

Comune di Bari  
Regione Puglia

**Fondazione  
Apulia Film  
Commission**



---

**Restauro e Ristrutturazione**

**del Palazzo del Mezzogiorno -**

**Padiglione 81 della Fiera del Levante -**

**per la sede della**

**APULIA FILM HOUSE**

**progetto esecutivo**

**coordinamento generale progettazione**

**progettazione esecutiva architettonica:**

**arch. Mauro Sàito**

via Cardinale M. Mimmi, n. 32 - 70124 Bari - 080.5093952 - [saitoba@maurosaito.it](mailto:saitoba@maurosaito.it)

con: arch. Rosa Giacomobello, arch. Michele Liuzzi

**progetto esecutivo strutture, interventi di miglioramento sismico,  
coordinamento della sicurezza:**

**esse ingegneria s.r.l**

corso Vittorio Emanuele II, n. 171 - 70122 Bari - 080.5210493 - [info@esseingegneria.it](mailto:info@esseingegneria.it)

**ing. Nicola Stefanelli**

**arch. Micaela Pignatelli**

con: geom. Paolo Danza, Felice Di Chito, ing. Umberto Gallo,  
geom. Mauro Modugno, ing. Giada Paolotti, ing. Giuseppe Sofia

**impianti tecnologici e speciali, piano di manutenzione:**

**ing. Massimiliano Quarta**

via Cardinale M. Mimmi, n. 32 - 70124 Bari - 080.5093952 - [quartaingegneria@gmail.com](mailto:quartaingegneria@gmail.com)

con: ing. Sabrina Soffietto, ing. Roberto Sabato,  
p.i. Francesco Di Pompa, ing. Nicola M. Ugenti

**consulente per la museologia e le tecnologie audiovisive:**

**ing. Raphael Mayer Aboav**

geologia: dott. geol. Antonino Greco  
indagini e diagnostica: Landnet di U. Calò & C. s.n.c.

---

responsabile unico del procedimento (Fondazione Apulia Film Commission)

**dott. Silvio Maselli**

---

**RELAZIONE TECNICA  
ILLUSTRATIVA STRUTTURALE E  
SULLA QUALITÀ E DOSATURA  
DEI MATERIALI**

**R.03A**

archivio 1111

settembre 2013

## INDICE

1.0	Premessa	2
2.0	Inquadramenti territoriali e urbanistici	4
3.0	Rilievo dello stato dei luoghi	6
4.0	Modalità compositiva dell'edificio	10
5.0	Zona sismica	18
6.0	Indagini geologiche e sulle strutture	20
6.1.	Indagini geologiche	21
6.2.	Indagini sulle strutture esistenti	22
6.3.	Esame dello stato di conservazione	23
7.0	Materiali (esistenti e per nuovi inserimenti)	28
8.0	Interventi	30
8.1.	Interventi di miglioramento sismico	30
8.2.	Nuovi inserimenti	33
9.0	Normativa di riferimento	37
Allegato – Relazione sulla qualità e dosatura dei materiali		

## 1.0 Premessa

La presente relazione strutturale accompagna il progetto esecutivo per il "Restauro e ristrutturazione del Palazzo del Mezzogiorno da destinarsi a sede del Museo del Cinema (Apulia Film House) per conto della Fondazione Apulia Film Commission".

L'edificio per cui è previsto l'intervento è situato all'interno del polo fieristico denominato "Fiera del Levante", nel Comune di Bari.

Il territorio del Comune di Bari dal punto di vista del rischio sismico è classificato zona 3 caratterizzata dall'accelerazione di picco  $a_g$   $0,050 \div 0,075$  g (Valori di pericolosità sismica del territorio nazionale - riferimento OPCM del 28 aprile 2006, n. 3519, all. 1B) .

Dal punto di vista strutturale, sono previsti due tipologie di intervento:

1. la prima, finalizzata al miglioramento sismico degli elementi che compongono la struttura esistente, alla luce delle risultanze derivanti dalla verifica di vulnerabilità eseguita in conformità delle vigenti NTC 2008 (e successiva circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti n. 617 del 2 febbraio 2009);
2. la seconda composta da:
  - nuovi elementi strutturali, tutti all'esterno dell'edificio esistente, da accostare in maniera giuntata simicamente, in conformità delle citate NTC 2008 (per scongiurare eventuali azioni mutue di martellamento);
  - ulteriori interventi all'esterno di natura strutturale coerenti con le previsioni del progetto architettonico di rifunionalizzazione (cavea, locali tecnici e locali deposito).

Con riferimento agli interventi previsti sulla struttura esistente vale precisare che :

1. il progetto non modifica né la destinazione d'uso degli ambienti, né prevede interventi a modifica sulle strutture portanti, né incrementa i carichi sulle predette strutture;
2. trattasi di un edificio sottoposto a tutela di vincolo ai sensi della Legge n. 1089 del 1 giugno 1939 e s.m.i. recanti la "*Tutela delle cose di interesse artistico e storico*" e del successivo D.Lgs. n. 42 del 22 gennaio 2004 (Codice dei Beni Culturali); Trattandosi di un edificio sottoposto a tutela di vincolo ai sensi della Legge n. 1089

del 1 giugno 1939 e s.m.i. recanti la *"Tutela delle cose di interesse artistico e storico"* e del successivo D.Lgs. n. 42 del 22 gennaio 2004 (Codice dei Beni Culturali) le opere dovranno, comunque, essere conformi alle linee guida in accordo con quanto prescritto dalla **Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 9 febbraio 2011**, per la Valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14/01/2008.

3. l'edificio rientra tra quelli aventi classe d'uso III come meglio indicato nella Delibera di Giunta Regionale Puglia n. 1214 del 31 maggio 2011 (*"Individuazione degli edifici di interesse strategico e opere infrastrutturali la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile"*).

Poiché gli interventi previsti dal progetto non sono riferibili a quelli indicati ai punti a), b), c), d) dell'articolo 8.4.1 del D.M. del 14.01.2008 (Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni) che recitano:

*«È fatto obbligo di procedere alla valutazione della sicurezza e, qualora necessario, all'adeguamento della costruzione, a chiunque intenda:*

- a) sopraelevare la costruzione;*
- b) ampliare la costruzione mediante opere strutturalmente connesse alla costruzione;*
- c) apportare variazioni di classe e/o destinazione d'uso che comportino incrementi dei carichi globali in fondazione superiore al 1%; 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.».*

le opere contemplate non prevedono "interventi di adeguamento" per la struttura esistente, ma esclusivamente di miglioramento strutturale nei confronti delle azioni sismiche.



## 2.0 Inquadramenti territoriali e urbanistici

Dal punto di vista urbanistico, l'edificio oggetto dell'intervento, si colloca in una zona a nord del capoluogo, tra il porto turistico e il complesso sportivo connotato dal vecchio stadio "Della Vittoria".



fig. 1 - Aerofotogrammetrico - stralcio di zona

L'edificio, allocato all'interno del polo fieristico della "Fiera del Levante" in corrispondenza del cosiddetto "ingresso italo-orientale", secondo il vigente P.R.G. comunale si colloca in una zona tipizzata come *"Area ad uso delle attrezzature di servizio pubbliche e private a carattere regionale o urbano - Area per le attrezzature a carattere fieristico"*.

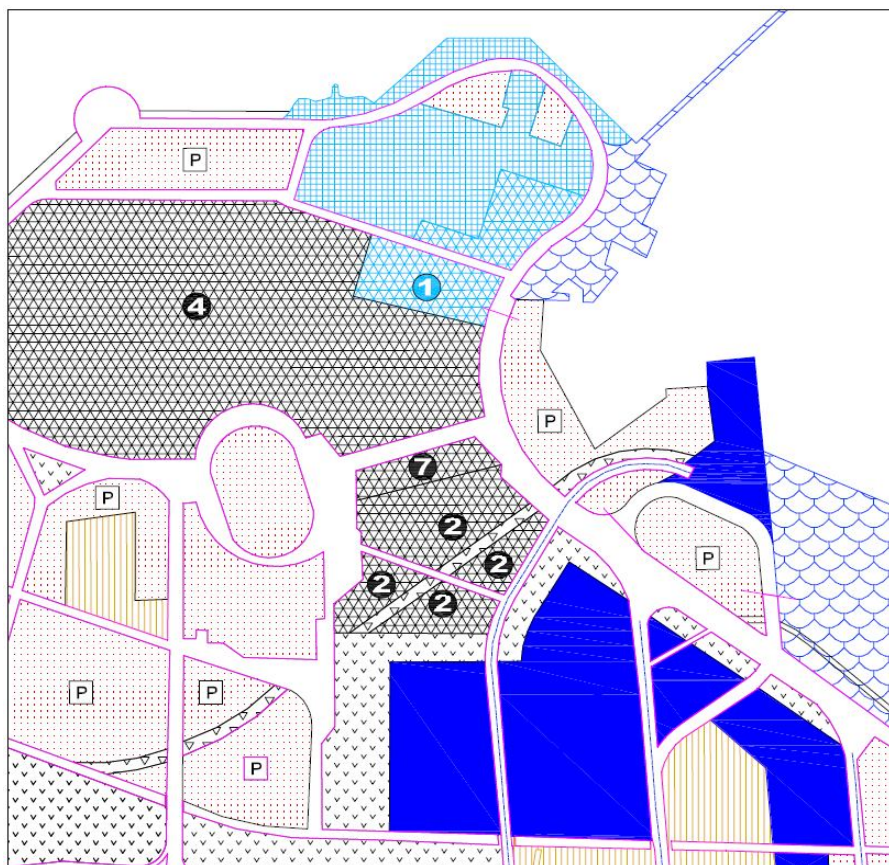


fig. 2 - PRG vigente - stralcio di zona



fig. 3 - Ortofoto - stralcio di zona



### 3.0 Rilievo dello stato dei luoghi

Il rilievo del complesso di edifici in occasione della redazione del progetto preliminare diventa strumento di basilare importanza, insieme alle conoscenze storiche acquisite, al fine di individuare, con la necessaria consapevolezza, le scelte progettuali del restauro (sia in termini di conservazione selettiva sia in termini di scelte di carattere funzionale ed architettonico) legate alla ristrutturazione, che dovranno essere compatibili con le normative per la conservazione dei beni storico-artistici.

Pertanto, per rilievo non può intendersi solo ed esclusivamente come fase di acquisizione della consistenza geometrica di un immobile bensì l'insieme delle operazioni di lettura morfologica e tecnica dell'edificio per comprenderne la logica costruttiva nella successione delle stratificazioni storiche ed entrare nel merito dello stato di conservazione dei vari elementi di fabbrica, sempre da relazionare ai procedimenti costruttivi.

