

↳ POLITECNICO DI MILANO

***NTC 2018: nuovi adempimenti del laboratorio di prove
nei controlli per la sicurezza delle costruzioni***



**il laboratorio di prova:
una nuova regolamentazione
per i controlli sulle strutture esistenti**

Roberto Felicetti

sommario della presentazione

- NTC 2018: novità nel capitolo 8 (e cap. 11)
- i laboratori per l'esecuzione e la certificazione di prove sui materiali da costruzione
- proposta per una nuova tipologia di laboratori per l'esecuzione e la certificazione delle prove sui materiali da costruzione **sulle strutture esistenti**

NTC 2018

8.5.3. CARATTERIZZAZIONE MECCANICA DEI MATERIALI

Per conseguire un'adeguata conoscenza delle caratteristiche dei materiali e del loro degrado, ci si baserà sulla documentazione già disponibile, su verifiche visive in situ e su indagini sperimentali.

Le indagini dovranno essere motivate, per tipo e quantità, dal loro effettivo uso nelle verifiche; nel caso di costruzioni sottoposte a tutela, ai sensi del D.Lgs. 42/2004, di beni di interesse storico-artistico o storico-documentale o inseriti in aggregati storici e nel recupero di centri storici o di insediamenti storici, dovrà esserne considerato l'impatto in termini di conservazione.

I valori di progetto delle resistenze meccaniche dei materiali verranno valutati sulla base delle indagini e delle prove effettuate sulla struttura, **tenendo motivatamente conto dell'entità delle dispersioni**, prescindendo dalle classi discretizzate previste nelle norme per le nuove costruzioni.

Per le prove di cui alla Circolare 08 settembre 2010, n. 7617/STC

o eventuali successive modifiche o interazioni, il **prelievo dei campioni dalla struttura** e l'esecuzione delle prove stesse devono essere effettuate a cura di un **laboratorio di cui all'articolo 59 del DPR 380/2001.**

si veda anche 11.2.6 controllo calcestruzzo in opera

motivazioni della nuova prescrizione:

tracciabilità dei campioni prelevati in opera

i 4 requisiti richiesti dal MIT ai laboratori

- competenza
- strumentazione
- organizzazione (procedure, catena responsabilità)
- terzietà (NO progettazione, direzione lavori, collaudo)



articolo 59 del DPR 380/2001

1. Agli effetti del presente testo unico sono considerati **laboratori ufficiali**:
 - a) *i laboratori degli istituti universitari dei politecnici e delle facoltà di ingegneria e delle facoltà o istituti universitari di architettura;*
 - b) *il laboratorio di scienza delle costruzioni del centro studi ed esperienze dei servizi antincendi e di protezione civile (Roma);*
 - c) *b-bis) il laboratorio dell'Istituto sperimentale di rete ferroviaria italiana spa;*
 - d) *b-ter) il Centro sperimentale dell'Ente nazionale per le strade (ANAS) di Cesano (Roma), autorizzando lo stesso ad effettuare prove di crash test per le barriere metalliche.*

2. Il Ministero delle infrastrutture e dei trasporti può **autorizzare**, con proprio decreto, ai sensi del presente capo, altri laboratori ad effettuare:
 - 1) *prove sui materiali da costruzione; → Circolare 08 settembre 2010, n. 7617 / STC*
 - 3) *prove di laboratorio su terre e rocce. → Circolare 08 settembre 2010, n. 7618 / STC*

3. L'attività dei laboratori, ai fini del presente capo, è **servizio di pubblica utilità**

Circolare 08 settembre 2010, n. 7617 / STC

*Criteri per il rilascio dell'autorizzazione ai
laboratori prove sui materiali da costruzione*

- **Settore A**
 - Calcestruzzi
 - Acciai
 - Laterizi
 - Leganti idraulici

- **Settore B**
 - Legno massiccio
 - Legno lamellare
 - Pannelli a base di legno

autorizzazione
per uno o entrambi

- direttore del laboratorio**
- laurea magistrale in ingegneria o architettura
 - competenze specifiche (*materiali, sperimentazione normativa, funzionamento attrezzature e strumentazioni*)
 - piena responsabilità (*esecuzione prove e risultati*)

- personale**
- qualificato, conoscenza procedure e macchine, diploma 2° grado
 - numero congruo a dimensioni, caratteristiche e settori del laboratorio

