

Indirizzo di saluto

GIULIANO F. PANZA*
Dipartimento di Matematica e Geoscienze**
Università di Trieste
panza@units.it

Il particolare interesse dell'Accademia Nazionale dei Lincei per il mondo della scuola nei suoi aspetti educativi e di aggiornamento, trova un significativo ed esemplare interesse complementare nella decisione della Provincia di Trieste di realizzare il programma di *verifiche sismiche* sugli edifici di sua competenza, tra cui gli *edifici scolastici*, secondo criteri che superano quelli minimi e non sufficientemente affidabili previsti dalla normativa¹.

Mentre sulle iniziative promosse dall'Accademia Nazionale dei Lincei mi soffermerò nel mio successivo intervento, nel porgermi il mio indirizzo di saluto, ritengo opportuno richiamare la vostra attenzione su alcune recenti decisioni operative adottate per la *sicurezza degli edifici scolastici*. È ormai da più di cinque anni che prosegue la collaborazione tra la Provincia di Trieste e il *team* di ricerca dello scrivente, operante nell'ambito del Dipartimento di Matematica e Geoscienze dell'Università degli Studi di Trieste, nel campo della valutazione del *rischio sismico*.

La nota distintiva degli studi finora condotti consiste nel fatto che la Provincia di Trieste ha stabilito di non applicare nelle verifiche sismiche degli immobili di competenza le procedure tradizionali attualmente in uso basate su un *approccio probabilistico* (PSHA²), rivelatesi fatalmente inadeguate in occasione dei più recenti e distruttivi eventi sismici, ma di applicare una metodologia alternativa avanzata, già

* O.M.R.I., Linceo, Uno dei XL, Honorary Professor CEA Beijing, The Abdus Salam ICTP/ESP section, Head of SAND Group.

** Afferenza alla data delle Giornate di Studi.

¹ Si veda in proposito quanto scrive l'Ing. Paolo Stolfo al sito:

<http://www.provincia.trieste.it/opencms/opencms/it/attivita-servizi/cantieri-della-provincia/immobili/Programma_verifiche_sismiche/>.

² *Probabilistic Seismic Hazard Analysis*. Per approfondimenti si veda: CORNELL 1968.

considerata da numerosi altri Paesi, ossia il *metodo neo-deterministico* (NDSHA³), che consente una definizione del moto del suolo più adeguata per la progettazione e la pianificazione urbana. Sebbene l'approccio probabilistico sia quello adottato dalle normative in vigore, c.d. NTC 2008⁴, vi è una estesa messe di risultati sia teorici che sperimentali che portano a credere che tale metodo sia concettualmente errato, di illusoria precisione e di inutile articolazione.

Grazie al contributo straordinario regionale "L. R. 31 dicembre 2012 n. 27 commi 37, 38, 39 - *Contributo straordinario per verifiche strutturali ai sensi dell'OPCM 3274/2003 su edifici scolastici*", nel 2013 sono state avviate le attività connesse alle verifiche sismiche relativamente ai seguenti due edifici scolastici: l'immobile di Via di Calvola n. 2 - Trieste, sede dell'I.S.I.S. - Istituto d'Arte "Enrico e Umberto Nordio" (codice MIUR TS000118) e l'immobile di Via A. Diaz n. 20 e P.zza A. Hortis n. 1 - Trieste, sede dell'I.S.I.S. - I.T.C. "Gian Rinaldo Carli" e dell'I.S.I.S. - I.T.N. "Tomaso Savoia Duca di Genova" (codice MIUR TS000033 e TSR00784).

È stato stabilito di procedere alla scelta di detti due immobili sulla base:

- a) dei risultati del Progetto ASSESS⁵, commissionato dalla Protezione Civile Regionale alle Università degli Studi di Trieste e di Udine e all'Istituto di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale, e, in particolare, la desumibile priorità di intervento;
- b) delle principali tipologie costruttive riscontrabili (essenzialmente, in muratura ovvero in c.a./c.a.p.⁶), la forma (essenzialmente, regolare ovvero irregolare), la