La fase di rilievo è stata articolata nelle seguenti fasi:

- rilievo geometrico - strumentale;
- rilievo materico delle superfici;
- rilievo della apparecchiatura costruttiva con i particolari degli elementi di fabbrica;
- rilievo delle patologie statiche e di degrado in atto.

Nella successione degli elaborati grafici la fase di rilievo è stata articolata in due distinte rappresentazioni:

- il rilievo geometrico con quote piano altimetriche,
- il rilievo materico con la individuazione delle forme di alterazione superficiali e delle principali patologie di degrado in atto.

Per quanto riguarda la rappresentazione dei paramenti murari, laddove le condizioni ambientali lo hanno consentito, sono stati riportati i prospetti ottenuti con la tecnica del "fotoraddrizzamento".

Dal punto di vista compositivo il complesso è costituito da due corpi collegati da un elemento interposto "a cerniera" che contiene gli spazi comuni e il collegamento verticale non meccanizzato.

La connessione a cerniera avviene in maniera ruotata di circa 140° l'uno rispetto all'altro, secondo una direttrice che si allinea al fronte strada con uno skyline moderato rispetto allo sviluppo planimetrico esistente.

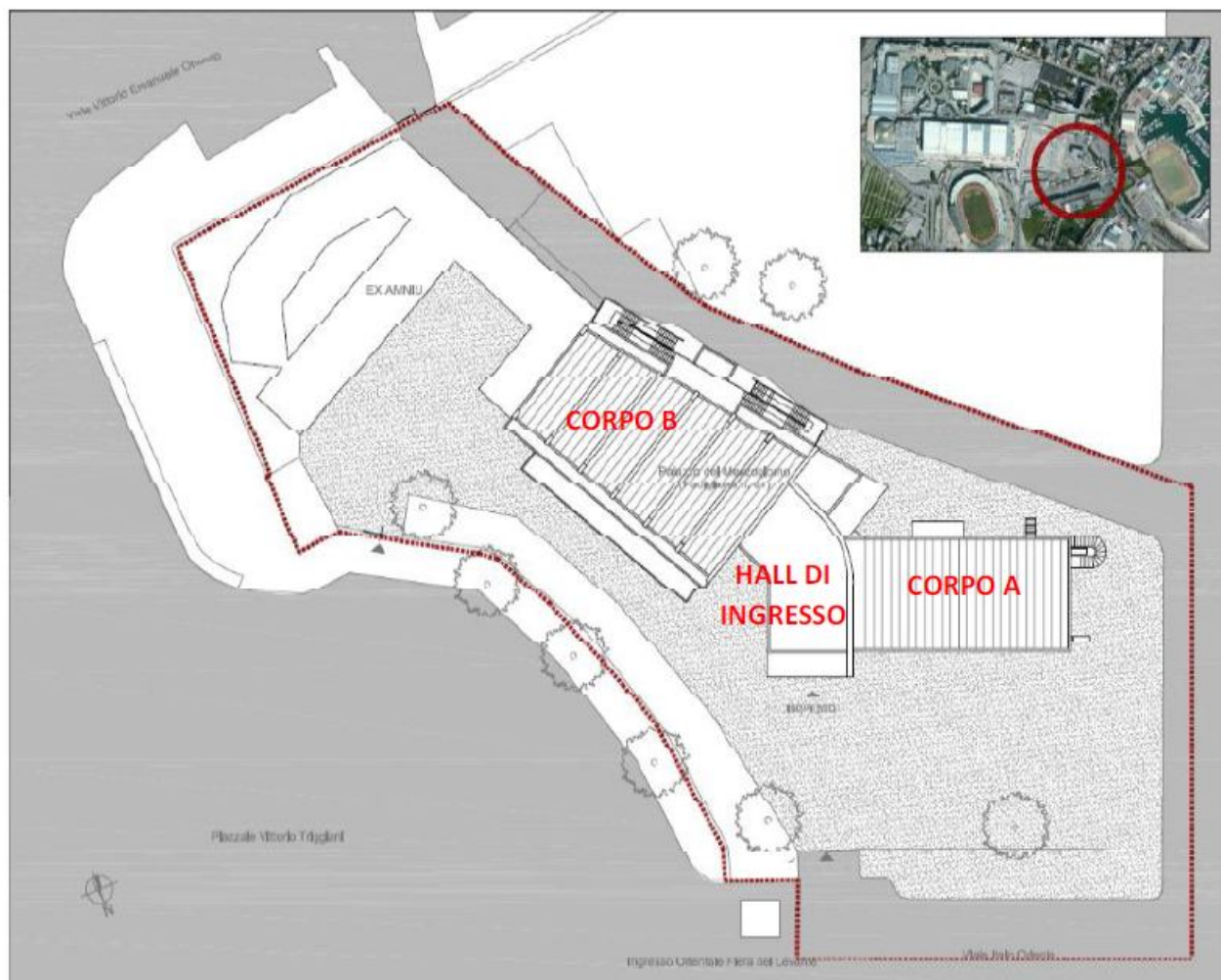


fig. 4 - Rilievo - Planimetria generale e perimetrazione dell'area di intervento

Il Corpo A, posto a destra dell'ingresso, ha una pianta rettangolare lato maggiore di 25,40 m e lato minore di 10,60 m, su due livelli con una quota massima di 12,40 mt rispetto alla adiacente viabilità.

Il corpo B, posto a sinistra dell'ingresso, ha una pianta trapezoidale con lato maggiore di 30,45 m e i lati minori rispettivamente di 20,70 m e 14,55 m e si sviluppa su due impalcati, per una quota massima all'estradosso di solaio di 14,20 mt. Il corpo "cerniera" centrale, elemento che caratterizza l'intera composizione, oltre ad ospitare la hall di ingresso contiene il collegamento verticale; si sviluppa su una direttrice curva con una larghezza costante di 10,50 mt e possiede una altezza massima di 12,40 mt.

Addossato a tale corpo vi è il blocco servizi che ospita un piccolo bar e servizi igienici di piano e al piano superiore, per una altezza massima di 9,40 mt.

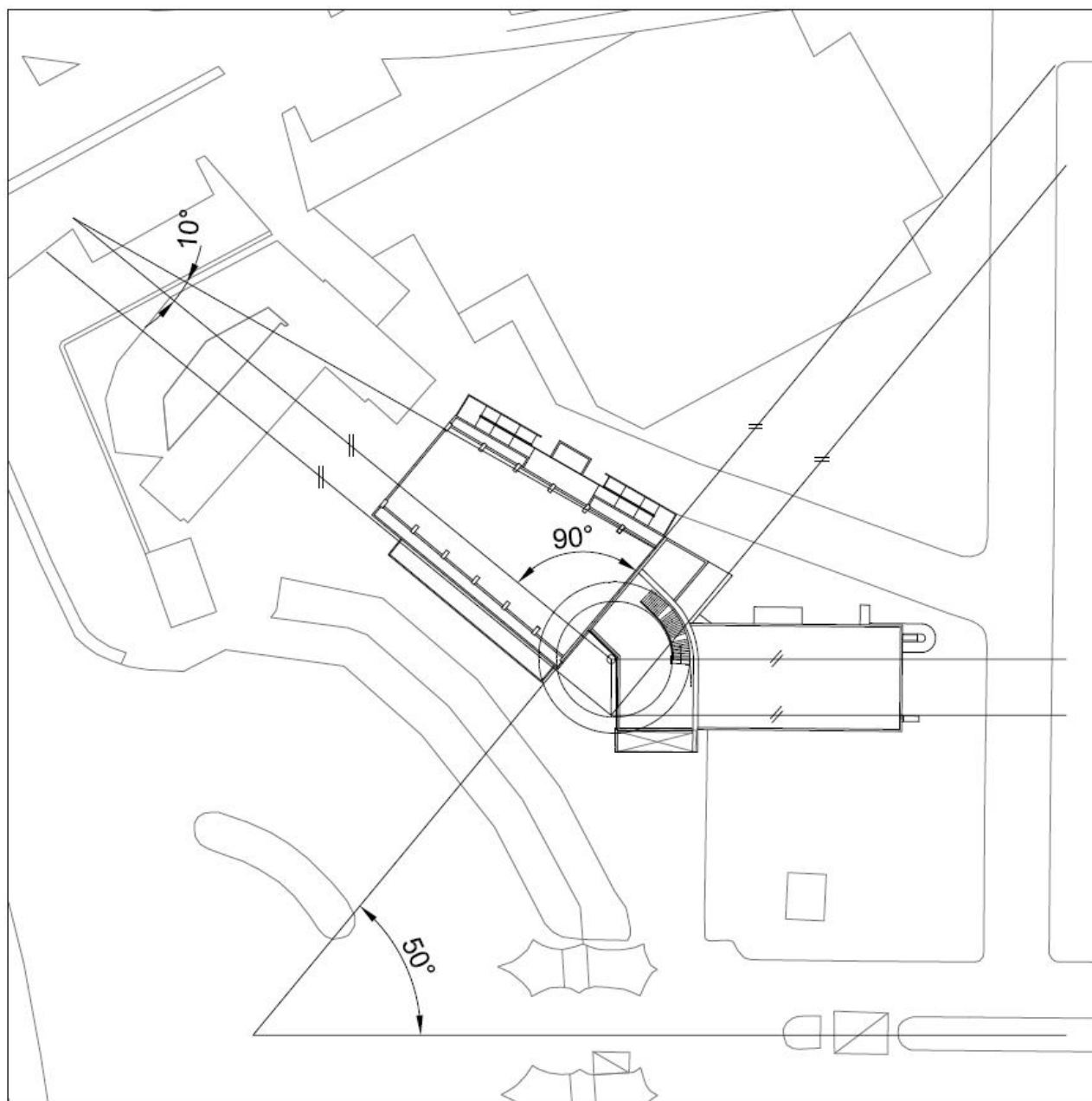


fig. 5 - Rilievo - Planimetria generale  
geometria compositiva e generatrici



fig. 6 - Vista generale - retro



fig. 7 - Vista esterna della hall di ingresso



## 4.0 Modalità compositiva dell'edificio

### a) Il corpo A

Tale edificio possiede una struttura in calcestruzzo armato gettata in opera ed è costituita da travi e pilastri che costituiscono i cinque telai trasversali, fondati direttamente al suolo, in maniera puntuale, mediante plinti isolati.

Gli orizzontamenti sono costituiti da solai laterocementizi piani orditi su cinque campate, e i pilastri che sostengono il primo impalcato hanno sezione variabile (da 75" a max 128" con una larghezza di 40 cm).

Al piano superiore gli stessi pilastri proseguono con sezione rettangolare costante di 40"x 50".

