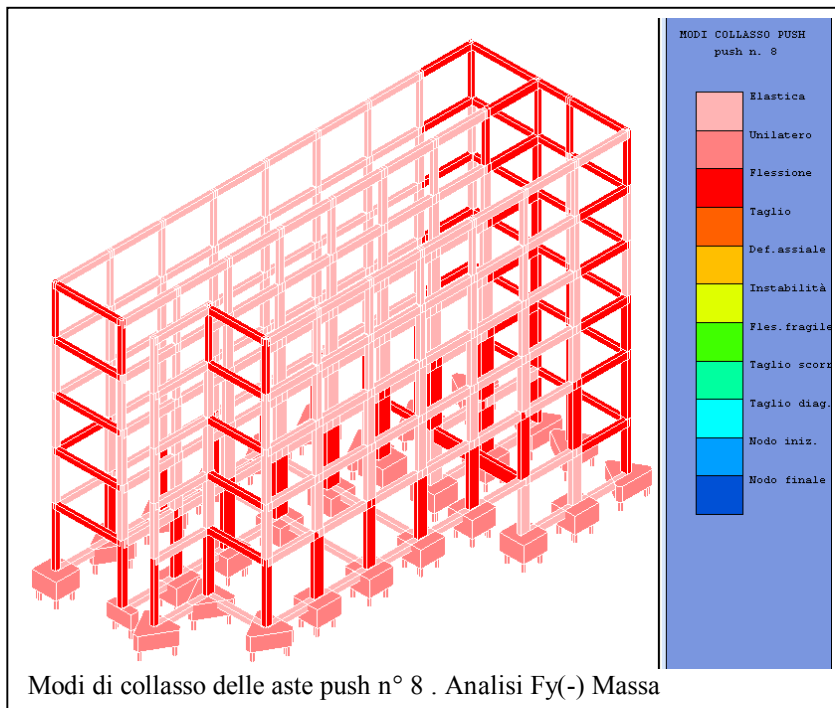
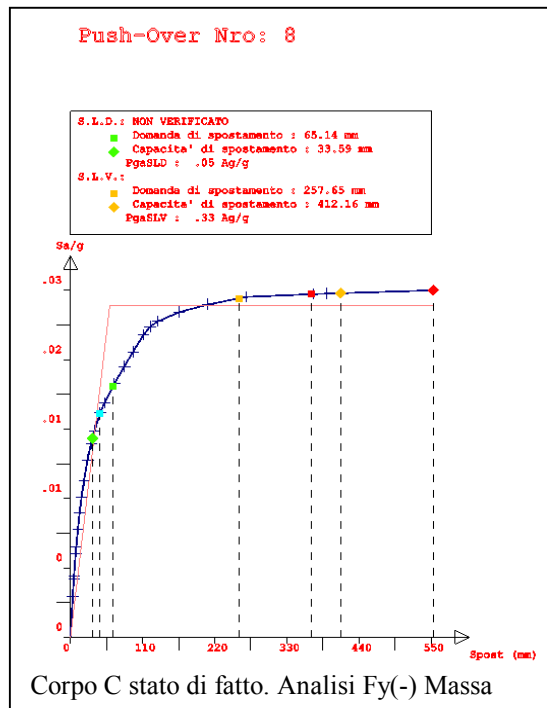
		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 92 / 93
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

Analisi Push n° 7 Fy (+) Massa, con esplicitazione S.L.D. ed S.L.V., oltre ai meccanismi di collasso




		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 93 / 94
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

Analisi Push n° 8 Fy (-) Massa, con esplicitazione S.L.D. ed S.L.V., oltre ai meccanismi di collasso



		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 94 / 95
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

Studio Tecnico Progettazione e Ricerca  Via Rigillo, 27_85028 Rionero in V.re (PZ)_tel/fax 0972/724530 Raffaele Giansanti Ingegnere	Committente: ASP Azienda Sanitaria Locale di Potenza Via Torraca, n° 2_ 85100 Potenza Oggetto: Analisi del comportamento statico e sismico, nonché di interventi di miglioramento localizzati per l'ex sede P.M.I.P. (ex Palazzo della Sanità), sito in Potenza alla via Ciccotti (ex località Tre Cancelli) Relazione Tecnica generale
--	---

La valutazione dei risultati relativamente alla vulnerabilità sismica avviene considerando per ogni corpo di fabbrica che costituisce il plesso edificato, il paramentro ottenuto dal rapporto tra la capacità resistente della struttura e la domanda in termine di PGA in corrispondenza dello Stato Limite di Salvaguardia della vita (SLV) e lo stato limite di Salvaguardia del Danno (SLD), definiti come:

$$a_u = \frac{PGA_{LV}}{PGA_{10\%}} \qquad a_e = \frac{PGA_{LD}}{PGA_{63\%}}$$

Dove i valori di PGA_{LV} e PGA_{LD} si ottengono dalle precedenti curve del push-over, considerando dei valori determinati quelli più bassi.

In base ai valori che si ricavano per i coefficienti di cui sopra, si può stabilire:

- coefficienti superiori ad 1 \Rightarrow assenza di vulnerabilità sismica
- coefficienti prossimi ad 1 \Rightarrow bassa vulnerabilità sismica
- coefficienti sostanzialmente inferiori ad 1 \Rightarrow alta vulnerabilità sismica

Il riepilogo per i vari corpi è il seguente:

Corpo A

Stato Limite del Danno

Curva	Carico	PGA	TrCLD	PGA/PGA _{rif}	(TrCLD/TDLD) ^a	α_e
3	Forze	0.054	20	0.625	0.580	0.625

Stato Limite di Salvaguardia della Vita

Curva	Carico	PGA	TrCLV	PGA/PGA _{rif}	(TrCLV/TDLV) ^a	α_u
4	Forze	0.054	21	0.233	0.235	0.233

Il risultato della vulnerabilità per il corpo A, denota una vulnerabilità media per lo Stato Limite del Danno ed una vulnerabilità alta per lo stato Limite di Salvaguardia della Vita; mostrando in tal modo la difficoltà dell'edificio a resistere alle sollecitazioni sismiche previste dalla norma vigente.

Corpo B


Stato Limite del Danno

Curva	Carico	PGA	TrCLD	PGA/PGA _{rif}	(TrCLD/TDLD) ^a	α_e
3	Forze	0.054	24	0.625	0.626	0.625

Stato Limite di Salvaguardia della Vita

Curva	Carico	PGA	TrCLV	PGA/PGA _{rif}	(TrCLV/TDLV) ^a	α_u
5	Forze	0.105	109	0.450	0.462	0.450

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 95 / 96
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

Studio Tecnico Progettazione e Ricerca  Via Rigillo, 27_85028 Rionero in V.re (PZ)_tel/fax 0972/724530 Raffaele Giansanti Ingegnere	Committente: ASP Azienda Sanitaria Locale di Potenza Via Torraca, n° 2_ 85100 Potenza Oggetto: Analisi del comportamento statico e sismico, nonché di interventi di miglioramento localizzati per l'ex sede P.M.I.P. (ex Palazzo della Sanità), sito in Potenza alla via Ciccotti (ex località Tre Cancelli) Relazione Tecnica generale
--	---

Il risultato della vulnerabilità per il corpo B, denota una vulnerabilità media per lo Stato Limite del Danno ed una vulnerabilità bassa per lo stato Limite di Salvaguardia della Vita; mostrando in tal modo la difficoltà dell'edificio a resistere alle sollecitazioni sismiche previste dalla norma vigente.

Corpo C

Stato Limite del Danno

Curva	Carico	PGA	TrCLD	PGA/PGA _{rif}	(TrCLD/TDLCD) ^a	α_e
3-4	Forze	0.054	22	0.625	0.604	0.625

Stato Limite di Salvaguardia della Vita

Curva	Carico	PGA	TrCLV	PGA/PGA _{rif}	(TrCLV/TDLV) ^a	α_u
3	Forze	0.240	773	1.032	1.034	1.032

Il risultato della vulnerabilità per il corpo C, denota una vulnerabilità media per lo Stato Limite del Danno ed una vulnerabilità medio-alta per lo stato Limite di Salvaguardia della Vita; mostrando in tal modo migliori prestazioni dell'edificio a resistere alle sollecitazioni sismiche previste dalla norma vigente.

L'analisi dei risultati porta quindi a constatare come per i corpi A e B, esistono dei modi di pulsazione con bassa capacità di resistenza con collasso della struttura che avviene dopo pochi passi di iterazione; entrando nel merito del risultato si verifica che tali situazioni si hanno a causa delle situazioni di collasso che la norma chiede di evitare, ossia la formazione di cerniera plastica nei pilastri per effetto tagliante.

Questo avviene per i pilastri d'angolo del corpo scala, presenti sia nel corpo A che nel corpo B, ove la presenza delle travi di interpiano e delle travi a ginocchio conferisce una esasperata rigidità in pianta; nel contempo nell'analisi push-over non viene considerato il contributo delle pareti in c.a. lungo il perimetro, essendo elementi bidimensionali, come del resto richiesto anche dalla norma vigente, che però contribuiscono a creare ulteriore irregolarità in pianta. Nel corpo A ad aggravare ulteriormente la situazione è la particolare irregolarità in altezza del fabbricato e la posizione esistente decentrata del corpo scala. In queste strutture, a titolo di esempio, è bastato eliminare le travi a ginocchio presenti, per eliminare gli inconvenienti legati al collasso fragile (per taglio) dei pilastri, innalzando le capacità di resistenza agli eventi sismici.

La plasticizzazione tagliante dei pilastri, quindi con meccanismo di rottura fragile, dovuta anche all'estrema parzializzazione dei pilastri per la presenza delle travi di interpiano, è aggravata dal passo delle staffe all'interno di tali colonne, che, come evidente dal libretto delle misure redatto in occasione dell'edificazione, hanno la medesima staffatura degli altri pilastri, che non presentano alcuna interruzione di interpiano.

Queste considerazioni interessano marginalmente il corpo C, che sulla base dei grafici relativi ai vari push, presenta migliori capacità di resistenza, anche in considerazione di una migliore capacità dissipativa, dovute all'assenza del corpo scala o di pareti in c.a. collaboranti che contribuirebbero a creare eccentricità nei baricentri delle masse e delle rigidità. Ad avvalorare quanto detto per il corpo C, si evidenzia come il collasso degli elementi strutturali avvenga per flessione, quindi con una rottura duttile e non fragile come si avrebbe se il collassamento fosse del tipo tagliante.

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 96 / 97
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO LOCALIZZATI CON MODIFICA VULNERABILITA'**Classificazione degli interventi, capitolo 8, paragrafo 4.1, 4.2, 4.3.**

Il D.M. 14 gennaio 2008, meglio dettagliato con la successiva Circ. Ministero Infrastrutture e Trasporti 2 febbraio 2009, n. 617 Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008, al paragrafo 8.4 individua per gli edifici esistenti le seguenti categorie di intervento:

- *interventi di adeguamento atti a conseguire i livelli di sicurezza previsti dalle presenti norme;*
- *interventi di miglioramento atti ad aumentare la sicurezza strutturale esistente, pur senza necessariamente raggiungere i livelli richiesti dalle presenti norme;*
- *riparazioni o interventi locali che interessino elementi isolati, e che comunque comportino un miglioramento delle condizioni di sicurezza preesistenti.*

Al successivo paragrafo 8.4.1. vengono esplicitati i casi in cui è obbligatorio procedere all'esecuzione di interventi di adeguamento, nel caso cioè in cui occorre procedere:

- a) sopraelevare la costruzione;*
- b) ampliare la costruzione mediante opere strutturalmente connesse alla costruzione;*
- c) apportare variazioni di classe e/o di destinazione d'uso che comportino incrementi dei carichi globali in fondazione superiori al 10%; resta comunque fermo l'obbligo di procedere alla verifica locale delle singole parti e/o elementi della struttura, anche se interessano porzioni limitate della costruzione;*
- d) effettuare interventi strutturali volti a trasformare la costruzione mediante un insieme sistematico di opere che portino ad un organismo edilizio diverso dal precedente.*

La circolare esplicativa precisa inoltre che *La valutazione della sicurezza, nel caso di intervento di adeguamento, è finalizzata a stabilire se la struttura, a seguito dell'intervento, è in grado di resistere alle combinazioni delle azioni di progetto contenute nelle NTC, con il grado di sicurezza richiesto dalle stesse. Non è, in generale, necessario il soddisfacimento delle prescrizioni sui dettagli costruttivi (per esempio armatura minima, passo delle staffe, dimensioni minime di travi e pilastri, ecc.) valide per le costruzioni nuove, purché il Progettista dimostri che siano garantite comunque le prestazioni in termini di resistenza, duttilità e deformabilità previste per i vari stati limite.*

Al paragrafo 8.4.2. la norma esplicita gli interventi di miglioramento, comprendendo *tutti gli interventi che siano comunque finalizzati ad accrescere la capacità di resistenza delle strutture esistenti alle azioni considerate.*


È possibile eseguire interventi di miglioramento nei casi in cui non ricorrano le condizioni specificate al paragrafo 8.4.1.

Il progetto e la valutazione della sicurezza dovranno essere estesi a tutte le parti della struttura potenzialmente interessate da modifiche di comportamento, nonché alla struttura nel suo insieme.

Al paragrafo 8.4.2 vengono affrontati gli interventi di miglioramento, definiti come *"tutti gli interventi che siano comunque finalizzati ad accrescere la capacità di resistenza delle strutture esistenti alle azioni considerate.*

È possibile eseguire interventi di miglioramento nei casi in cui non ricorrano le condizioni specificate al paragrafo 8.4.1. Il progetto e la valutazione della sicurezza dovranno essere estesi a tutte le parti della

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 97 / 98
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

Studio Tecnico Progettazione e Ricerca  Via Rigillo, 27_85028 Rionero in V.re (PZ)_tel/fax 0972/724530 Raffaele Giansanti Ingegnere	Committente: ASP Azienda Sanitaria Locale di Potenza Via Torraca, n° 2_ 85100 Potenza Oggetto: Analisi del comportamento statico e sismico, nonché di interventi di miglioramento localizzati per l'ex sede P.M.I.P. (ex Palazzo della Sanità), sito in Potenza alla via Ciccotti (ex località Tre Cancelli) Relazione Tecnica generale
--	---

struttura potenzialmente interessate da modifiche di comportamento, nonché alla struttura nel suo insieme. ”

Al successivo paragrafo 8.4.3, che si riferisce agli interventi di riparazione o intervento locale, si specifica che *interventi di questo tipo riguarderanno singole parti e/o elementi della struttura e interesseranno porzioni limitate della costruzione. Il progetto e la valutazione della sicurezza potranno essere riferiti alle sole parti e/o elementi interessati e documentare che, rispetto alla configurazione precedente al danno, al degrado o alla variante, non siano prodotte sostanziali modifiche al comportamento delle altre parti e della struttura nel suo insieme e che gli interventi comportino un miglioramento delle condizioni di sicurezza preesistenti.*

Dall'analisi dei punti del D.M. 14 gennaio 2008, in cui sono esplicitati i casi in cui ricorrere all'adeguamento, si fa rilevare quanto segue:

- 1) Il complesso edificato non è stato sottoposto ad interventi che abbiano previsto la sopraelevazione del fabbricato con incremento del numero di piani;
- 2) Allo stesso modo non si è previsto in alcun modo l'ampliamento planimetrico del fabbricato;
- 3) La destinazione d'uso ai vari piani è rimasta inalterata fin dall'edificazione; tra l'altro il precedente utilizzo della struttura come sede del Provveditorato agli Studi di Potenza ha comportato sicuramente un flusso di visitatori superiore a quanto prevedibile nel futuro con l'utilizzo esclusivo dell'ASP;
- 4) La demolizione delle pareti interne ai piani superiori, dei pavimenti e massetti, con realizzazione di nuovi massetti alleggeriti e pareti interne in cartongesso, comportano un sovraccarico permanente sui solai sicuramente inferiore;
- 5) La demolizione delle tramezzature interne e dei pavimenti ai primi tre piani, oltre al previsto non utilizzo per il breve periodo, porta a considerare tale soluzione come un intervento di miglioramento che conduce ad una sensibile riduzione dei sovraccarichi sia permanenti che accidentali agenti sulle strutture;
- 6) Sulla base di tali considerazioni si può tranquillamente asserire che i carichi non variano in misura superiore al 10%, né si ha incrementi di carico per modifiche nella destinazione d'uso, ma viceversa i carichi verticali si riducono di entità rispetto alla situazione di partenza.
- 7) Gli interventi realizzati di recenti, volti ad un miglior riutilizzo degli ultimi tre piani, sono stati finalizzati ad ottenere una diversa fruibilità degli spazi interni, quindi senza alcuna modifica sulle strutture portanti e sul comportamento globale del fabbricato.

Queste considerazioni hanno condotto quindi a valutare lo stato delle strutture esistenti in merito alla risposta alle sole azioni verticali, ed al comportamento con l'analisi push-over, in grado di fornire un giudizio di merito sulla Vulnerabilità Sismica citato in precedenza, da cui progettare eventuali interventi di miglioramento sismico o di riparazione, rafforzamento o sostituzione di singoli elementi strutturali o parti di essi, non adeguati alla funzione strutturale che debbono svolgere, con la condizione che l'intervento non cambi significativamente il comportamento globale della struttura.

Sulla stessa falsariga si potranno prevedere interventi per il rinforzo delle connessioni tra elementi strutturali

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 98 / 99
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

Committente: ASP Azienda Sanitaria Locale di Potenza
Via Torraca, n° 2_ 85100 Potenza

Oggetto: Analisi del comportamento statico e sismico, nonché di interventi di miglioramento localizzati per l'ex sede P.M.I.P. (ex Palazzo della Sanità), sito in Potenza alla via Ciccotti (ex località Tre Cancelli)

Relazione Tecnica generale

diversi, in quanto migliorano anche il comportamento globale della struttura, particolarmente rispetto alle azioni sismiche.

Per tale ragione, considerando che all'interno dell'incarico conferito è previsto anche la valutazione di interventi che concorrano a migliorare il comportamento strutturale, all'interno della destinazione d'uso attuale, imm modificata dall'edificazione, si provvede a descrivere interventi localizzati che possano condurre ad incrementare i coefficienti di cui sopra, con abbassamento del livello di vulnerabilità dei vari corpi. Per prevenire il collassamento con meccanismi fragili legati al superamento delle capacità di resistenza a taglio negli elementi strutturali e più nello specifico nelle colonne, il che comporterebbe la crisi di intere porzioni di fabbricato, si procede intervenendo sui pilastri che collassano per taglio, incrementando la presenza della staffatura.

