

ALCUNE RIFLESSIONI SULL'ORDINANZA 3274

Claudio Cherubini⁽¹⁾, *Giovanna Vessia*⁽²⁾

⁽¹⁾ Iscritto n° 83ES ORG-Puglia; Dipartimento di Ingegneria Civile ed Ambientale, Politecnico di Bari

⁽²⁾ Dipartimento di Ingegneria Civile ed Ambientale, Politecnico di Bari

1. INTRODUZIONE

Il convegno organizzato dall'Ordine dei Geologi della Puglia (marzo 2004) ha fornito l'occasione per fare il punto della situazione sulla riclassificazione sismica e sulla nuova filosofia delle normative tecniche a cui l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri, OPCM 3274 del marzo 2003 si ispira. L'importanza che il tema della normativa sismica riveste dal punto di vista della pratica professionale impone una riflessione sul nuovo approccio che i professionisti e le amministrazioni locali coinvolte dovranno assumere nella caratterizzazione dei terreni e nella progettazione delle opere a diretto contatto con essi ai fini della riduzione del rischio sismico sia a scala comunale che alla scala del singolo intervento edificatorio.

2. L'OPCM 3274/03

L'OPCM 3274/03 intende dare ordine alla normativa tecnica italiana riguardante le opere di ingegneria civile nelle zone sismiche. Esso riprende gli indirizzi del regolamento tecnico sismico europeo, l'Eurocodice 8, al fine di individuare delle regole di progettazione che garantiscano requisiti prestazionali per le strutture e non rappresentino, come in passato, delle mere prescrizioni. A tal fine l'OPCM fa esplicito riferimento alle conoscenze scientifiche che in questi anni sono state sviluppate anche con il contributo della ricerca condotta nel nostro paese. In

questa nuova ottica l'Ordinanza presenta all'attenzione del progettista la necessità di una caratterizzazione dei depositi di terreni e rocce coinvolti dall'opera in progetto mediante l'esecuzione di prove penetrometriche dinamiche, di indagini geofisiche in foro e di prove di laboratorio atte a definire l'entità dei fenomeni di liquefazione, instabilità dinamica di pendii e di degradazione ciclica che gli eventi sismici possono indurre nelle coltri superficiali. I terreni e le rocce, inoltre, sono suddivisi in categorie sismiche in funzione dei valori medi delle velocità delle onde di taglio dei primi 30 m di depositi, ovvero di campi di valori di N_{SPT} e di c_u (vedi Tabella 1).

