

COMUNE DI BOLOGNA

VERIFICHE DI II° LIVELLO IN AMBITO STATICO E SISMICO DA PARTE DI REVISORI NON INTERVENUTI NELLA VALUTAZIONE DEI LIVELLI DI SICUREZZA STRUTTURALE DI I° LIVELLO

**ISTITUTO ORTOPEDICO RIZZOLI
OSPEDALE MONOBLOCCO
VIA CESARE PUPILLI N. 1 - BOLOGNA**

RELAZIONE TECNICA DI VULNERABILITA' SISMICA

MAPPA INDICE DI VULNERABILITA' DEL RISCHIO SISMICO - SLV

Il Tecnico Incaricato:

Dott. Ing. Friedrich Drollmann

Il Collaboratore

Dott. Ing. Giada Gasparini

Bologna, 22 agosto 2016

INDICE

1.	PREMESSA.....	2
2.	RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DEL RISCHIO SISMICO.....	7
2.1	Dati di base.....	7
2.2	Rappresentazione grafica dei risultati ottenuti.....	8

1. PREMESSA

A seguito di ulteriori indagini indispensabili per consentire un approfondimento delle conoscenze relativamente all'**Ospedale Monoblocco dell'Istituto Ortopedico Rizzoli di Bologna**, oggetto di precedenti verifiche tecniche, si sintetizzano ed evidenziano gli elementi salienti emersi nel corso delle articolate procedure di analisi sviluppate e si riepilogano i risultati conclusivi cui si è pervenuti.

Nella riunione del 27/07/2010 (seduta n. 4) il Comitato Tecnico Scientifico della Regione Emilia Romagna segnala esplicitamente che:

- "le valutazioni della sicurezza sono strumenti convenzionali ed affetti, allo stato dell'arte, da numerose e notevoli incertezze"

e che quindi:

- deve nascere, ..., la consapevolezza che l'affidamento di una "valutazione della sicurezza" (o "verifica tecnica") rappresenta solo l'inizio di un percorso fatto di iterazioni successive, che vedono i Committenti, pubblici o privati, protagonisti di un processo, per l'appunto "iterativo" insieme ai tecnici incaricati, volto a valutare lo stato di salute della costruzione (anche al di là dei convenzionalismi imposti dalle norme, spesso stringenti e non del tutto idonei), a valutare le esigenze dello stesso Committente, a valutare le eventuali limitazioni d'uso e/o le modalità per un uso "oculato" e, infine, a valutare gli eventuali interventi che offrano il miglior rapporto benefici-costi, tenendo conto di tutte le esigenze tecniche, economiche ed organizzative emerse nel corso di tale processo iterativo.

Nell'ambito del summenzionato processo iterativo, lo scrivente ha approfondito le tematiche emerse nella relazione pertinente le verifiche condotte da altri tecnici per l'Ospedale Monoblocco dell'Istituto Ortopedico Rizzoli di Bologna, analizzando lo stato di fatto del fabbricato al passaggio di un sisma di entità elevata (stato limite di salvaguardia della vita con periodo di ritorno 949 anni) con una nuova modellazione, valori di carichi statici e resistenza dei materiali affinati e desunti dai rilievi e dalle prove effettuate, e rimuovendo i "*convenzionalismi imposti dalle norme*".