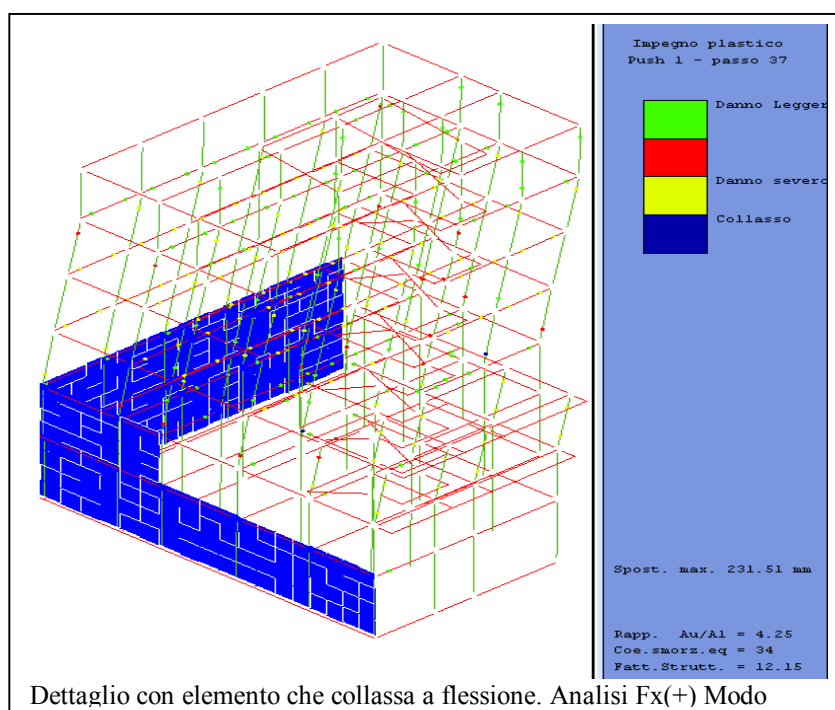
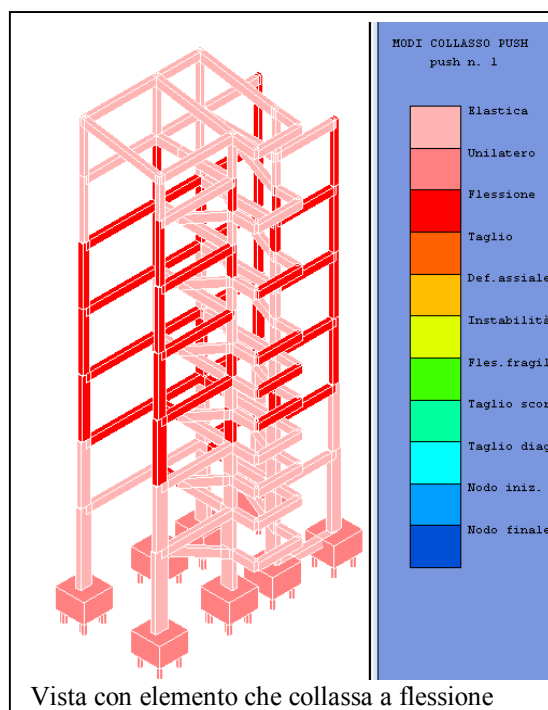
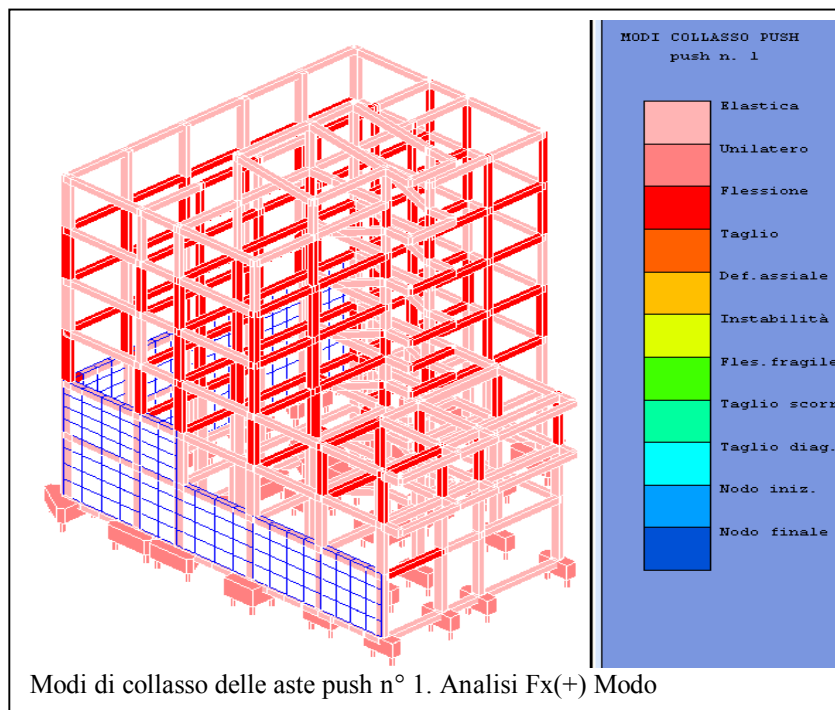
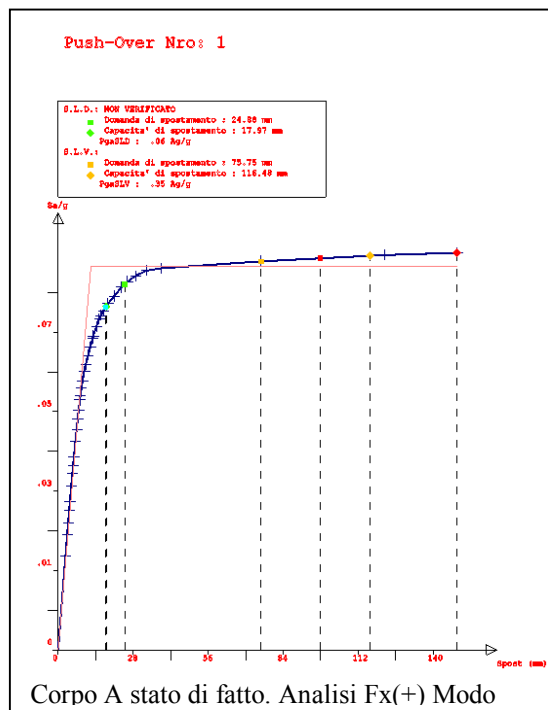
		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 99 / 100
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

Modifica vulnerabilità modificata Corpo A

Si incrementa la resistenza al taglio delle colonne esterne interessate dai pianerottoli di piano, portando il passo della staffatura a 10 cm, con diametro 8 mm, come da disegni contabili.

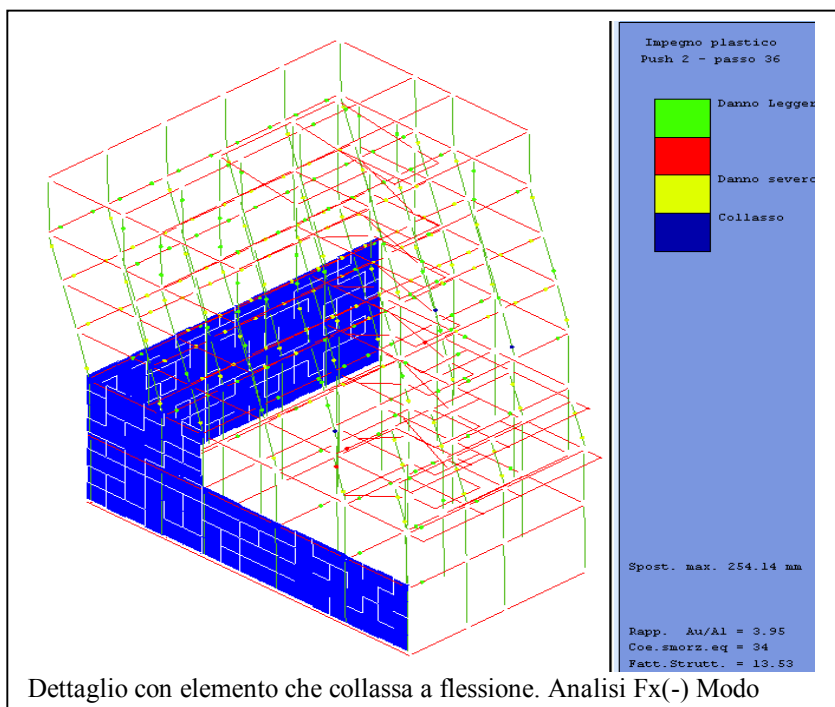
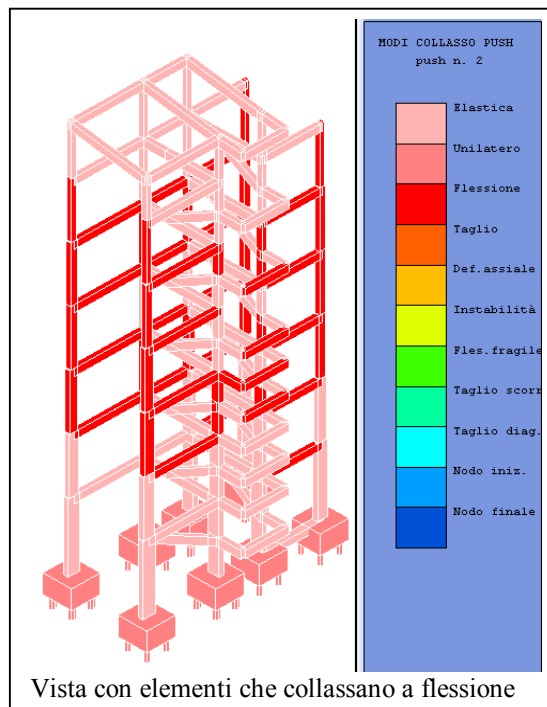
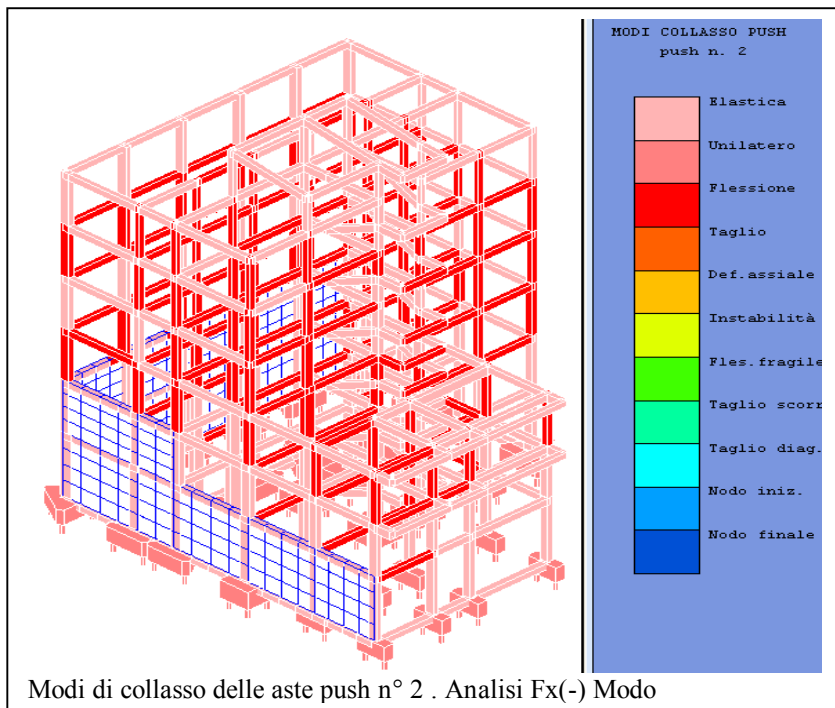
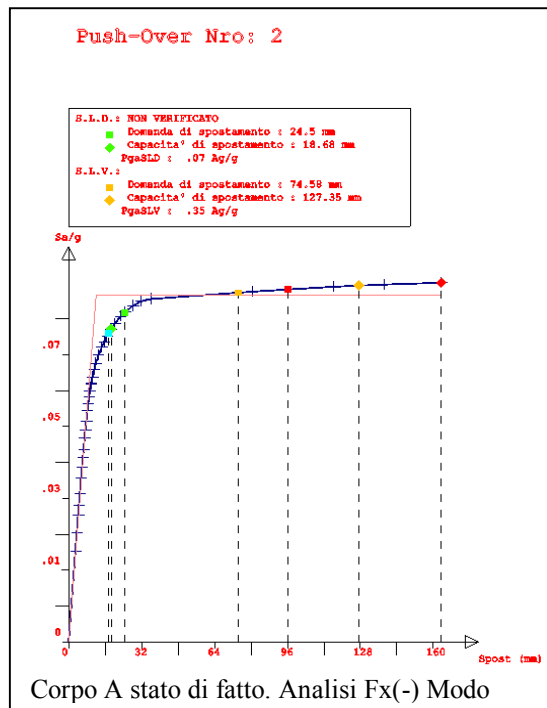
Analisi push-over della struttura con colonne rinforzate del corpo A secondo il DM 2008 (NTC 2008)

Analisi Push n° 1 Fx (+) Modo, con esplicitazione S.L.D. ed S.L.V., oltre ai meccanismi di collasso



Relazione tecnica generale		PROT No.	
REV DESCRIPTION		LANGUAGE I	SHEET 100 / 101
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

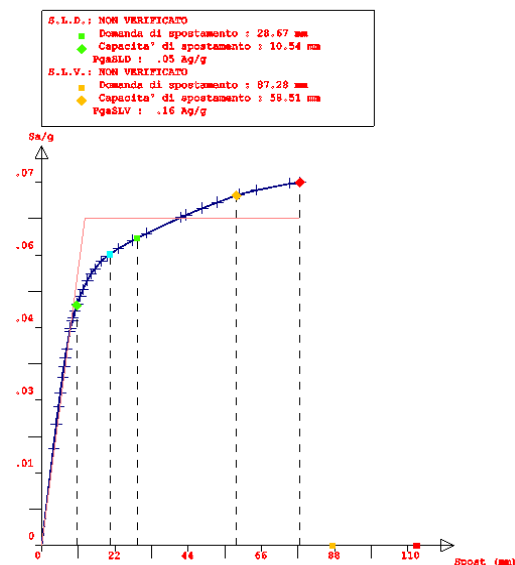
Analisi Push n° 2 Fx (-) Modo, con esplicitazione S.L.D. ed S.L.V., oltre ai meccanismi di collasso



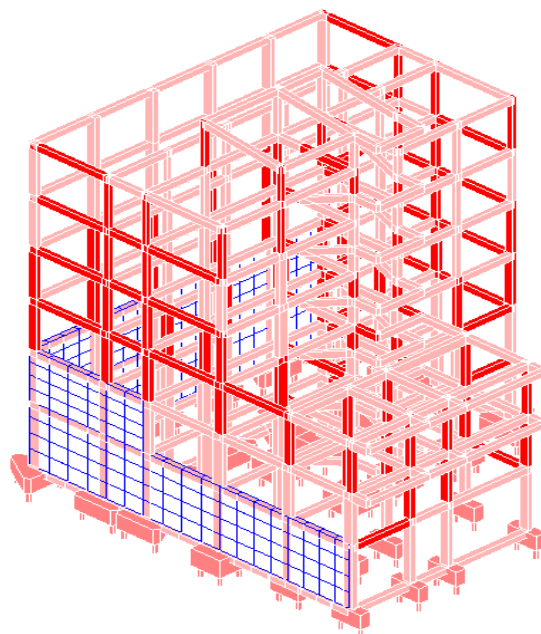
		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 101 / 102
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

Analisi Push n° 3 Fy (+) Modo, con esplicitazione S.L.D. ed S.L.V., oltre ai meccanismi di collasso

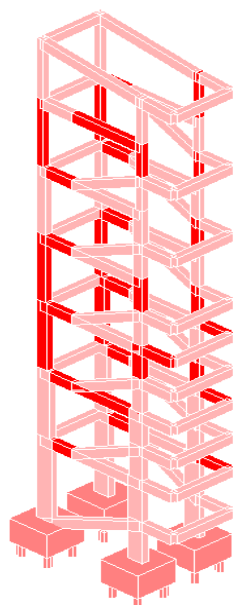
Push-Over Nro: 3



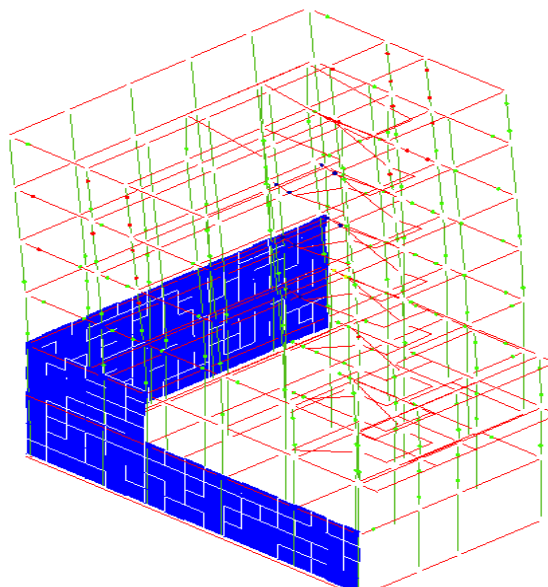
Corpo A stato di fatto. Analisi Fy(+) Modo



Modi di collasso delle aste push n° 3 . Analisi Fy(+) Modo



Vista con elementi che collassano a flessione



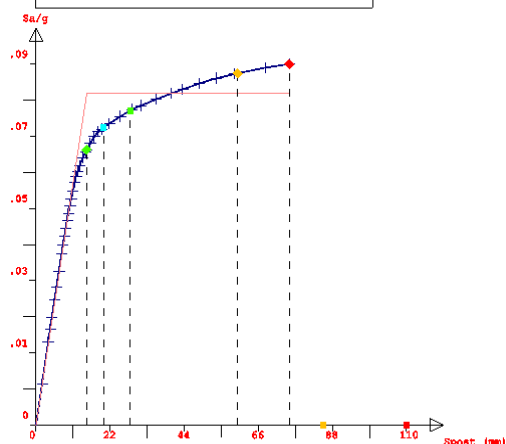
Dettaglio con elemento che collassa a flessione. Analisi Fy(+) Modo

		PROT No.	
Relazione tecnica generale		LANGUAGE	SHEET
REV	DESCRIPTION	I	102 / 103
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

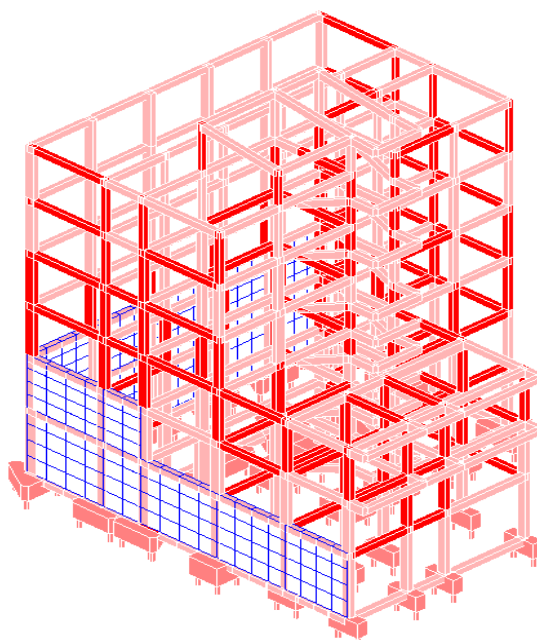
Analisi Push n° 4 Fy (-) Modo, con esplicitazione S.L.D. ed S.L.V., oltre ai meccanismi di collasso

Push-Over Nro: 4

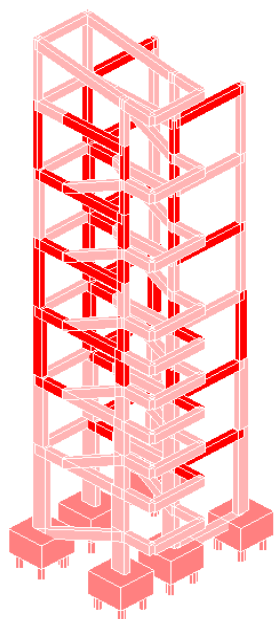
S.L.D.: NON VERIFICATO
Domanda di spostamento : 28 mm
Capacità di spostamento : 15.02 mm
PgaSLD : .05 Ag/g
S.L.V.: NON VERIFICATO
Domanda di spostamento : 85.25 mm
Capacità di spostamento : 59.84 mm
PgaSLV : .17 Ag/g



