

# IL TECNICO LEGALE

QUINDICINALE DI NORME, PRASSI  
E METODOLOGIE PER CTU, CTP,  
PERITO, MEDIATORE E ARBITRO



8

3 maggio 2011

[www.immobili24.ilssole24ore.com](http://www.immobili24.ilssole24ore.com)

**Direttore Responsabile:**

Giovanna Lisi

**Coordinatore editoriale:**

Piera Perin

**Redazione:**

Paola Furno

**Coordinatore scientifico:**

Paolo Frediani

GRUPPO24ORE

**Proprietario ed Editore:**Il Sole 24 Ore S.p.A.  
via Monte Rosa 91  
20149 Milano**Presidente:**

Giancarlo Cerutti

**Amministratore Delegato:**

Donatella Treu

Testata in attesa di registrazione  
dal Tribunale di MilanoQuesto fascicolo è stato chiuso  
il 3.5.2011Riproduzione, anche parziale,  
vietata senza autorizzazione  
scritta dell'Editore**Redazione:** per informazioni  
in merito a contributi, articoli e  
argomenti trattati:  
tel. 02.3022.3644, 02.3022.3692  
fax 02.3022.3992Servizio Clienti Periodici:  
tel. 02-06.3022.5680,  
fax 02-06.3022.5400,  
e-mail: servizioclienti.periodici@  
ilsole24ore.comAmministrazione Vendite:  
Via Tiburtina Valeria km 68,700  
67061 Carsoli (AQ)  
fax 02-06.3022.5402Abbonamento annuale (Italia):  
€ 75,00 (IVA compresa).Per conoscere eventuali offerte  
promozionali, contatti il Servizio Clienti  
(tel. 02 oppure 06 3022.5680; e-mail:  
servizioclienti.periodici@ilsole24ore.com).Gli abbonamenti possono essere  
sottoscritti telefonando direttamente  
e inviando l'importo tramite assegno  
non trasferibile intestato a:  
Il Sole 24 ORE S.p.A., oppure inviando  
la fotocopia della ricevuta  
del pagamento sul c.c.p.n. 31481203.  
La ricevuta di pagamento può essere  
inviata anche via fax al numero  
02 (oppure 06) 3022.5406

## In questo numero

### Agenda

Fiere, corsi e convegni ..... pag. **3**

### Notiziario

Dalle professioni ..... pag. **4**

### Commenti

Certificazione energetica:  
attori, obblighi e procedure  
*di Luca Rollino*..... pag. **6**La domanda nel processo arbitrale  
*di Andrea Mengali* ..... pag. **13**Dalla comunicazione  
alla relazione interpersonale  
*di Lola Fabbri*..... pag. **17**

### Professione CTU

La responsabilità civile del CTU  
*di Nicola Luigi Giorgi* ..... pag. **23**

### Question time

Lesioni degli edifici per variazioni  
della portanza del terreno  
*risponde Paolo Galantini*..... pag. **27**[www.immobili24.ilsole24ore.com](http://www.immobili24.ilsole24ore.com)



# Lesioni degli edifici per variazioni della portanza del terreno

Le variazioni differenziali della portanza del terreno generano movimenti del piano di fondazione non continui che negli edifici non dotati di opportuni collegamenti strutturali orizzontali inducono lesioni più o meno gravi, la cui entità e le modalità per correre ai ripari possono essere affrontate in vario modo. Con **Paolo Galantini** approfondiamo le questioni connesse a queste problematiche.

## **Quali sono gli edifici in generale interessati da questo fenomeno?**

Gli edifici che risentono in maniera consistente di variazioni differenziali della costituzione dei terreni sono quelli di vecchia costruzione, con tecnologie in muratura portante, non dotati di cordoli armati di fondazione e di collegamenti in calcestruzzo armato ai piani che “rilegano” e rendono solidali tutte le parti della struttura portante.

È necessario aggiungere che questo tipo di struttura in muratura portante è generalmente “fragile” e non sopporta alcun tipo di variazione dello stato consolidato.

Inoltre usualmente è dotata di fondazioni pressoché inesistenti, formate da un leggero allargamento della muratura portante superiore (anche di solo 5/10 cm per lato).

Gli edifici di recente costruzione, invece, devono seguire normative strutturali ben precise, anche quelli in muratura portante, che devono essere dotati di cordoli in calcestruzzo armato, e di fatto risentono ben poco delle variazioni della portanza del terreno;

non è da trascurare, inoltre, il fatto che ogni progetto deve essere dotato di perizia geologica, che individua le caratteristiche del terreno e rende prevedibili eventuali variazioni nel tempo.

