



Divisione controlli strutturali



elletipi
s.r.l.

**LABORATORIO
PROVE MATERIALI**



Elletipi s.r.l. profonde il proprio impegno sui molteplici temi di indagine proposti dal settore delle costruzioni.

Le attività di laboratorio vengono eseguite nella sede di Ferrara dove sono ospitate attrezzature di prova ed uffici.

Le attività di cantiere vengono affrontate con i laboratori mobili, attrezzati con la strumentazione necessaria ai temi specifici, e con le macchine per la geotecnica in sito.

La struttura multidisciplinare di **Elletipi** è organizzata in cinque divisioni, ciascuna dotata di autonomia organizzativa:

Divisione conglomerati bituminosi

- prelievi e prove su conglomerato bituminoso
- estrazioni e prove su bitume ed aggregato
- qualifiche degli impianti
- prove meccanico-prestazionali sui conglomerati bituminosi

Divisione geotecnica

- prove di laboratorio su terre
- prove di laboratorio su rocce
- sondaggi stratigrafici e prove penetrometriche statiche e dinamiche
- installazione di strumentazione geotecnica per il monitoraggio
- prove su pali di fondazione: prove di carico, prove cross-hole, prove ecometriche

Divisione controlli strutturali

- prove di carico statiche e dinamiche su solai
- prove di carico su ponti e viadotti
- monitoraggi dei quadri fessurativi dei fabbricati
- monitoraggio dei cedimenti strutturali con tecniche di livellazione topografica
- rilievo e diagnostica del degrado di strutture lignee
- rilievo e diagnostica delle strutture in cemento armato e muratura
- prove di caratterizzazione meccanica dei materiali in sito
- rilievi topografici con tecniche tradizionali, fotogrammetriche e laser scanning
- prove di laboratorio su prototipi in dimensioni reali

Divisione metallurgia

- prove meccaniche di trazione, resilienza e piega
- prove di durezza
- prove di corrosione
- esami metallografici
- qualifica dei procedimenti di saldatura

Divisione laboratorio tecnologico

- prove su acciai da costruzione
- prove su conglomerati cementizi, cementi e malte
- prove su laterizi
- prove su vernici, resine, idrofobizzanti
- prove su materie plastiche, elastomeri, membrane polimeriche, gomme
- prove di invecchiamento accelerato





prove di carico



monitoraggi



diagnostica delle strutture



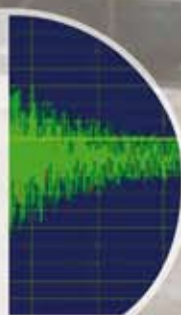
indagini su strutture lignee



La resistenza di un complesso costruttivo è legata alle effettive prestazioni correnti dei materiali, considerando gli effetti dovuti al degrado, alla cura nella realizzazione dei dettagli costruttivi, alle regolarità strutturali; dunque la valutazione della sicurezza degli edifici è fortemente influenzata dal livello di conoscenza conseguito.

L'osservazione sperimentale dei parametri meccanici assume un ruolo centrale nel processo diagnostico, costituendo la base informativa indispensabile per l'individuazione del comportamento statico del costruito, l'analisi delle patologie e la stima delle risorse statiche attualmente disponibili.