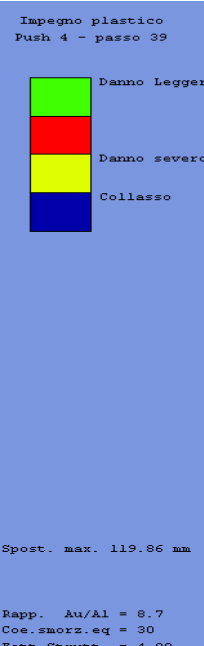
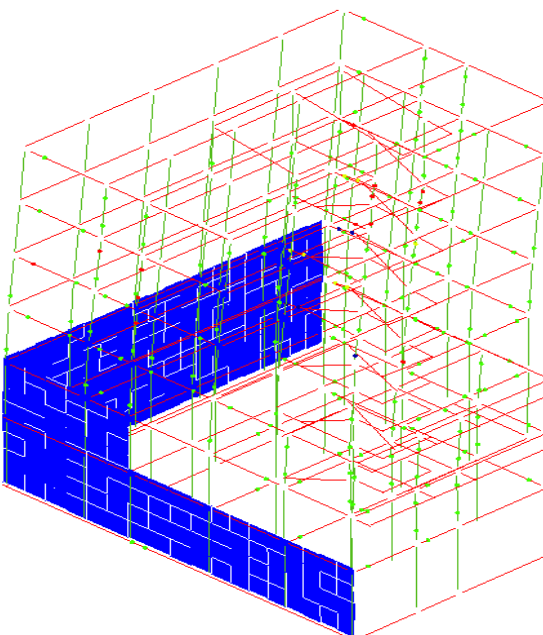
Corpo A stato di fatto. Analisi Fy(-) Modo



Modi di collasso delle aste push n° 4 . Analisi Fy(-) Modo



Vista con elementi che collassano a taglio



Dettaglio con elemento che collassa a taglio. Analisi Fy(-) Modo

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 103 / 104
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

Analisi Push n° 5 Fx (+) Massa, con esplicitazione S.L.D. ed S.L.V., oltre ai meccanismi di collasso

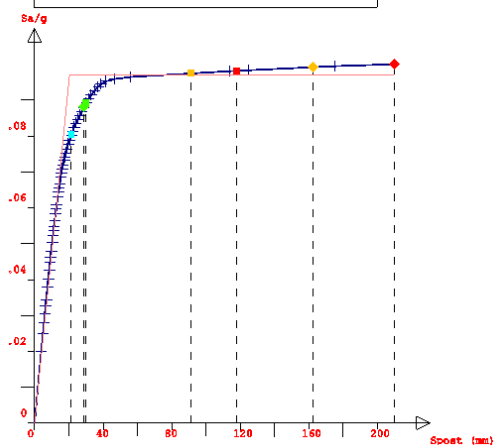
Push-Over Nro: 5

S.L.D.: NON VERIFICATO

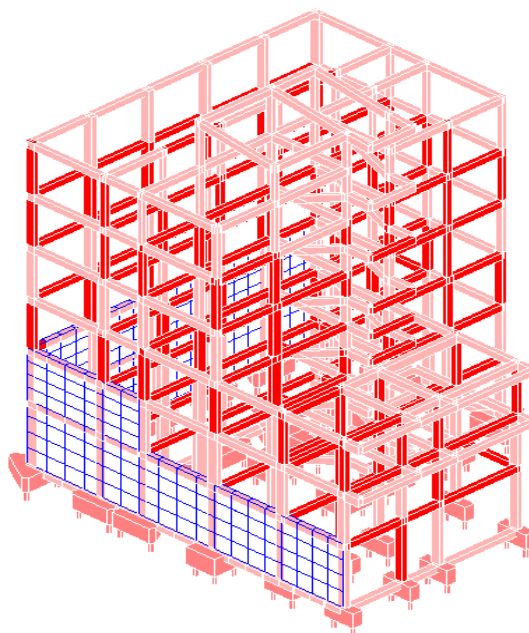
Domanda di spostamento : 30.03 mm
Capacità di spostamento : 28.83 mm
PgaSLD : .08 kg/g

S.L.V.:

Domanda di spostamento : 91.41 mm
Capacità di spostamento : 162.43 mm
PgaSLV : .35 kg/g



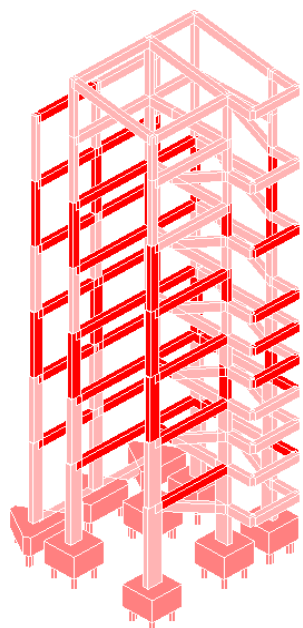
Corpo A stato di fatto. Analisi Fx(+) Massa



MODI COLLASSO PUSH
push n. 5



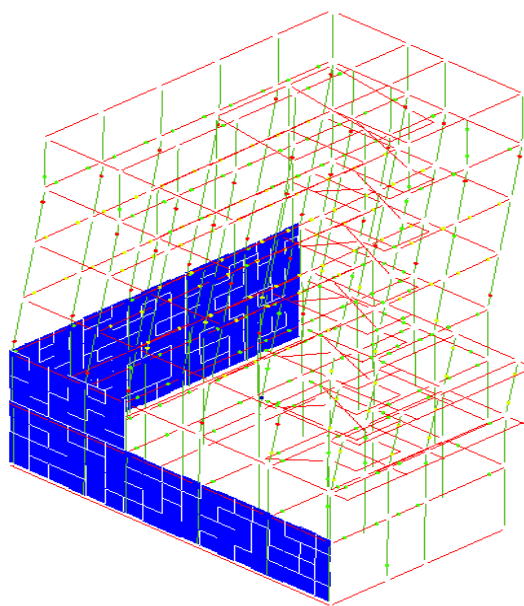
Modi di collasso delle aste push n° 5 . Analisi Fx(+) Massa



MODI COLLASSO PUSH
push n. 5



Vista con elementi che collassano a flessione



Impegno plastico
Push 5 - passo 55



Spost. max. 213.97 mm

Rapp. $A_u/A_l = 5.03$
Coe. smorz. eq = 33
Fatt. Strutt. = 10.29

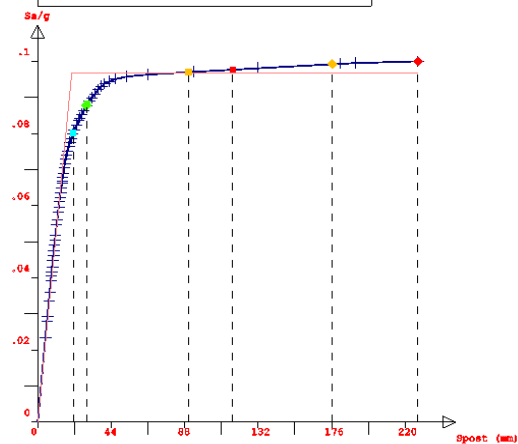
Dettaglio con elemento che collassa a flessione. Analisi Fx(+) Massa

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 104 / 105
REV	DESCRIPTION		

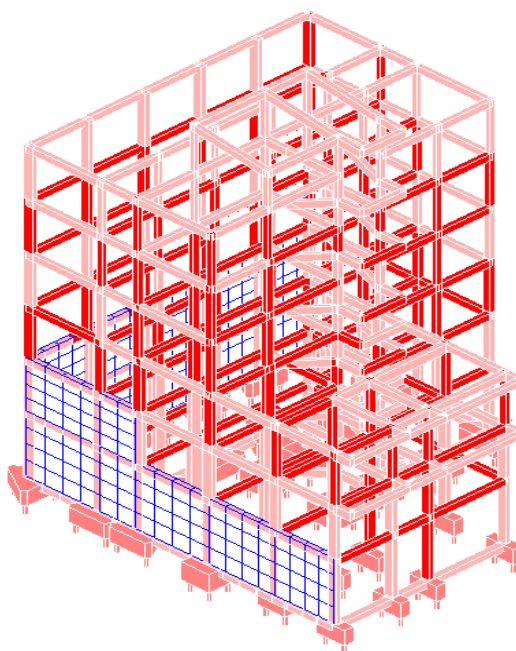
Analisi Push n° 6 Fx (-) Massa, con esplicitazione S.L.D. ed S.L.V., oltre ai meccanismi di collasso

Push-Over Nro: 6

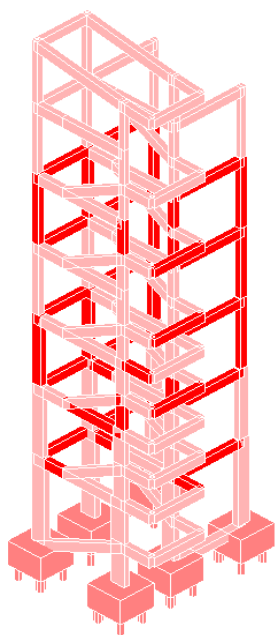
S.L.D.: NON VERIFICATO
Domanda di spostamento : 29.72 mm
Capacità di spostamento : 29.17 mm
PgaSLD : .08 Ag/g
S.L.V.:
Domanda di spostamento : 90.49 mm
Capacità di spostamento : 176.48 mm
PgaSLV : .35 Ag/g



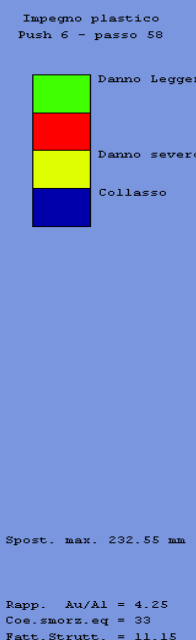
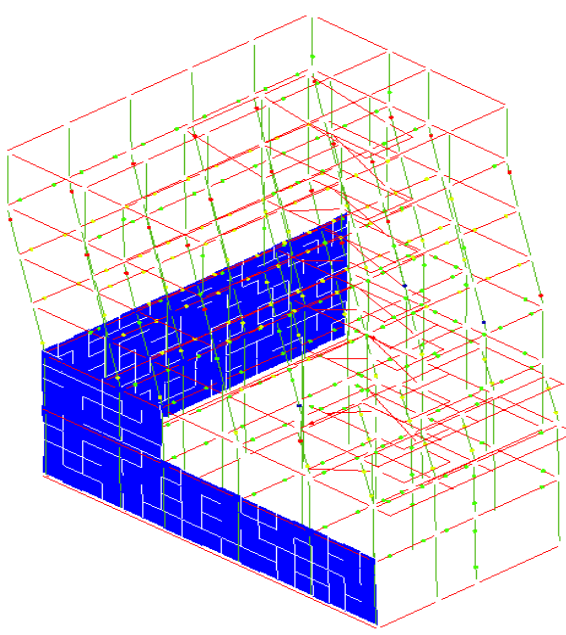
Corpo A stato di fatto. Analisi Fx(-) Massa



Modi di collasso delle aste push n° 6 . Analisi Fx(-) Massa



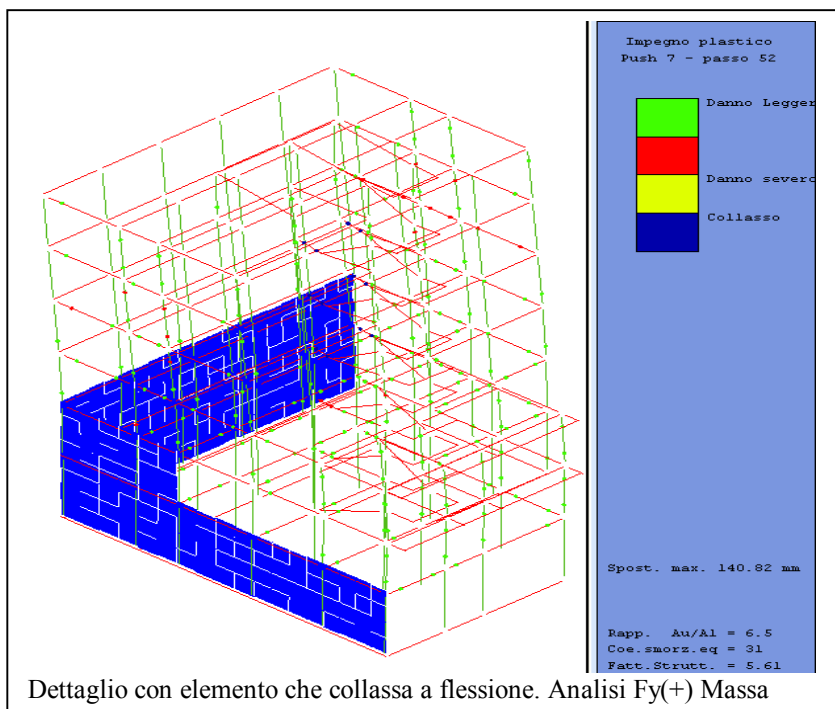
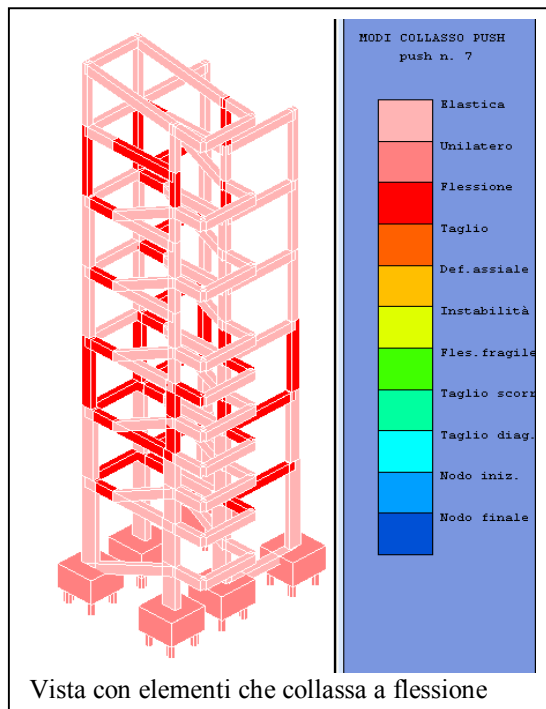
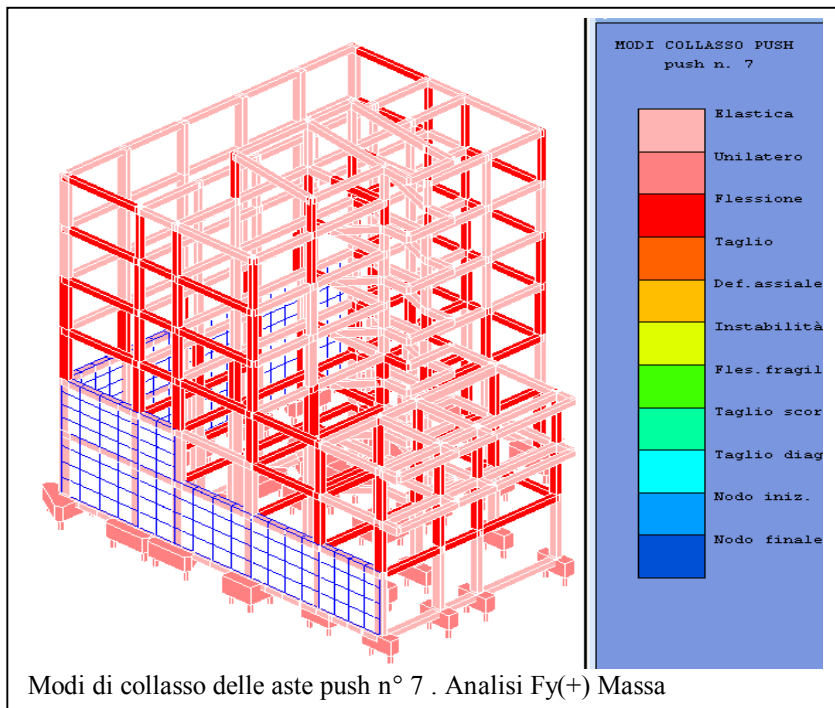
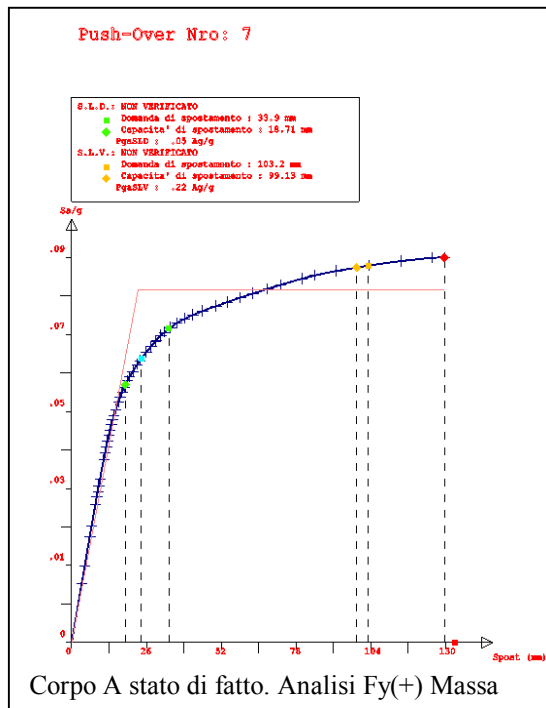
Vista con elementi che collassano a flessione



