

## OSPEDALE VERDE – SICURO – TECNOLOGICO - FLESSIBILE

6 LUGLIO 2023

Città della Scienza – Via Coroglio, 57/104, 80124 Napoli

### ***LA SICUREZZA DELLE STRUTTURE OSPEDALIERE***



**Ing. Ciro Visone**

ASL NAPOLI 3 SUD

U.O.C. Valorizzazione e Manutenzione Patrimonio Immobiliare

#sanita2030



[www.sanita2030.it](http://www.sanita2030.it)

### **Decreto Ministeriale 2 aprile 2015 n. 70 Regolamento recante definizione degli standard qualitativi, strutturali, tecnologici e quantitativi relativi all'assistenza ospedaliera.**

Ogni struttura, tenendo anche conto del suo interfacciamento con la componente impiantistica e con le attrezzature, ha l'obbligo del rispetto, assicurato con controlli periodici, dei contenuti degli atti normativi e delle linee guida nazionali e regionali vigenti in materia di qualità e sicurezza delle strutture con riferimento a:

- protezione antisismica;
- antincendio;
- radioprotezione;
- sicurezza per i pazienti, degli operatori e soggetti ad essi equiparati;
- rispetto della privacy sia per gli aspetti amministrativi che sanitari;
- monitoraggio periodico dello stato di efficienza e sicurezza delle attrezzature biomedicali;
- graduale sostenibilità energetico-ambientale in termini di riduzione dei consumi energetici;
- smaltimento dei rifiuti;
- controlli periodici per gli ambienti che ospitano aree di emergenza, sale operatorie, rianimazione e terapie intensive e medicina nucleare;
- monitoraggio periodico dello stato di efficienza e sicurezza degli impianti tecnici e delle attrezzature biomedicali;
- controllo periodico della rispondenza delle opere edilizie alle normative vigenti.



### Protezione antisismica – NTC 2018

*Testo aggiornato delle norme tecniche per le costruzioni ( NTC2018 ), di cui alla legge 5 novembre 1971, n. 1086, alla legge 2 febbraio 1974, n. 64, al decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380, ed al decreto legge 28 maggio 2004, n. 136, convertito, con modificazioni, dalla legge 27 luglio 2004, n. 186*

Le opere e le componenti strutturali devono essere progettate, eseguite, collaudate e soggette a manutenzione in modo tale da consentirne la prevista utilizzazione, in forma economicamente sostenibile e con il livello di sicurezza previsto dalle norme.

La sicurezza e le prestazioni di un'opera o di una parte di essa devono essere valutate in relazione agli stati limite che si possono verificare durante la vita nominale di progetto.

Si definisce stato limite una condizione superata la quale l'opera non soddisfa più le esigenze elencate nelle presenti norme. In particolare, le opere e le varie tipologie strutturali devono possedere i seguenti requisiti:

- *sicurezza nei confronti di stati limite ultimi (SLU)*: capacità di evitare crolli, perdite di equilibrio e dissesti gravi, totali o parziali, che possano compromettere l'incolumità delle persone oppure comportare la perdita di beni, oppure provocare gravi danni ambientali e sociali, oppure mettere fuori servizio l'opera;
- *sicurezza nei confronti di stati limite di esercizio (SLE)*: capacità di garantire le prestazioni previste per le condizioni di esercizio;
- *sicurezza antincendio*: capacità di garantire le prestazioni strutturali previste in caso d'incendio, per un periodo richiesto;
- *durabilità*: capacità della costruzione di mantenere, nell'arco della vita nominale di progetto, i livelli prestazionali per i quali è stata progettata, tenuto conto delle caratteristiche ambientali in cui si trova e del livello previsto di manutenzione;
- *robustezza*: capacità di evitare danni sproporzionati rispetto all'entità di possibili cause innescanti eccezionali quali esplosioni e urti.



## Protezione antisismica

*Importanza del sistema ospedale in caso di evento sismico*



Figura 1 - Flusso di feriti nei primi giorni dopo un evento sismico.





## Protezione antisismica

*Lezioni del passato (Masi et al., 2015)*



Figura 2- Collasso dell'Ospedale San Angelo dei Lombardi nel terremoto dell'Irpinia-Basilicata 1980



a)



b)

Figura 3 – Gravi danni strutturali ad un padiglione dell'ospedale San Salvatore de L'Aquila in seguito al terremoto del 2009.