analisi dinamiche



rilievi topografici

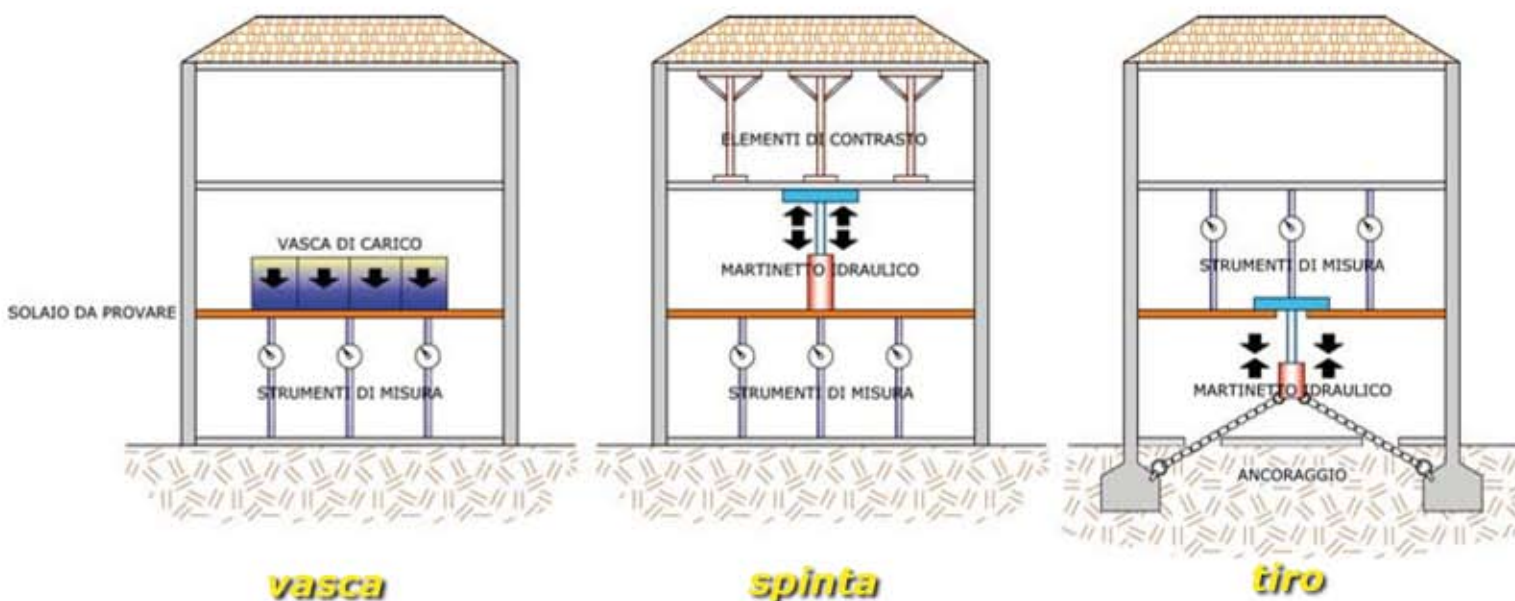


Prove di carico

Le prove di carico statico vengono eseguite per verificare il comportamento globale dell'elemento strutturale indagato.

Esse prevedono l'applicazione di livelli di sollecitazione noti e ciclicamente variati e la misura delle risposte della struttura in termini di spostamento, rotazione e deformazione.

Le informazioni estratte dalle prove di carico si rivelano utili per la verifica della corretta esecuzione dell'opera, la quantificazione delle caratteristiche reologiche ed inerziali delle sezioni resistenti e l'interpretazione degli schemi di vincolo.



Le prove di carico sui solai vengono eseguite applicando carichi gravitazionali distribuiti su superfici estese tramite vasche riempite di opportuni battenti d'acqua o con zavorre solide; in alternativa possono essere applicati carichi concentrati con l'utilizzo di sistemi oleodinamici traenti o spingenti.

Il vantaggio delle prove di carico con vasca consiste nell'applicazione di un carico distribuito in coerenza con lo schema di calcolo progettuale, mentre la prerogativa delle prove con martinetti oleodinamici è la possibilità di eseguire agevolmente molteplici cicli di carico e scarico.





L'effetto globale delle sollecitazioni indotte viene misurato applicando alle strutture molteplici strumenti in grado di rilevare gli spostamenti, le deformazioni o le rotazioni dei punti ritenuti maggiormente significativi.

Nel caso non siano applicabili trasduttori di spostamento per l'impossibilità di trovare il punto fisso del sistema di riferimento locale, le misure possono essere eseguite con tecniche topografiche di precisione.



