



Alla c.a. del Sindaco  
di San Vitaliano (NA)  
dott. Antonio Falcone

Oggetto: cause crollo fabbricati in c.a. a seguito sisma in Abruzzo del 6 aprile 2009; richiesta del Sindaco del 14 aprile 2009.

Su richiesta telefonica del Sindaco, ad esprimermi pubblicamente sulle cause che hanno prodotto il crollo di fabbricati in c.a. sul territorio abruzzese, nella presente, per ovvi motivi (essendo la problematica vasta e complessa), espongo il mio pensiero soffermandomi soltanto sui pochi e seguenti punti essenziali:

- Per la costruzione di un edificio, partendo dalle fondazioni, ci si affida ad un geologo per stabilire la resistenza del terreno ed il tipo di fondazione da adottare.

**Niente di più fuorviante ed errato!**

**I geologi, non hanno il bagaglio culturale accademico idoneo ad affrontare studi in materia geotecnica e/o di fondazioni.**

La geotecnica, contrariamente a quanto si crede, non è una disciplina geologica ma prettamente ingegneristica. Essa diversamente dalla geologia tratta la meccanica dei terreni e/o la progettazione di opere di fondazioni. La geologia, invece, tratta il terreno da un punto di vista naturalistico e storico, per cui **il geologo non ha competenza professionale in materia di geotecnica e di fondazioni** (nel piano di studio per la laurea in geologia mancano esami come meccanica razionale, scienza delle costruzioni,



geotecnica e meccanica delle rocce, tecnica delle fondazioni, dinamica dei terreni, ecc.).

Spetta al progettista delle strutture la caratterizzazione geotecnica del terreno, la scelta e la verifica del complesso terreno/opera di fondazione.

Quanto sopra è stato sempre ignorato dagli operatori edili (progettisti, committenti, Genio Civile, uffici pubblici, ecc.) anche se fin dal 6/11/1967 con la circ. n°3797 del M. LL.PP. elevata a norma di legge con la Normativa sismica del 1975 era chiaramente esplicitato di chi fosse la competenza professionale in materia geotecnica.

In Italia, invece, si riscontra che **il geologo**, esplicando la sua attività professionale, al di fuori ed al di sopra delle sue specifiche competenze, di fatto **esplica la sua attività nel campo dell'ingegneria geotecnica e delle fondazioni, con tutte le conseguenze negative che ne possono derivare in materia di sicurezza e di affidabilità delle opere costruite.**

- **Si consente ad ingegneri non strutturisti (elettrotecnici, elettronici, chimici, navali, meccanici, aereonautici, ecc.) di operare con disinvoltura nel delicato ramo della progettazione e direzione lavori di strutture civili con particolare riferimento a costruzioni edilizie.**

Ebbene, questi professionisti non hanno nemmeno la più pallida idea di come si progetta una struttura antisismica.

E' sufficiente analizzare i loro piani di studio in vigore dal sessanta ad oggi, per rendersi conto che **questi ingegneri**, non avendo sostenuto esami come "tecnica delle costruzioni (cemento armato), costruzioni edili, costruzioni in muratura,



architettura tecnica, geotecnica, geologia, tecnica delle fondazioni, costruzioni di strade, ferrovie, aeroporti, ecc.” **non hanno mai ricevuto durante il loro corso di laurea quel bagaglio culturale che li rendesse idonei a poter progettare e/o a dirigere la costruzione di manufatti edilizi.**

Solo dopo circa 40-50anni, si è tentato di porre rimedio a questo “sconcio” (intanto esistono sul territorio migliaia di opere realizzate da questi soggetti) vietando ai nuovi laureati di non potersi cimentare nella progettazione di strutture (ed anche ciò è vero in parte, perché anche ad un laureato in un ramo diverso dall’area civile/edile, con il superamento dopo la laurea di un solo esame, si consente comunque di operare nel campo edilizio permettendogli di “aggirare così il problema” pur non avendo mai sostenuto gli specifici esami che subiscono gli ingegneri civili/edili).