³ *Neo-deterministic Seismic Hazard Scenarios*. Per approfondimenti si veda: PANZA, PERESAN, LA MURA 2013; PANZA, PERESAN 2016. L'opportunità di affiancare detto metodo ai metodi tradizionali è stata peraltro riconosciuta nello stesso Parlamento della Repubblica, con l'approvazione, da parte dell'VIII Commissione permanente *Ambiente, Territorio, Lavori Pubblici* della Camera dei Deputati, della risoluzione (conclusiva) 8-00124/2011 in materia di *isolamento sismico delle costruzioni civili e industriali*, con la quale è stata ribadita la necessità di prevedere che, per la valutazione dei dati di *pericolosità sismica*, si affianchi al *metodo probabilistico* quello *deterministico* e, comunque, che il progettista di strutture isolate sismicamente faccia riferimento anche ai dati ottenuti con quest'ultimo metodo per determinare lo spostamento massimo di progetto degli isolatori. Detta opportunità è stata pure richiamata tra le motivazioni nel DDL C. 1184 dell'11 giugno 2013 - XVII Legislatura ad oggetto "*Delega al Governo per l'adozione del Piano antisismico nazionale*".

⁴ *Norme tecniche per le costruzioni* - D.M. 14 Gennaio 2008. Si veda in proposito: <http://www.ingegneriasoft.com/NTC2008_Norme_tecniche_per_le_costruzioni.htm>.

⁵ <<http://www.protezionecivile.fvg.it/ProtCiv/GetDoc.aspx/65366.pdf>>.

⁶ Cemento armato / Cemento armato precompresso.

localizzazione (essenzialmente, siti caratterizzati da terreni di riporto ovvero da terreni rocciosi) degli immobili sedi di istituti e scuole di istruzione secondaria di secondo grado nel territorio provinciale.

Lo studio sull'immobile di Via A. Diaz n. 20 e P.zza A. Hortis n. 1 (v. Figura 1) si è concluso nel giugno 2014, mentre quello dell'immobile di Via di Calvola n. 2 nell'aprile u.s.

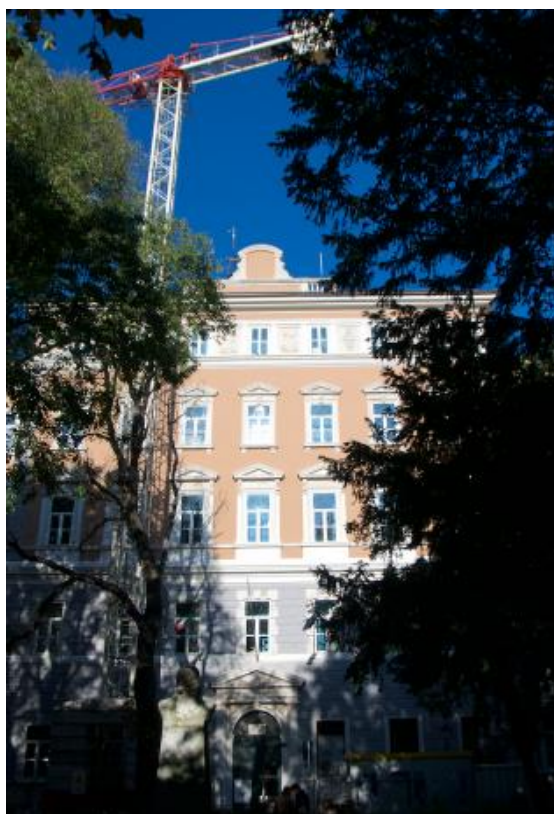


Figura 1. L'Istituto Nautico "Tommaso Savoia", Piazza Hortis (Trieste) (Foto: G. Panza).

La collaborazione ha, inoltre, portato alla redazione di un *Vademecum per la verifica sismica degli edifici esistenti*⁷, nel quale, oltre alla raccomandazione generale di affiancare ai metodi tradizionali il metodo NDSHA per la determinazione dell'*input* sismico, viene evidenziato lo spirito di collaborazione e di indagine "gomito a gomito" che deve animare il lavoro di sismologi e ingegneri.

⁷ Scaricabile all'indirizzo web:

<http://www.provincia.trieste.it/opencms/export/sites/provincia-trieste/it/attivita-servizi/cantieri-della-provincia/allegati-cantieri/allegati-edilizia-scolastica/ProvinciaTS_Vademecum_verifica_sismica_luglio2015.pdf>.