Prove di carico

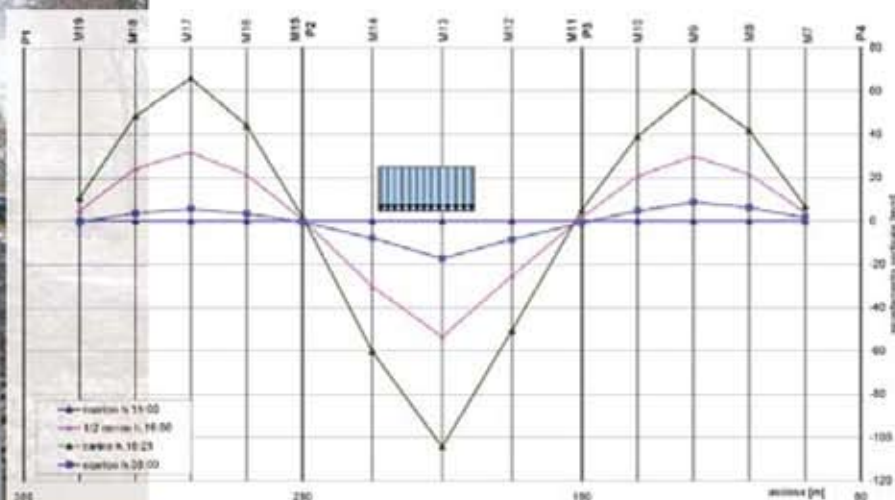


Oltre alle tradizionali prove su solaio, è possibile realizzare prove a spinta o tiro con carichi variamente applicati ed inclinati.



Prove di carico su ponti e viadotti

Il collaudo statico di ponti e viadotti stradali o ferroviari necessita della verifica sperimentale del comportamento "sotto carico" degli elementi costituenti la struttura. L'applicazione del carico avviene posizionando gradualmente sull'impalcato una serie di autocarri preventivamente pesati e disposti in modo da indurre la massima sollecitazione sugli elementi di bordo



La misura dello spostamento verticale, "freccia elastica", indotto dai carichi, viene eseguita tramite tecniche di livellazione geometrica di alta precisione oppure con traduttori di spostamento installati all'intradosso dell'impalcato a mezzo di aste telescopiche.

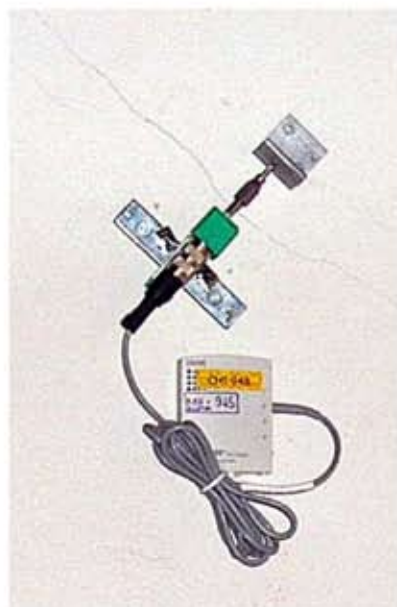
Monitoraggi

Il monitoraggio del quadro fessurativo consiste nella misura sperimentale con tecniche di precisione della variazione nel tempo dell'ampiezza di una lesione generatasi nel paramento murario a causa del superamento del proprio livello tensionale ammissibile.

Le cause originanti il fenomeno possono essere molteplici e vanno preventivamente indagate raccogliendo elementi precisi sulla geometria, la giacitura e la disposizione delle lesioni strutturali, cercando informazioni sulla distribuzione dei carichi e dei sovraccarichi ed analizzando l'interazione delle strutture con il terreno di fondazione.



Assume notevole importanza la definizione della periodicità e della durata del monitoraggio. Per fenomeni di particolare sensibilità frequentemente generati da azioni di tipo antropico, è conveniente utilizzare sistemi elettronici capaci di letture in continuo e memorizzazione dei dati in formato digitale.

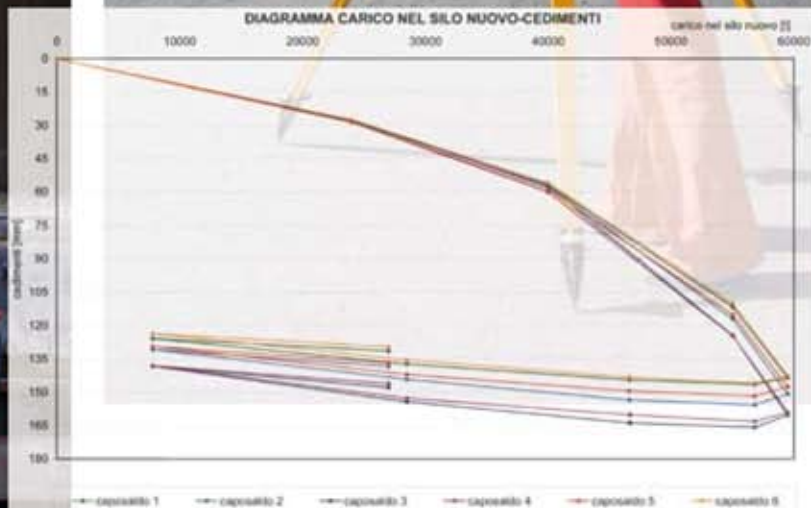




Monitoraggi

Spesso è opportuno associare al monitoraggio delle lesioni sui paramenti murari, che rappresentano l'effetto della distorsione in atto, anche il controllo sulle loro cause originanti, frequentemente dovute a movimenti differenziali nelle strutture portanti.