## **Quali possono essere le cause principali delle variazioni della portanza del terreno?**

Fra le innumerevoli cause possiamo citare:

- a. nei terreni superficiali di tipo argilloso, un essiccamento del terreno dovuto a vari motivi tra cui la variazione dei flussi sotterranei di acqua oppure le modifiche del contenuto idrico a seconda delle stagioni;
- b. presenza di piante con radici molto estese e in movimento, tipo pini (*pinus pinea*);
- c. scavi affiancati al fabbricato che possono modificare il contenuto idrico delle falde o la portanza del terreno laterale;
- d. terreni a diversa composizione litologica;
- e. rottura di tubazioni o sistemi fognari che possono alterare il contenuto di acqua dei terreni.



### **Come si interviene per poter eliminare questi problemi?**

I tipi di interventi possibili sono di vario tipo; noi ci soffermeremo su quelli più usati e affidabili, che sono:

1. sottofondazioni;
2. pali trivellati;
3. iniezioni di resine;
4. elettrosmosi.

### **In che cosa consistono gli interventi di sottofondazione?**

Questo tipo di intervento consiste nell'escavazione per parti progressive al fine di ricostituire un allargamento di fondazione per aumentare la portanza delle fondazioni stesse.

Si può procedere anche ponendo lateralmente al muro di fondazione due ali in calcestruzzo armato, vincolate l'una all'altra con barre di acciaio che perforano il muro esistente.

Questo procedimento è sicuramente funzionante, ma abbastanza invasivo, soprattutto se parliamo di un edificio abitato.

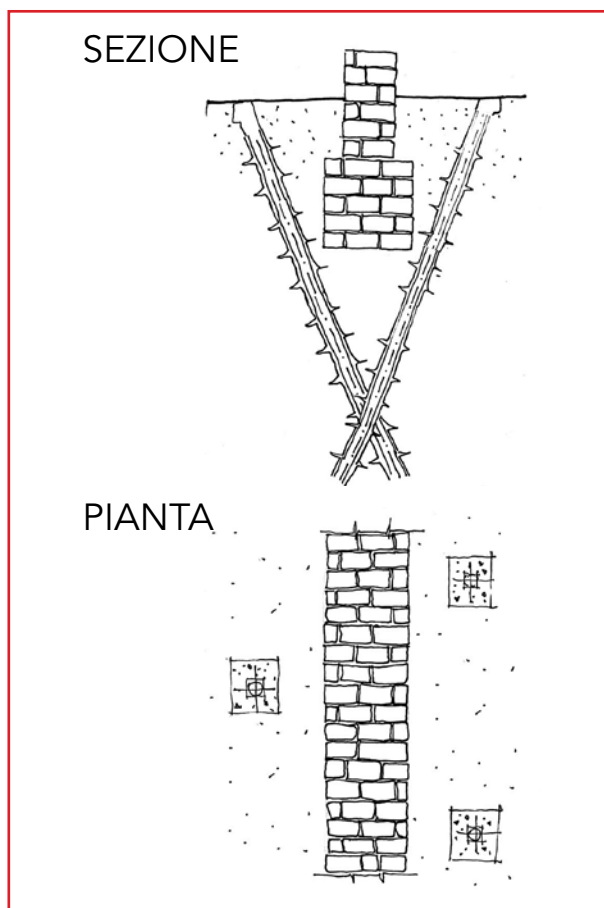
È di certo una metodologia efficace, che usa tecniche tradizionali perfettamente compatibili con le tecnologie dell'edificato, ma che per la sua invasività spesso non è preferita ad altre.