La copertura è piana e risulta accessibile mediante una scala di servizio metallica esterna.



fig. 8 - Corpo A - piano terra - Sala Levante - i pilastri rettangolari a sezione variabile che caratterizzano la struttura intelaiata

Le tompagnature perimetrali sono costituite da blocchi di laterizio forati intonacati sulle due facce per uno spessore complessivo di 30 cm; l'unica apertura è costituita da una uscita di sicurezza.

A piano terra l'allineamento delle murature di tompagno segue il filo esterno dei pilastri che sostengono il primo impalcato; in corrispondenza di quest'ultimo, invece, le murature seguono l'allineamento esterno degli aggetti, avanzando di 1,55 mt rispetto alla muratura sottostante.

Il controsoffitto esistente, posto alla stessa quota dell'intradosso delle travi, è costituito da elementi intelaiati in cartongesso, di recente esecuzione.

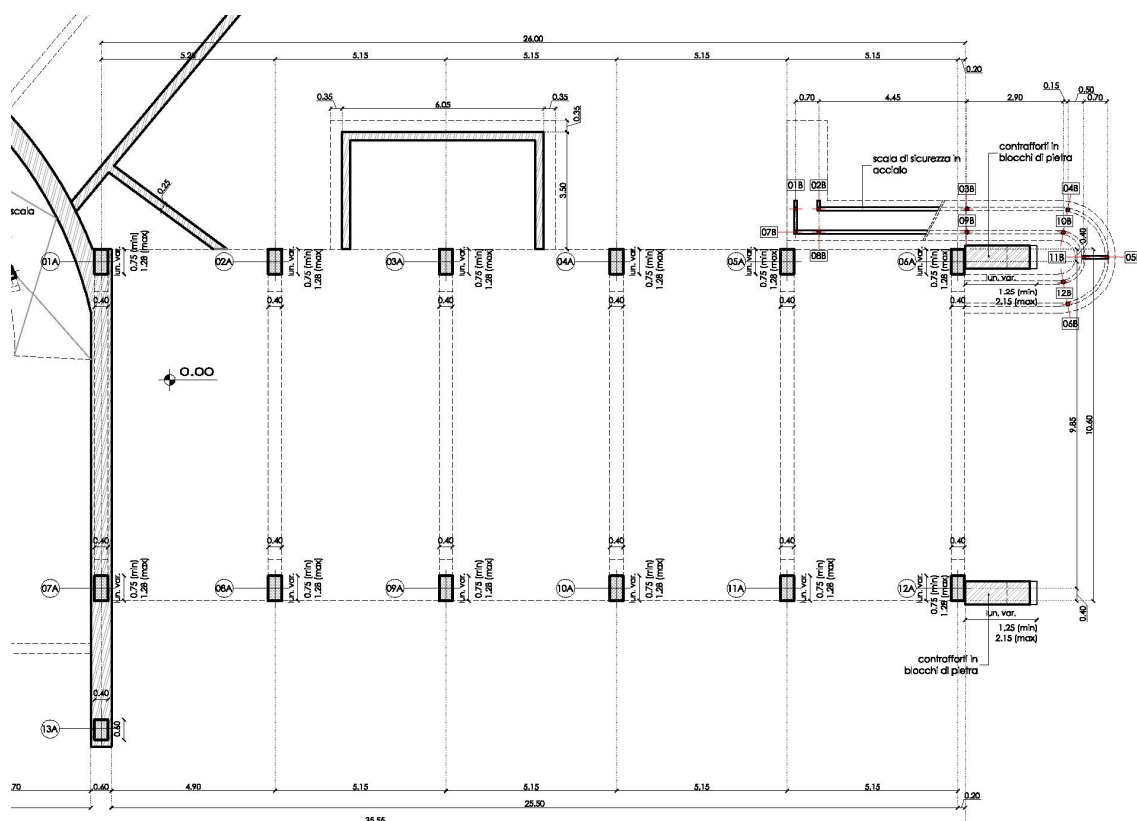


fig. 9 - Corpo A – carpenteria di rilievo

## b) il corpo B

Esso ha una struttura in calcestruzzo armato gettato in opera ed è costituita da travi e pilastri che costituiscono i sette telai trasversali, fondati direttamente al suolo in maniera puntuale.

Gli orizzontamenti sono piani e sono costituiti da solai laterocementizi orditi su sei campate; i pilastri che sostengono il primo impalcato hanno sezione variabile (da min



112", a max 178" con una largh. di 40") come anche le travi (da min 175", a max 220" con larghezza di 40").).

Al secondo livello i pilastri hanno sezione costante (Corpo B: 0,40 mt x 1,00 mt) e le travi di collegamento superiori sono estradossate; la copertura è piana e anch'essa è, con qualche difficoltà praticabile, mediante la stessa scala di servizio metallica esterna.

Le murature di tompagno hanno lo spessore lordo di 30 cm e sono costituite da blocchi in laterizio forato, intonacati sulle due facce.

Il lato Nord-Est a piano terra è quasi interamente occupato dalle uscite di sicurezza della sala realizzate con una struttura in ferro addossata alla struttura principale in cemento armato; sul lato opposto, il lato Sud-Ovest, le murature di tompagno hanno lo spessore di 30 cm costituite da blocchi in laterizio intonacate sulle due facce e presentano due uscite di sicurezza.

Al piano superiore, sia sul lato Nord-Est che su quello Sud-Ovest le tompagnature sono realizzate in blocchi di laterizio fino ad un'altezza di 1,50 mt, al di sopra delle quali sono installati gli infissi fino alla quota di 3,00 mt dal calpestio del primo piano. Al di sopra di essi le tompagnature sono costituite da pannelli in c.a., connessi alla struttura esistente per un'altezza di 4,20 mt; le controsoffittature interne sono costituite da un perlinato in legno mordenzato.



fig. 10 - Corpo A - piano terra - Sala Tridente - particolare pilastro a sezione variabile che caratterizzano la struttura intelaiata

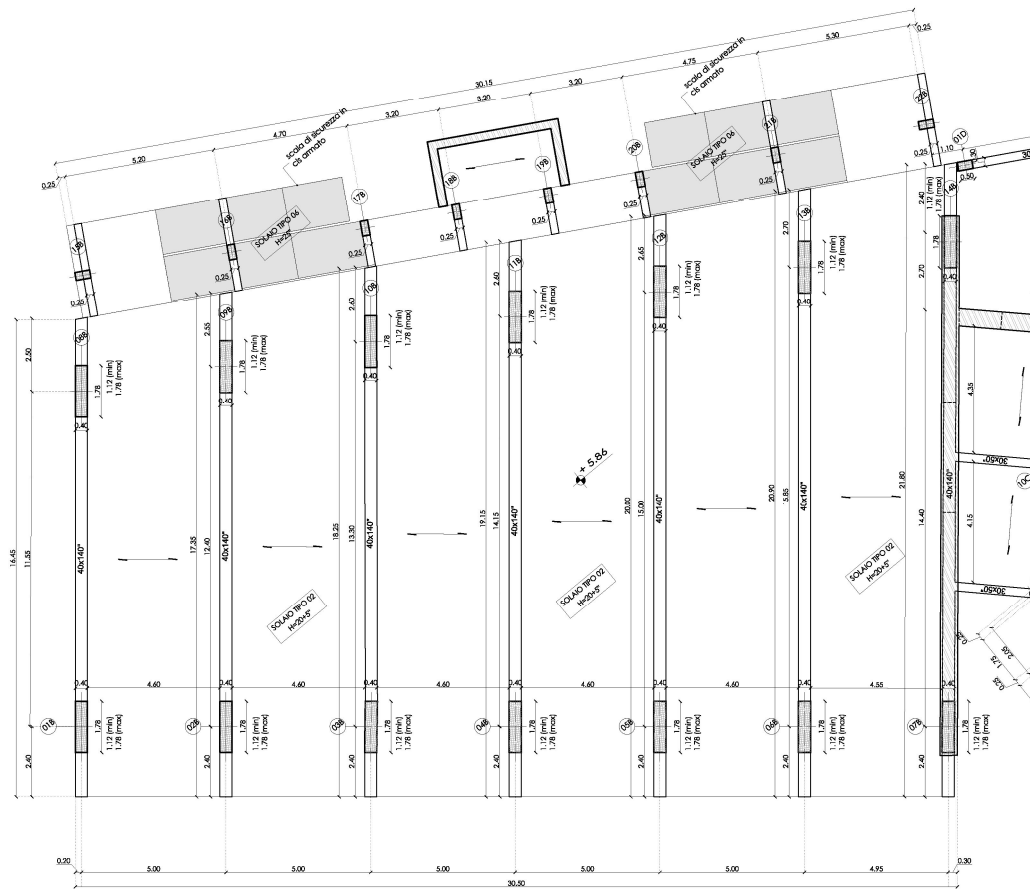


fig.11 - Corpo B – carpenteria di rilievo

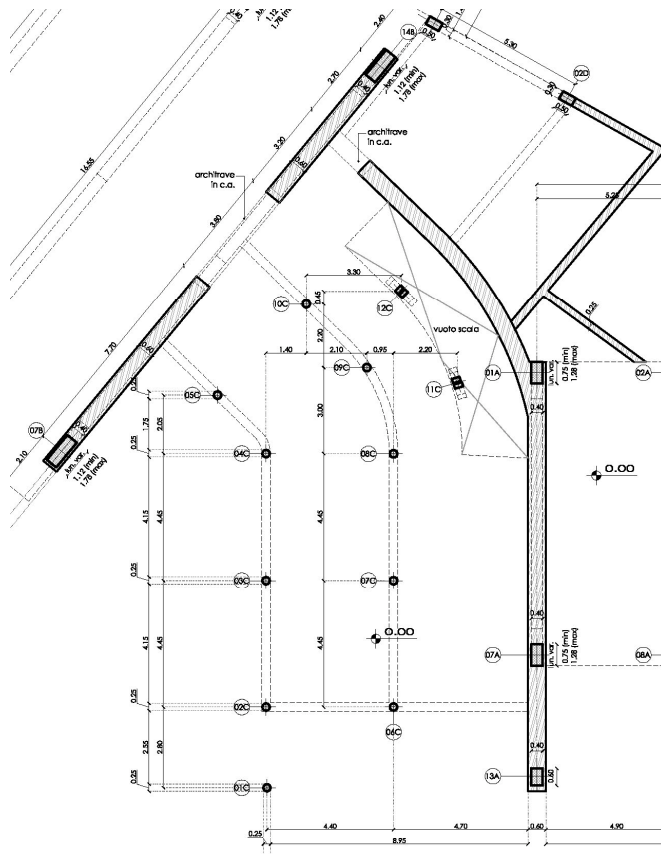


fig.12 - Hall di ingresso  
carpenteria di rilievo

### c) La Hall centrale di ingresso

La hall una struttura mista costituita da pilastri a sezione circolare Ø 25 cm (caratterizzati da una eccessiva snellezza) e travi alte di collegamento (30x50) che poggiano direttamente sul setto murario curvilineo di bordo. La muratura perimetrale in pietra calcarea viene evidenziata dalla adiacente scala di collegamento, di pari sviluppo curvilineo, interrotta da due pianerottoli di riposo; la soletta rampante che configura la scala viene sorretta in parte dalla muratura portante (alla quale è evidentemente ammorsata) e per la restante da una coppia di pilastri molto esili con forma "a fionda".



fig. 13 - Corpo A - Scala d'ingresso

Caratterizza la hall d'ingresso il sistema costruttivo utilizzato per il confinamento della mensola d'ingresso (pensilina), costituita una soletta in c.a. delle dimensioni di 9,20 x 2,70 mt, con un profilato metallico a vista sul lato lungo, poggiante da un lato su un pilastro circolare, dall'altro sulla muratura portante in conci di pietra calcarea evidentemente interessata da un degrado superficiale.