A tal fine è proficuo l'impiego di tecniche topografiche di alta precisione, con misure ripetute secondo periodicità adeguate al fenomeno sotto osservazione.

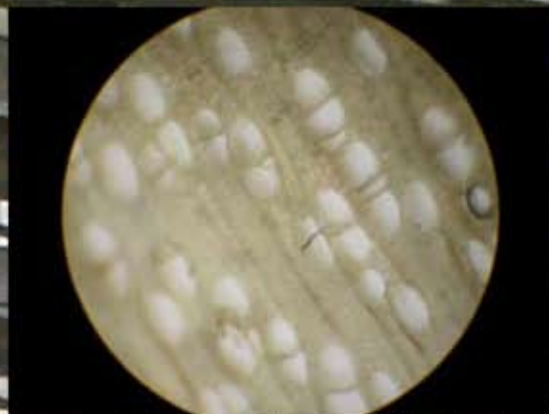


Indagini su strutture lignee

Le strutture costituite da elementi in legno possono essere soggette a degrado causato sia da fattori "abiotici" (condizioni ambientali sfavorevoli, eccesso di umidità, fenomeni di combustione) che da fattori "biotici" (muffe e funghi parassiti del legno, microorganismi ed insetti xilofagi).

Spesso questi agenti degradanti agiscono in sinergia sottoponendo gli elementi della struttura alla progressiva perdita delle caratteristiche meccaniche tipiche della specie legnosa di appartenenza.

Attraverso un accurato controllo visivo degli elementi lignei e all'utilizzo di opportuni esami diagnostici strumentali è possibile definire lo stato di salute della struttura.



esame al microscopio per l'identificazione della specie legnosa



rilevo geometrico degli elementi



misura dell'umidità relativa del materiale



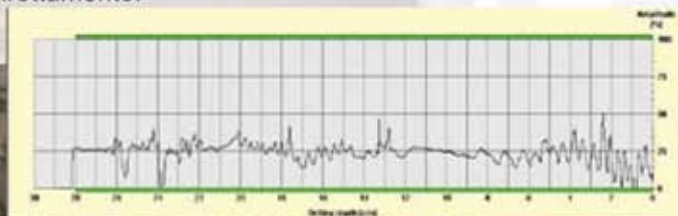
prove resistografiche con trapano strumentato



Le prove resistografiche

Consistono in perforazioni praticate con un trapano strumentato, in grado di misurare la resistenza del materiale al variare della profondità;

possono essere effettuate con varie angolazioni rispetto alla superficie dell'elemento, consentendo di raccogliere informazioni sullo stato del legno anche in punti non visibili direttamente.

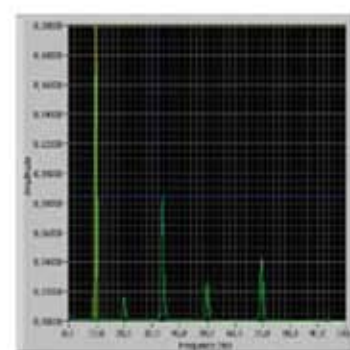
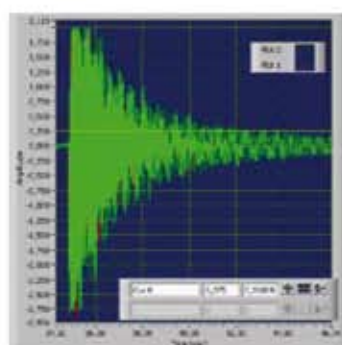




Analisi dinamiche

La caratterizzazione dinamica degli elementi strutturali prevede l'applicazione di eccitazioni, tramite la caduta di gravi o il transito di automezzi, e la misura delle accelerazioni subite dai punti ritenuti significativi.

In particolare negli impalcati da ponte l'analisi dinamica, eseguita prima e dopo la prova di carico statico, permette di validare il modello di calcolo, dando informazioni sullo schema di vincolo e sulla collaborazione di travi, traversi e soletta.



