

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II



FACOLTA' DI INGEGNERIA

Dipartimento di Ingegneria civile, edile ed ambientale

Corso di Laurea in Ingegneria per l'ambiente ed il territorio

Tesi di Laurea

Scenari di danno sismico per reti di distribuzione idrica.

Un caso di studio: Addis Ababa (Etiopia)

Relatore:

CH.mo Prof. Ing. **M. GIUGNI**

Correlatore:

CH.mo Prof. Ing. **F. DE PAOLA**

Candidato:

VALERIO GOVERNALI

Matr. 518/92

Scenari di danno sismico per reti di distribuzione idrica. Un caso di studio: Addis Ababa (Etiopia).

I TERREMOTI

I terremoti sono spostamenti improvvisi della crosta terrestre con conseguente rilascio di energia. Tale energia si sprigiona in un punto interno alla crosta terrestre chiamato ipocentro. Il punto sulla crosta terrestre in corrispondenza della verticale all' ipocentro si chiama epicentro. Questi rilasci di energia producono delle onde ed in particolar modo, le onde primarie (P) che si propagano alla velocità di 10-6 Km/s, e le onde secondarie (S) che viaggiano alla velocità di 6-3 Km/s. L' ampiezza di queste onde viene misurata dal sismografo che la traduce in magnitudo. La magnitudo è messa in relazione con la PGA (Peak Ground Acceleration).

Le NTC italiane del 2008 individuano in base ai diversi valori di PGA quattro zone sismiche:

- Zona 1 (alta sismicità);
- Zona 2 (media sismicità);
- Zona 3 (bassa sismicità);
- Zona 4 (bassissima sismicità).

CASO DI STUDIO: ADDIS ABABA

La metodologia usata si basa su 4 punti:

- Individuazione del posizionamento della rete idrica;
- Uso della micro zonizzazione;
- Sviluppo dei dati con il software ArcGIS 10;
- Costruzione delle curve di fragilità.

Il primo punto è il dato di partenza dello studio. La rete idrica è stata digitalizzata tramite ArcGIS 10 e messa in relazione con le altezze del terreno con l'ausilio di un'altra carta sviluppata dal suddetto software. In seguito tramite una carta delle PGA della città di Addis Ababa sviluppata dall'osservatorio di geofisica dell'università di Addis Ababa, è stato possibile realizzare una carta che mette in relazione la microzonizzazione con la rete idrica precedentemente digitalizzata. Fatto ciò si è potuto evidenziare la percentuale di rete posizionata nelle varie microzone a diversa PGA.

In un secondo momento si è calcolato le curve di fragilità per le condotte, sapendo che le condotte della rete sono in ghisa e in PVC. Tali curve sono state realizzate utilizzando due formule empiriche. La prima formula è stata utilizzata dal dipartimento di ingegneria civile di Taipai, Taiwan per le condotte in PVC. Essa mette in relazione il tasso di riparazione con la PGA:

$$\text{Log}(\text{RR}) = 1,10 * \text{Log}(\text{PGA}) - 3,05.$$

La seconda formula utilizzata da Toprak si basa sullo stesso criterio ma questa

volta per le condotte in ghisa (CI):

$$\text{Log(RR)} = 1,10 * \text{Log(PGA)} - 4,12.$$

Infine si è riportato il tasso di danno per le condotte in ghisa $CI \geq 600$ mm.

CONCLUSIONI

In base alle curve di fragilità calcolate si è osservato che il tasso di danno per le condotte in PVC è simile a quello per le condotte in ghisa. Tramite la microzonizzazione si è stabilito che la rete idrica attraversa delle zone sismiche che le NTC italiane del 2008 definiscono come zona 1, zona 2 e zona 3. La percentuale di rete idrica che attraversa la zona 1 è pari al 24%, la percentuale di rete che attraversa la zona 2 è pari al 63% e quella che attraversa la zona 3 è pari al 13%.