Ciò per non parlare di quelli che hanno prodotto danni e che potrebbero continuare a produrre danno in questo ramo ingegneristico, perché tale divieto non ha avuto alcun effetto retroattivo.

I sopra menzionati ingegneri, sulle strutture ne sanno molto, molto, molto di meno di un comune geometra “di campagna”. Ciò è stato possibile, perché nell’ordine professionale degli ingegneri, essendo la maggior parte degli iscritti “ingegneri non civili”, l’ordine ha sempre fatto “orecchie di mercante” per evitare di urtare la suscettibilità della maggioranza degli iscritti.

Questi ingegneri, proprio perché non sanno nulla di strutture, sono quelli che più facilmente, scendono a compromessi e



perciò sono più graditi per la realizzazione di “particolari” lavori.

- Un altro aspetto che ha condotto a tale situazione è che in Italia manca da parte delle imprese esecutrici e dei Direttori Lavori la cultura dell'esecuzione dei dettagli costruttivi; cioè i dettagli esecutivi non vengono proprio realizzati e/o curati con la dovuta attenzione.

Possiamo effettuare il più bel calcolo strutturale di questo mondo ma, **se la realizzazione della struttura non viene curata nei dettagli costruttivi, quella struttura non sarà mai antisismica.**

Il seguente esempio è molto significativo e valido per tutto.

Se i nodi di una struttura in c.a. non sono idoneamente confinati con staffe chiuse con ganci di ancoraggio (i nodi sono gli incroci tra pilastri e travi, mentre le staffe sono le armature trasversali che si inseriscono sul contorno dei pilastri e delle travi cerchiandoli per evitarne lo spanciamento sotto carichi verticali e sismici) anche se il calcolo è stato eseguito correttamente, quella struttura non sarà mai antisismica.

**Ebbene, in Italia, il 90% delle strutture non ha le staffe con ganci di ancoraggio e non ha i nodi confinati** (tutt'oggi è sufficiente guardarsi intorno e vedere le armature dei pilastri prima del getto per rendersene conto); **quasi tutto il rimanente 10% delle strutture, poi, pur presentando staffe con ganci, non ha i nodi confinati.**

**Per verificare ciò, è sufficiente esaminare qualsiasi nodo di una struttura in c.a. di un qualsiasi fabbricato.**



Operazione questa banalissima che può essere fatta da chiunque con semplicissimi attrezzi da muratore idonei ad asportare dai nodi trave/pilastro i soliti 2 cm. di copriferro in calcestruzzo che rivestono le armature.

Si immagini, quindi, qual è l'affidabilità di una struttura costruita in Italia.

- Ai punti precedenti, va aggiunto che è in uso **la cattiva abitudine che**, per le costruzioni private, **il Direttore dei Lavori**, generalmente, **effettua la direzione lavori per conto del proprietario e per conto dell'impresa** che realizza i lavori, **percepando per questa attività un compenso anche dall'impresa.**

**A questa maniera, il proprietario non è garantito sulla corretta esecuzione della struttura** perché **il Direttore dei Lavori** non può pretendere dall'impresa il rispetto della progettazione strutturale con particolare riferimento alla correzione di eventuali erronei montaggi di armature e/o di non idoneo confezionamento di calcestruzzo. Ciò perché **andrebbe contro gli interessi dell'impresa che, in realtà, è quella che nella peggiore delle ipotesi gli dà un ulteriore e consistente onorario.**

A ciò va aggiunto che, mentre il rapporto di lavoro con il proprietario si esaurisce dopo la realizzazione del manufatto, con l'impresa, in genere, il rapporto continua perché l'attività costruttiva dell'impresa e del Direttore dei Lavori prosegue nel tempo sul territorio.



- C'è da dire ancora che, per quanto riguarda il **controllo della qualità di calcestruzzo**, questo controllo **non viene, di fatto, quasi mai eseguito**.

