

Prove di caratterizzazione meccanica del calcestruzzo indurito in conformità alla normativa nazionale e internazionale.

Tipo di prova	Attrezzatura/e utilizzata/e
1. Resistenza a compressione su provini cubici e cilindrici conforme alla UNI EN 12390-3.	Il sistema di prova consta di: - pressa ad alta stabilità, scala di misura di 0-5000 kN, 0-600 kN e 0-300 kN; - telaio a compressione con scala di misura 0-4000kN; - telaio a compressione con scala di misura 0-3000kN;
2. stagionatura in vasca per singolo provino di calcestruzzo, conforme alla UNI EN 12390-1.	Il sistema consta di: - n.2 vasche di stagionatura corredate di termoregolatore.
3. stagionatura in vasca con maturazione accelerata a vapore per singolo provino di calcestruzzo.	- vasca di stagionatura provvista di termoregolatore e temporizzatore con temperatura massima di 100°C.
4. Capping o rettifica meccanica di cubetti e carote conforme alla UNI EN 12390-2.	- Rettifica meccanica corredata di sistema di raccolta ecofanghi; - fornetto fusorio per cappatura con miscela a base di zolfo.
5. Taglio e preparazione di provini cilindrici di calcestruzzo.	- segatrice radiale a bagno d'acqua.
6. Disarmo di provini cubici di calcestruzzo da cassaforma in polistirolo.	

7. verifica delle tolleranze di provini cubici e cilindrici, conforme alla UNI EN 12390-2, comprensivo dell'eventuale rapporto di non conformità.	Il sistema di prova consta di: - squadra bisellata; - guardapiani a coltello; - spessimetro passa/non passa
8. Resistenza a flessione su travetti di dimensioni normalizzate, conforme alla UNI EN 12390-5.	- telaio a flessione con sistema di carico concentrato a uno e due punti, scala di misura 0-100kN.
9. Resistenza a trazione indiretta (brasiliana), conforme alla UNI EN 12390-6.	Il sistema di prova consta di: - pressa ad alta stabilità, scala di misura di 0-5000 kN, 0-600 kN e 0-300 kN; - telaio a compressione con scala di misura 0-4000kN; - telaio a compressione con scala di misura 0-3000kN;
10. Determinazione del modulo elastico secante a compressione: su una terna di provini, compresa la valutazione della resistenza a compressione su altri tre provini, conforme alla UNI EN 12390-13.	Il sistema di prova consta di: - pressa ad alta stabilità, scala di misura di 0-5000 kN, 0-600 kN e 0-300 kN; - trasduttori di spostamento con base di misura regolabile tra 50 e 160mm;
11. Massa volumica apparente di provini cubici e cilindrici in calcestruzzo mediante determinazione geometrica del volume, conforme alla UNI EN 12390-7.	Il sistema di prova consta di: - calibro centesimale - bilancia elettronica con fondo scala 30 kg.
12. Assorbimento di energia e di deformazione su calcestruzzo proiettato indurito, conforme alla UNI 10834.	- telaio a flessione con sistema di carico per punzonamento, scala di misura 0-100kN.

Fotografie strumentazione per prove di caratterizzazione meccanica del calcestruzzo indurito





Prove di caratterizzazione di calcestruzzo fresco in conformità alla normativa nazionale e internazionale.

Tipo di prova	Attrezzatura/e utilizzata/e
1. Procedura di mix-design e scelta curva ottimale per la combinazione degli aggregati, conforme alla UNI EN 206.	- serie setacci conformi alla UNI; - serie di picnometri.
2. Confezionamento impasto di calcestruzzo max 50 lt.	
3. Confezionamento e maturazione di provini cubici e cilindrici di calcestruzzo fresco, conforme alla UNI EN 12350-1.	
4. Lavorabilità secondo il consistometro di Vebè, conforme alla UNI EN 12350-3	- consistometro Vebè
5. Lavorabilità mediante prova di spandimento, conforme alla UNI EN 12350-5	- tavola a scosse