Dettaglio con elementi che collassano a flessione. Analisi Fx(-) Massa

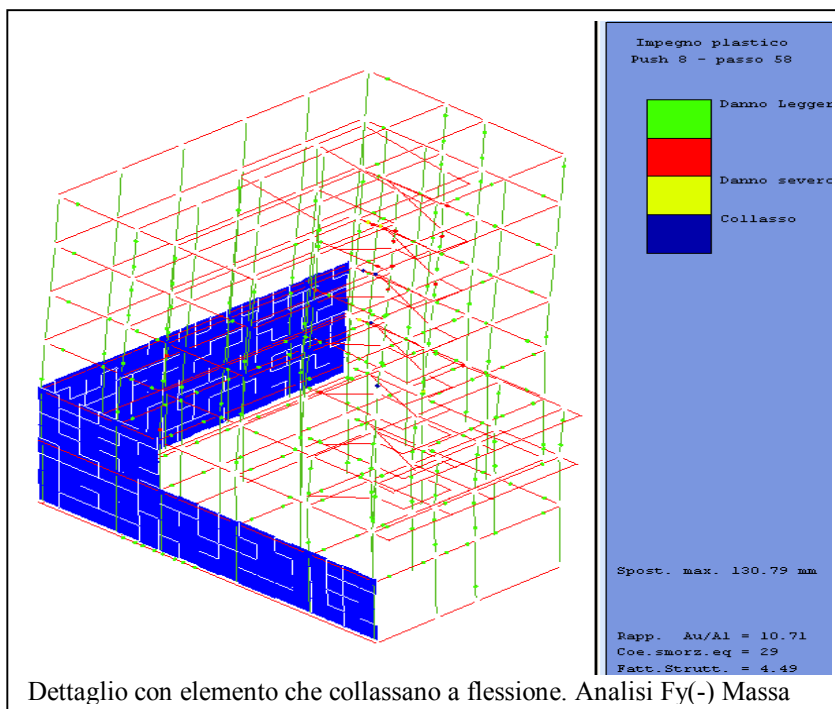
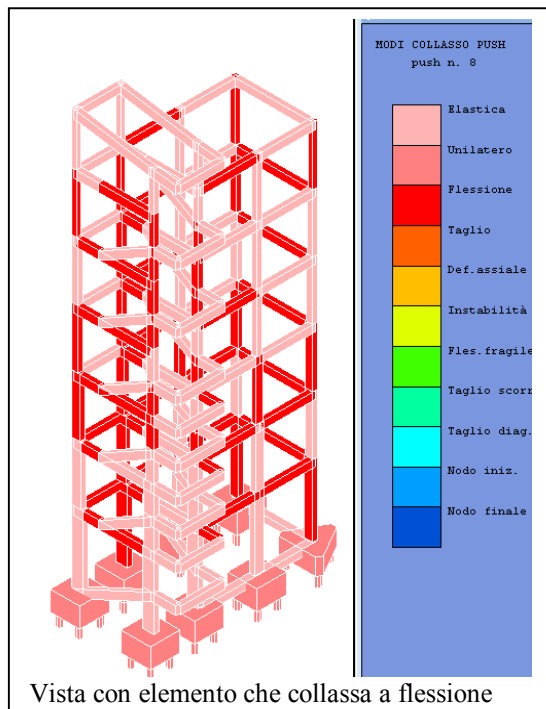
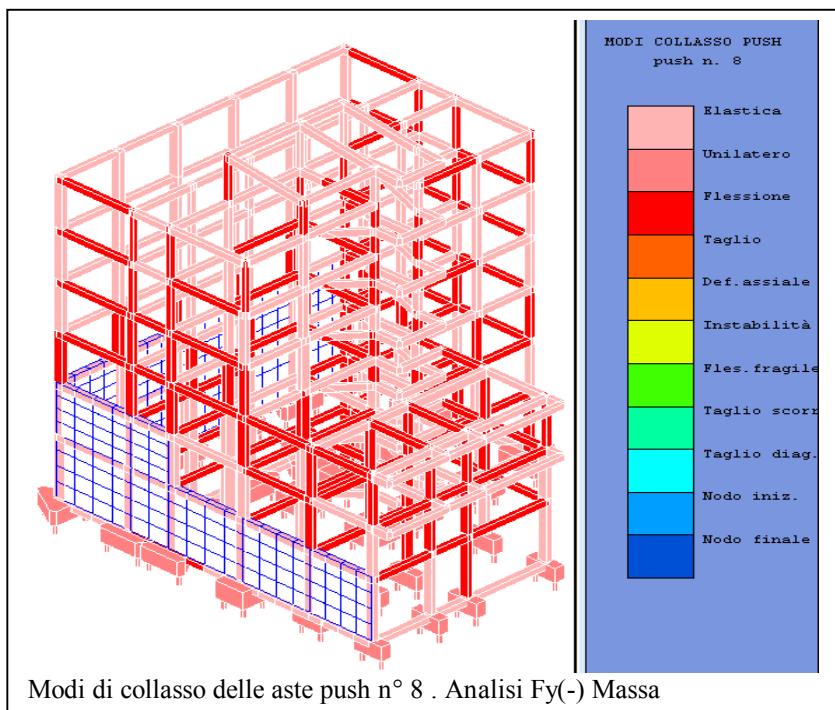
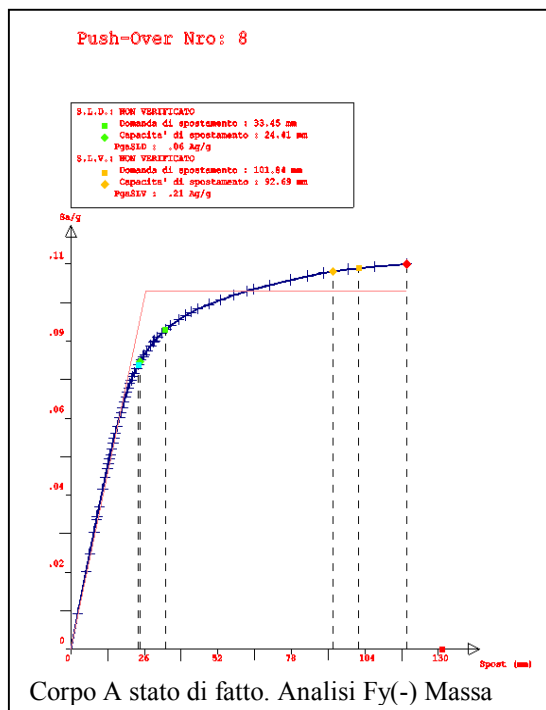
		PROT No.	
Relazione tecnica generale		LANGUAGE	SHEET
REV	DESCRIPTION	I	105 / 106
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

Analisi Push n° 7 Fy (+) Massa, con esplicitazione S.L.D. ed S.L.V., oltre ai meccanismi di collasso



		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 106 / 107
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

Analisi Push n° 8 Fy (-) Massa, con esplicitazione S.L.D. ed S.L.V., oltre ai meccanismi di collasso



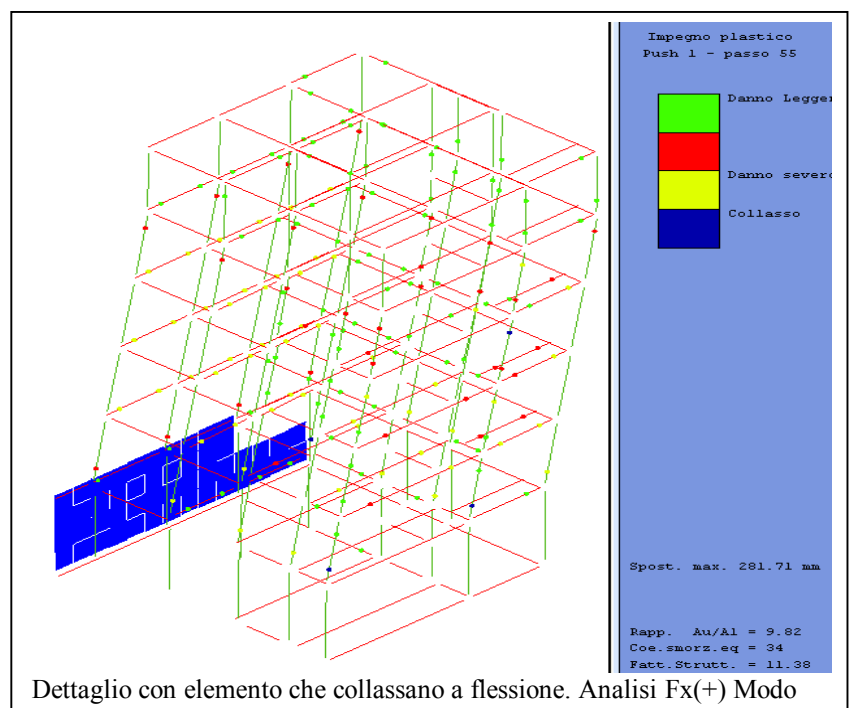
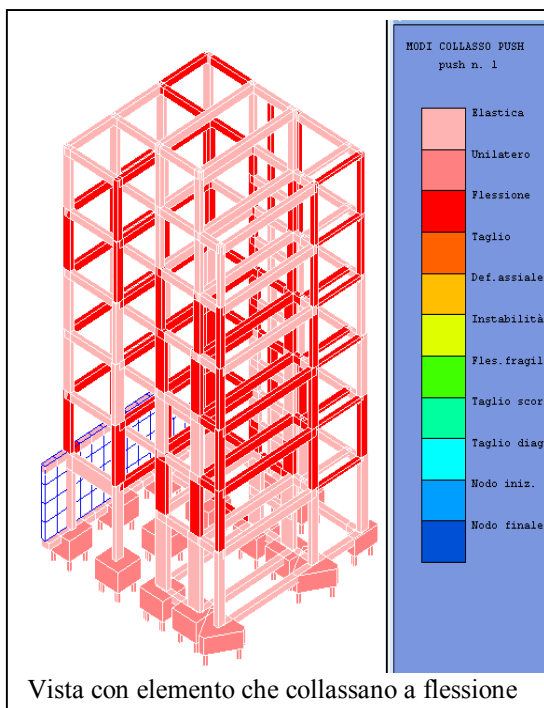
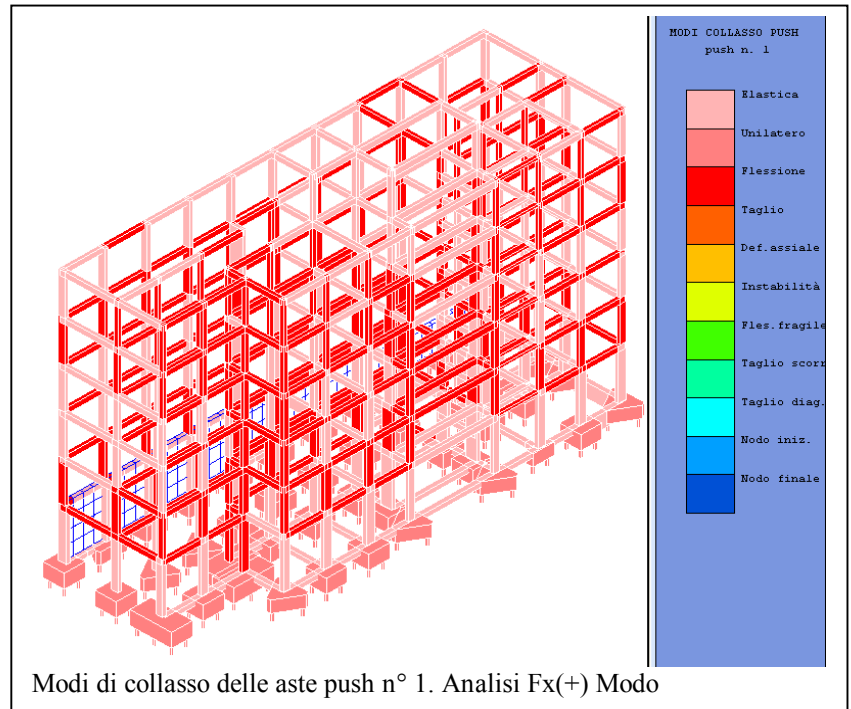
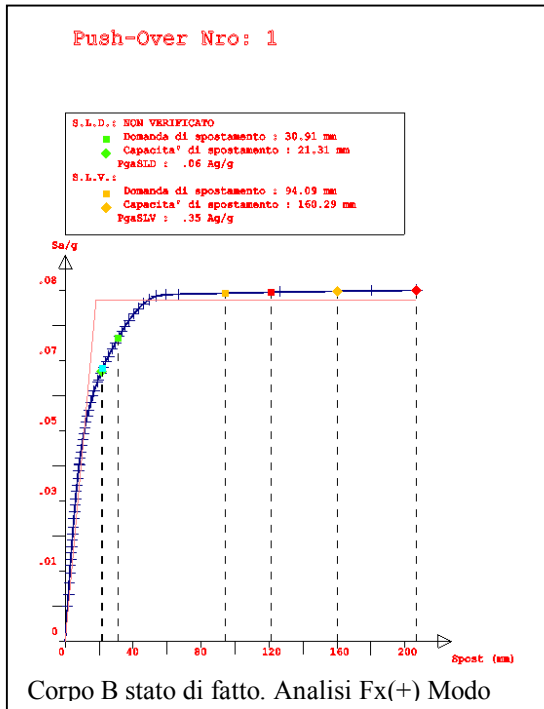
		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 107 / 108
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

Modifica Vulnerabilità Corpo B

Si incrementa la resistenza al taglio dei pilastri interessati dai pianerottoli di piano, portando il passo della staffatura a 15 cm, con diametro 8 mm, come da disegni contabili.

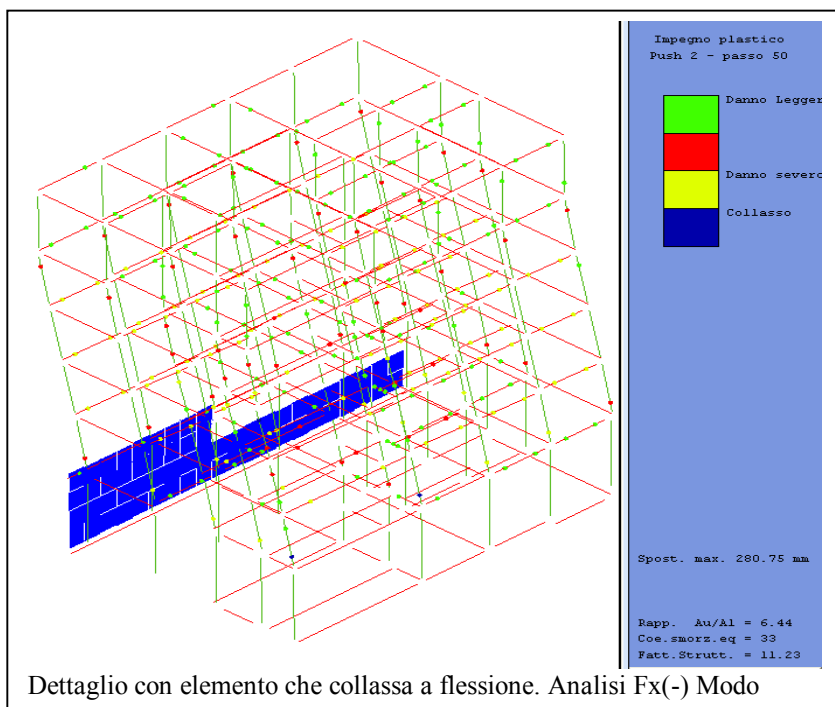
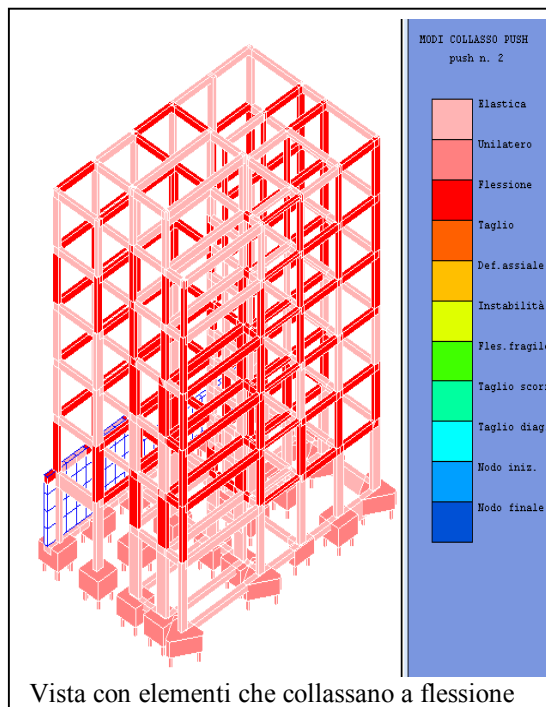
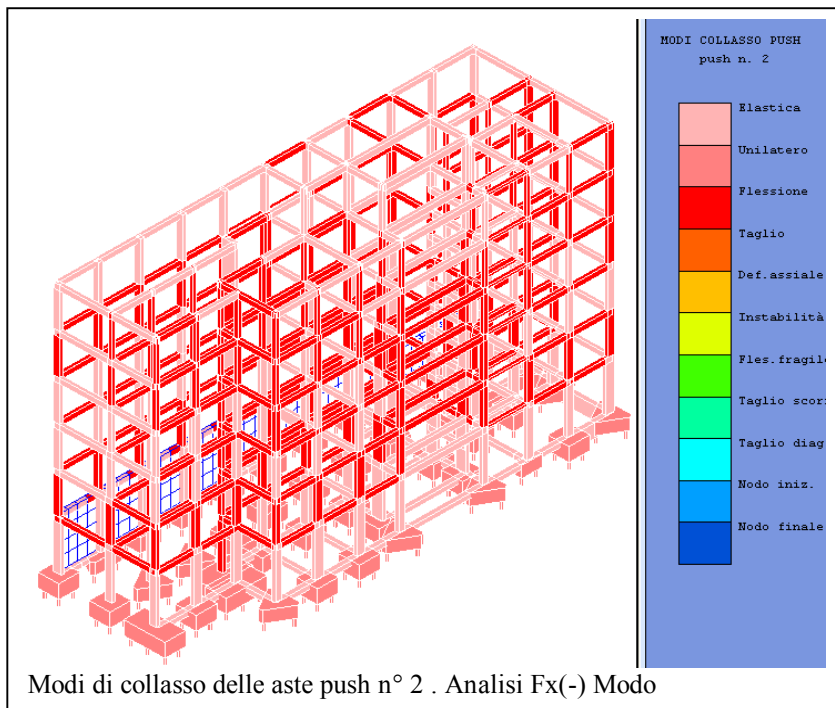
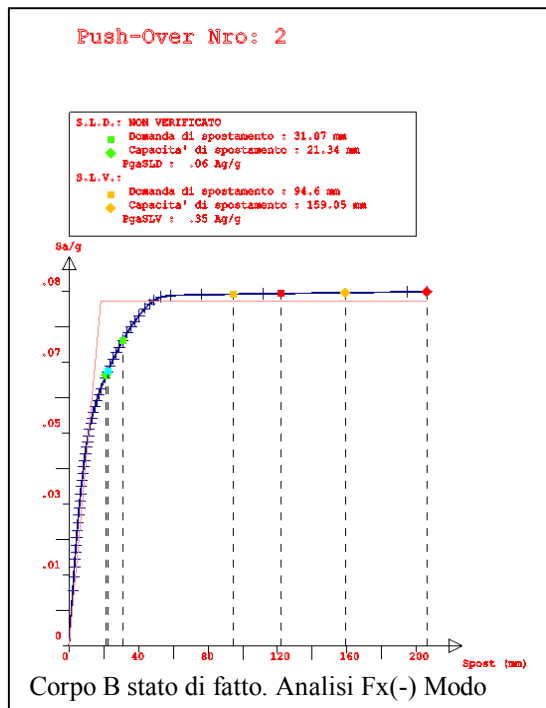
Analisi push-over della struttura con colonne rinforzate del corpo B secondo il DM 2008 (NTC 2008)

Analisi Push n° 1 Fx (+) Modo, con esplicitazione S.L.D. ed S.L.V., oltre ai meccanismi di collasso