Nel caso dei tiranti strutturali, l'identificazione mediante analisi dinamica delle forme modali dell'elemento permette di calcolare lo stato tensionale in atto.

La prova viene eseguita applicando cinque accelerometri monoassiali ed eccitando la catena con un martello strumentato.



Diagnostica delle strutture

Il livello di conoscenza dei parametri meccanici dei materiali che costituiscono le strutture portanti assume un ruolo di fondamentale importanza nell'esecuzione delle verifiche tensionali sia in campo statico che dinamico.

Le principali attività svolte nel campo della diagnostica strutturale sono le seguenti:

- prelievo di carote di calcestruzzo da travi o pilastri
- verifica della sezione reagente con strumenti non distruttivi
- controlli non distruttivi o parzialmente distruttivi su calcestruzzo (sclerometro, ultrasuoni, pull-out, microcarotaggi)
- verifica dell'attività della corrosione dei ferri di armatura di elementi in cemento armato
- caratterizzazione meccanica della muratura con utilizzo di martinetti piatti doppi e prove di resistenza a taglio





In laboratorio vengono eseguite le prove sui campioni ricavati dai prelievi eseguiti in cantiere. Le procedure più frequentemente applicate nei temi di diagnostica sono:

- verifica della profondità di penetrazione della CO₂, prova di carbonatazione
- prova di compressione su provini cilindrici
- verifica del contenuto di cloruri
- analisi petrografiche e diffrattometriche
- prova di punzonamento su giunti di malta e di compressione su mattoni

Nel laboratorio della Divisione controlli strutturali è possibile eseguire prove su elementi in scala 1:1. Mediante opportuni telai di prova si possono sollecitare su molteplici assi di carico elementi di lunghezza fino a 5 m ed altezza fino a 3 m, strumentati con trasduttori ed estensimetri.





Divisione controlli strutturali



Elletipi s.r.l. è un laboratorio di prove sui materiali da costruzione.

Opera nel campo dei controlli di qualità del processo produttivo dell'ingegneria civile dal 1974, anno di fondazione della società.

Fin dagli inizi della propria attività **Elletipi** ha affrontato con slancio la missione di contraddistinguersi come laboratorio di competenza certificata, in grado di muoversi agevolmente nella notevole differenziazione delle tipologie di prove richieste dal mercato.

La qualità del lavoro svolto è garantita dall'inserimento nell'organico aziendale di tecnici laureati in discipline specifiche del settore, dal continuo aggiornamento della strumentazione di prova e dall'inserimento di procedure di gestione del processo certificate.



Elletipi s.r.l. Laboratorio Prove Materiali



A conferma degli sforzi profusi stanno le autorizzazioni e le certificazioni raggiunte.

Fin dal 1982 Elletipi è Laboratorio Autorizzato ai sensi della legge 1086/71 e nel 2005 ha ottenuto la Concessione per l'esecuzione e la certificazione di prove geotecniche ai sensi del D.P.R.380/01 nei settori del laboratorio terre, rocce e delle prove in sito.

L'azienda è dotata di un sistema integrato qualità ambiente certificato ISO 9001 e ISO 14001.

Il servizio svolto negli anni è stato brillantemente riconosciuto dalle Committenze che abbiamo servito.

Elletipi dispone delle qualifiche dei principali enti gestori della costruzione delle opere infrastrutturali italiane.

Dal 2003 Elletipi occupa la nuova sede del laboratorio organizzata su tre volumi comunicanti ed indipendenti per una superficie complessiva di 2640 mq.

Siamo perennemente interessati agli sviluppi della tecnologia e della scienza nel settore sia per quanto riguarda le innovazioni proposte dai nostri qualificati fornitori che per quanto riguarda i risultati della ricerca applicata, per i quali ci prefiguriamo come un valido appoggio nella sperimentazione sul campo e nella validazione delle risultanze teoriche.

Siamo in contatto con i principali Atenei della nostra zona per la gestione congiunta di temi specifici di ricerca.

Vi invitiamo per una visita al nostro laboratorio dove potrete apprezzare la dotazione tecnica e la professionalità del personale.





elletipi s.r.l.

LABORATORIO PROVE MATERIALI

via A. Zucchini 69 - 44100 Ferrara

tel. 0532.56771 - fax 0532.56119

www.elletipi.it e-mail: info@elletipi.it