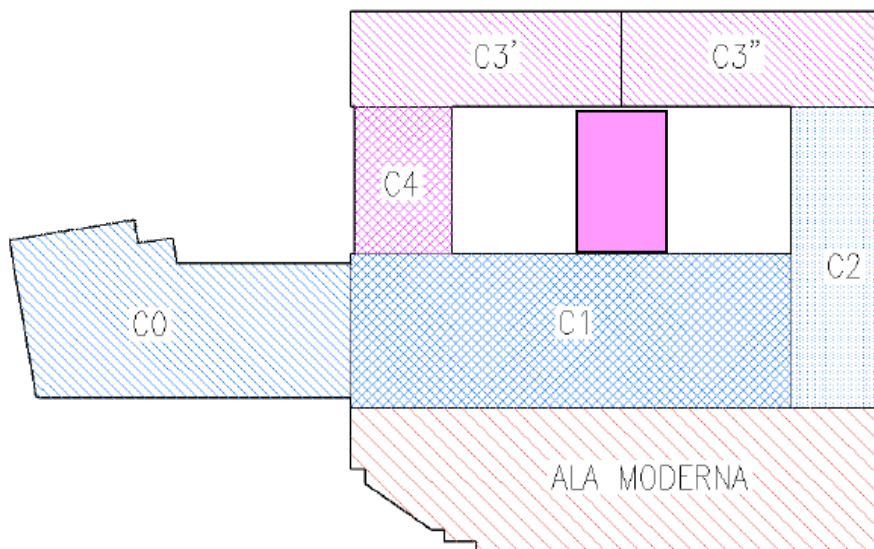


Foto aerea Google Earth Istituto Ospedaliero Rizzoli – Monoblocco

Sono state effettuate verifiche in ambito statico su orizzontamenti (solai di piano e travi) e su elementi verticali (pilastri) e verifiche di vulnerabilità sismica sui Corpi C0, C1, C2, C3', C3'' e C4 del Monoblocco (così come di seguito individuati):

- Corpo Originario (1951) costituito da tre corpi di fabbrica giuntati: Corpo C0, Corpo C1, Corpo C2
- Ala Nord (1968) costituita da tre corpi di fabbrica giuntati: Corpo C3', Corpo C3'', Corpo C4

MONOBLOCCO: PLANIMETRIA DI RIFERIMENTO CON INDIVIDUAZIONE CORPI DI FABBRICA



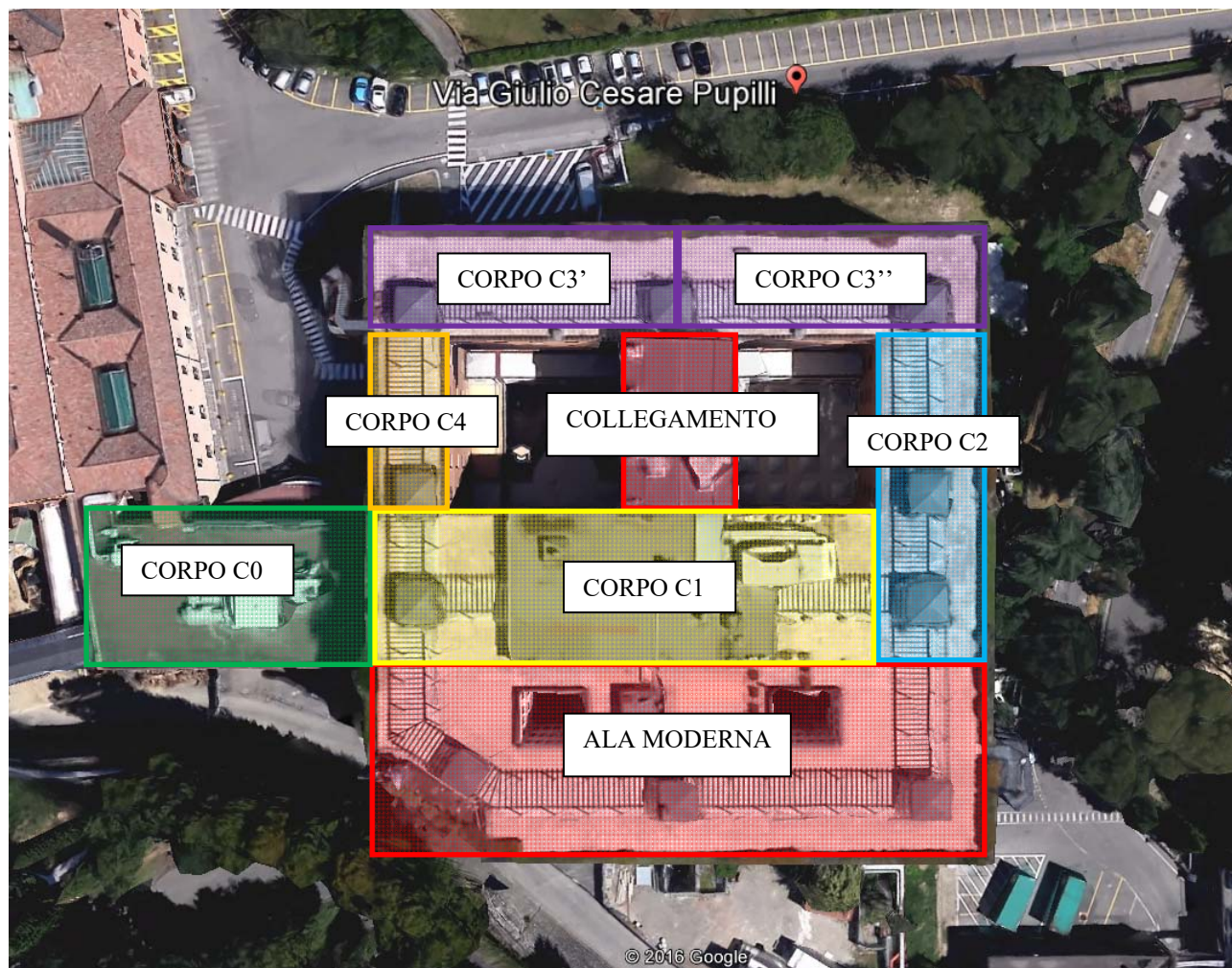
Monoblocco: individuazione Corpi di fabbrica: corpo originario (C0, C1, C2), Ala Nord (C3', C3'', C4), Ala Sud (Ala Moderna) e Corpo di Collegamento (rettangolo in magenta) non oggetto delle presenti verifiche