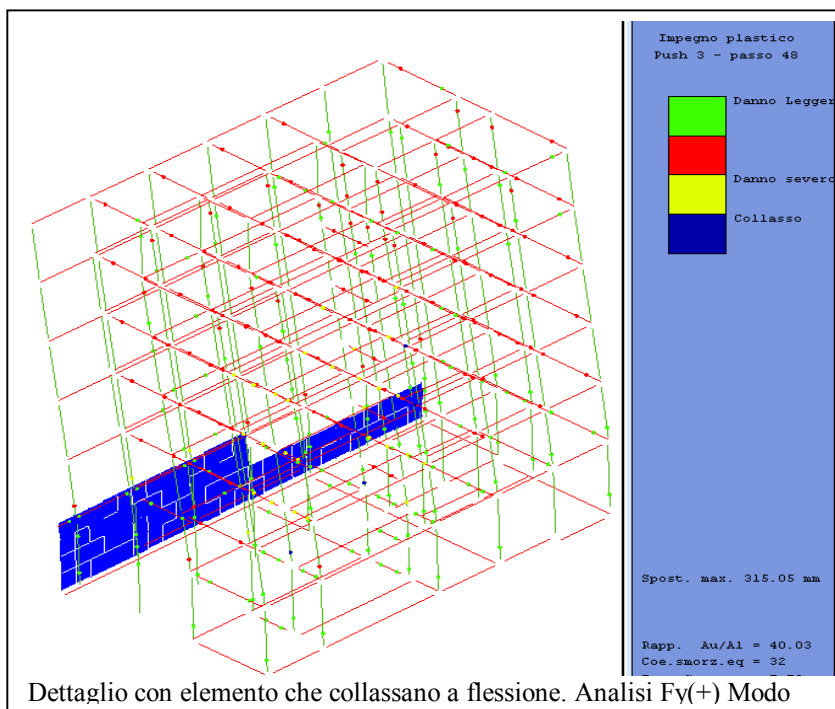
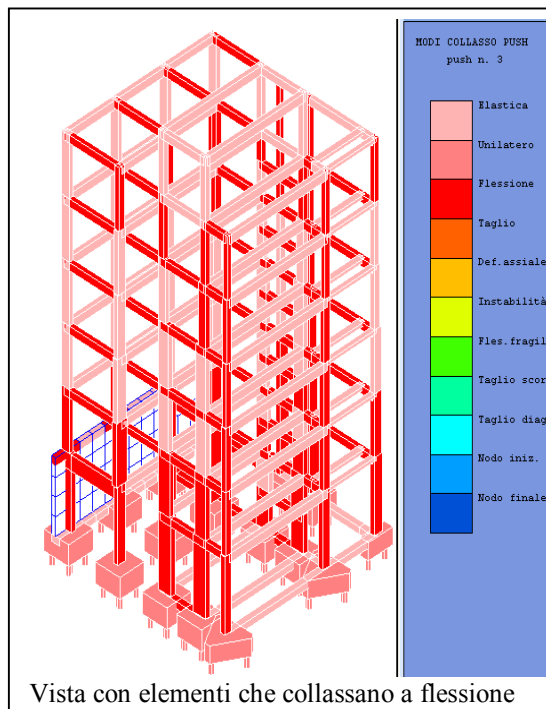
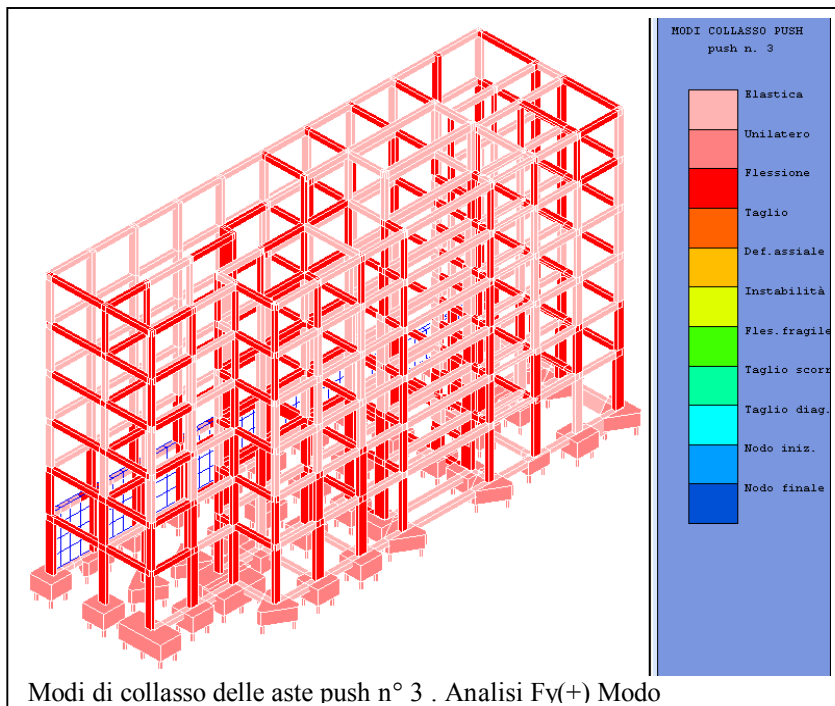
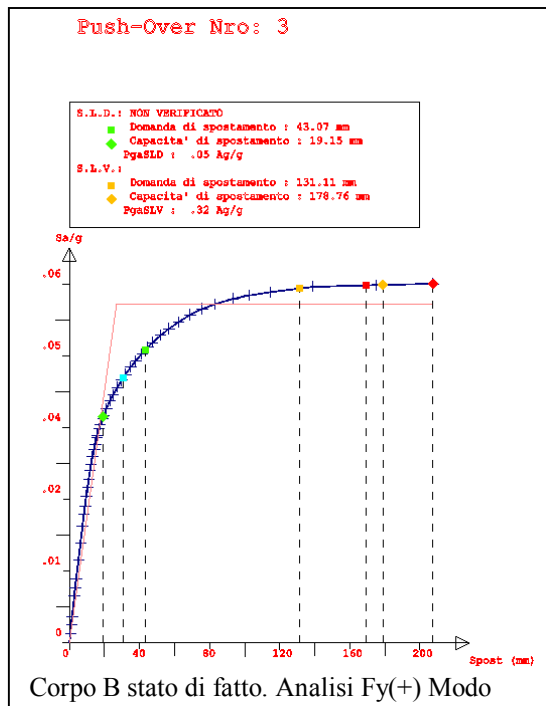
Relazione tecnica generale		PROT No.	
REV DESCRIPTION		LANGUAGE I	SHEET 108 / 109
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

Analisi Push n° 2 Fx (-) Modo, con esplicitazione S.L.D. ed S.L.V., oltre ai meccanismi di collasso



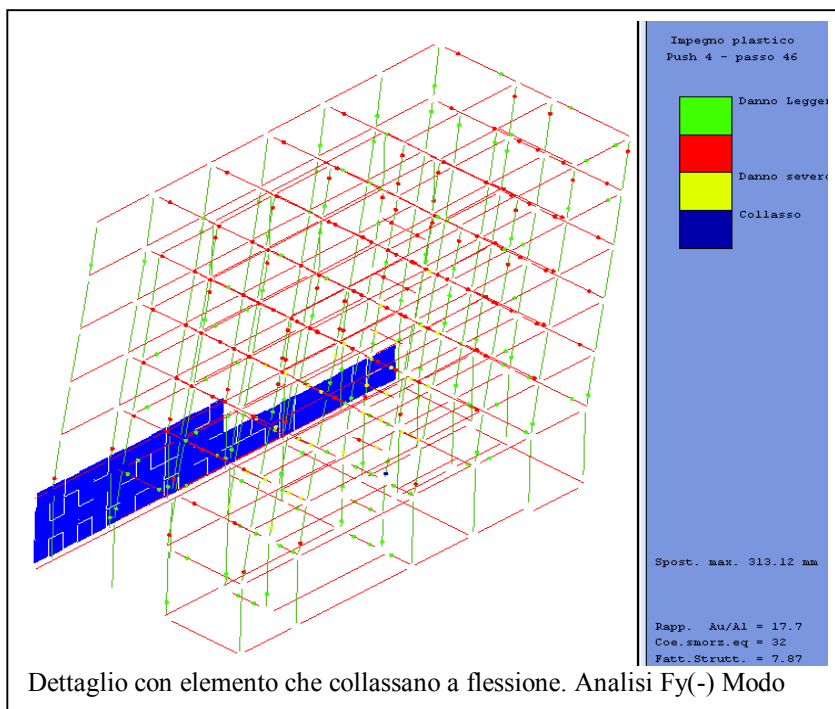
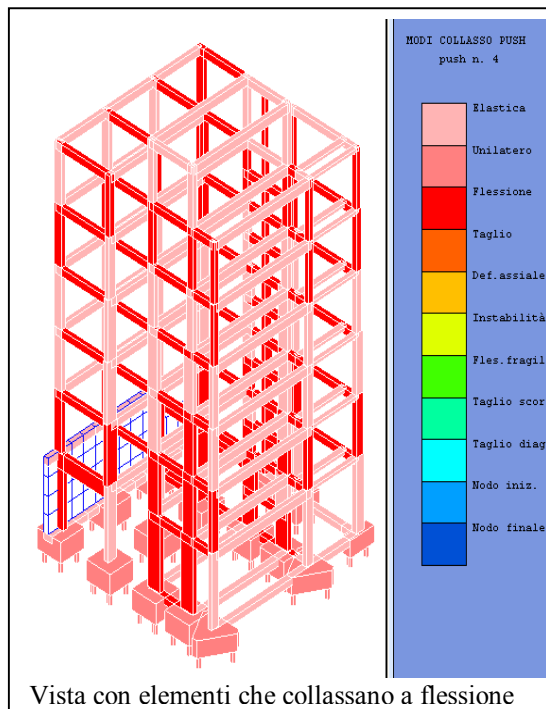
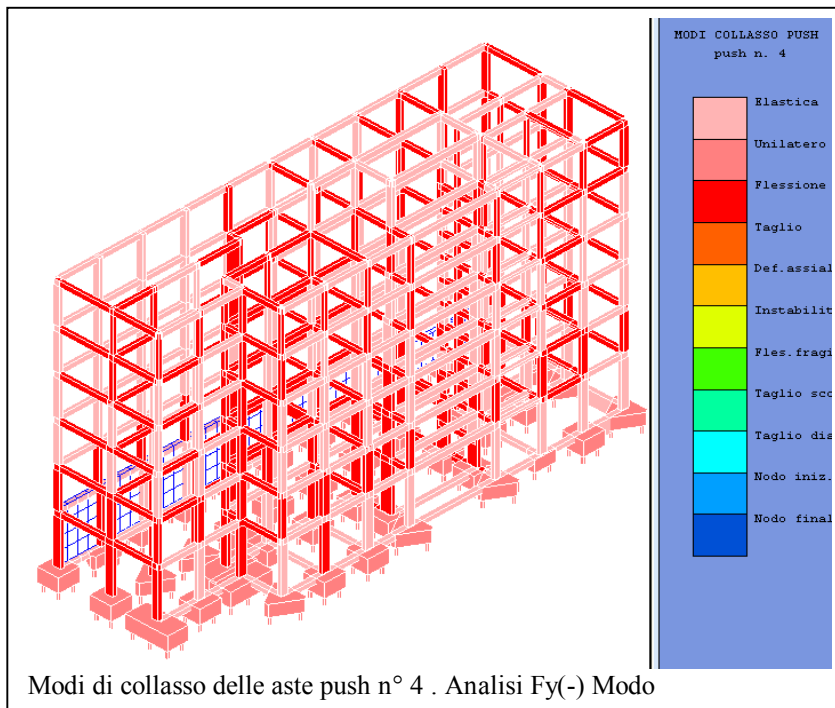
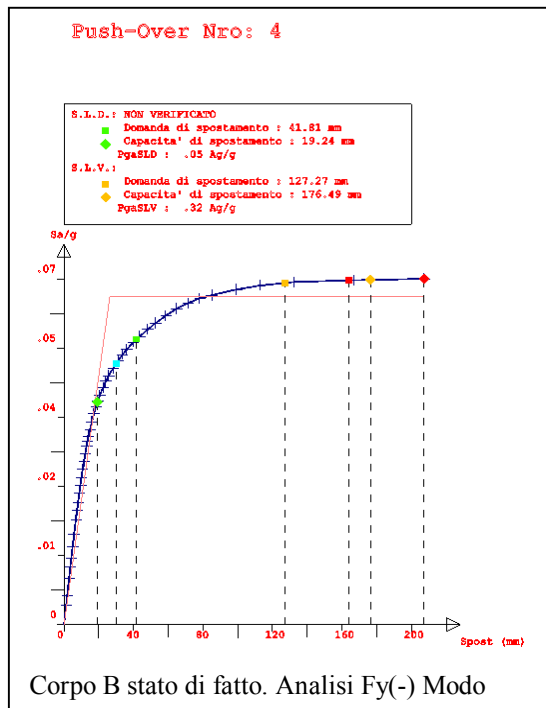
		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 109 / 110
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

Analisi Push n° 3 $F_y(+)$ Modo, con esplicitazione S.L.D. ed S.L.V., oltre ai meccanismi di collasso



		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 110 / 111
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

Analisi Push n° 4 Fy (-) Modo, con esplicitazione S.L.D. ed S.L.V., oltre ai meccanismi di collasso



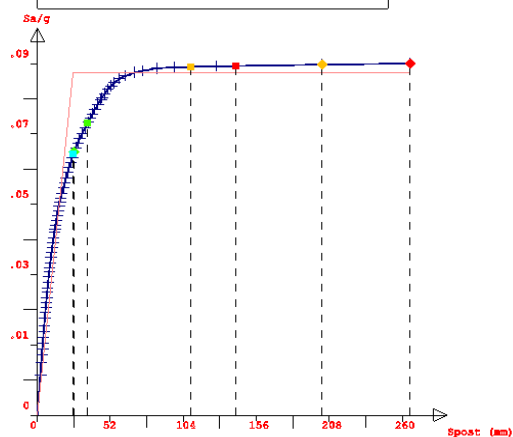
		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 111 / 112
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

Analisi Push n° 5 Fx (+) Massa, con esplicitazione S.L.D. ed S.L.V., oltre ai meccanismi di collasso

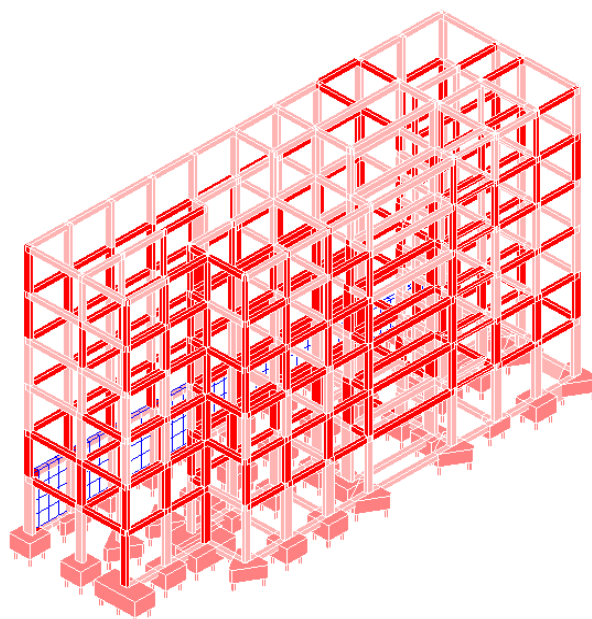
Push-Over Nro: 5

S.L.D.: NON VERIFICATO
 Domanda di spostamento : 35.93 mm
 Capacita' di spostamento : 26.16 mm
 PgsLD : .06 Ag/g

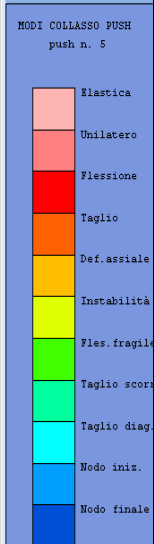
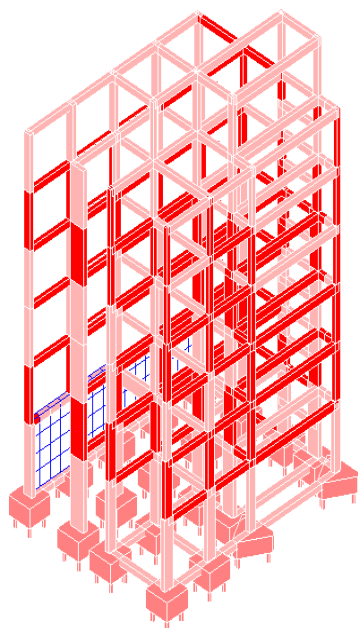
S.L.V.:
 Domanda di spostamento : 109.39 mm
 Capacita' di spostamento : 202.84 mm
 PgsLV : .39 Ag/g



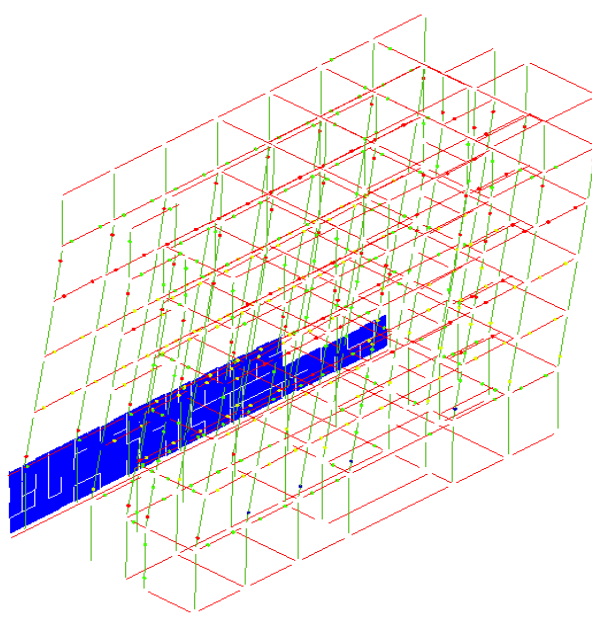
Corpo B stato di fatto. Analisi Fx(+) Massa