#sanita2030



[www.sanita2030.it](http://www.sanita2030.it)







## Protezione antisismica

*Lezioni del passato (Masi et al., 2015)*

Terremoto dell'Emilia 2012



a)



b)

**Figura 4** – a) Crollo tamponature e b) caduta di dispositivi televisivi nelle stanze di degenza dell'ospedale San Santa Maria Bianca di Mirandola.

#sanita2030



[www.sanita2030.it](http://www.sanita2030.it)





### Costruzione di nuovi ospedali: l'isolamento sismico

Ospedale Unico Penisola Sorrentina e Costiera Amalfitana

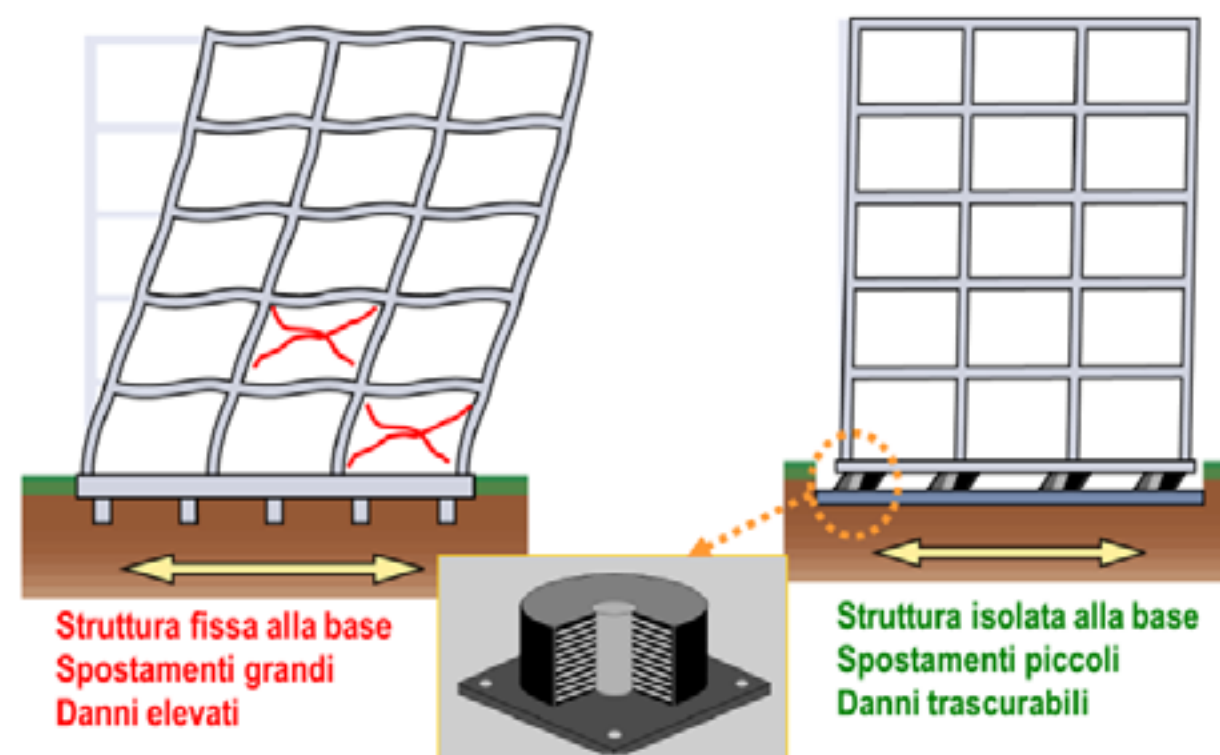
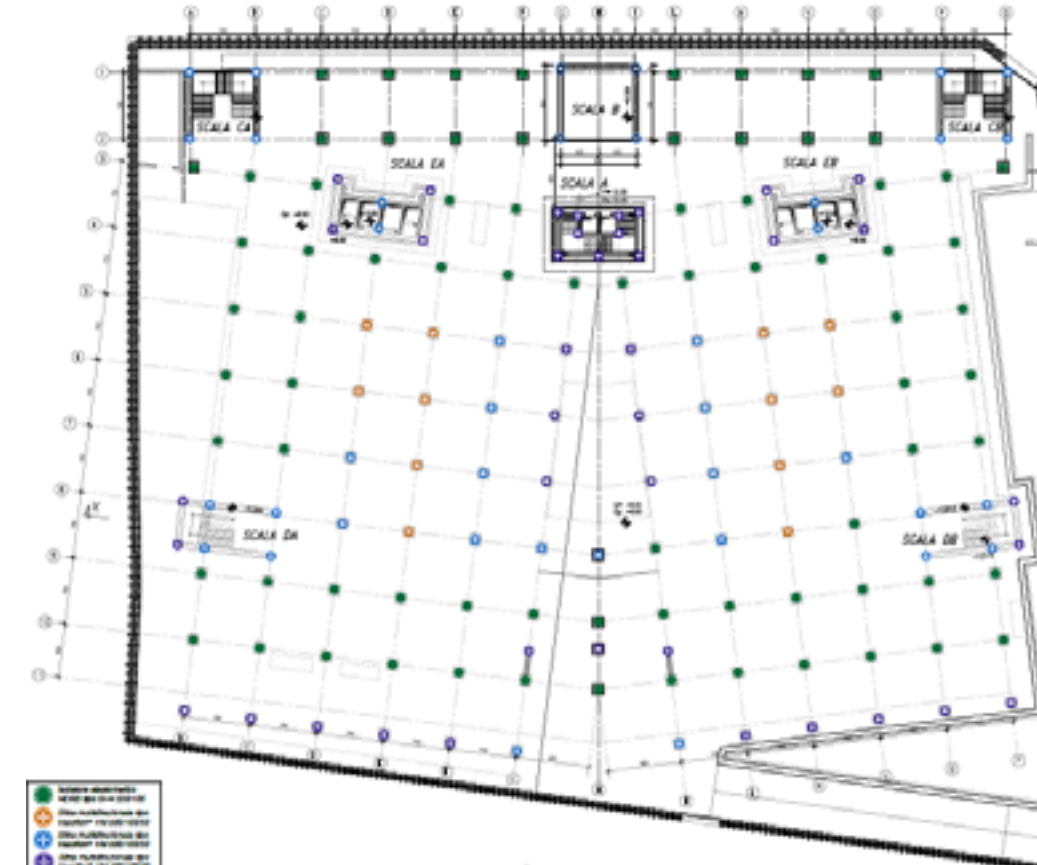