### **In che cosa consiste l'intervento con pali trivellati?**

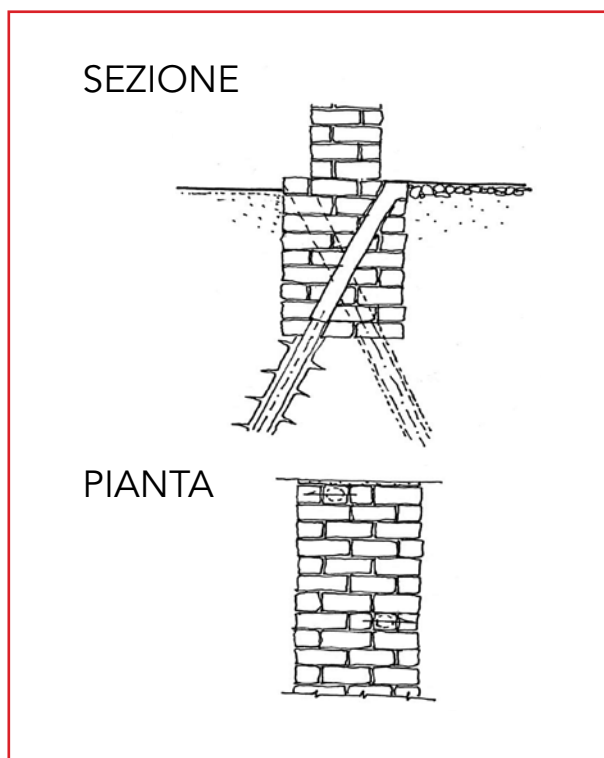
La soluzione, abbastanza efficace, consiste nel trovare il terreno resistente attraverso pali trivellati della dimensione di 15-20 cm, che si incontrano diagonalmente al di sotto della fondazione esistente, e quindi riportare lo scarico dei carichi molto più in basso, dove il terreno è più resistente.

Anche questo lavoro è abbastanza invasivo, soprattutto dalla parte interna se abitata.

Queste trivellazioni avvengono con uso di acqua e asportazione di terra motosa che crea una grande sporcizia al suo intorno. Ed è per questo motivo che questo sistema non viene usato se non in caso di necessità inderogabili.



Pali trivellati al di fuori del solido di fondazione e che ne sorreggono il peso.



Pali trivellati che attraversano il solido di fondazione.



## **Che cosa sono le iniezioni di resine?**

Questo tipo di intervento consente di consolidare e incrementare la portanza del terreno di fondazione tramite l'utilizzo di resine espandenti. La resina viene iniettata, attraverso cannule adeguate, al di sotto delle fondazioni a formare un aumento di portanza del terreno che induce lesioni. Le iniezioni avvengono seguendo una strategia precedente preordinata, mirata a risanare le parti critiche.



Questo intervento è efficace e quasi per nulla invasivo, e se provvisto di un precedente studio accurato può risolvere il problema, studio che deve essere abbastanza preciso per i terreni argillosi, il cui contenuto di acqua può variare notevolmente a seconda delle stagioni.

## **Che cos'è l'elettrosmosi?**

Spesso il problema di crepe e fessurazioni nei muri è dovuto alla diminuzione del volume del terreno per disidratazione. La soluzione, in questo caso, è l'inserimento di un campo elettrostatico per spostare l'acqua nel terreno.

L'installazione dell'impianto non è invasiva: si tratta di eseguire dei fori di piccolo diametro con l'inserimento di elettrodi nella muratura (polo positivo) e nel terreno (polo negativo), a loro volta collegati a una centralina elettrica.

Può essere necessario un circuito idrico parallelo a quello elettrico; sarà necessario inoltre trovare un luogo adatto per l'inserimento della centralina. Questo sistema regola in continuazione l'afflusso d'acqua permettendo di reidratare i terreni e mantenerne costante il contenuto idrico.

## **Quale è la metodologia più frequentemente usata?**

Come abbiamo visto i procedimenti per intervenire sono vari: dai più ai meno invasivi. Quello più frequentemente utilizzato è l'uso delle resine espansive, anche se ancora deve essere provata la loro durata nel tempo; comunque, data la quasi assoluta non invasività, nulla vieta di intervenire in un successivo momento, magari calibrando meglio il nuovo intervento, in conseguenza anche dei risultati del primo.

## **A cosa è dovuto l'insorgere di queste problematiche per edifici progettati recentemente?**

Premesso che gli edifici attualmente devono essere forniti di perizia geologica che ne individua le caratteristiche del terreno, le cause possono essere imputate a una cattiva valutazione da parte dello strutturista dell'indagine geologica stessa.

Le perizie geologiche sono effettuate secondo la legge 64 del 2 febbraio 1974 (Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche) e il D.M. lavori pubblici dell'11 marzo 1988.

## **Paolo Galantini**

Ingegnere, libero professionista, titolare dello Studio Galantini. Svolge attività di progettazione urbana e architettonica dal 1992. Professore a contratto presso il Corso di Ingegneria Edile Architettura, facoltà di Ingegneria dell'Università di Pisa. Invited Professor all'Università di Architettura U.F.O. di Tirana, Albania. Oltre all'insegnamento svolge attività di ricerca sul progetto urbano.