La parte superiore, un tempo praticabile per questioni di manutenzione dalla hall al primo piano, pur pavimentata é priva di una balaustra di protezione.



fig. 14 - Corpo A - Pensilina d'ingresso



#### **d) Collegamenti verticali esterni**

I collegamenti verticali sono costituiti oltre alla scala ad andamento curvilineo, già citata sopra, anche da:

- una scala esterna con struttura in acciaio ad andamento curvilineo/rettilineo con l'attuale funzione di scala di emergenza per la sala a primo piano del Corpo A. E' sostenuta da pilastri in ferro a sezione circolare (diam. 15 cm) sui quali si impostano due profili longitudinali a sezione rettangolare (cosciali) sui quali sono saldati le pedate in lamiera bugnata pressopiegata;
- una coppia di scale in cemento armato del tipo gettato in opera, a doppia rampa con pianerottoli di riposo che servono da uscita di sicurezza per la sala a primo piano del corpo B. Sono impostate su struttura a pilastri e lo spessore delle solette armate è pari a 25 cm;
- scalette a pioli in zincato con gabbia di protezione per accedere ai lastrici solari; esse sono ancorate alle strutture murarie perimetrali mediante tasselli di fissaggio e sono funzionali alle attività di manutenzione. L'utilizzo alle stesse è esclusivamente riservato al personale addetto alla manutenzione degli impianti collocati in copertura.



fig. 15 - Corpo A - Scala esterna in ferro



fig. 16 - Corpo A - Scala esterna in ferro



fig. 17 - Corpo B - Scale esterne di collegamento

## 5.0 Zona sismica

Le aree oggetto d'intervento sono attualmente ricomprese nell'elenco delle località del territorio italiano dichiarato sismico dall'allegato "A" (classificazione sismica dei Comuni italiani) dell'OPCM 3274/2003 (Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica) in una zona 3, caratterizzata dall'accelerazione di picco  $a_g = 0.15g$  e Classe d'uso III.

Dal punto di vista strutturale, sono previsti tre tipologie di intervento:

1. la prima, finalizzata al miglioramento sismico degli elementi che compongono la struttura esistente, alla luce delle risultanze derivanti dalla verifica di vulnerabilità eseguita in conformità delle vigenti NTC 2008 (e successiva circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti n. 617 del 2 febbraio 2009);  
la seconda composta da:
2. nuovi elementi strutturali, tutti all'esterno dell'edificio esistente, da accostare in maniera giuntata simicamente, in conformità delle citate NTC 2008 (per scongiurare eventuali azioni mutue di martellamento);
3. ulteriori interventi all'esterno di natura strutturale coerenti con le previsioni del progetto architettonico di rifunzionalizzazione (cavea, locali tecnici e locali deposito).

Data la destinazione dell'immobile, secondo quanto indicato al parag. 2.4.2 del D.M. del 14 gennaio 2008, la classe d'uso risulta la III, ovvero *"costruzioni con affollamenti significativi in esercizio"*.

La campagna diagnostica allegata ha consentito quindi di conseguire, come prescritto dalle vigenti Norme Tecniche del 14 gennaio 2008, i **livelli di conoscenza** dei parametri coinvolti nel modello di calcolo, funzione degli approfondimenti effettuati nelle fasi conoscitive (geometria, dettagli costruttivi e determinazione delle caratteristiche meccaniche dei materiali) da utilizzare come coefficienti parziali di sicurezza che tengono conto delle carenze nella conoscenza del modello.

In particolare secondo quanto indicato al punto C8.5.4 *"Livelli di conoscenza e fattori di confidenza"* della Circolare del 2 febbraio 2009 n.617, sono stati adottati fattori di confidenza conformi alla **Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 12**



**ottobre 2007** (come riportato al punto 4.2 *Livelli di conoscenza e fattori di confidenza*).

In funzione dei singoli fattori di confidenza derivati dai livelli di approfondimento del *"rilievo geometrico, rilievo materico e dei dettagli costruttivi, delle proprietà meccaniche dei materiali e del terreno e fondazioni"* denominati  $F_{ck}$  (con  $k$  variabile da 1 a 4) è stato determinato il fattore di confidenza e quindi un Livello di conoscenza LC2; per l'esito delle indagini e il dettaglio delle stesse, si rimanda al report allegato.

Per la caratterizzazione del modello geologico e geotecnico, importante ai fini del rapporto tra la parte in elevazione e quella in fondazione oltre che delle verifiche geotecniche, si rimanda al successivo paragrafo e alla relazione geologica allegata alla presente.

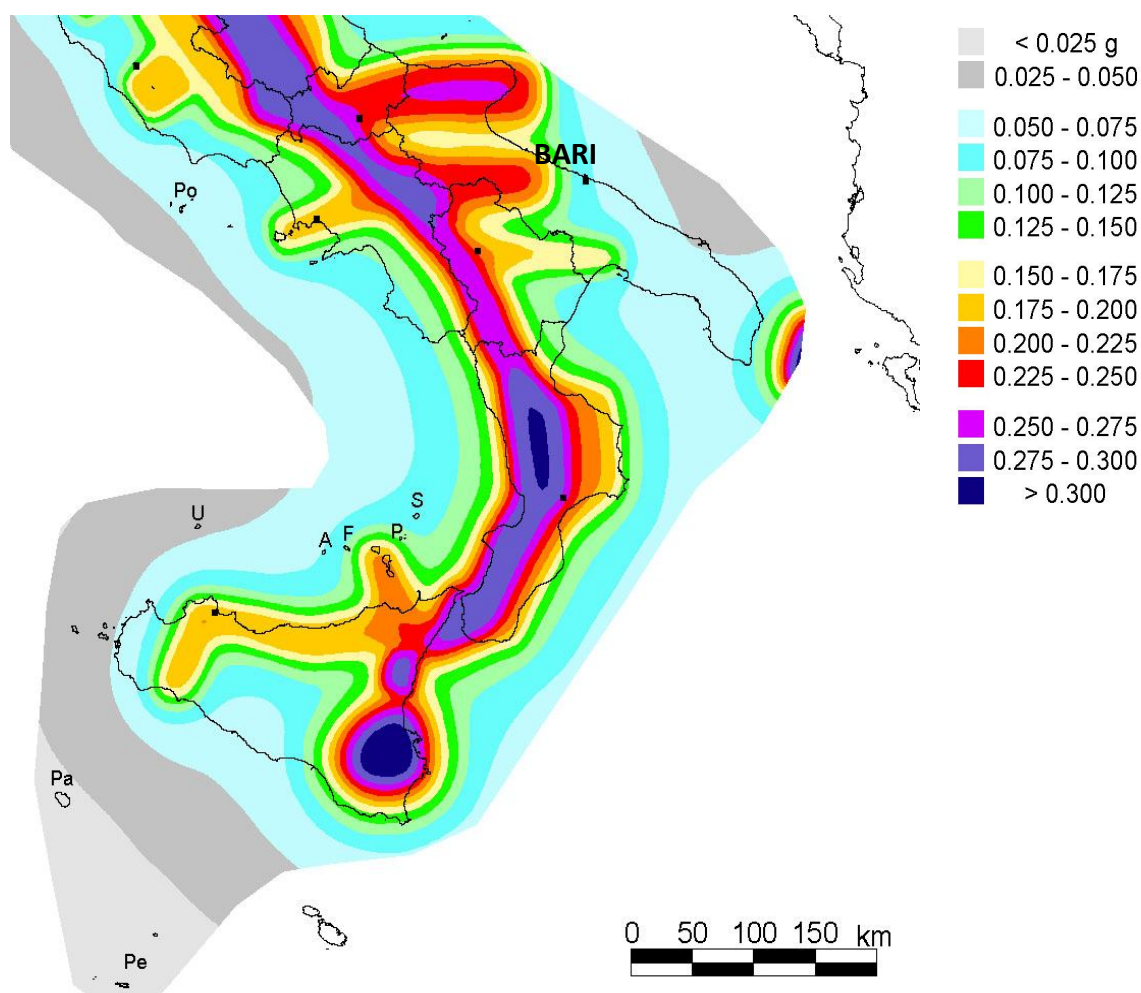


fig. 18 - Mappa della pericolosità sismica nazionale - Italia meridionale  
Accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni  
riferita a suoli rigidi ( $V_{s30} > 800$  m/s; Cat.: A)  
fonte: <http://mi.ingv.it/>



## 6.0 Indagini geologiche e sulle strutture

La campagna di indagini effettuata è stata finalizzata all'acquisizione di informazioni utili per la determinazione del grado di conoscenza dell'edificio, delle caratteristiche meccaniche dei materiali e del suolo di fondazione, secondo quanto prescritto dalle vigenti NTC 2008 e successiva Circolare 617/2009. degli elementi di fabbrica, sempre da relazionare ai procedimenti costruttivi.

In particolare sono state effettuare le seguenti indagini:

- l'indagine geologica, a cura del Dott. Geol. Antonino Greco, incaricato dall'Ente Fiera, è stata finalizzata alla caratterizzazione del piano di fondazione e alla definizione dei parametri meccanici dei materiali costituenti il sito oggetto di intervento;
- le indagini diagnostiche a cura della Landnet s.r.l. che ha effettuato:
  - il rilievo dimensionale strutturale e delle armature degli elementi strutturali mediante indagine combinata pacometrica ed X-scan;
  - l'indagine combinata Sonreb finalizzata alla stima della resistenza meccanica in sito;
  - le prove di durezza superficiale di tipo LEEB finalizzate alla determinazione indiretta della resistenza meccanica dell'acciaio in sito;
  - il prelievo di carote di conglomerato cementizio in sito; successive prove di carbonatazione in sito ed a compressione in laboratorio;
  - le prove di carico su solaio in laterocemento per la determinazione del grafico carico-deformazioni dello stesso.