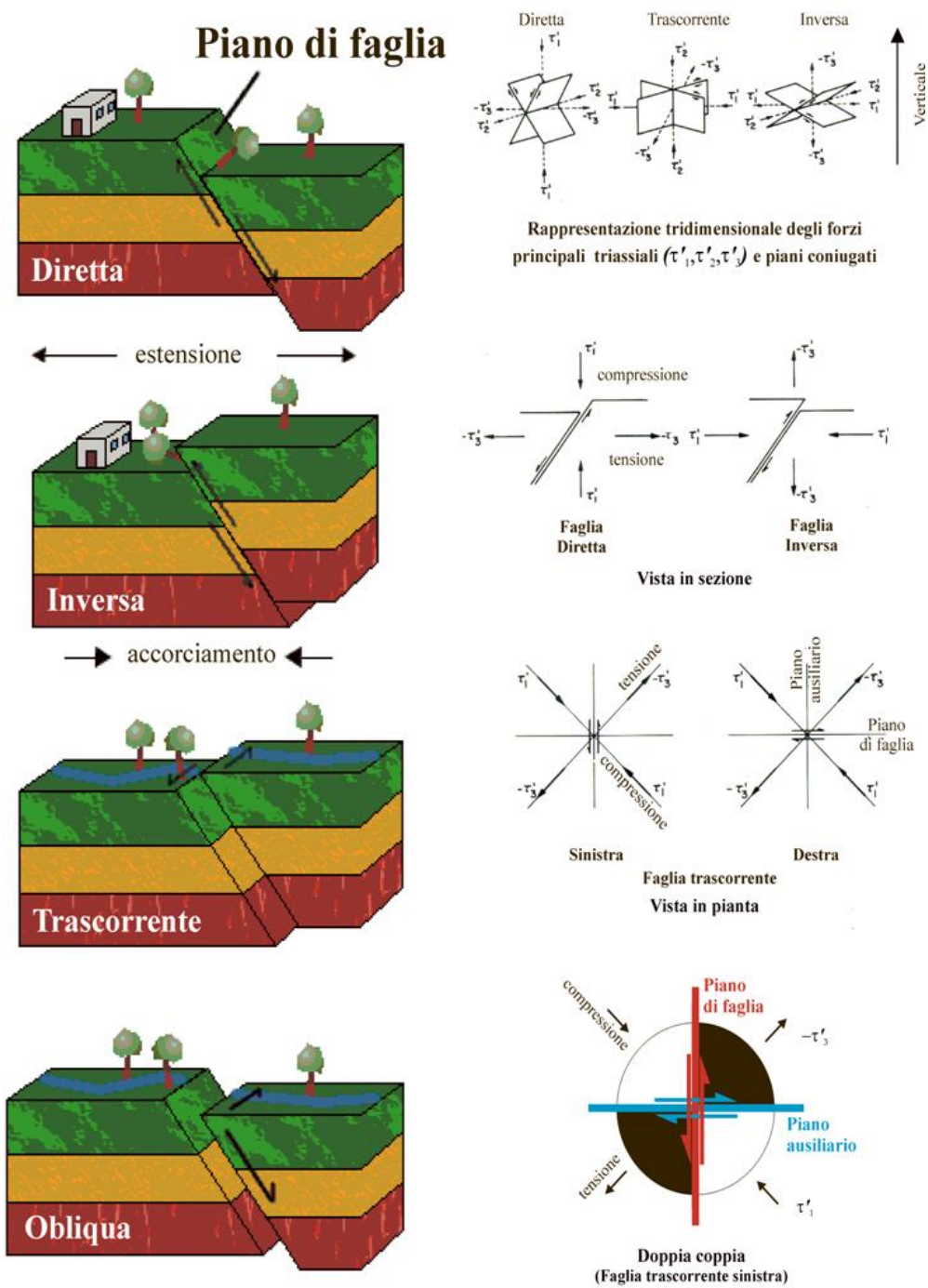


Figura 2. Rappresentazione schematica di diversi *meccanismi focali* corrispondenti a *faglia diretta*, *inversa*, *trascorrente* e *obliqua*. La rappresentazione schematica⁸ degli sforzi principali triassiali (τ'_1 , τ'_2 , τ'_3), dei piani coniugati (uno dei quali corrisponde al *piano di faglia*) e della doppia coppia di forze (qui rappresentata per una *faglia trascorrente sinistra*) è fornita, nella parte destra della figura, per le principali tipologie di *faglia* (*normale*, *inversa* e *trascorrente*) (Fonte: DOLCE, MARTELLI, PANZA 2005).