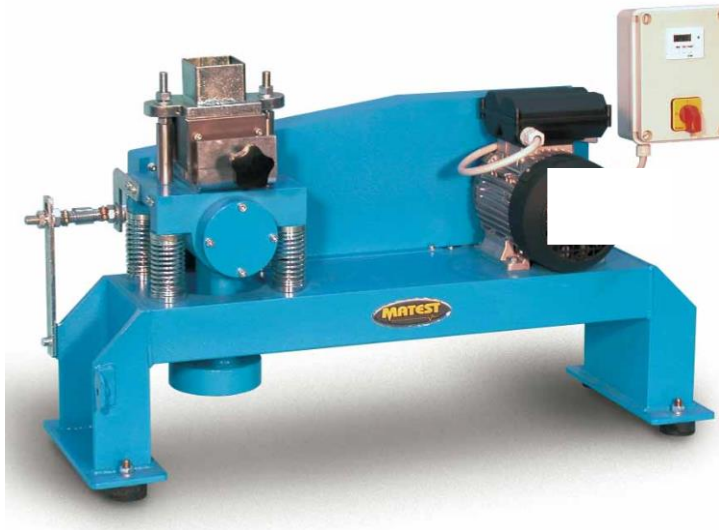
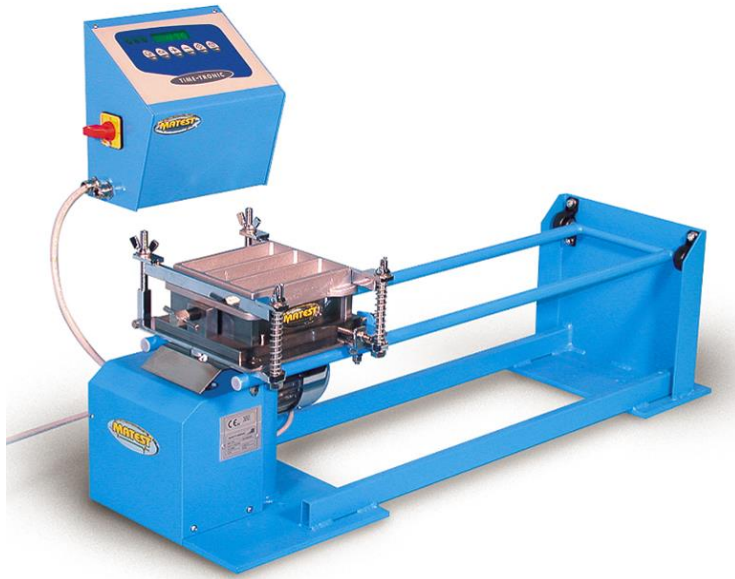
Prove di caratterizzazione fisico-meccaniche di cementi e malte in conformità alla normativa nazionale e internazionale.

Tipo di prova	Attrezzatura/e utilizzata/e
1. Campionamento di cemento in sacchi ed in silo, conforme alla UNI EN 196-7.	- campionatore per cementi in sacchi; - campionatore per cementi in silo.
2. Contenuto d'aria in malte fresche miscelate con il metodo della densità, conforme alla ASTM C185-85.	Il sistema di prova consta di: - recipiente misuratore con capacità 400 ml; - spatola di Chattaway.
3. Finezza del cemento, conforme alla UNI EN 196-6.	- permeabilmetro di Blaine.
4. Densità apparente di polveri e materiali non coesivi, conforme alla UNI EN 196-6.	- Attrezzatura per misurare la densità apparente del cemento.
5. Ritenzione d'acqua delle calce e del cemento, conforme alla ASTM C91.	- Apparecchio per prova di ritenzione d'acqua del cemento.
6. Contenuto d'aria dei cementi, malte, conforme alla UNI EN 459-2.	- Porosimetro.

- | | |
|---|--|
| 7. Peso specifico (densità apparente) del cemento idraulico e della calce viva, conforme alla UNI EN 196-6. | - attrezzatura Le Chatelier. |
| 8. Tempo di inizio e fine presa di un legante idraulico (cementi, gessi e malte), conforme alle UNI EN 196-3, UNI En 13279-2, UNi EN480-2, comprensivo del confezionamento pasta. | - apparecchio di Vicat automatico computerizzato. |
| 9. Calore di idratazione del cemento, conforme alle UNI EN 196-8. | - Calorimetro per cemento. |
| 10. Stabilità del cemento con il metodo Le Chatelier, conforme alle UNI EN 196-3. | - Vaschetta Le Chatelier. |
| 11. Consistenza della malta fresca e della calce da muratura, conforme alle UNI EN 413-2, UNI EN 459-2, UNI EN 1015-4. | - Penetrometro di consistenza. |
| 12. Consistenza dei cementi, conforme alle UNI EN 13294. | - Penetrometro per cementi. |
| 13. Confezionamento di campioni di cemento, malte, gessi e calci idrauliche per prova di tipo meccanico, per una serie di tre provini per ogni stagionatura di prova, conforme alle UNI EN 196-1, UNI EN 196-3, UNI EN 413-2, UNI EN 459-2, UNI EN 480-1. | - mescolatrice automatica programmabile computerizzata;
- stampo a 3 scomparti per provini 40x40x160 mm;
- stampo per cubi di 50 e 70,7 mm di lato;
- banchetto vibrante per cubi e tavola a scosse per provini prismatici. |
| 14. Confezionamento di campioni di cemento, malte, gessi e calci idrauliche per prova di stabilità o consistenza o tempo di presa, conforme alle UNI EN 196-1, UNI EN 196-3, UNI EN 413-2, UNI EN 459-2, UNI EN 480-1. | - mescolatrice automatica programmabile computerizzata. |