Il fine del programma di indagini è stato il raggiungimento del livello di conoscenza LC2, come previsto dalla norma: per il rilievo dei dettagli costruttivi la quantità e la disposizione dell'armatura deve essere verificata per almeno il 35% degli elementi e per le prove sui materiali devono essere prelevati due provini di cls per 300 mq di piano dell'edificio e due campioni di armatura per piano dell'edificio.

Come riportato nella nota esplicativa c) della Tab. C8A.1.3 (a, b), ai fini delle prove sui materiali è consentito sostituire alcune prove distruttive, non più del 50%, con un più ampio numero, almeno il triplo, di prove non distruttive, singole o combinate, tarate su quelle distruttive. È stata preferita questa seconda modalità di indagine

poiché il Palazzo del Mezzogiorno è un edificio sottoposto a tutela di vincolo ai sensi della Legge n. 1089 del 1 giugno 1939 e s.m.i. recanti la "*Tutela delle cose di interesse artistico e storico*" e del successivo D.Lgs. n. 42 del 22 gennaio 2004 (Codice dei Beni Culturali).

### **6.1. Indagini geologiche**

Su esplicita richiesta dei progettisti, la Stazione Appaltante ha avviato mirate indagini geologiche unitamente alla campagna diagnostica puntuale. Le indagini geologiche hanno riguardato principalmente:

- la definizione generale del piano di fondazione, per una più completa comprensione della sua morfologia e stratigrafia;
- l'identificazione dei parametri meccanici dei materiali componenti il sito oggetto d'intervento.

Le prime attività sono state necessarie per la definizione del modello geologico da utilizzare in fase di verifica delle strutture di fondazione su cui impostare i nuovi inserimenti esterni e, soprattutto, per poter espletare le necessarie verifiche delle strutture esistenti.

In particolare le indagini geologiche svolte dal Dott. Geologo Antonino Greco, incaricato dall'Ente Autonomo Fiera del Levante, sono state effettuate a settembre 2013.

Dalle risultanze è emerso che il sedime è costituito da una formazione calcarea variamente fratturata e carsificata collocata a circa 1,30 -1,70 mt dal piano calpestio. La classificazione del terreno di fondazione, secondo quanto previsto dal D.M. 14/09/2005 è la categoria "A" ("*Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi caratterizzati da valori di Vs30 superiori a 800 m/s, comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore massimo pari a 5 m.*").

La profondità della falda è stata individuata a circa 1,80 - 2,00 mt dal piano calpestio attuale.

Per ulteriori dettagli relativi alle caratteristiche geomeccaniche del suolo di fondazione si rimanda alla Relazione Geologica allegata al presente progetto a firma del citato professionista.

## 6.2. Indagini sulle strutture esistenti

Le indagini diagnostiche curate dalla Landnet s.r.l. sono state svolte a settembre 2013. Per i dettagli e le risultanze si rimanda ai report di indagine allegati al presente progetto esecutivo. In particolare sono effettuate:

- indagine sclerometrica e l'indagine ad ultrasuoni sono state eseguite allo scopo di:
  - stimare la resistenza a compressione del conglomerato cementizio;
  - valutare l'uniformità del conglomerato cementizio;
  - delineare le zone o aree di conglomerato di scarsa qualità o deteriorato;
- prova di durezza LEEB che ha permesso di stimare la resistenza a trazione delle barre di armatura, correlando il valore di durezza superficiale del materiale al valore di resistenza a trazione;
- prelievo di carote di calcestruzzo su pilastri al fine di stimare in laboratorio la resistenza caratteristica del materiale;
- prove di carico sui solai laterocementizi al fine di determinare il comportamento meccanico e le deformazioni indotte conformi ai normali carichi di esercizio della struttura.



fig. 19 - Corpo B - Indagine diagnostica ad ultrasuoni su pilastro (X-scan)

### 6.3. Esame dello stato di conservazione

L'analisi dettagliata di tutti gli elementi costruttivi ha consentito di mettere in luce tutte le forme di degrado più evidenti riportate nell'elenco di seguito esposto:

- **espulsione del copriferro d'armatura:**

causata dall'ossidazione dei ferri delle barre di armatura in particolar modo all'intradosso delle solette rampanti delle scale esterne in cemento armato del Corpo B;

- **degrado del manto impermeabile di copertura:**

fessurazione del manto impermeabile con conseguente capillare penetrazione per gravità delle acque meteoriche con locali infiltrazioni;

- **degrado degli intonaci:**

la prima causa è sicuramente l'esposizione prolungata agli agenti atmosferici associata alla estrema vicinanza al mare e all'azione dell'aerosol marino;

- **degrado delle strutture in ferro:**

come per gli intonaci, l'esposizione prolungata agli agenti atmosferici oltre che all'azione dell'aerosol marino ne ha acuito l'effetto corrosivo e di rapida ossidazione (in particolare per i telai degli infissi della hall di ingresso e per la struttura in ferro aggiunta al corpo B e che ospita le uscite di sicurezza a piano terra).

- **vegetazione infestante:**

presente nella zona a ridosso della hall di ingresso sulla muratura esterna;

In particolare, sono emersi i seguenti fenomeni di degrado relativamente a:

- **pilastri della hall di ingresso e della sala tridente:**

alla base degli stessi sono evidenti fenomeni igroscopici tipici dell'umidità di risalita causati dal contatto diretto del pavimento con il terreno; nelle immagini riportate di seguito sono evidenti i fenomeni di distacco dell'intonaco.



fig. 20 - Hall ingresso -Degrado base pilastro

- **scale in cemento armato, pilastri e solette dei rampanti di scala:** l'azione congiunta della costante esposizione agli agenti atmosferici e quella dell'azione dell'aerosol marino hanno dapprima provocato la fessurazione degli strati superficiali di intonaco consentendo, di conseguenza, una più facile imbibizione degli strati del copriferro delle strutture in cemento armato, la successiva ossidazione dei ferri d'armatura ed, infine, l'espulsione del copriferro stesso. Nelle immagini riportate di seguito sono evidenti i fenomeni sopra descritti dove si evidenzia anche la riduzione della sezione resistente delle barre d'armatura



fig. 21 Corpo B - Scale esterne  
espulsione del copriferro



fig. 22 - Corpo B – Scale esterne  
degrado del pilastro



- **Orizzontamenti: solaio di copertura della Sala Fitto:**

l'esposizione agli agenti atmosferici assieme alla scarsa manutenzione e verifiche periodiche hanno consentito la penetrazione per gravità delle acque meteoriche al di sotto del manto impermeabile di copertura, avendo come ultima conseguenza il distacco di parte dello strato intradossale del solaio a copertura del primo piano oltre che la rottura e caduta di frammenti delle pignatte. Le immagini seguenti si riferiscono all'interno della Sala Fitto (ex-sede del call-center Telecom) nelle quali è evidente lo sfondamento del controsoffitto.



fig. 23 - Corpo A - Sala Salvatore Fitto (primo piano)  
sfondamento del controsoffitto provocato dalla rottura delle pignatte

- **Strutture in ferro: scala emergenza Corpo A, infissi hall ingresso, struttura in ferro delle uscite di sicurezza Corpo B:**

anche in questi casi l'esposizione agli agenti atmosferici associata all'azione della salsedine hanno favorito l'ossidazione di tutte le strutture esterne in ferro. Di seguito sono riportate le immagini relative alla scala di emergenza del Corpo A, degli infissi della hall di ingresso e della struttura realizzata con profili HEB 100 che contiene le uscite di sicurezza della Sala Tridente a piano terra del Corpo B.



fig. 24 - Corpo A - Scala in ferro - ossidazione - dettaglio del degrado



fig. 25 - Hall di ingresso - Attacco a terra degli infissi  
dettaglio del degrado

- **Contrafforti a scarpa:**

gli elementi sono addossati al corpo A lungo il lato corto; non hanno una funzione strutturale e, nel loro spessore, mascherano i pluviali di raccolta delle acque meteoriche incassati per tutta la loro altezza.

Inoltre è stata riscontrata la mancanza di alcuni conci e il dilavamento locale dei giunti.



fig. 26 - Corpo A - Contrafforti a scarpa  
dettaglio del pluviale incassato



## 7.0 Materiali strutture esistenti e dei nuovi inserimenti

Le indagini diagnostiche in situ e le risultanze delle prove effettuate in laboratorio sui campioni prelevati dalle strutture esistenti hanno consentito di raggiungere il livello di conoscenza LC2, come previsto dalla norma per tali tipo di edificio.

Dai report di indagine elaborati dalla Ditta specializzata è possibile desumere:

- i dettagli geometrici delle strutture e delle relative armature;
- la resistenza meccanica e del relativo stato conservativo degli elementi strutturali indagati
- le verifiche deformative effettuate mediante prove di carico sugli orizzontamenti laterocementizi esistenti, oggetto d'indagine.

Per ulteriori dettagli circa la strumentazione utilizzata, l'elaborazione dei dati derivanti dalle indagine specialistiche effettuate in situ e gli esiti delle prove si rimanda ai report di prova della ditta di diagnostica incaricata, che costituiscono parte integrante della presente.

Di seguito sono riportati i materiali strutturali da utilizzare per le strutture dei nuovi inserimenti. L'unità di misura utilizzata nella definizione delle resistenze dei materiali è il daN/cm<sup>2</sup>.

### Calcestruzzo tipo C32/40

Resistenza caratteristica cubica $R_{ck}$	400,00 daN/cm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica cilindrica $f_{ck}$	320,00 daN/cm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica di calcolo $f_{cd}$	181,33 daN/cm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo a trazione $f_{ctd}$	14,11 daN/cm <sup>2</sup>
Coeff. sicurezza parziale per il calcestruzzo	1.5
Modulo elastico E	333.457,66 daN/cm <sup>2</sup>

### Acciaio tipo B450C

Tensione caratteristica di snervamento $f_{yk}$	4.500,00 daN/cm <sup>2</sup>
Tensione caratteristica di rottura $f_{tk}$	5.400,00 daN/cm <sup>2</sup>
Coeff. sicurezza parziale per l'acciaio	1.15

**Acciai strutturali**

*Acciaio da cemento armato (DM 14/01/08)*

Per le barre longitudinali, per le reti e i tralicci si utilizza la tipologia di acciaio di seguito definita le cui caratteristiche sono riportate nella tabella seguente:

*Acciaio ordinario per strutture in c.a per longitudinali e staffe*

*B450C*

Valore nominale della tensione caratterisitica di snervamento  $f_{y \text{ nom}}$

$\geq 450$

Valore nominale della tensione caratterisitica di rottura  $f_{t \text{ nom}}$

$\geq 540$

Allungamento

$A_5\%$

$\geq 7.5$

## 8.0 Interventi

Alla luce di quanto precedentemente esposto e sulla base delle scelte effettuate nell'ambito del progetto architettonico, sono sinteticamente previste due tipologie di intervento:

- la prima finalizzata al miglioramento sismico degli elementi che compongono la struttura esistente, in conformità delle vigenti NTC 2008 e successiva circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti n. 617 del 2 febbraio 2009;
- la seconda in:
  - inserimenti puntuali, tutti all'esterno, di nuovi elementi strutturali, da accostare all'edificio esistente in maniera giuntata simicamente in conformità delle citate NTC 2008 (al fine di scongiurare le possibili azioni di martellamento);
  - ulteriori interventi all'esterno di natura strutturale coerenti alle previsioni alle previsioni del progetto architettonico (cavea, locali tecnici e locali deposito).