Modi di collasso delle aste push n° 5 . Analisi Fx(+) Massa



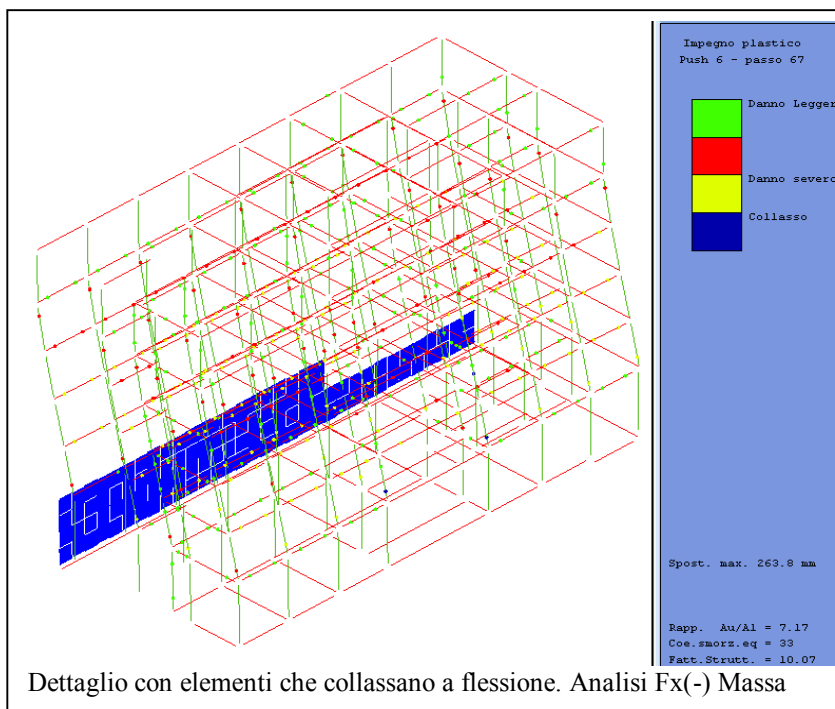
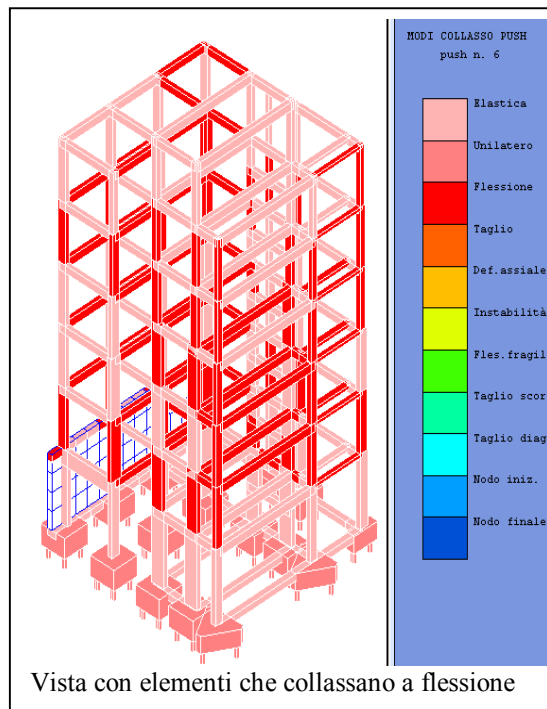
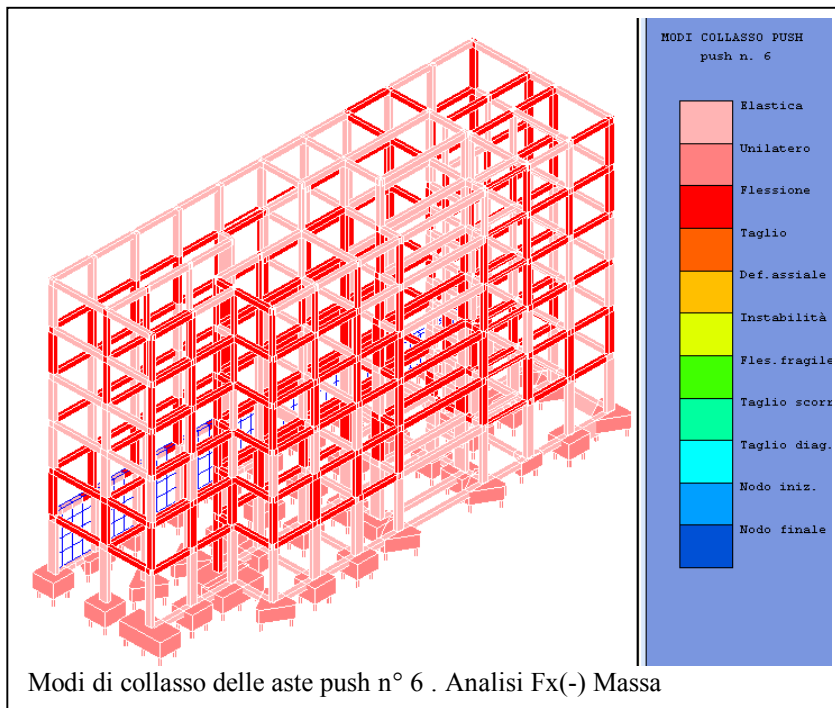
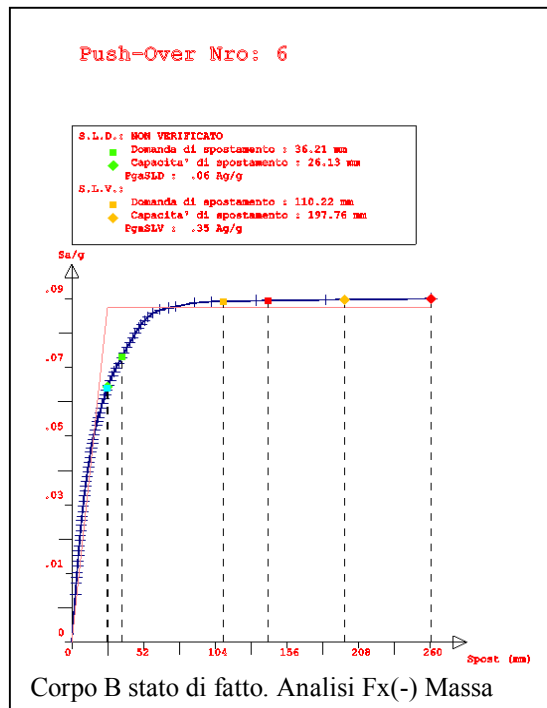
Vista con elementi che collassano a flessione



Dettaglio con elemento che collassano a flessione. Analisi Fx(+) Massa

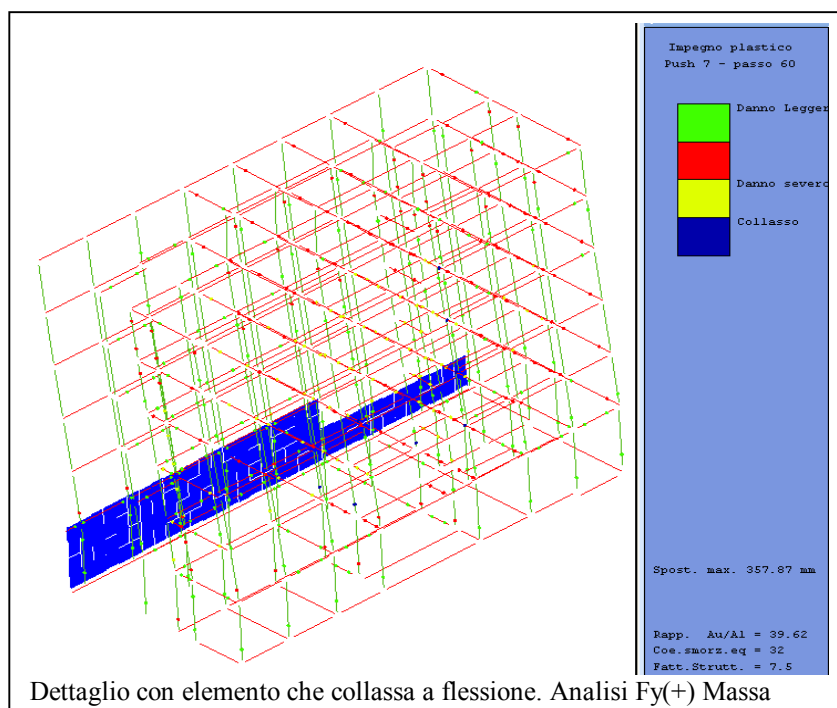
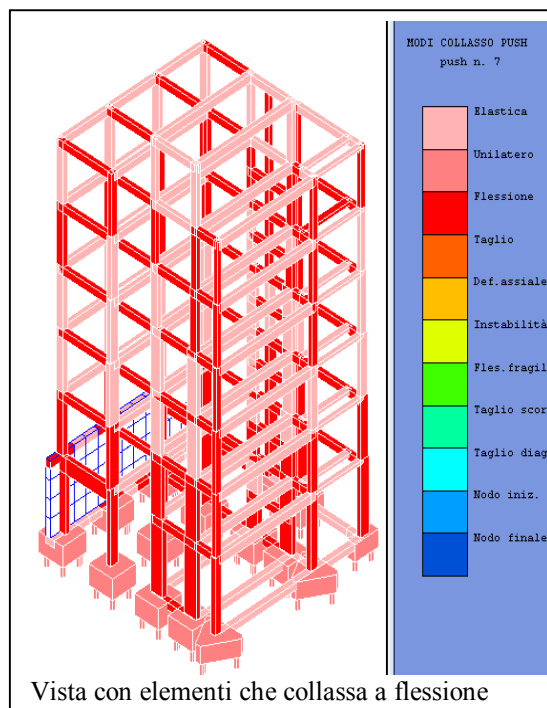
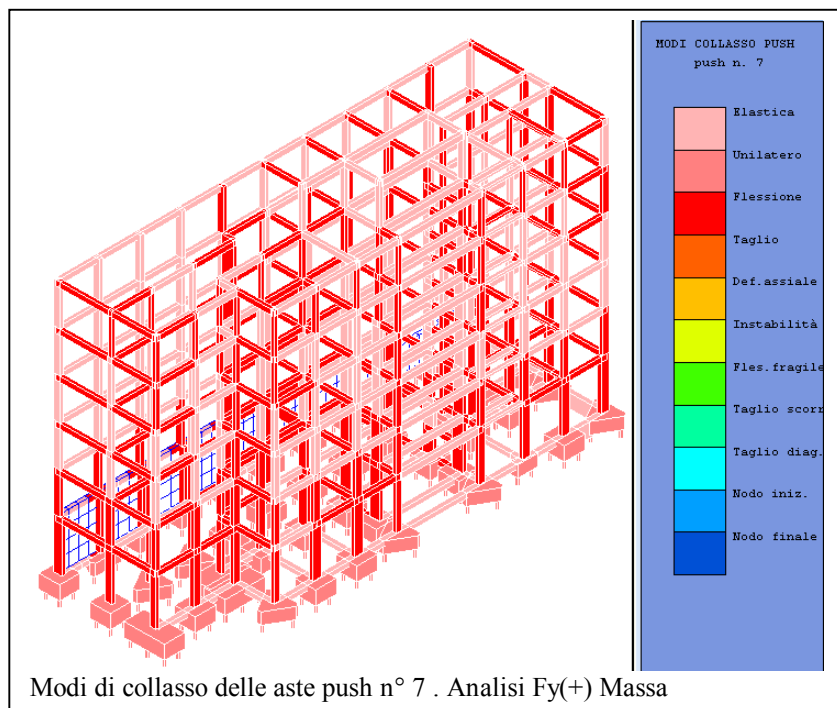
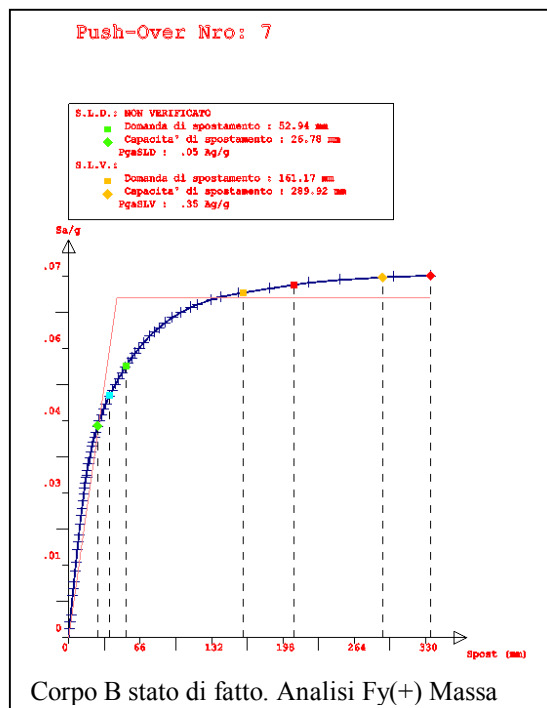
		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 112 / 113
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

Analisi Push n° 6 Fx (-) Massa, con esplicitazione S.L.D. ed S.L.V., oltre ai meccanismi di collasso



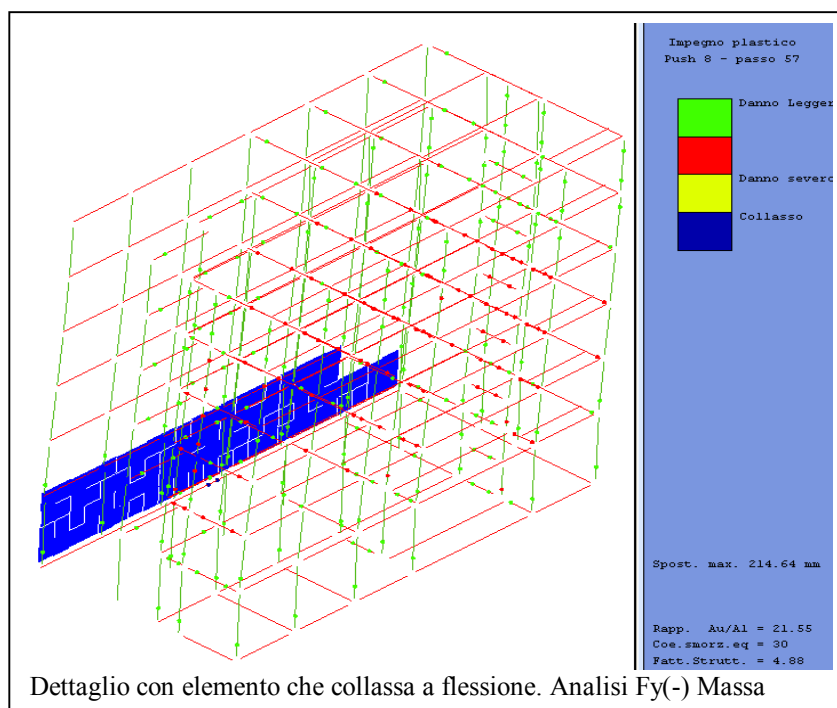
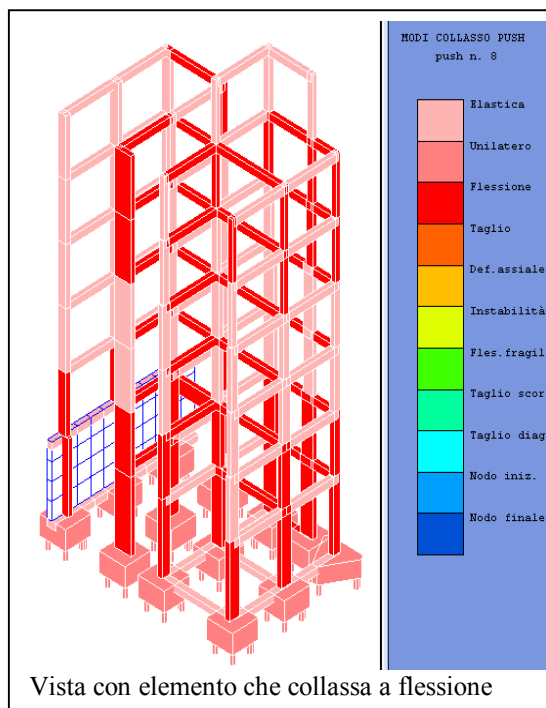
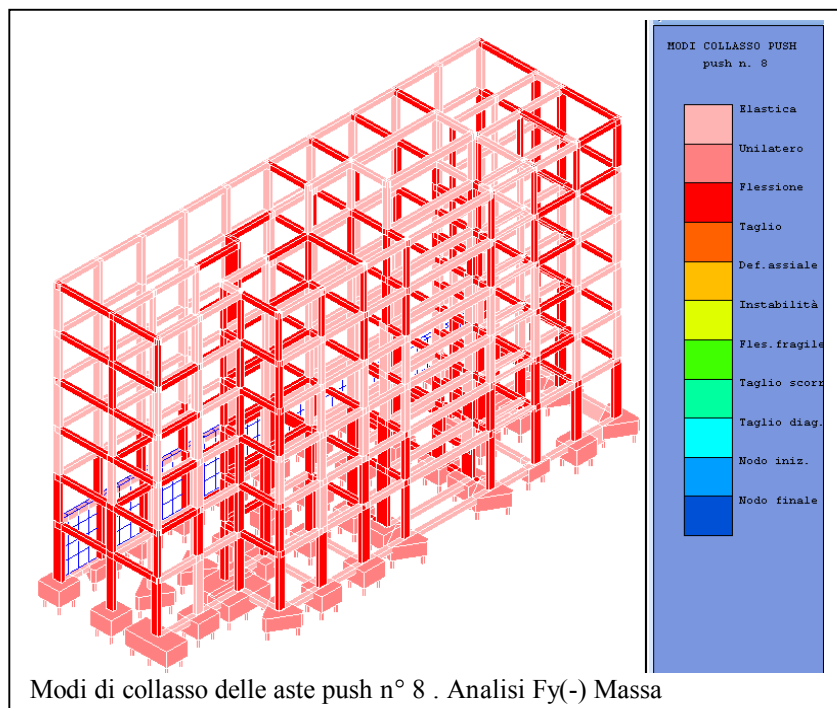
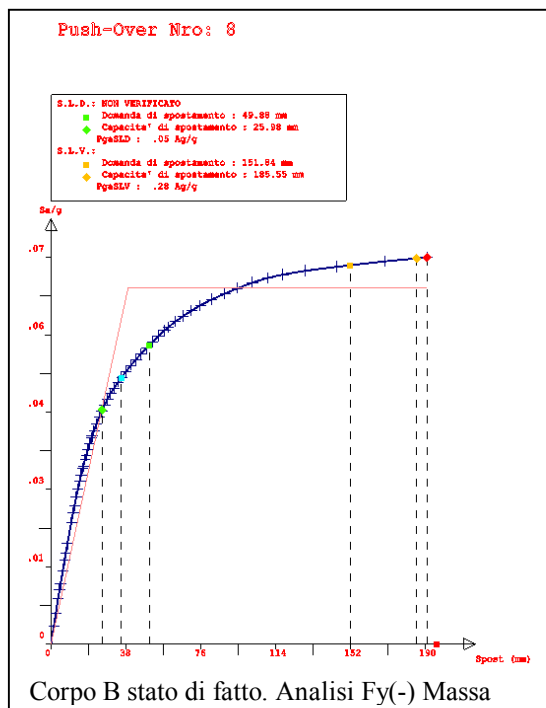
		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 113 / 114
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

Analisi Push n° 7 Fy (+) Massa, con esplicitazione S.L.D. ed S.L.V., oltre ai meccanismi di collasso




		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 114 / 115
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

Analisi Push n° 8 Fy (-) Massa, con esplicitazione S.L.D. ed S.L.V., oltre ai meccanismi di collasso



		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 115 / 116
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

Studio Tecnico Progettazione e Ricerca  Via Rigillo, 27_85028 Rionero in V.re (PZ)_tel/fax 0972/724530 Raffaele Giansanti Ingegnere	Committente: ASP Azienda Sanitaria Locale di Potenza Via Torraca, n° 2_ 85100 Potenza Oggetto: Analisi del comportamento statico e sismico, nonché di interventi di miglioramento localizzati per l'ex sede P.M.I.P. (ex Palazzo della Sanità), sito in Potenza alla via Ciccotti (ex località Tre Cancelli) Relazione Tecnica generale
--	---

Il riepilogo dei risultati ottenuti modificando la resistenza delle colonne del corpo scala interessate dalle travi a ginocchio o dalle travi del pianerottolo è riportato di seguito.

Corpo A

Stato Limite del Danno

Curva	Carico	PGA	TrCLD	PGA/PGA _{rif}	(TrCLD/TDL _D) ^a	α_e
3	Forze	0.054	20	0.625	0.580	0.625

Stato Limite di Salvaguardia della Vita

Curva	Carico	PGA	TrCLV	PGA/PGA _{rif}	(TrCLV/TDL _V) ^a	α_u
3	Forze	0.165	292	0.707	0.693	0.707

Il risultato modificato della vulnerabilità per il corpo A, denota un valore inalterato per la vulnerabilità per lo Stato Limite del Danno ed una contemporanea modifica della vulnerabilità per lo stato Limite di Salvaguardia della Vita che raggiunge anch'esso un livello medio; mostrando in tal modo un miglioramento della capacità dell'edificio a resistere alle sollecitazioni sismiche previste dalla norma vigente.

Corpo B

Stato Limite del Danno

Curva	Carico	PGA	TrCLD	PGA/PGA _{rif}	(TrCLD/TDL _D) ^a	α_e
3	Forze	0.054	24	0.625	0.626	0.625

Stato Limite di Salvaguardia della Vita

Curva	Carico	PGA	TrCLV	PGA/PGA _{rif}	(TrCLV/TDL _V) ^a	α_u
8	Forze	0.283	1234	1.216	1.254	1.216

Il risultato modificato della vulnerabilità per il corpo B, a fronte di un valore inalterato per la vulnerabilità per lo Stato Limite del Danno, evidenzia una contemporanea modifica della vulnerabilità per lo stato Limite di Salvaguardia della Vita che raggiunge un livello basso, prossimi all'assenza di vulnerabilità per tale stato; in tal modo si percepisce un certo miglioramento della capacità dell'edificio a resistere alle sollecitazioni sismiche previste dalla norma vigente.