15. Consistenza delle malte cementizie, conforme alle UNI EN 459-2, UNI EN 1015-3. - tavola a scosse motorizzata.
16. Resistenza a flessione e compressione per ogni grado di stagionatura e per una serie di 3 provini, conforme alla UNI EN 196-1. - telaio a doppia camera provvisto di opportuni telai ausiliari con scala di misura 0-15kN per prove di flessione, e scala di misura 0-250kN per prove di compressione.
17. Perdita al fuoco dei cementi, conforme alla UNI EN 196-2. - forno a muffola che raggiunge temperatura massima di 1100°C.

Fotografie strumentazione per prove di caratterizzazione fisico-meccaniche di cementi e malte



Prove di caratterizzazione meccanica di acciaio da cemento armato (c.a.) e cemento armato precompresso (c.a.p.) ed elementi di carpenteria metallica in conformità alla normativa nazionale e internazionale.

Tipo di prova	Attrezzatura/e utilizzata/e
1. Prova di trazione comprensiva della determinazione del marchio, del calcolo di sezione equivalente, della valutazione dello snervamento, della rottura e dell'allungamento percentuale su tondo acciaio liscio o ad aderenza migliorata, conforme alla UNI EN ISO 15630-1.	Il sistema di prova consta di: - macchina universale elettromeccanica a due colonne, scala di misura di 0-600 kN, corredata di estensimetro elettronico in classe 0.5; - macchina universale elettromeccanica a quattro colonne, scala di misura di 0-1200 kN, corredata di estensimetro elettronico in classe 0.5.
2. Prova di trazione su profilati comprensiva della determinazione dello snervamento, della rottura e dell'allungamento, conforme alla UNI EN ISO 6892-1.	Il sistema di prova consta di: - macchina universale elettromeccanica a due colonne, scala di misura di 0-600 kN, corredata di estensimetro elettronico in classe 0.5; - macchina universale elettromeccanica a quattro colonne, scala di misura di 0-1200 kN, corredata di estensimetro elettronico in classe 0.5.
3. Taglio e preparazione della barra di acciaio, in tondo ad a.m. o liscio, da sottoporre a prove di laboratorio, conforme alla UNI EN ISO 6892-1, UNI EN ISO 7438.	- segatrice manuale a disco per taglio di profilati e barre, provvista di circuito di lubrorefrigerazione; - smerigliatrice per metalli.
4. Determinazione del peso a metro dell'acciaio, in tondo ad a.m. o liscio, conforme alla UNI EN ISO 6892-1.	- bilancia elettronica con fondo scala di 4.5 kg.
5. Prova di piega e raddrizzamento per provini di acciaio in tondo liscio e a.d., conforme alla UNI EN ISO 15630-1.	- macchina piegaferri, corredata di serie di mandrini; - forno ventilato con temperatura massima di 300°C.

6. Trazione su acciai armonici con estensimetro per barre e fili, per trecce e trefoli, conforme alla UNI EN ISO 15630-3.	Il sistema di prova consta di: - macchina universale elettromeccanica a quattro colonne, scala di misura di 0-1200 kN, corredata di estensimetro elettronico in classe 0.5.
8. Preparazione delle teste fuse con resina e manicotti per campioni di trecce e trefoli.	
9. Piegamento alternato dei fili di acciaio, conforme alla UNI EN 5294 e ISO 7801.	- macchina a funzionamento manuale per la piega alternata di fili e trafilati in acciaio sino a 10 mm, nastri e lamiere con spessore massimo di 3 mm, corredata di coppie di morsetti e bussole temprate tirafilo di dimensioni variabili ;
10. Taglio e preparazione di campioni di lamiera e di profilato da sottoporre a trazione, conforme alla UNI EN ISO 6892-1.	
11. Determinazione del peso a metro di profilato, conforme al D.M. 14/01/2008.	- bilancia elettronica a piattaforma a doppia scala 0-150 e 0-300 kg.
12. Determinazione dello strato di zincatura nelle lamiere, conforme alle UNI EN ISO 1460 e UNI EN ISO 1461.	- spessimetro ad ultrasuoni.
13. Resilienza su profilati, conforme alle UNI EN 10045.	- pendolo di Charpy scala 0-450 J.
14. Taglio e preparazione del campione di lamiera per prova di resilienza comprensivo dell'intaglio a freddo mediante brocciatrice.	-
15. Prova di piega di profilati, conforme alla UNI EN ISO 7438.	- macchina piegaferri, corredata di serie di mandrini.
16. Taglio e preparazione del campione di profilati per prova di piega.	