### 8.1. Interventi di miglioramento sismico

Dall'analisi dei dati ottenuti sia attraverso le indagini diagnostiche sia attraverso quelle geologiche è stato possibile ricostruire il sistema costruttivo dell'edificio e quindi definire un modello strutturale significativo; quindi è stata effettuata una verifica della struttura sia *"nello stato esistente che in quello post intervento"* al fine di determinare il livello di vulnerabilità sismica iniziale e quello successivo dell'edificio e quindi stimare l'entità del miglioramento conseguito.

Il confronto dei valori ottenuti ha permesso di determinare un miglioramento in conformità a quanto previsto all'articolo 8.4.1 del D.M. del 14.01.2008 della normativa vigente per gli edifici aperti al pubblico e con affollamenti significativi (Classe d'uso III ai sensi Delibera di Giunta Regionale Puglia n. 1214 del 31 maggio 2011). Per i dettagli relativi alle risultanze della verifica di vulnerabilità sismica si rimanda alla relazione specialistica allegata al presente progetto.

Alla luce di quanto esposto in premessa al presente paragrafo, di seguito sono riportati tutti gli interventi e distinti tra:

- quelli finalizzati al miglioramento sismico generale dell'edificio esistente
- quelli per il miglioramento della sicurezza degli elementi secondari.

I dettagli sono puntualmente individuati negli elaborati grafici strutturali allegati alla presente relazione e di cui ne fanno parte integrante.

### **a) Interventi di consolidamento intradossale degli orizzontamenti piani laterocementizi**

Tali interventi, come meglio specificato nella relazione di *"Verifica di vulnerabilità sismica"*, saranno:

- tipo 1: consolidamento estradossale;
- tipo 2: consolidamento estradossale ed intradossale;
- tipo 3: consolidamento intradossale.

In particolare, l'intervento esemplificativo indicato sotto è quello relativo alla copertura del primo piano della "Sala Salvatore Fitto" (ex call-center Telecom) e riguarderà i travetti gettati in opera e attualmente ammalorati attraverso un ciclo di lavorazioni finalizzate sia al consolidamento che al miglioramento sismico dell'orizzontamento.



fig. 34 - Sala Salvatore Fitto  
dettaglio degrado del solaio

In dettaglio si prevede il trattamento dei travetti, la rasatura di regolarizzazione delle superfici e l'applicazione di lamine pultruse in fibra di carbonio di dimensioni pari al travetto esistente.

Per tutti gli altri dettagli si rimanda agli elaborati grafici allegati alla presente.

## **b) Interventi per il miglioramento della sicurezza degli elementi secondari**

Essi sono finalizzati al miglioramento della sicurezza e, in generale, prevedono interventi manutentivi, agli elementi secondari che di seguito si elencano.

- consolidamento ed incremento della sicurezza strutturale della scala esterna in acciaio.
- messa in sicurezza dei barbacani;
- messa in sicurezza dei tompagni in muratura;
- messa in sicurezza dei tompagni in cls;
- consolidamento dei pannelli murari in pietra;
- intervento locale di rafforzamento del nodo pilastro-pensilina esterna;
- manutenzione e messa in sicurezza della balaustra in acciaio della scala interna;
- consolidamento dei varchi murari esistenti;
- consolidamento della scala esterna in c.a.

I dettagli di tali interventi, compresi i tutti i cicli lavorativi, sono specificati negli elaborati grafici allegati alla presente relazione.

## 8.2. Nuovi inserimenti

I nuovi inserimenti strutturali saranno eseguiti nel rispetto delle Norme Tecniche delle Costruzioni del 14/01/2008 e Circ. espl. del 02/02/2009 n.617, con la realizzazione di un giunto sismico interposto tra la struttura esistente e i nuovi corpi da eseguire.

In virtù della presenza del giunto sismico conformemente alle prescrizioni contenute nell'art.7.3.3.3. delle richiamate Norme, le nuove strutture non interferiranno in alcun modo con il comportamento del fabbricato esistente.

### Realizzazione del nuovo blocco servizi e collegamento meccanizzato

Per tale nuovo inserimento è prevista la demolizione del blocco servizi esistente a ridosso del lato Sud-Ovest della hall di ingresso e il rifacimento di un nuovo blocco servizi contenente anche il collegamento verticale meccanizzato (in conformità al D.M. 236/1989). Il nuovo inserimento si svilupperà su 3 impalcati (piano interrato, piano terra e piano primo) e la struttura sarà intelaiata in cls armato (pilastri e travi) su fondazione del tipo diretta e i solai saranno laterocementizi, gettati in opera.

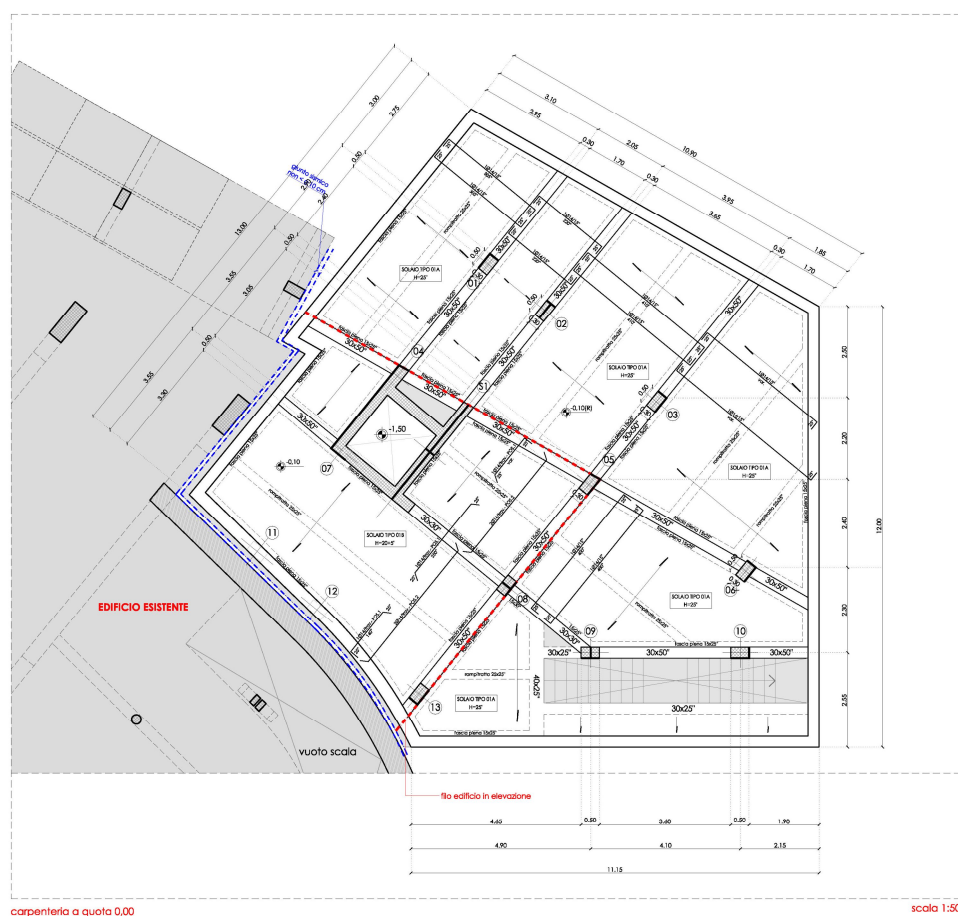


fig. 37 - Blocco 1 - Nuovo blocco servizi - carpenteria alla quota +0,00

## Ampliamento del "Corpo B" - Ampliamento Favia

Conformemente a quanto previsto nel progetto architettonico è stato previsto l'ampliamento del "Corpo B" con nuova struttura intelaiata in cls armato con travi e pilastri poggianti su fondazione continua del tipo diretta. Tale ampliamento si svilupperà su due impalcati e gli orizzontamenti saranno del tipo laterocementizio dello spessore di cm. 35 e gettati in opera.

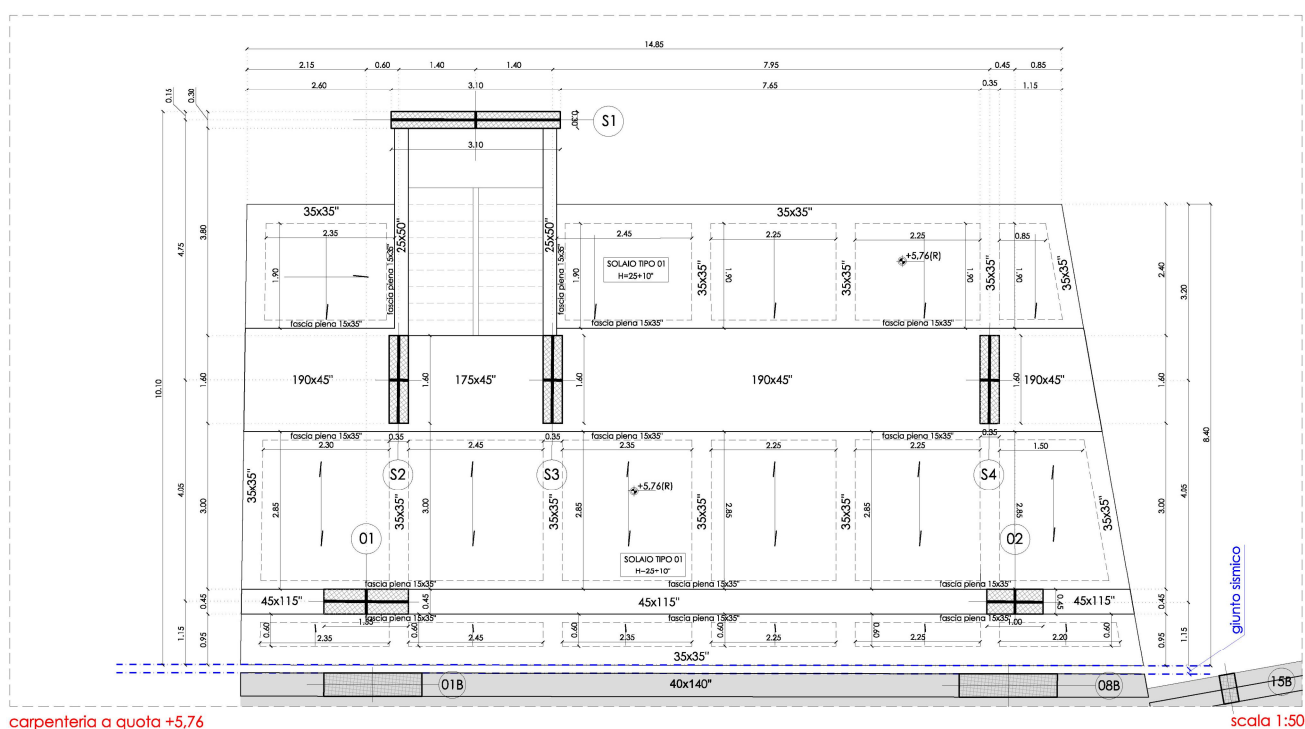


fig. 38 - Blocco 2 - Ampliamento - carpenteria alla quota +5,76

## Realizzazione dell'arena

Sull'area posta a Sud-Ovest, del Palazzo del Mezzogiorno è stata prevista una nuova arena circolare scoperta con capienza di 300 posti. La struttura sarà in c.a. poggiate su una fondazione continua. Analogamente, i percorsi pedonali concentrici saranno realizzati su una fondazione continua dalla quale spiccheranno le pareti di contenimento in c.a.