- locali**
- superficie adeguata, sicurezza, condizioni ambientali

PROVE

requisito minimo per il rilascio dell'autorizzazione
+ altre facoltative

SETTORE A

1 LEGANTI IDRAULICI

- 1.1 prove fisiche
- 1.2 prove di resistenza meccanica

2 CALCESTRUZZI

- 2.1 misure fisiche
- 2.2 prove di resistenza meccanica
- 2.3 prove e misure speciali
- 2.4 prove su aggregati per calcestruzzo

3 LATERIZI PER MURATURA E PER SOLAI

4 ACCIAI

- 4.1 prove di trazione
- 4.2 altre prove meccaniche sugli acciai
- 4.3 prove e misure speciali

SETTORE B

- 5.1 prove su legno massiccio e legno lamellare
- 5.2 prove su giunti in legno massiccio e legno lamellare
- 5.3 prove sui pannelli a base di legno

ATTREZZATURE

SETTORE A: 1 - Prove su calcestruzzi, aggregati per calcestruzzi e laterizi

- 1.01 macchina per prove a compressione con portata non inferiore a 3000 KN;
- 1.02 spianatrice per rettifica meccanica dei provini;
- 1.03 camera climatizzata o vasca di maturazione normale a controllo automatico della temperatura e dell'umidità;
- 1.04 stufa per l'essiccazione degli aggregati;
- 1.05 serie unificata di setacci e crivelli;
- 1.06 setacciatore meccanico o elettromagnetico;
- 1.07 betoniera da laboratorio;
- 1.08 bilance per cubi, per inerti, ecc. di varia portata e precisione;
- 1.09 macchina per prove di compressione su laterizi o accessori per dette prove
- 1.10 celle di carico di portata adeguata per il controllo di taratura della pressa per calcestruzzi;

1.11 carotatrice per calcestruzzi;

- 1.12 cono di Abrahms;
- 1.13 estensimetro di precisione per la determinazione dei coefficienti di dilatazione e ritiro;
- 1.14 telaio per prove di ritiro;
- 1.15 accessori per le prove di punzonamento sui laterizi;
- 1.16 stacci a barre per la determinazione indice di appiattimento;
- 1.17 calibro per aggregati per la determinazione indice di forma;
- 1.18 attrezzatura per prova Los Angeles;
- 1.19 attrezzatura per prove di gelo e disgelo su laterizi;
- 1.20 attrezzatura per la determinazione della profondità di penetrazione dell'acqua nel calcestruzzo;
- 1.21 porosimetro;

Circolare 08 settembre 2010, n. 7618 / STC

*Criteri per il rilascio dell'autorizzazione ai
laboratori per l'esecuzione e certificazione di prove su terre e rocce*

- **Settore A: terre** autorizzazione
- **Settore B: rocce** per uno o entrambi

- direttore del laboratorio** - laurea magistrale in ingegneria, architettura o geologia
- competenze specifiche
 - caratteristiche fisico-meccaniche terreni e rocce
 - procedure sperimentali*
 - normativa nazionale e internazionale*
 - funzionamento macchine e attrezzature*
 - piena responsabilità (*esecuzione prove e risultati*)
- personale** - qualificato, conoscenza procedure e macchine, diploma 2° grado
- numero congruo a dimensioni, caratteristiche e settori del laboratorio
- locali** - superficie adeguata, sicurezza, condizioni ambientali

PROVE

requisito minimo per il rilascio dell'autorizzazione
+ altre facoltative

SETTORE A

1 PROVE DI LAB. SULLE TERRE

- Contenuto d'acqua allo stato naturale
- Peso dell'unità di volume
- Peso dell'unità di volume dei granuli solidi
- Analisi granulometrica
- Limiti di consistenza o di Atterberg
- Limite di ritiro
- Densità relativa
- Contenuto in sostanze organiche
- Prova di compressione non confinata - ELL
- Prova edometrica ad incrementi di carico
- Prova di taglio diretto con apparecchio di Casagrande
- Prova di compr. triassiale non consolidata non drenata – UU
- Prova di compr. triassiale consolidata non drenata - CIU
- Prova di compr. triassiale consolidata drenata – CD
- Prova di compattazione AASHTO standard o modificata;
- Prova per la determinazione dell' indice di portanza CBR
- Prova di permeabilità con permeametro a carico variabile
- Prova di permeabilità con permeametro a carico costante
- Prova di permeabilità in cella edometrica
- Prova di permeabilità in cella triassiale