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 116 / 117
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	



Committente: ASP Azienda Sanitaria Locale di Potenza
Via Torraca, n° 2_ 85100 Potenza

Oggetto: Analisi del comportamento statico e sismico, nonché di interventi di miglioramento localizzati per l'ex sede P.M.I.P. (ex Palazzo della Sanità), sito in Potenza alla via Ciccotti (ex località Tre Cancelli)

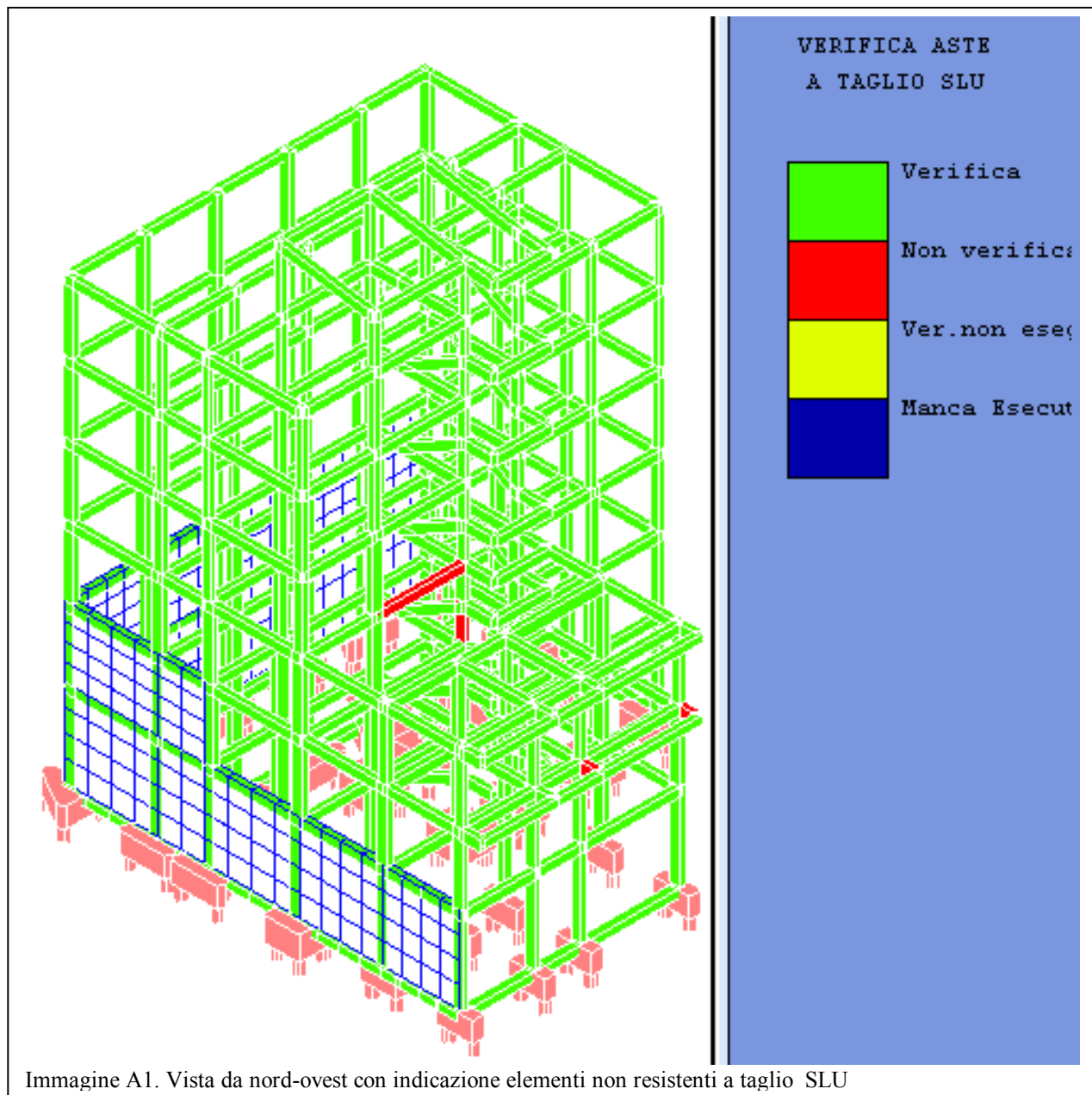
Relazione Tecnica generale

Interventi di miglioramento sulle singole aste

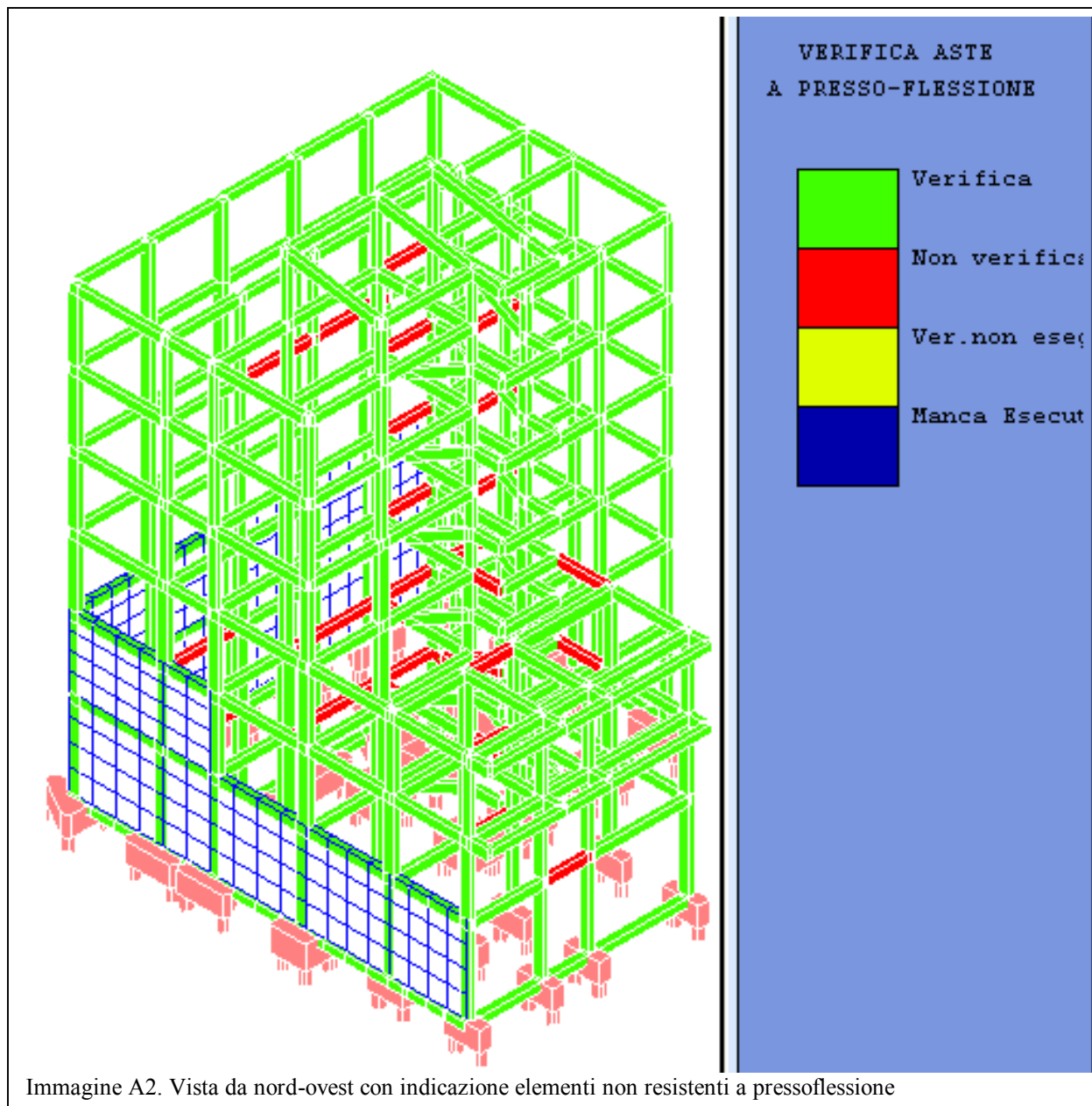
La verifica sismica con push-over (non lineare), oltre a fornire indicazioni sulle capacità dissipative della struttura, con indicazione della tipologia di cerniere plastiche che si formano e sulla loro posizione fino all'instaurarsi del collasso, in base alle armature assegnate consente di stabilire quali sono gli elementi strutturali che non soddisfano alle varie verifiche localizzate, divenendo quindi un utile strumento per poter stabilire ove intervenire, migliorando le prestazioni dei singoli elementi strutturali, senza modificare il comportamento complessivo. Di seguito con il colormap si specifica la posizione di tali elementi strutturali.

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 117 / 118
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

CORPO A

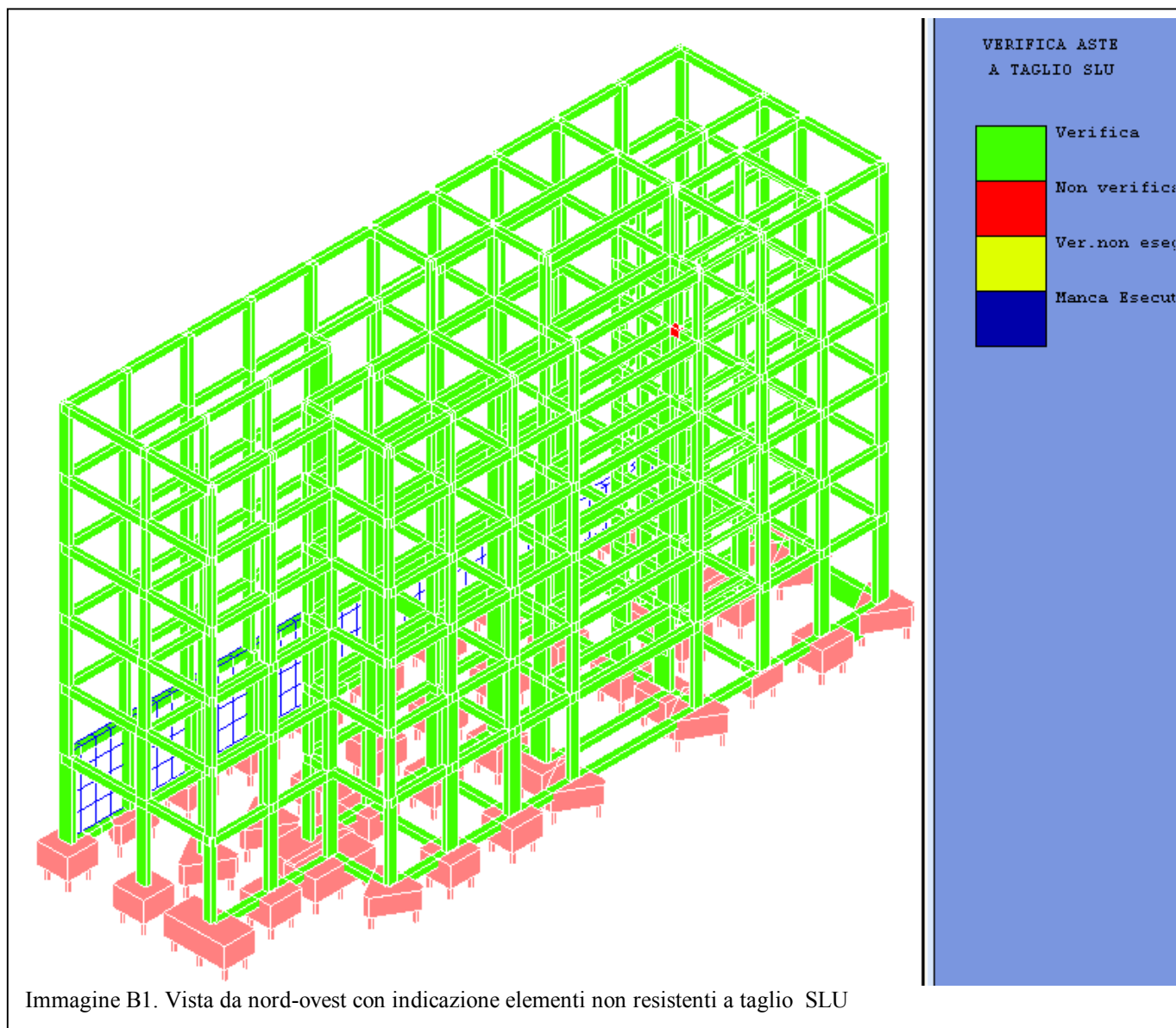


		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 118 / 119
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

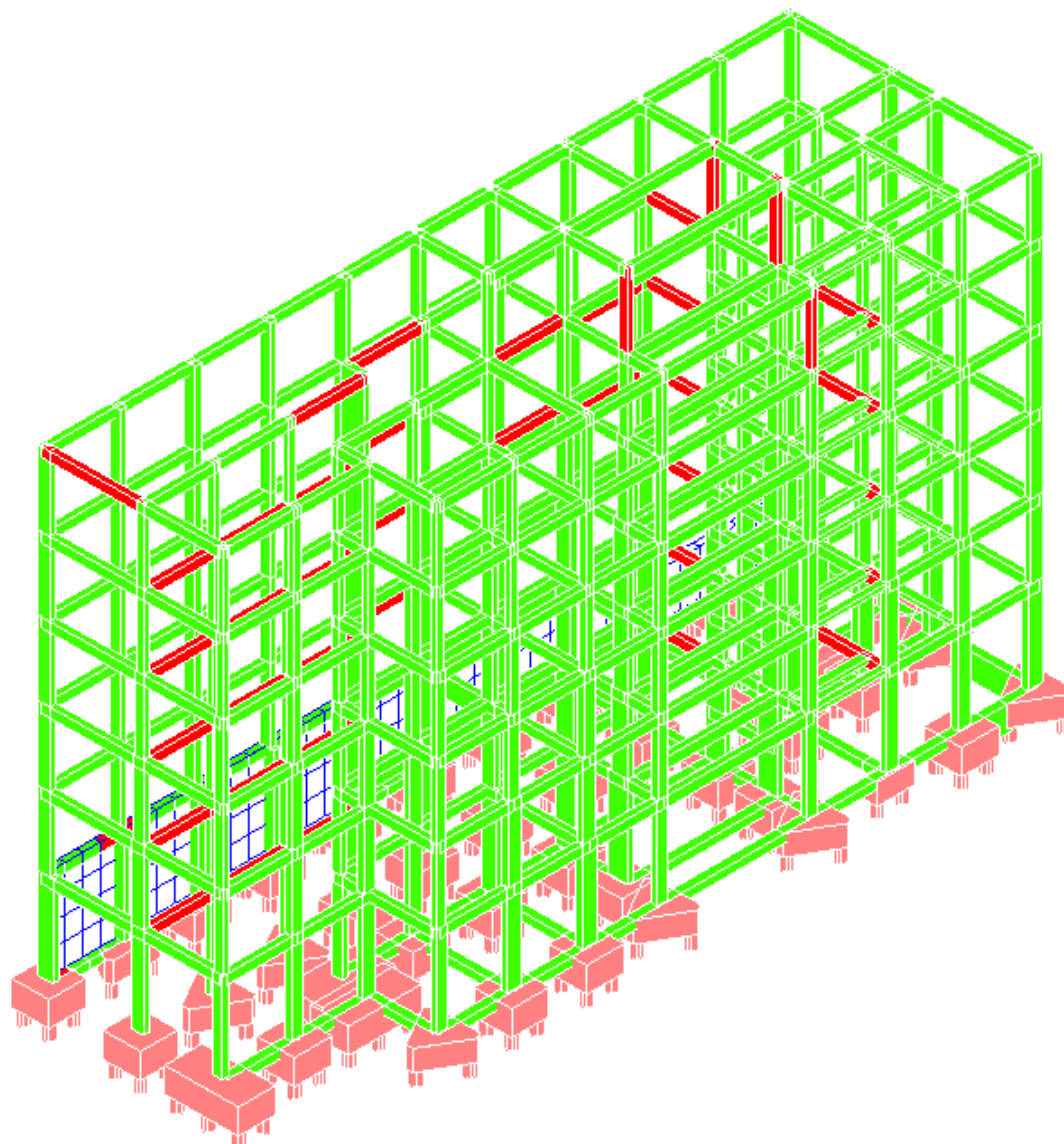


		PROT No.	
Relazione tecnica generale		LANGUAGE I	SHEET 119 / 120
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

CORPO B



		PROT No.	
Relazione tecnica generale		LANGUAGE I	SHEET 120 / 121
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	