Figura 9 - L'isolamento sismico



#sanita2030



www.sanita2030.it







### Costruzione di nuovi ospedali: efficacia dell'isolamento sismico

*Turchia, Febbraio 2023*



*Da Martelli, 2023*



#sanita2030



*L'USC Hospital di Los Angeles (California, USA), isolato sismicamente*



*Il Nuevo Hospital Militar La Reina di Santiago (Cile), isolato sismicamente*



[www.sanita2030.it](http://www.sanita2030.it)



## Ospedali esistenti: Miglioramento Vs Adeguamento

Cap. 8 – NTC 2018

- *interventi di riparazione o locali*: interventi che interessino singoli elementi strutturali e che, comunque, non riducano le condizioni di sicurezza preesistenti;
- *interventi di miglioramento*: interventi atti ad aumentare la sicurezza strutturale preesistente, senza necessariamente raggiungere i livelli di sicurezza fissati al § 8.4.3 ( $\zeta_E < 1,0$ );
- *interventi di adeguamento*: interventi atti ad aumentare la sicurezza strutturale preesistente, conseguendo i livelli di sicurezza fissati al § 8.4.3 ( $\zeta_E \geq 1,0$ ).

$\zeta_E$  = rapporto tra l'azione sismica massima sopportabile dalla struttura e l'azione sismica massima che si utilizzerebbe nel progetto di una nuova costruzione

Per la combinazione sismica delle azioni, il valore di  $\zeta_E$  può essere minore dell'unità. A meno di specifiche situazioni relative ai beni culturali, per le costruzioni di classe III ad uso scolastico e di classe IV il valore di  $\zeta_E$ , a seguito degli interventi di miglioramento, deve essere comunque non minore di 0,6, mentre per le rimanenti costruzioni di classe III e per quelle di classe II il valore di  $\zeta_E$ , sempre a seguito degli interventi di miglioramento, deve essere incrementato di un valore comunque non minore di 0,1. Nel caso di interventi che prevedano l'impiego di sistemi di isolamento, per la verifica del sistema di isolamento, si deve avere almeno  $\zeta_E = 1,0$ .