Tutti i corpi hanno struttura portante a telai in c.a. gettato in opera monodirezionali (disposti parallelamente al lato lungo) in cui i solai sono orditi ortogonalmente a tali telai (direzione corta).

La struttura di ogni corpo è regolare in pianta in altezza. I solai sono in latero-cemento e il sistema di fondazione è superficiale a travi rovesce o profondo a pali trivellati (a seconda dei corpi).

Il Corpo C0 (bretella di collegamento con la parte storica) si sviluppa su tre piani fuori terra (piano terra e piano primo con copertura praticabile) e un piano interrato.

I Corpi C1 e C2 e i Corpi C3', C3'' e C4 sono costituiti da un piano interrato e 5 piani fuori terra (piano terra, primo, secondo, terzo e quarto con copertura praticabile).



Vista aerea Google Earth – divisione in Corpi (Ala Moderna e Collegamento non oggetto delle presenti verifiche)

Per ognuno dei corpi sono stati presi in esame nel dettaglio gli aspetti legati alle assunzioni di base delle resistenze dei materiali e delle condizioni di carico, e della loro entità in funzione dei livelli di conoscenza acquisiti, al fine di effettuare una analisi rappresentativa delle reali condizioni di sicurezza presenti nelle strutture in oggetto.

L'Ala Moderna e il Corpo di Collegamento sono strutture progettate con le norme sismiche successive al 1984 e pertanto non sono state effettuate le verifiche di vulnerabilità sismica ai sensi dell'art. 3 comma 5 della OPCM n. 3274 del 20/03/2003.

Le valutazioni sono state effettuate sulla base delle seguenti normative:

- Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20/03/2003 “*Norme tecniche per il progetto, la valutazione e l’adeguamento sismico degli edifici*” e s.m.i. (nel seguito del testo richiamata come OPCM3274)
- D.M. 14/01/2008 “*Norme Tecniche per le Costruzioni*” (nel seguito del testo richiamato come DM08),
- Circolare Ministeriale n. 617 del 02/02/2009 “*Istruzioni per l’applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14/01/2008*” (nel seguito del testo richiamata come CM617)
- Delibera della Giunta della Regione Emilia Romagna n. 1154/2010 “*Approvazione ripartizione e assegnazione finanziamenti alle Aziende Sanitarie per l’esecuzione delle verifiche tecniche di vulnerabilità sismica delle strutture sanitarie in attuazione dell’art. 33 della L. R. n. 24/2009*”, Allegato 2, Sub-Allegato 2A, Allegato 3, Sub-Allegato 3-A e Sub-Allegato 3B (nel seguito del testo richiamato come DGRER1154)
- Parere del CTS della Regione Emilia Romagna della seduta n. 4 del 27/07/2010
- Quadro normativo della Regione Emilia Romagna in materia di norme per la riduzione del rischio sismico e dei relativi procedimenti amministrativi

2. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DEL RISCHIO SISMICO

2.1 Dati di base

CORPO C0	
Data edificazione	1951
Struttura portante	Pilastri e travi in c.a.
Livello di Conoscenza	LC2

CORPO C1	
Data edificazione	1951
Struttura portante	Pilastri, travi e setti in c.a.
Livello di Conoscenza	LC2

CORPO C2	
Data edificazione	1951
Struttura portante	Pilastri e travi in c.a.
Livello di Conoscenza	LC2

CORPO C3'	
Data edificazione	1968
Struttura portante	Pilastri e travi in c.a.
Livello di Conoscenza	LC2

CORPO C3''	
Data edificazione	1968
Struttura portante	Pilastri, travi e setti in c.a.
Livello di Conoscenza	LC2

CORPO C4	
Data edificazione	1968
Struttura portante	Pilastri e travi in c.a.

Livello di Conoscenza	LC2
-----------------------	-----

2.2 Rappresentazione grafica dei risultati ottenuti

Si utilizza come riferimento la tabella seguente che è redatta sulla base dei valori dell'indice di rischio sismico ottenuto allo SLV:

VERIFICHE TECNICHE DI VULNERABILITA' SISMICA DI II° LIVELLO - SLV			
ISTITUTO ORTOPEDICO RIZZOLI - MONOBLOCCO			
Via Cesare Pupilli n. 1 - Bologna			
INDICATORE DEL RISCHIO (α)	GIUDIZIO SINTETICO SULLA RISPOSTA SULLA CAPACITA' DI RISPOSTA AL SISMA	TEMPO DI INTERVENTO (ANNI)	AZIONI
$\alpha \geq 1,0$	ADEGUATO	NON APPLICABILE	Nessuna
$0,8 \leq \alpha < 1,0$	Capacità della risposta pari ad almeno l'80% di quella prevista in normativa	$T_{int} \geq 50$	Nessuna necessità di programmazione immediata degli interventi
$0,6 \leq \alpha < 0,8$	Capacità della risposta pari ad almeno il 60% di quella prevista in normativa	$12 \text{ anni (circa)} \leq T_{int} < 25 \text{ anni (circa)}$	Necessità di programmazione degli interventi
$0,28 \leq \alpha < 0,6$	Capacità della risposta pari ad almeno il 28% di quella prevista in normativa	$2 \text{ anni} \leq T_{int} < 12 \text{ anni (circa)}$	(*) Necessità di programmazione degli interventi
$\alpha < 0,28$	Capacità della risposta minore del 28% di quella prevista in normativa	$T_{int} < 2 \text{ anni}$	Necessità di intervento immediato
(*) Come da Ordinanza n. 52 del 28 aprile 2013, per gli interventi di miglioramento è richiesto il raggiungimento di un livello di sicurezza sismica pari ad almeno il 60% di quello previsto in normativa per le nuove costruzioni			