Questo perché quasi sempre i provini che si mandano in laboratorio non sono provini che vengono prelevati all'atto del getto del calcestruzzo, ma sono provini confezionati nelle centrali di betonaggio con il tacito consenso del D.L. per cui, quando vengono mandati in laboratorio, risultano sempre verificati.

**Sfido chiunque a trovarmi** (nelle pratiche di ultimazione dei lavori dei fabbricati in c.a. depositate ai vari uffici del Genio Civile d'Italia) **dei certificati o un solo certificato in cui i provini di calcestruzzo risultano di qualità scadente!**

Anche quando il committente è a conoscenza di questa "insana pratica" e pretende il prelievo dei provini durante il getto per poi provvedere a conservarli di persona, il "trucco" che utilizzano per far risultare i provini idonei è quello di prelevare i provini dal calcestruzzo proveniente dalla centrale di betonaggio prima dell'aggiunta di acqua nella betoniera, immediatamente prima del getto (quindi quello che viene posto in opera è diverso perché più liquido).

Anche se la Centrale di Betonaggio manda il calcestruzzo di una qualità idonea, prima e/o durante il getto l'impresa fa aggiungere ulteriore acqua per consentire una più facile e veloce posa in opera del calcestruzzo (con la compiacenza e/o ignoranza del Direttore Lavori), non curandosi del fatto che **la presenza di acqua nell'impasto oltre il dovuto fa diminuire la resistenza meccanica del calcestruzzo aumentandone anche la porosità, con tutte le**



**conseguenze che si possono manifestare nel tempo e/o in occasione di un sisma.**

- Un'ultima considerazione va fatta nei confronti della nuova normativa antisismica.

A sentire i "luminari" in materia di ingegneria antisismica (che nella maggior parte dei casi non hanno mai diretto un lavoro di costruzione antisismica perché la legge vieta ai docenti universitari a tempo pieno di svolgere l'attività di ingegnere), pare che tutti i mali siano dovuti alla mancanza di entrata in vigore della nuova normativa antisismica.

**Ciò non è vero** perché anche prima e fin dal lontano 1975, le strutture in zona sismica, dovevano sottostare a dei particolari e severi criteri per essere progettate e realizzate (vedi D.M. del 3 marzo 1975).

Criteri che sono stati successivamente aggiornati e perfezionati, vedi ad es. Circolare Ministeriale LL.PP. del 5 marzo 1985 n°25882, D.M. LL.PP. novembre 1987, D.M. LL.PP. 16 gennaio 1996 (tuttora ottime norme tecniche per le costruzioni in zona sismica) ecc. .

**Non c'è una sola struttura crollata per effetto dell'inadeguatezza della normativa antisismica pur essendo questa, attualmente, ritenuta obsoleta dal mondo accademico!**

**La verità è che i crolli si sono verificati perché le strutture non sono state progettate e/o realizzate secondo le norme!**

**I crolli si sono avuti perché queste normative sono state disattese oppure (ed è la maggior parte dei casi) perché la**



qualità dei materiali e/o i dettagli costruttivi non sono stati curati.

La realizzazione di una struttura, secondo la nuova normativa, richiede lo sfruttamento del materiale in modo molto spinto da un punto di vista di resistenza.

Se i costruttori, con la complicità dei D.L., costruissero fabbricati progettati con la nuova normativa senza la certezza realizzazione dei dettagli costruttivi così come è stato fatto e così come quasi tutti sono abituati a fare, a seguito di un evento sismico, nessun fabbricato, progettato con la nuova normativa, rimarrebbe in piedi.

Questo perché, mentre la vecchia normativa in pratica consente una riserva di resistenza perché l'utilizzo dei materiali non è spinto all'estremo, con la nuova normativa, giacché si fanno lavorare i materiali in modo molto più spinto, un minimo errore di esecuzione comporterebbe, inesorabilmente, il crollo del fabbricato.

La nuova normativa potrà essere applicata se cambia la cultura degli operatori, con particolare riferimento ai Direttori dei Lavori ed alle imprese, altrimenti essendo questa, scientificamente molto avanzata rispetto alla pratica costruttiva odierna, invece di essere la "panacea" si potrebbe rivelare esattamente il contrario !