Fotografie strumentazione per prove di caratterizzazione meccanica di acciaio da cemento armato (c.a.) e cemento armato precompresso (c.a.p.) e prove su profilati ed elementi di carpenteria metallica



Prove di caratterizzazione meccanica di laterizi e materiali lapidei in conformità alla normativa nazionale.

Tipo di prova	Attrezzatura/e utilizzata/e
1. Resistenza a compressione (in direzione parallela o ortogonale ai fori e compresa la preparazione del provino), conforme alla UNI 9730-3.	- telaio a compressione con scala di misura 0-4000kN.
2. Determinazione resistenza a compressione (compresa preparazione provino), secondo la UNI EN 772-1.	- telaio a compressione con scala di misura 0-4000kN.
3. Determinazione del volume netto e della percentuale dei vuoti mediante pesatura idrostatica, secondo la UNI EN 772-3.	- bilancia per pesata idrostatica.
4. Determinazione del volume e della percentuale dei vuoti e del volume netto degli elementi di muratura di laterizi e di silicato di calcio mediante riempimento con sabbia, secondo la UNI EN 772-9.	- sabbia calibrata, buretta graduata.
5. Determinazione della massa volumica a secco assoluta e della massa volumica a secco apparente, secondo la UNI EN 772-13.	- forno, bilancia.
6. Determinazione delle dimensioni, secondo la UNI EN 772-16.	- set di calibri centesimali.
7. Determinazione della planarità delle facce degli elementi di muratura, secondo la UNI EN 772-20.	- set di calibri centesimali e spessimetri.

Prelievi e prove in situ sulle strutture in cemento armato, in acciaio e muratura.

Tipo di prova	Attrezzatura/e utilizzata/e
1. Impianto di cantiere e installazione di attrezzatura per l'esecuzione di prove e prelievi in situ sulle strutture in c.a., compreso il trasporto dell'attrezzatura ed escluso il ripristino.	-.
2. Estrazione di carote da strutture in calcestruzzo, di diametro max di 100mm, eseguite con corona diamantata secondo UNI EN 12390-1 e UNI EN 12504-1.	- carotatrice corredata di gruppo elettrogeno e circuito ricircolo acqua.
3. Determinazione in situ della profondità di carbonatazione su strutture in c.a. da eseguirsi secondo UNI 9944, escluso gli eventuali oneri per il prelievo del calcestruzzo o dell'esecuzione dei saggi. UNI 9944.	- fenolftaleina.
4. Prova sclerometrica (massimo 12 battute), esclusa la preparazione della superficie da indagare secondo la. UNI EN 12504-2.	- sclerometro.
5. Determinazione con ultrasuoni della velocità di propagazione in elementi strutturali in c.a. secondo la UNI EN 12504-4 (minimo 3 misure). E' compresa nella prova la preparazione della superficie da sottoporsi a prova (dimensioni massime 30 x 30 cm).	- acquisitore per prove ultrasoniche corredata da sonde da 50kHz.
6. Prova di carico su solaio o trave, a carico uniformemente distribuito eseguita con 5 comparatori analogici centesimali e serbatoio flessibile riempibile con acqua, per luci massime fino a 6,00 m, escluse eventuali strutture di contenimento da compensarsi a parte. Prova eseguita fino quattro gradini di carico per la durata massima di sei ore compresa la fase di scarico.	- sistema di acquisizione ad 8 canali, n.4 serbatoi per prove di carico su solai (dim. 290x240cm), n.7 trasduttori di spostamento centesimali corredata di stativi di supporto.