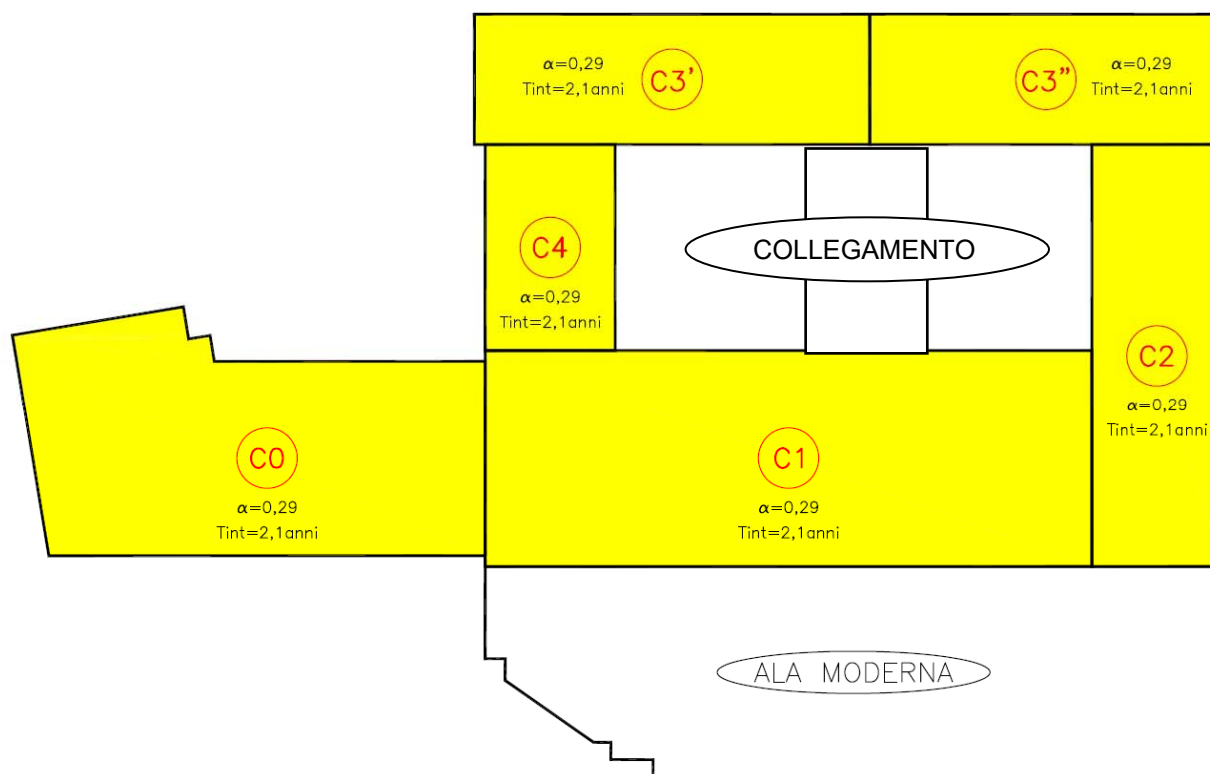
Dove l'indicatore di rischio è calcolato in base al rapporto tra le accelerazioni:

$$\alpha = \alpha_{V-PGA} = \frac{a_{g-SLV}}{a_{g-SLV,rif}} \quad \text{con } a_{g-SLV,rif} = 0,210g$$

E il tempo di intervento è calcolato sulla base di quanto riportato nella nota del Presidente del Consiglio dei Ministri, Dipartimento di Protezione Civile Protocollo DPC/SISM/0083283 del 04/11/2010 ("Chiarimenti sulla gestione degli esiti delle verifiche sismiche condotte in ottemperanza all'art. 2, comma 3 dell'OPCM 3274 del 23/03/2003"):

$$\frac{T_{INT} \cdot C_U}{T_{SLV}} = -\ln(1-0,1) = 0,105 \quad T_{INT} = 0,105 \cdot \frac{T_{SLV}}{C_U} \quad \text{con } C_U = 2$$

VERIFICHE TECNICHE DI VULNERABILITA' SISMICA DI II° LIVELLO - SLV		
ISTITUTO ORTOPEDICO RIZZOLI - MONOBLOCCO		
Via Cesare Pupilli n. 1 - Bologna		
CORPO	INDICATORE DEL RISCHIO (α)	TEMPO DI INTERVENTO (ANNI)
C0	$\alpha = 0,29$	Tint = 2,1 anni
C1	$\alpha = 0,29$	Tint = 2,1 anni
C2	$\alpha = 0,29$	Tint = 2,1 anni
C3'	$\alpha = 0,29$	Tint = 2,1 anni
C3''	$\alpha = 0,29$	Tint = 2,1 anni
C4	$\alpha = 0,29$	Tint = 2,1 anni



L'Ala Moderna e il Corpo di Collegamento hanno strutture progettate con le norme sismiche successive al 1984 e pertanto non sono state effettuate le verifiche di vulnerabilità sismica ai sensi dell'art. 3 comma 5 della OPCM n. 3274 del 20/03/2003.