Alla luce di quanto sopra, si dovrebbe:

1. Fare chiarezza sulle competenze professionali degli operatori del settore con particolare riferimento in materia geotecnica vietando ai geologi di occuparsi di geotecnica e/o di fondazioni;
2. Vietare agli ingegneri non “civili/edili” di progettare strutture e ciò anche ai vecchi laureati non ingegneri civili/edili che continuano a fare di tutto e di più;
3. Pretendere **per tutti i lavori** oltre alla presenza del Direttore Lavori per il Committente, anche quella del Direttore di Cantiere e del Direttore Tecnico dell’impresa;
4. Vietare a tutti gli ingegneri non civili/edili la Direzione Lavori di strutture ed il calcolo di strutture;
5. Vietare agli architetti “non strutturisti” di dirigere lavori strutturali e/o effettuare modifiche architettoniche che comportano modifiche e/o alterazione dell’assetto strutturale senza il supporto di un ingegnere civile/edile.
6. Vietare agli architetti “non strutturisti” di calcolare e/o collaudare strutture.



7. Imporre alle imprese la presenza di un Direttore di Cantiere con titolo di studio adeguato alle competenze richieste dall'opera da realizzare.
8. Imporre alle imprese l'ausilio di un Direttore Tecnico ingegnere civile/edile per la realizzazione e/o risanamento di strutture con la precisa peculiarità di assumersi la specifica responsabilità per quanto di sua competenza nel campo dell'attività "strutturale" svolta dall'impresa.
9. Prevedere "per legge" la responsabilizzazione ed il coinvolgimento delle Centrali di Betonaggio che dovrebbero sovrintendere con proprio personale qualificato (unitamente al Direttore dei Lavori ed al Collaudatore) al getto delle strutture. A questa maniera le Centrali di Betonaggio sarebbero costrette ad assumere, inequivocabilmente, la responsabilità sul calcestruzzo fornito, certificandone e garantendone la resistenza, attestandone anche la regolarità di posa in opera congiuntamente al Direttore dei Lavori e al Collaudatore.
10. Le strutture invecchiano e come tali hanno bisogno di manutenzione e/o di rivisitazione e/o di collaudo periodico al fine di salvaguardare la pubblica e privata incolumità. Si auspica che tali attività siano svolte esclusivamente da ingegneri civili e/o edili con almeno 5 anni di attività professionale e per quanto riguarda i fabbricati si dovrebbe introdurre il "libretto del fabbricato" consentendo le verifiche in materia geotecnica e di strutture soltanto ad ingegneri



civili e/o edili e prevedendo pene severissime (civili e penali, con cancellazione dall'albo ingegneri) per quei tecnici compiacenti che si prestassero a "chiudere un occhio" sulla sicurezza delle strutture.

Mi rendo perfettamente conto che a seguito di questo mio scritto posso risultare particolarmente "antipatico" a molti operatori del settore ed in particolare agli ingegneri, ma quanto innanzi riportato è stato sempre il mio modo di pensare fin dall'inizio della mia attività professionale e proprio adesso, in occasione di tante vittime, non potevo fare a meno di dire le cose come stanno, anche perché in Italia ci si ricorda che la casa è una "cosa seria" soltanto in occasione dei disastri che si manifestano sul territorio (sisma, frane, dissesti idrogeologici, ecc.).

La storia si ripete, tutto quanto sopra riportato, è stato da me sempre sostenuto fin dal Sisma del 1980, ma come si suol dire "passato il Santo passata la festa" per cui dopo si continua sempre alla stessa maniera, si fa di tutto e di più.

Si pensa che il periodo di ritorno di un terremoto sia molto lungo, per cui si procede sempre allo stesso modo dimenticandosi dei figli e delle generazioni future.

Chissà quando ci sarà la ripetizione del medesimo "copione" !

San Vitaliano 15 aprile 2009

dott. ing. Angelo Spizuoco