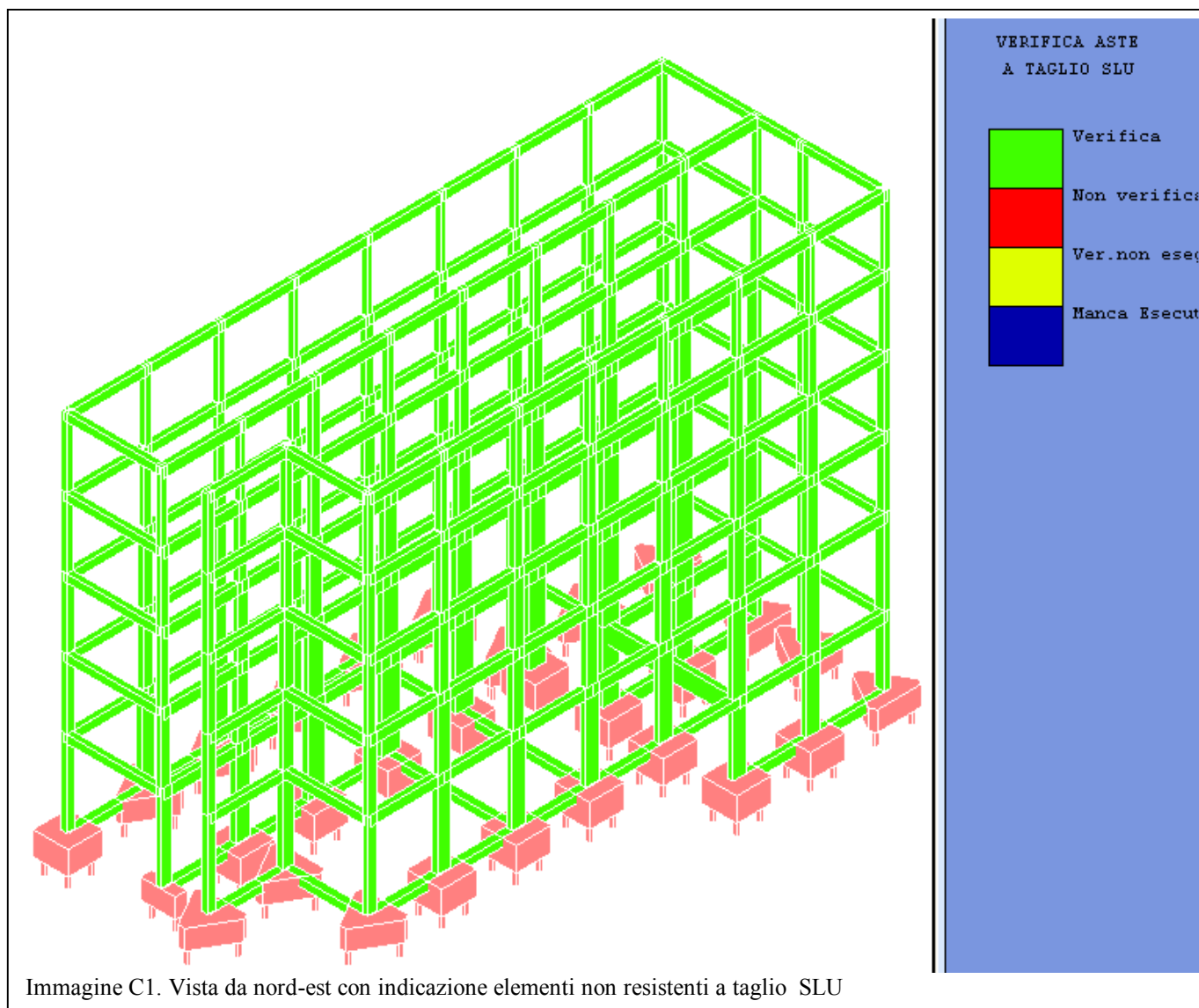
VERIFICA ASTE
A PRESSO-FLESSIONE

	Verifica
	Non verificata
	Ver. non eseguita
	Manca Esecuzione

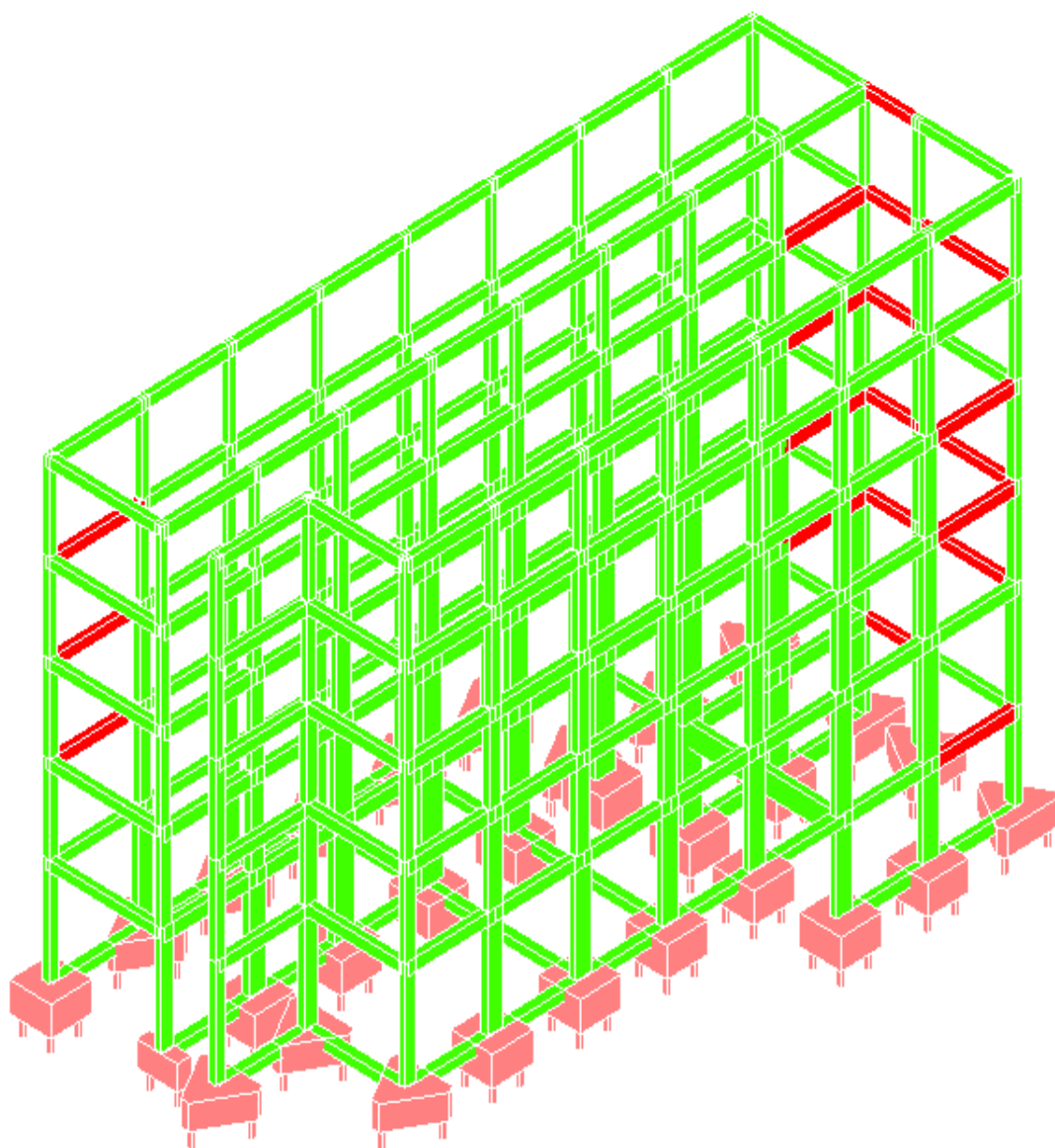
Immagine B2. Vista da nord-ovest con indicazione elementi non resistenti a pressoflessione

		PROT No.	
Relazione tecnica generale		LANGUAGE I	SHEET 121 / 122
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

CORPO C



		PROT No.	
Relazione tecnica generale		LANGUAGE I	SHEET 122 / 123
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	



**VERIFICA ASTE
A PRESSO-FLESSIONE**

	Verifica
	Non verificato
	Ver. non es
	Manca Esecu

Immagine C2. Vista da nord-est con indicazione elementi non resistenti a pressoflessione

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 123 / 124
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

CONCLUSIONI

Come detto in precedenza, lo scopo del presente studio è quello di analizzare il comportamento statico e sismico, oltre che proporre soluzioni ed interventi di miglioramento localizzati per l'edificio dell'ex P.M.I.P., in considerazione sia di quanto previsto dalla norma vigente che delle particolari condizioni costruttive del fabbricato, realizzato in epoca non recente.


Il complesso edificato, tornato in pieno utilizzo dell'ASP a seguito del trasferimento della sede del Provveditorato agli Studi di Potenza, con Concessione Edilizia n° 93/2005 emessa dal comune di Potenza, con inizio lavori in data 12/03/2007, a cui è seguita variante in corso d'opera nel medesimo anno 2007, è stato oggetto di interventi di ristrutturazione mirati ad una diversa definizione degli spazi interni per un utilizzo degli stessi con funzioni immutate e nel contempo un adeguamento funzionale.

Tali interventi sono stati sintetizzati a grandi linee nei paragrafi precedenti; in particolare ai primi tre piani si sono eseguite le demolizioni delle tramezzature, la stonacatura della struttura portante con relativi interventi di ripristino localizzati, in attesa di una successiva ristrutturazione. Per tale ragione i primi tre piani saranno non utilizzati, così come i locali di copertura che risultavano al servizio del rimosso sistema meccanico di sollevamento, ottenendo una notevole riduzione dei carichi agenti, sia per la mancata al momento realizzazione delle tramezzature interne che per il limitato sovraccarico agente, pari a quello relativo alla sola manutenzione; ciò in sé al momento costituisce un intervento di miglioramento strutturale, in quanto consente di ridurre lo scarico in fondazione. Agli ultimi piani la rimozione del pavimento e del massetto esistente, con la realizzazione in luogo del massetto alleggerito con argilla espansa, con sovrastante pavimento in ceramica, lasciando immutato lo spessore finale, oltre alla realizzazione delle pareti interne in cartongesso, ha prodotto una riduzione dei carichi permanenti non strutturali gravanti sugli orizzontamenti (vd analisi dei carichi).

L'analisi degli articoli delle NTC 2008 eseguita in dettaglio nei paragrafi precedenti, ha portato a concludere che i corpi costituenti il complesso edificato in esame **non presentano le problematiche** relative alla necessità di procedere alla valutazione della sicurezza. Tra l'altro **non sono stati eseguiti interventi strutturali né si prevedono nel breve**, in grado di condurre a modifiche nella rigidezza e nella variazione della capacità; allo stesso modo **non si prevede un cambio di destinazione d'uso**; tra l'altro gli interventi agli ultimi piani, così come il mancato uso al momento dei primi tre piani, conducono ad una **riduzione consistente dei carichi agenti**, con conseguente sgravio anche dei carichi in fondazione, per cui non c'è l'obbligo di eseguire interventi di adeguamento o di miglioramento strutturale, potendo eseguire opere localizzate di riparazione od incremento della capacità resistente dei singoli elementi, lasciando inalterato il comportamento strutturale complessivo.

La struttura in esame, essendo realizzata alcuni decenni fa, è stata interessata da vari eventi sismici anche di una certa importanza, unitamente a quelli continui ma di minore intensità, che **non risulta abbiano comportato** ammaloramenti, lesioni o cedimenti che ne potessero inficiare l'uso anche per brevi periodi. A giustificare tale asserzione aiuta anche lo stato attuale delle strutture ai vari piani che si presentano prive di deformazioni e lesioni che possano portare a considerare la presenza di stati sollecitanti e

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 124 / 125
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

Studio Tecnico Progettazione e Ricerca  Via Rigillo, 27_85028 Rionero in V.re (PZ)_tel/fax 0972/724530 Raffaele Giansanti Ingegnere	Committente: ASP Azienda Sanitaria Locale di Potenza Via Torraca, n° 2_ 85100 Potenza Oggetto: Analisi del comportamento statico e sismico, nonché di interventi di miglioramento localizzati per l'ex sede P.M.I.P. (ex Palazzo della Sanità), sito in Potenza alla via Ciccotti (ex località Tre Cancelli) Relazione Tecnica generale
--	---

resistenti preoccupanti. Immediatamente a seguito del sisma del 23 novembre 1980 risulta agli atti una visita di collaudo con relativo certificato di collaudo finale, con cui si conferma e si dichiara la conformità del realizzato con il progetto.

In ottemperanza all'incarico ricevuto, in prima istanza si è proceduto alla verifica dei tre corpi del plesso edificato alle sole azioni verticali, confrontando le armature presenti nelle strutture con quelle richieste dal calcolo strutturale, avendo come riferimento sia il DM 1992 che le NTC 2008; nonostante queste ultime due norme siano più prescrittive delle norme cogenti all'epoca di edificazione dei fabbricati, ed in considerazione dei carichi agenti e delle caratteristiche dei materiali nelle condizioni attuali, sia come caratteristiche che come resistenza, le armature presenti sono in area maggiore rispetto a quanto richiesto dal calcolo statico per ogni elemento strutturale.

La valutazione della vulnerabilità sismica delle strutture ha portato a considerare in primis la situazione attuale, ottenendo il seguente riepilogo per i tre corpi:

Corpo A

Stato Limite del Danno

Curva	Carico	PGA	TrCLD	PGA/PGA _{rif}	(TrCLD/TDLD) ^a	α_e
3	Forze	0.054	20	0.625	0.580	0.625

Stato Limite di Salvaguardia della Vita

Curva	Carico	PGA	TrCLV	PGA/PGA _{rif}	(TrCLV/TDLV) ^a	α_u
4	Forze	0.054	21	0.233	0.235	0.233

Il risultato della vulnerabilità per il corpo A, denota una vulnerabilità media per lo Stato Limite del Danno ed una vulnerabilità alta per lo stato Limite di Salvaguardia della Vita; mostrando in tal modo la difficoltà dell'edificio a resistere alle sollecitazioni sismiche previste dalla norma vigente.

Corpo B

Stato Limite del Danno


Curva	Carico	PGA	TrCLD	PGA/PGA _{rif}	(TrCLD/TDLD) ^a	α_e
3	Forze	0.054	24	0.625	0.626	0.625

Stato Limite di Salvaguardia della Vita

Curva	Carico	PGA	TrCLV	PGA/PGA _{rif}	(TrCLV/TDLV) ^a	α_u
5	Forze	0.105	109	0.450	0.462	0.450

Il risultato della vulnerabilità per il corpo B, denota una vulnerabilità media per lo Stato Limite del Danno ed una vulnerabilità bassa per lo stato Limite di Salvaguardia della Vita; mostrando in tal modo la difficoltà dell'edificio a resistere alle sollecitazioni sismiche previste dalla norma vigente.

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 125 / 126
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

Studio Tecnico Progettazione e Ricerca  Via Rigillo, 27_85028 Rionero in V.re (PZ)_tel/fax 0972/724530 <i>Raffaele Giansanti Ingegnere</i>	Committente: ASP Azienda Sanitaria Locale di Potenza Via Torraca, n° 2_ 85100 Potenza Oggetto: Analisi del comportamento statico e sismico, nonché di interventi di miglioramento localizzati per l'ex sede P.M.I.P. (ex Palazzo della Sanità), sito in Potenza alla via Ciccotti (ex località Tre Cancelli) Relazione Tecnica generale
--	---

Corpo C

Stato Limite del Danno

Curva	Carico	PGA	TrCLD	PGA/PGA _{rif}	(TrCLD/TDLD) ^a	α_e
3-4	Forze	0.054	22	0.625	0.604	0.625

Stato Limite di Salvaguardia della Vita

Curva	Carico	PGA	TrCLV	PGA/PGA _{rif}	(TrCLV/TDLV) ^a	α_u
3	Forze	0.240	773	1.032	1.034	1.032

Il risultato della vulnerabilità per il corpo C, denota una vulnerabilità media per lo Stato Limite del Danno ed una vulnerabilità medio-alta per lo stato Limite di Salvaguardia della Vita; mostrando in tal modo migliori prestazioni dell'edificio a resistere alle sollecitazioni sismiche previste dalla norma vigente.

Questi valori particolarmente critici per i Corpi A e B, avvengono per le irregolarità in pianta, in elevazione, ma soprattutto per l'incremento di rigidità dovuto alla presenza dei corpi scale, che portano a situazioni di collasso che la norma consiglia di evitare, ossia la formazione di cerniera plastica nei pilastri per effetto tagliante. Per tale ragione, nell'ottica di interventi localizzati di miglioramento dei singoli elementi, si è considerato l'analisi della vulnerabilità sismica per i due corpi, incrementando le capacità di resistenza a taglio dei pilastri del corpo scala, evitando così la formazione di cerniere plastiche di tipo tagliante sugli stessi pilastri, causa di rottura fragile.

I risultati sulla vulnerabilità a seguito degli interventi mirati sui pilastri sono:

Corpo A

Stato Limite del Danno


Curva	Carico	PGA	TrCLD	PGA/PGA _{rif}	(TrCLD/TDLD) ^a	α_e
3	Forze	0.054	20	0.625	0.580	0.625

Stato Limite di Salvaguardia della Vita

Curva	Carico	PGA	TrCLV	PGA/PGA _{rif}	(TrCLV/TDLV) ^a	α_u
3	Forze	0.165	292	0.707	0.693	0.707

Il risultato modificato della vulnerabilità per il corpo A, denota un valore inalterato per la vulnerabilità per lo Stato Limite del Danno ed una contemporanea modifica della vulnerabilità per lo stato Limite di Salvaguardia della Vita che raggiunge anch'esso un livello medio; mostrando in tal modo un miglioramento della capacità dell'edificio a resistere alle sollecitazioni sismiche previste dalla norma vigente.

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 126 / 127
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

Studio Tecnico Progettazione e Ricerca  Via Rigillo, 27_85028 Rionero in V.re (PZ)_tel/fax 0972/724530 Raffaele Giansanti Ingegnere	Committente: ASP Azienda Sanitaria Locale di Potenza Via Torraca, n° 2_ 85100 Potenza Oggetto: Analisi del comportamento statico e sismico, nonché di interventi di miglioramento localizzati per l'ex sede P.M.I.P. (ex Palazzo della Sanità), sito in Potenza alla via Ciccotti (ex località Tre Cancelli) Relazione Tecnica generale
--	---

Corpo B

Stato Limite del Danno

Curva	Carico	PGA	TrCLD	PGA/PGA _{rif}	(TrCLD/TDLD) ^a	α_e
3	Forze	0.054	24	0.625	0.626	0.625

Stato Limite di Salvaguardia della Vita

Curva	Carico	PGA	TrCLV	PGA/PGA _{rif}	(TrCLV/TDLV) ^a	α_u
8	Forze	0.283	1234	1.216	1.254	1.216

Il risultato modificato della vulnerabilità per il corpo B, a fronte di un valore inalterato per la vulnerabilità per lo Stato Limite del Danno, evidenzia una contemporanea modifica della vulnerabilità per lo stato Limite di Salvaguardia della Vita che raggiunge un livello basso, prossimi all'assenza di vulnerabilità per tale stato; in tal modo si percepisce un certo miglioramento della capacità dell'edificio a resistere alle sollecitazioni sismiche previste dalla norma vigente.

Indipendentemente dal calcolo, tra gli elementi che influenzano l'effettiva vulnerabilità del complesso edificato in esame, in negativo possono annoverarsi:

- Età di costruzione;
- Giunti strutturali inadeguati;

mentre in positivo si specificano:

- Stato del degrado e d'uso, sostanzialmente in linea con le costruzioni costruite nello stesso periodo;
- Assenza anche da esame a vista di un quadro fessurativo dovuto ad un danno preesistente, spesso causato da effetti sismici;
- Utilizzo della struttura in pratica senza soluzioni di continuità, dall'epoca dell'edificazione alla C.E. del 2005, anche in occasione di eventi sismici di una certa importanza;
- Assenza di cedimenti fondali;
- Destinazione d'uso che risulta immutata dall'epoca della costruzione, con afflusso di persone che sarà sicuramente inferiore a quanto avveniva nell'epoca in cui alcuni piani erano utilizzati dal Provveditorato agli Studi di Potenza;

A conclusione dello studio, si sono evidenziate le situazioni degli elementi strutturali che a seguito della verifica sismica con push-over (non lineare), in base alle armature assegnate, non soddisfano le varie verifiche localizzate, divenendo quindi un utile strumento per poter stabilire ove intervenire, migliorando le prestazioni dei singoli elementi strutturali, senza modificare il comportamento complessivo.

Per quanto riguarda le lavorazioni da eseguire in futuro, anche per la necessità di utilizzare i primi tre piani del complesso, si consiglia di:

- Ripristinare la continuità sulla verticale delle aperture nelle pareti esterne di tamponamento (non portanti) uniformandole, ove sono state modificate per gli interventi ai piani superiori. Il parziale disallineamento delle aperture su alcune parti di prospetto non porta a considerare le condizioni di

	Relazione tecnica generale	PROT No.	
REV	DESCRIPTION	LANGUAGE I	SHEET 127 / 128
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

“piano soffice” in quanto la parziale chiusura delle aperture è avvenuta con paretine in forati prive di efficace collegamento con le pareti esistenti, senza la demolizione totale della parete con successiva ricostruzione;

- Per le tamponature non strutturali, di altezza superiore ai 3 metri e di superficie superiore a 15 mq, prevedere accorgimenti volti ad impedirne il ribaltamento fuori del piano;
- Per gli orizzontamenti ai primi tre piani prevedere la rimozione del massetto e pavimento esistente in marmo, con realizzazione in luogo di massetto alleggerito e pavimento in ceramica, all'interno dell'attuale spessore;
- Realizzare le partizioni interne tra i vari ambienti con pareti in cartongesso, notevolmente più leggere delle pareti in forati, intonacate su ambo i lati;
- Verificare, anche con opere più estese di rimozione del copriferro dei pilastri, ripristinando poi con resine del tipo epossidico, l'effettiva presenza e disposizione delle armature longitudinali e delle staffe;
- Per le staffe verificare se quanto contenuto nel presente studio, ricavato dagli elaborati contabili di progetto e dalle analisi in campo, sia rispondente all'esistente, sia per il diametro, che per il passo, che per il tipo di confinamento delle barre;
- Analoghe indagini sarebbe il caso di eseguire per le travi, anche in corrispondenza delle zone compresse.

		PROT No.	
	Relazione tecnica generale	LANGUAGE I	SHEET 128 / 128
REV	DESCRIPTION		
This document is the property of studio Agorà. All rights are reserved according to law.		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	