## Ospedali esistenti: Miglioramento Vs Adeguamento

Cap. 8 – NTC 2018

L'intervento di adeguamento della costruzione è obbligatorio quando si intenda:

- sopraelevare la costruzione;
- ampliare la costruzione mediante opere ad essa strutturalmente connesse e tali da alterarne significativamente la risposta;
- apportare variazioni di destinazione d'uso che comportino incrementi dei carichi globali verticali in fondazione superiori al 10%, valutati secondo la combinazione caratteristica di cui alla equazione 2.5.2 del § 2.5.3, includendo i soli carichi gravitazionali. 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;
- effettuare interventi strutturali volti a trasformare la costruzione mediante un insieme sistematico di opere che portino ad un sistema strutturale diverso dal precedente; nel caso degli edifici, effettuare interventi strutturali che trasformano il sistema strutturale mediante l'impiego di nuovi elementi verticali portanti su cui grava almeno il 50% dei carichi gravitazionali complessivi riferiti ai singoli piani.
- apportare modifiche di classe d'uso che conducano a costruzioni di classe III ad uso scolastico o di classe IV.

Nei casi a), b) e d), per la verifica della struttura, si deve avere  $\zeta_E \geq 1,0$ . Nei casi c) ed e) si può assumere  $\zeta_E \geq 0,80$ .

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.