- | | |
|---|---|
| <p>7. Impianto cantiere, trasporto in andata e ritorno ed installazione dell'attrezzatura necessaria per prove d'integrità su pali o micropalo di fondazione secondo la ASTM D5882 con il metodo integrity tester (IT-Tester), o con il metodo Cross-Hole. Sono compresi il carico e lo scarico dell'attrezzatura, il trasporto in andata e ritorno. La voce è da pagarsi una sola volta per tutte le prove da eseguire nell'ambito del cantiere.</p> | - |
| <p>8. Prova di integrità e misura della lunghezza dei pali o o micropalo di calcestruzzo indurito, pali integrity tester (IT-Tester) secondo la ASTM D5882 mediante strumentazione costituita da centralina elettronica di acquisizione ed elaborazione dati, geofono e martello energizzatore, compresa la registrazione del riflessogramma. Sono esclusi dalla prova gli oneri per la eventuale scapitozzatura dei pali, gli scavi e/o i rintocchi per rendere accessibili i siti e gli eventuali ripristini.</p> | - acquirente corredato da sonde a contatto da 50kHz e martello energizzatore. |
| <p>9. Prova ed analisi ultrasonica Cross-Hole secondo la ASTM D6760-02 su palo o micropalo, già predisposto dall'impresa esecutrice dei lavori principali (con tubazione in PVC o Acciaio a 2 o 3 fori), per la valutazione della profondità effettiva delle strutture di fondazione, la loro integrità, l'omogeneità del materiale.</p> | - acquirente digitale per ultrasuoni in foro, corredato da n.3 bobine portasonde, n.3 sonde da foro da 40kHz e n.3 encoder. |
| <p>10. Indagini soniche con determinazione della velocità di propagazione in elementi strutturali in muratura. E' compresa nella prova la preparazione della superficie da sottoporsi a prova.</p> | - acquirente per prove soniche corredato da martello strumentato, e da sonde da 23kHz e 70 kHz. |
| <p>11. Determinazione della forza di estrazione "Pull-Out" (minimo 3 tasselli) per la misura della resistenza a compressione del cls secondo la UNI EN 12504-3. È escluso il ripristino dei punti di indagine.</p> | - kit prove pull-out su tasselli post-inseriti. |

- | | |
|---|--|
| <p>12. Esame endoscopico (con endoscopio rigido o flessibile) su strutture in calcestruzzo o muratura per la verifica dello stato e della consistenza dei materiali al fine di individuare la presenza di cavità e/o anomalie e di ricostruire la stratigrafia dei paramenti murari. È compreso nella prova l'onere per la realizzazione del foro.</p> | <p>- videoendoscopio flessibile ed endoscopio rigido.</p> |
| <p>13. Prova con martinetto piatto singolo, finalizzata alla valutazione stato tensionale del paramento murario secondo ASTM C1196. Compresi nel prezzo della prova, l'onere per l'asportazione di un giunto di malta con opportuna sega, l'effettuazione di un taglio perfettamente orizzontale, l'installazione di tre basi di misura ed il rilievo degli spostamenti mediante calibro millesimale di precisione. nel prezzo sono altresì compresi tutti gli oneri e magisteri per la preparazione del paramento murario. È escluso il ripristino della muratura.</p> | <p>- sega circolare, martinetti piatti corredati di impianto idraulico e trasduttori di spostamento.</p> |
| <p>14. Prova con doppio martinetto piatto, finalizzata alla valutazione delle caratteristiche di deformabilità del paramento murario secondo la ASTM C1197. È compreso nella prova l'onere per la realizzazione dei due tagli paralleli e l'installazione di 3 basi di misura ortogonali ai tagli ed 1 base parallela ai tagli. Nel prezzo sono altresì compresi tutti gli oneri e magisteri per la preparazione del paramento murario. È escluso il ripristino della muratura.</p> | <p>- sega circolare, martinetti piatti corredati di impianto idraulico e trasduttori di spostamento.</p> |
| <p>15. Estrazione di barre di armatura da sottoporre a prove di trazione. È compresa nel prelievo la sostituzione della barra estratta ed è escluso il ripristino delle aree di indagine.</p> | <p>- flex, saldatrice.</p> |
| <p>16. Indagine magnetometrica con pacometro per la misura dello spessore del copriferro in strutture in cemento armato e la verifica della posizione e delle dimensioni dei ferri di armatura superficiali.</p> | <p>- pacometro.</p> |

17. Prova di durezza in sito su lamiere, da eseguirsi su tre impronte - durometro portatile.
di campioni distinti secondo. UNI EN ISO 6506-1 e UNI EN ISO
6507-1.

Fotografie strumentazione per prelievi e prove in situ sulle strutture in cemento armato, in acciaio e muratura





SAUT160