fig. 39 - Arena - carpenteria delle fondazioni

Per tale intervento è prevista la demolizione dei vani deposito esistenti (ex depositi Amiu sul lato Sud) e la realizzazione di un edificio ad un piano a sviluppo longitudinale contenente locali con destinazione a deposito e vani tecnici; la struttura sarà mista e costituita da muratura portante (spessore cm. 30) con pilastri di irrigidimento della muratura stessa, poggianti su fondazione continua; i solai laterocementizi gettati in opera avranno spessore complessivo di cm. 25.

Tali interventi potranno eseguirsi in seguito alle demolizioni delle superfetazioni esistenti.



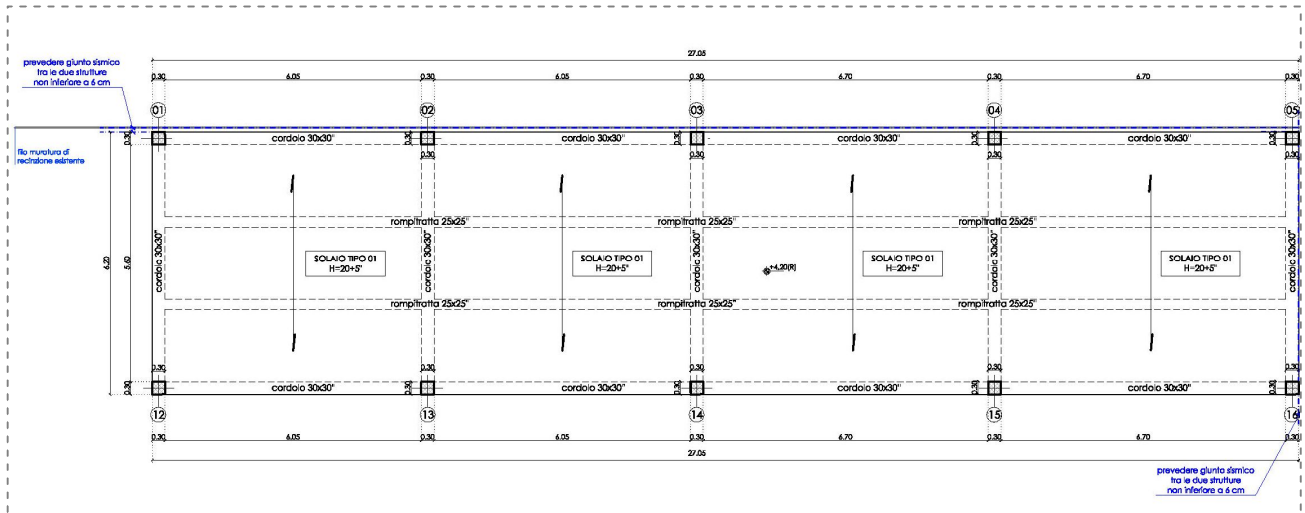


fig. 40 - Vani deposito - carpenteria primo impalcato

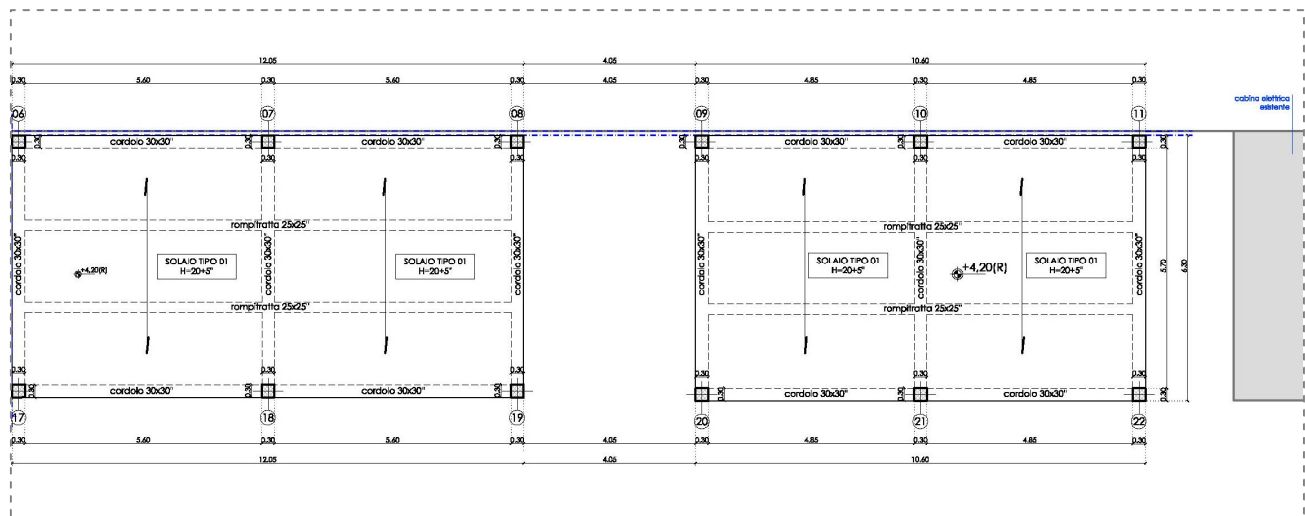


fig. 41 - Vani tecnici - carpenteria primo impalcato

## 9.0 Normativa di riferimento

**D.M. 14.1.2008:** "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni", Supplemento ordinario alla "Gazzetta Ufficiale", n.29 del 4 febbraio 2008.

**Circolare 2.2.2009, n.617:** "Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14.1.2008.

**Edifici monumentali: Direttiva P.C.M. del 12.10.2007:** "Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri per la valutazione e la riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle norme tecniche per le costruzioni", Supplemento ordinario alla "Gazzetta Ufficiale", n.24 del 29 gennaio 2008.

**Linee guida per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Collaudo di Interventi di Rinforzo di strutture di c.a., c.a.p. e murarie mediante FRP,** documento approvato il 24 luglio 2009 dall'assemblea Generale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

**Indirizzi per l'esecuzione degli interventi di cui all'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n.3790 del 17.7.2009** (Riparazione con miglioramento sismico di edifici danneggiati), a cura della Presidenza del Consiglio dei Ministri, Dipartimento della Protezione Civile, Commissario Delegato (Eventi sismici provincia di L'Aquila, 6 aprile 2009).

### Riferimenti tecnici: EuroCodici

Per quanto non diversamente specificato nel D.M.14.1.2008, si intendono coerenti con i principi alla base del Decreto le indicazioni riportate nei documenti di riferimento elencati in §12; fra questi: gli EuroCodici strutturali, così organizzati:

### Criteri generali di progettazione strutturale

UNI EN 1990:2006

**Eurocodice 1** – Azioni sulle strutture

**Eurocodice 2** – Progettazione delle strutture in calcestruzzo

**Eurocodice 3** – Progettazione delle strutture in acciaio

**Eurocodice 4** – Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo

**Eurocodice 5** – Progettazione delle strutture in legno

**Eurocodice 6** – Progettazione delle strutture in muratura

**Eurocodice 7** – Progettazione geotecnica

**Eurocodice 8** – Progettazione delle strutture per la resistenza sismica

**Eurocodice 9** – Progettazione delle strutture in alluminio

**Norme Italiane precedenti al D.M. 14.1.2008:**

Le norme elencate nel seguito sono in generale da considerarsi superate dal D.M.14.1.2008; esse possono costituire tuttavia utili fonti di riferimento per la comprensione dello sviluppo dei metodi di calcolo adottati dalle NTC.

**D.M. 14.9.2005:** "Norme Tecniche per le Costruzioni" (ex Testo Unico) In campo antisismico, il D.M. 14.9.2005 definisce l'azione sismica [§3.2] e fissa i livelli di sicurezza. Nel rispetto di tali presupposti, il D.M.14.9.2005 può fare riferimento all'OPCM 3274 e s.m.i. [§5.7.1.1] per le indicazioni attuative sulle verifiche di sicurezza.

**Sismica: Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20.3.2003:** "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica", e successive modifiche e integrazioni:

**Ordinanza P.C.M. n. 3316 del 2.10.2003 e Ordinanza P.C.M. n. 3431 del 3.5.2005**

**Sismica: D. P.C.M. del 21.10.2003:** "Disposizioni attuative dell'art.2, commi 2, 3 e 4, dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n.3274 del 20 marzo 2003".

**Norme strutturali precedenti all'OPCM 3274 (per la Sismica) e al D.M. 14.9.2005:**

**Legge n.64 del 2.2.1974:** "Provvedimenti per le costruzioni, con particolari prescrizioni per le zone sismiche."

**Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia - Legge Regionale n. 30 del 20.6.1977:**

"Documentazione tecnica per la progettazione e direzione delle opere di riparazione degli edifici - Documento Tecnico n. 2 - Raccomandazioni per la riparazione strutturale degli edifici in muratura."

**Regione Umbria, Art.38 L.R. 1.7.1981, n.34:** "Direttive tecniche ed esemplificazioni delle metodologie di intervento per la riparazione ed il consolidamento degli edifici danneggiati da eventi sismici."

**D.M. 2.7.1981:** "Normativa per le riparazioni ed il rafforzamento degli edifici danneggiati dal sisma nelle regioni Basilicata, Campania e Puglia."