### Ospedali esistenti: Miglioramento Vs Adeguamento

*Gestione dei cantieri in ospedale.*

*Interferenze e criticità per la sicurezza dei lavoratori e dei pazienti*



#sanita2030



www.sanita2030.it



### Ospedali esistenti: Miglioramento Vs Adeguamento

Masi et al., 2015

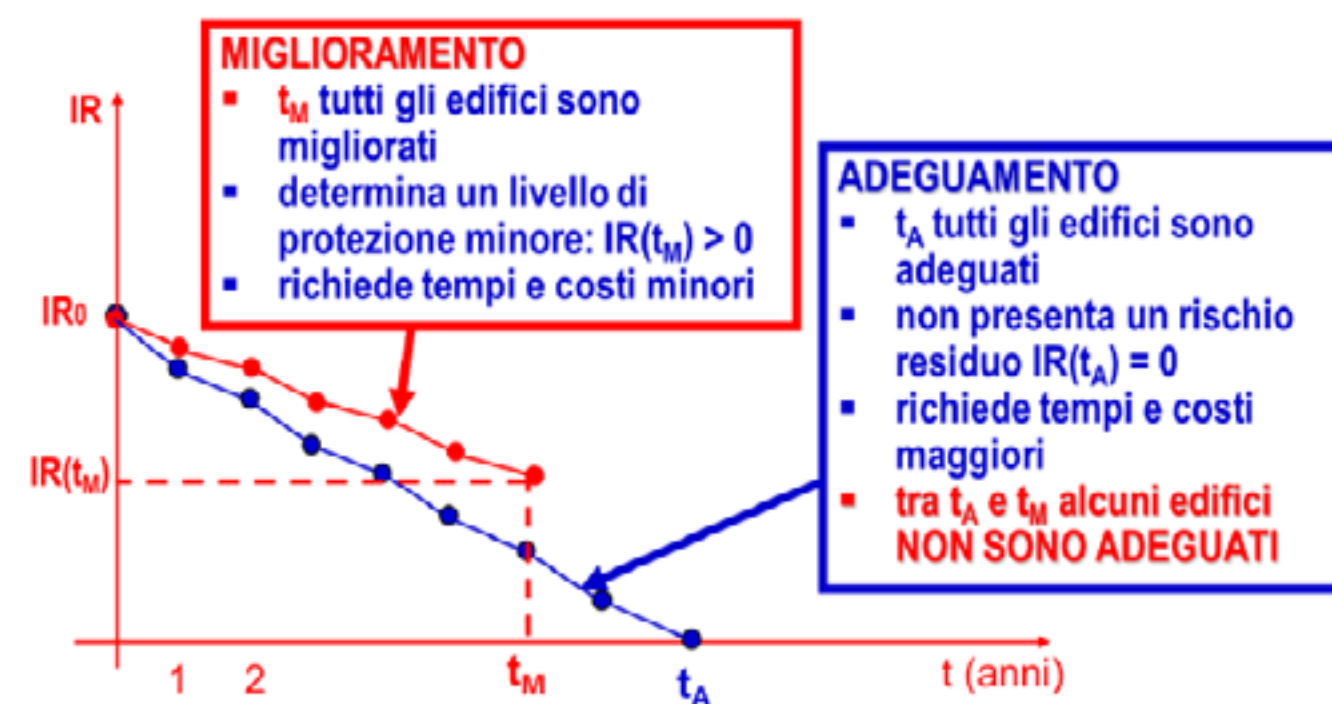


Figura 7 – Curve di rischio.



OSPEDALE VERDE – SICURO – TECNOLOGICO - FLESSIBILE

Lavori in corso



**MENO RISCHI PER TUTTI ANZICHE'  
PIU' SICUREZZA PER POCHI!!!**  
(Prof. Ing. Franco Braga)

**GRAZIE PER L'ATTENZIONE !!!**

### **Delitti in materia di violazione del diritto d'autore (Art. 25-novies, D.Lgs. n. 231/2001) [articolo aggiunto dalla L. n. 99/2009]**

- Messa a disposizione del pubblico, in un sistema di reti telematiche, mediante connessioni di qualsiasi genere, di un'opera dell'ingegno protetta, o di parte di essa (art. 171, legge n.633/1941 comma 1 lett. a) bis)
- Reati di cui al punto precedente commessi su opere altrui non destinate alla pubblicazione qualora ne risulti offeso l'onore o la reputazione (art. 171, legge n.633/1941 comma 3)
- Abusiva duplicazione, per trarne profitto, di programmi per elaboratore; importazione, distribuzione, vendita o detenzione a scopo commerciale o imprenditoriale o concessione in locazione di programmi contenuti in supporti non contrassegnati dalla SIAE; predisposizione di mezzi per rimuovere o eludere i dispositivi di protezione di programmi per elaboratori (art. 171-bis legge n.633/1941 comma 1)
- Riproduzione, trasferimento su altro supporto, distribuzione, comunicazione, presentazione o dimostrazione in pubblico, del contenuto di una banca dati; estrazione o reimpiego della banca dati; distribuzione, vendita o concessione in locazione di banche di dati (art. 171-bis legge n.633/1941 comma 2)
- Abusiva duplicazione, riproduzione, trasmissione o diffusione in pubblico con qualsiasi procedimento, in tutto o in parte, di opere dell'ingegno destinate al circuito televisivo, cinematografico, della vendita o del noleggio di dischi, nastri o supporti analoghi o ogni altro supporto contenente fonogrammi o videogrammi di opere musicali, cinematografiche o audiovisive assimilate o sequenze di immagini in movimento; opere letterarie, drammatiche, scientifiche o didattiche, musicali o drammatico musicali, multimediali, anche se inserite in opere collettive o composite o banche dati; riproduzione, duplicazione, trasmissione o diffusione abusiva, vendita o commercio, cessione a qualsiasi titolo o importazione abusiva di oltre cinquanta copie o esemplari di opere tutelate dal diritto d'autore e da diritti connessi; immissione in un sistema di reti telematiche, mediante connessioni di qualsiasi genere, di un'opera dell'ingegno protetta dal diritto d'autore, o parte di essa (art. 171-ter legge n.633/1941)
- Mancata comunicazione alla SIAE dei dati di identificazione dei supporti non soggetti al contrassegno o falsa dichiarazione (art. 171-septies legge n.633/1941)
- Fraudolenta produzione, vendita, importazione, promozione, installazione, modifica, utilizzo per uso pubblico e privato di apparati o parti di apparati atti alla decodificazione di trasmissioni audiovisive ad accesso condizionato effettuate via etere, via satellite, via cavo, in forma sia analogica sia digitale (art. 171-octies legge n.633/1941).

**[Torna all'inizio](#)**