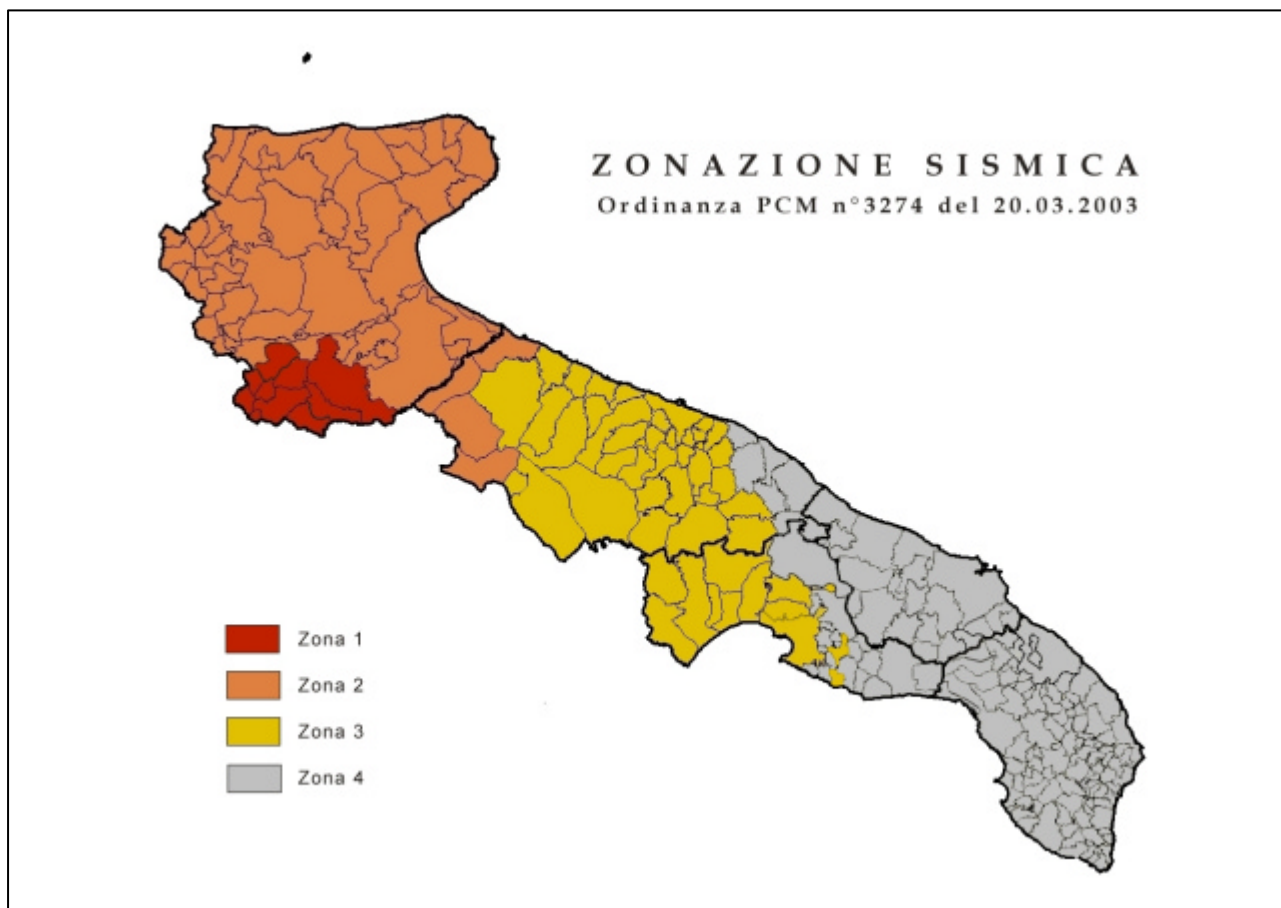
Tali categorie sismiche corrispondono a diversi spettri di accelerazione di progetto in base ai quali verrà condotta la progettazione strutturale. Infatti in Tabella 1 sono riportati i valori dei parametri S , T_B , T_C , T_D che descrivono la forma degli spettri di progetto. L'Ordinanza nel definire le categorie di suoli fa riferimento, in modo non esplicito, ad alcune relazioni presenti in letteratura che legano le V_s ai risultati della prove penetrometrica dinamica SPT quale la relazione di Ohta & Goto (1978):

$V_s = 69 N_{SPT}^{0.17} Z^{0.2} EF$	
dove Z = profondità (m) ed E ed F valgono:	
$E = 1.00$ (Olocene)	$F = 1.00$ argilla
$E = 1.30$ (Pleistocene)	$F = 1.09$ sabbia fine
	$F = 1.07$ sabbia media
	$F = 1.14$ sabbia grossolana
	$F = 1.15$ sabbia ghiaiosa
	$F = 1.45$ ghiaia

		S	T _B	T _C	T _D
Formazioni litoidi e suoli omogenei molto rigidi $V_{S30} > 800$ m/s, comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore pari a 5 m	A	1	0.15	0.4	2
Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti, con spessori di diverse decine di metri, 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 (ovvero resistenza penetrometrica $N_{SPT} > 50$ o coesione non drenata $c_u > 250$ kPa)	B	1.25	0.15	0.5	2
Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di V_{S30} compresi tra 180 m/s e 360 m/s ($15 < N_{SPT} < 50$, $70 < c_u < 250$ kPa)	C	1.25	0.15	0.5	2
Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti, caratterizzati da valori di $V_{S30} < 180$ m/s ($N_{SPT} < 15$, $c_u < 70$ kPa)	D	1.35	0.15	0.5	2
Profili di terreno costituiti da strati superficiali alluvionali, con valori di V_{S30} simili a quelli dei tipi C o D e spessore compreso tra 5 e 20 m, giacenti su di un substrato di materiale rigido con $V_{S30} > 800$ m/s	E	1.25	0.15	0.5	2
ZONE DOVE DEVONO ESSERE CONDOTTI STUDI APPROFONDITI					
Depositi costituiti da, o che includono, uno strato spesso almeno 10 m di argille/limi di bassa consistenza, con elevato indice di plasticità ($PI > 40$) e contenuto di acqua, caratterizzati da valori di $V_{S30} < 100$ m/s ($10 < c_u < 20$ kPa)					S1
Depositi di terreni soggetti a liquefazione, di argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di terreno non classificabile nei tipi precedenti					S2