**Circolare Min.LL.PP. n.21745 del 30.7.1981:** "Istruzioni relative alla normativa tecnica per la riparazione ed il rafforzamento degli edifici in muratura danneggiati dal sisma."

**D.M. 16.1.1996:** "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche."

**Circolare Min.LL.PP. n.65 del 10.4.1997:** "Istruzioni per l'applicazione delle "Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. 16.1.1996."

**Servizio Sismico Nazionale (S.S.N.) - Associazione Nazionale Italiana di Ingegneria Sismica (A.N.I.D.I.S.):** "Commentario al D.M. 16.1.1996 ed alla Circ. n.65 del 10.4.1997 del Ministero LL.PP.", coord. F.Braga, 1998

**Murature: D.M. 20.11.1987:** "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento."

**Circolare Min.LL.PP. n.30787 del 4.1.1989:** "Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento."

**Carichi: D.M. 16.1.1996:** "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi."



**Allegato – Relazione sulla qualità e dosatura dei materiali***(ai sensi del capitolo 11 D.M. 14/01/2008)***Premessa**

- Visto il D.M. del 14/01/2008 cap. 10.1
- Visto il D.M. del 14/01/2008 cap. 11
- Visto la circolare "Istruzioni per l'applicazione delle Norme tecniche delle costruzioni" del 02/02/2009 n° 617 , C.10 – C.11
- Visto la Uni EN 206

SI PRESCRIVONO

i seguenti materiali:

**PRESCRIZIONI ACCIAIO PER CALCESTRUZZO**

Acciaio dolce da Carpenteria tipo B450C (FeB44K) qualificati secondo le procedure D.M. 14/01/2008 cap.11.3.1.2 e cap 11.3.3.5 nel seguente formato:

- barre tonde ad aderenza migliorata  $\varphi_1$  8 a  $\varphi_2$  18

rispondente alle seguenti caratteristiche:

Nome	Tipo	$\gamma_m$	FC	Es [daN/cm <sup>2</sup> ]	f <sub>yk</sub> [daN/cm <sup>2</sup> ]	f <sub>tk</sub> [daN/cm <sup>2</sup> ]	fd SLU [daN/cm <sup>2</sup> ]	fd SLD [daN/cm <sup>2</sup> ]	fd SLE [daN/cm <sup>2</sup> ]	k	$\epsilon_{ud}$ [‰]
Barre1	B450C	1.15	1.00	2100000.00	4500.00	5400.00	3913.04	4500.00	3913.04	1.00	10.00

Le suddette caratteristiche saranno conformi alle seguenti norme:

- D.M. 2008
- UNI 1002/1
- UNI 564
- UNI 6407

Il campionamento e le prove saranno condotte secondo:

- D.M. 2008
- UNI 6407-69

**PRESCRIZIONI PER IL CALCESTRUZZO**

Vista la relazione tecnica e la relazione di calcolo si richiedono le seguenti caratteristiche per il calcestruzzo per strutture armate preconfezionato o confezionato in opera:

- Calcestruzzo gettato in opera NT C32/40 (Rck 400 daN/cm<sup>2</sup>)

Nom e	Classe	Rck [daN/cm <sup>2</sup> ]	v	ps [daN/m <sup>3</sup> ]	αt [1/°C]	Ec [daN/cm <sup>2</sup> ]	F C	γm, c	Ect/E c	fck [daN/cm <sup>2</sup> ]	fcm [daN/cm <sup>2</sup> ]	fcd SLU [daN/cm <sup>2</sup> ]	fctd SLU [daN/cm <sup>2</sup> ]	fcd SLD [daN/cm <sup>2</sup> ]	fctd SLD [daN/cm <sup>2</sup> ]	fctk,0.05 [daN/cm <sup>2</sup> ]	fctm [daN/cm <sup>2</sup> ]	εc2 [%]	εcu 2 [%]
Cls1	C32/40	400	0.15	2500.00	1.0E-005	333457.66	-	1.50	0.50	320.00	-	181.33	14.11	272.00	21.17	21.17	30.24	2.00	3.50

- Magrone NT C12/15 (Rck 150 daN/cm<sup>2</sup>)
- Acciaio tipo B450C (AD.MIG. - Fyk = 4500 daN/cm<sup>2</sup>)

Nome	Tipo	γm	FC	Es [daN/cm <sup>2</sup> ]	fyk [daN/cm <sup>2</sup> ]	ftk [daN/cm <sup>2</sup> ]	fd SLU [daN/cm <sup>2</sup> ]	fd SLD [daN/cm <sup>2</sup> ]	fd SLE [daN/cm <sup>2</sup> ]	k	εud [%]
Barre1	B450C	1.15	-	2100000.00	4500.00	5400.00	3913.04	4500.00	3913.04	1.00	10.00

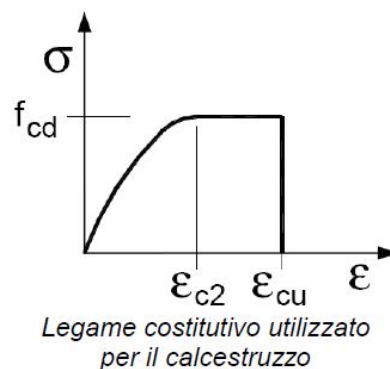
- Classe di esposizione X0 (Cls C12/15)
- Classe di esposizione XC1-XC2 (Cls C32/40)
- Consistenza S3 (semifluido)
- Copriferro minimo Nominale:
  1. in fondazione cm 5,0 (come da elaborati)
  2. in elevazione cm 2,5 (come da elaborati)
- Massimo rapporto A/C 0,60
- Tipo di cemento Portland
- Diametro massimo inerte < 1,4 della dimensione minima della struttura  
< dell'interferro ridotto di 5 mm  
  
< 1,3 volte il copriferro
- Impiego di additivi nessuno

Le suddette caratteristiche saranno conformi alle seguenti norme:

- D.M. 2008
- Conforme alla UNI 8520 parte 2<sup>a</sup>

- UNI EN 1744/1
- UNI EN 1744/1
- UNI EN 1744/1
- UNI EN 993/8-9
- UNI EN 1367/1
- 8520 parte 22<sup>^</sup>-2002
- UNI 8981/7
- UNI-EN 197/1
- UNI 7101

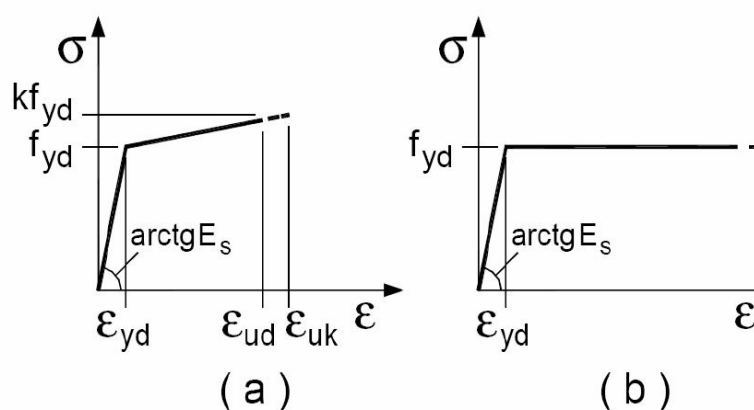
Nella figura di seguito è rappresentato il legame costitutivo  $\sigma$ - $\epsilon$  adottato per il calcestruzzo del tipo parabola-rettangolo.



I valori delle deformazioni utilizzati sono i seguenti:

$\epsilon_{c2}$	$\epsilon_{cu}$
0.0020	0.0035

Il legame costitutivo dell'acciaio utilizzato nel calcolo è definito come una bilatera con o senza incrudimento.



Legame costitutivo utilizzato per l'acciaio

### **PRESCRIZIONI ACCIAIO DA CARPENTERIA METALLICA PESANTE**

Vista la relazione tecnica e la relazione di calcolo si richiedono le seguenti caratteristiche dei seguenti formati:

- Piatti per lamiere, piastre, profilati di qualità pari a NT S275 con caratteristiche caratteristiche:

Nome	Norm.	Tipo	v	ps [daN/m³]	$\alpha t$ [1/°C]	E [daN/cm²]	$\gamma M0$	$\gamma M1$	$\gamma M2$	$f_y$ [daN/cm²]	$f_u$ [daN/cm²]
Acciaio1	UNI EN 10025-2	S275	0.30	7850.00	1.2E-005	2100000.00	1.05	1.05	1.25	2750.00	4300.00

Le suddette caratteristiche saranno conformi alle seguenti norme:

- D.M. 2008
- EN 10011/97
- UNI CNR 10025/92
- UNI CNR 10025/02 e 04

Il campionamento e le prove saranno condotte secondo:

- D.M. 2008
- UNI 6407-69

**Unioni bullonate** con le seguenti indicazioni :

- Si utilizzeranno viti e bulloni ad alta resistenza. appartenenti alle sottoindicate classi delle UNI 3740 associate nel modo indicato:



Viti	tipo	8.8
Bulloni	tipo	8

Le suddette caratteristiche saranno conformi alle seguenti norme:

- D.M. 2008
- EN 10011/97
- UNI CNR 10025/92
- UNI 5712/75 (viti)
- UNI 5713/75 (dadi)
- UNI 5714/75 (rosette)
- UNI EN ISO 4016:2002
- UNI 5592:1968
- UNI EN ISO 898-1:2001

**Unioni saldate** con le seguenti indicazioni :

- Si impiegheranno per la saldatura manuale ad arco elettrodi omologati secondo UNI 5132 del tipo E 44 di classi di qualità 2, 3 o 4; per spessori maggiori di 30 mm o temperatura di esercizio minore di 0 °C saranno ammessi solo elettrodi di classe 4 B

Le suddette caratteristiche saranno conformi alle seguenti norme:

- D.M. 2008
- EN 10011/97
- UNI 5132/74
- UNI EN ISO 3834:2006
- UNI EN 719:1996
- UNI 1002/1
- UNI 564
- UNI 6407

Il campionamento e le prove saranno condotte secondo:

- D.M. 2008
- UNI 6407-69

## **PRESCRIZIONI PER BLOCCHI IN LATERIZIO**

Caratteristiche tecniche del blocco in POROTON serie 800

Percentuale di foratura ( $\emptyset$ )	$\% \emptyset \leq 45$
Caratteristiche geometriche	conformi a norme vigenti
Peso specifico apparente	kg/mc $800 \div 900$
Resistenza meccanica:	
resistenza caratteristica a compressione nella direzione dei carichi verticali	N/mm <sup>2</sup> $\geq 8$ kg cmq $\geq 80$
resistenza caratteristica a compressione in direzione ortogonale ai carichi verticali e nel piano della muratura	N/mm <sup>2</sup> $\geq 1,5$ kg cmq $\geq 15$