⁸ BEN-MENAHEN, SINGH 1981.

Infatti, soprattutto nel caso di edifici di dimensioni importanti, come quello preso ad esempio del documento in questione, si ritiene che non si possa prescindere dal condurre uno studio che affianchi all'approccio tradizionale di *modellazione numerica* anche un'attenta *analisi vibrometrica* dell'edificio.

Come si legge nelle conclusioni della relazione conclusiva dello studio sull'immobile di via di Calvola, «lo studio della vibrometria permette all'ingegnere di tarare ed affinare il modello di calcolo nella direzione suggerita dal risultato sperimentale di una misura fisica. Se a questo si accompagna parallelamente lo studio neodeterministico di *input* sismici per il sito, contemplando adeguatamente tutti gli scenari conseguenti a diversi processi di rottura lungo la faglia sismogenetica compatibili col regime tettonico (v. Figura 2), allora si deduce che l'approccio permette di lavorare sia nella direzione di ottenere modelli con comportamento dinamico il più possibile aderente a quello reale sia di applicare agli stessi quelle accelerazioni che in fase di verifica risultino maggiormente conservative».

Per l'Amministrazione provinciale l'applicazione del metodo consente di ottenere *informazioni e dati*, sulla base dei quali affinare, fin da subito, le migliori *scelte progettuali* per l'adeguamento degli elementi strutturali ma anche non strutturali degli edifici di proprietà o in gestione, con una valutazione qualitativa dei costi/benefici rispetto all'applicazione del metodo PSHA e delle procedure di normativa.

PER APPROFONDIRE

BEN-MENACHEM A., SINGH S. J.
1981, *Seismic waves and sources*, New York (USA), Springer-Verlag.

CORNELL C. A.
1968, *Engineering seismic risk analysis*, «Bulletin of the Seismological Society of America», n. 58, pp. 1583-1606.

DOLCE M., MARTELLI A., PANZA G.
2005, *Proteggersi dal terremoto. Le moderne tecnologie e metodologie e la nuova normativa sismica*, seconda edizione, Milano, 21^{mo} Secolo.

PANZA G. F., PERESAN A.

2016, *Difendersi dal terremoto si può. L'approccio neodeterministico*, Roma, EPC Editore.

PANZA G., PERESAN A., LA MURA C.

2013, *Seismic Hazard and Strong Ground Motion: an Operational Neo-deterministic Approach from National to Local Scale*, in «Geophysics and Geochemistry», [Eds. UNESCO-EOLSS Joint Committee], in «Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS), Developed under the Auspices of the UNESCO», Eolss Publishers, Oxford, UK, [<http://www.eolss.net>].

PANZA G. F., PERESAN A., MAGRIN A. (a cura di)

2014, *Scenari neo-deterministici di pericolosità sismica per il Friuli Venezia Giulia e le aree circostanti. Neo-deterministic seismic hazard scenarios for Friuli Venezia Giulia and surrounding areas*, «Memorie descrittive della Carta Geologica d'Italia», volume XCIV, Roma, ISPRA-Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Servizio Geologico d'Italia-Organismo Cartografico dello Stato (legge n° 68 del 2.2.1960). Il volume è scaricabile all'indirizzo:

<<http://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/periodici-tecnici/memorie-descrittive-della-carta-geologica-ditalia/scenari-neo-deterministici-di-pericolosita-sismica-per-il-friuli-venezia-giulia-e-le-aree-circostanti>>.

SITI WEB

Il programma di verifiche sismiche della Provincia di Trieste sugli edifici di propria competenza, <http://www.provincia.trieste.it/opencms/opencms/it/attivita-servizi/cantieri-della-provincia/immobili/Programma_verifiche_sismiche/>, sito consultato il 16/11/2015.

NTC2008 - Norme tecniche per le costruzioni - D.M. 14 Gennaio 2008,

<http://www.ingegneriasoft.com/NTC2008_Norme_tecniche_per_le_costruzioni.htm>, sito consultato il 16/11/2015.

Valutazioni a supporto delle decisioni per la mitigazione del rischio sismico: il Progetto ASSESS,

<<http://www.protezionecivile.fvg.it/ProtCiv/GetDoc.aspx/65366.pdf>>, sito consultato il 16/11/2015.