Tabella 1

Pagina pubblicitaria



La normativa con dichiarazioni esplicite sottolinea l'influenza che le rigidità degli ammassi superficiali hanno nelle azioni dinamiche che insistono sulle strutture in elevazione nonché nella stabilità dell'opera. In relazione ai problemi delle verifiche di stabilità nei versanti naturali o nei pendii artificiali, la nuova normativa sismica mette in evidenza la pericolosità di condizioni morfologiche complesse senza tuttavia definire con maggiore precisione le condizioni geometriche più a rischio. Inoltre esplicita attenzione è richiesta al progettista per la definizione delle resistenze dei terreni in condizioni non drenate mediante i parametri di coesione non drenata c_u (per terreni argillosi) e di angolo di resistenza a taglio non drenato ϕ_u (per terreni incoerenti). A questo proposito sebbene siano riportati nel testo suggerimenti a condurre indagini approfondite per la valutazione di tali parametri in condizioni dinamiche non sono riportate le tipologie di prove più adatte alla caratterizzazione dinamica dei terreni in condizioni non drenate. In definitiva la

normativa non precisa, a seguito delle suddette generiche dichiarazioni, gli strumenti più efficaci alla stima della pericolosità sismica e invece si limita a introdurre singole prescrizioni per salvaguardare l'integrità delle opere di fondazione. Inoltre va detto che non è corretto che la caratterizzazione sismica sia effettuata per profondità di depositi stabilite per legge ma deve essere inserita nell'ambito di una più ampia identificazione di formazioni più suscettibili a rischio sismico in relazione alla loro destinazione d'uso. L'auspicato cambiamento di approccio al problema della progettazione in aree sismiche tralascia un riferimento applicato alla microzonazione sismica. Tale attività infatti, condotta con la sensibilità di coloro che operano quotidianamente nell'ambito delle esplorazioni del sottosuolo, può dar conto del fatto che la risposta dei terreni e delle rocce è fortemente legata al comportamento di volumi di depositi che non possono essere descritti mediante singole misure in foro. Per tale ragione alle indagini puntuali proposte



Comune di Fivizzano (Provincia di Massa-Carrara, regione Toscana)
Zona fuori dalle mura prima e dopo l'evento sismico del 20 settembre 1920



dall'Ordinanza è opportuno affiancare altre tecniche geofisiche, quali la sismica a rifrazione e a riflessione e le prove SASW oltre a più estese sperimentazioni in laboratorio, per poter ricostruire geometrie sepolte delle rocce e giaciture di strati di terreno che influiscono sulla risposta sismica locale provocando effetti più pericolosi di quelli prevedibili mediante singole indagini su profili stratigrafici. La microzonazione sismica appare quindi uno strumento più ampio all'interno del quale inserire la normativa tecnica sismica. In conclusione va evidenziato che, mentre risulta tutto sommato positiva la redazione dell'Ordinanza 3274 in quanto introduce in un certo qual modo il terreno o la roccia quale soggetto di rilievo nella gestione della pericolosità sismica, tuttavia molto si dovrà fare nella profonda revisione che sarà espletata nell'immediato futuro. Nella fattispecie si evidenziano alcuni punti a nostro avviso importanti, che vanno approfonditi:

- La “classificazione” dei terreni va meglio dettagliata specie per valori di $V_{S30} > 1000$ m/sec e cioè per ammassi rocciosi, anche calcarei, sostanzialmente integri.

- Tale classificazione deve poter ammettere anche i risultati delle prove CPT, che sempre più vanno soppiantando le SPT, che sono certamente soggette a notevoli incertezze.

- Vanno presi in considerazione quei metodi di valutazione della stabilità dei pendii che sono definiti “cinematici” in grado cioè di valutare gli spostamenti di un terreno in pendio in conseguenza di una determinata sequenza di sollecitazioni dinamiche.

- Va meglio dettagliato l'approccio relativo alla valutazione della liquefacibilità.

- Infine va prevista in modo esplicito la necessità di effettuare studi di microzonazione.

Questi ultimi studi dovranno e potranno essere svolti secondo vari livelli di approfondimento anche in relazione ai livelli di complessità delle situazioni geologiche in essere nei siti in esame.

BIBLIOGRAFIA

OHTA Y., GOTO N. (1978) - *Empirical shear wave velocity equations in terms of characteristic soil indexes*. Earth. Eng. Struct. Dyn., **6**, 167-187.