SETTORE B

2 PROVE DI LAB. SULLE ROCCE

- Determ. della massa volumica apparente
- Determ. della massa volumica reale
- Descrizione petrografica semplificata
- Contenuto d'acqua
- Misure della porosità
- Misura del coefficiente di imbibizione
- Prova di gelività.
- Prova di compr. a carico concentrato
- Prova di compr. uniassiale su provino
- Prova di compr. triassiale su rocce
- Prova di flessione su rocce
- Prova di taglio diretto sui giunti
- Prova di trazione indiretta
- Misura delle velocità delle onde elastiche

ATTREZZATURE

11

SETTORE A: 1 - Prove di laboratorio sulle terre

- 1.01 estrusore dei campioni attrezzato per campioni fino ad un diametro non inferiore a 120 mm;
- 1.02 serie unificata di setacci;
- 1.05 vasca termostatica per l'analisi granulometrica per sedimentazione; 1.21 porosimetro;
- 1.09 attrezzatura per la determinazione dei limiti di liquidità e di plasticità;
- 1.10 attrezzatura per la determinazione del limite di ritiro;
- 1.12 volumometro;
- 1.13 picnometri;
- 1.15 bilance di varia portata e precisione 1.16 calcimetro;
- 1.17 scissometro e penetrometro da laboratorio (pocket penetrometer e torvane);
- 1.18 apparecchiature per la misura delle sostanze organiche;
- 1.19 forni da laboratorio di varia capacità;
- 1.20 tornietto da laboratorio;
- 1.21 edometri;
- 1.22 apparecchiature per prove di taglio diretto;
- 1.23 celle per prove di compressione triassiale a 4 uscite per provini di diametro fino a 38 mm;
- 1.24 celle per prove di compressione triassiale a 4 uscite per provini di diametro fino a 100 mm;
- 1.25 presse di portata non inferiore a 50 KN;
- 1.26 attrezzatura per prove di compressione triassiale;
- 1.27 pannello/i di controllo della pressione;
- 1.28 sistemi di misura delle pressioni interstiziali e delle variazioni di volume;
- 1.29 sistema per la misura del carico verticale;
- 1.30 sistema per la misura degli spostamenti verticali con precisione non inferiore a 10 µm;
- 1.31 banco di consolidazione per celle triassiali ad almeno 3 posti;
- 1.32 banco permeametri ad almeno tre posti per misure di permeabilità a carico variabile ed a carico costante;
- 1.33 compattatore per prove Proctor o CBR (AASHTO Standard e ASSHTO modificato);
- 1.34 attrezzatura per esecuzione di prove CBR;
- 1.35 camera climatizzata per la conservazione dei campioni;

ATTREZZATURE

12

SETTORE B: 2 - Prove di laboratorio sulle rocce

2.01 carotatrice da laboratorio per rocce con velocità di rotazione variabile;

2.02 frantoio da laboratorio per rocce;

2.05 pressa idraulica motorizzata per prova a compressione con portata non inferiore a 1.5 MN;

2.06 serie unificata di setacci;

2.07 setacciatore meccanico o elettromagnetico;

2.08 cella di taratura da 1.5 MN o comunque compatibile con la pressa di cui sopra;

2.09 calibri e bilance di precisione;

2.10 macchina per l'esecuzione di prove di taglio diretto su roccia e sui giunti;

2.11 macchina per l'esecuzione del carico puntuale "Point Load Test";

2.14 centralina di acquisizione automatica dei dati ottenuti dalle prove meccaniche;

2.15 celle in acciaio per l'esecuzione di prove di compressione triassiale su campioni di roccia;

2.16 set per l'installazione di misuratori di deformazione locale sul campione;

2.17 permeametro per rocce.



i laboratori autorizzati

164 Lab Prove Materiali

139 terre

63 Rocce

3 Legno

258 Totale

in molti casi
per gli attuali laboratori autorizzati
il prelievo in opera di campioni
rappresentava una attività marginale

<http://sicurnet2.cslp.it/Sicurnet2/>

motivazione: tracciabilità dei prelievi

possibili critiche

le autorizzazioni attuali non prevedono **attrezzature e competenze specifiche** per i prelievi e più in generale per i controlli non distruttivi **in situ**
(*laboratorio = l'insieme costituito da personale, locali ed attrezzature*)

all'indomani delle NTC 2008 sono nati numerosi laboratori specializzati nei Controlli Non Distruttivi in ambito civile, che attualmente sono esclusi dai prelievi

viene limitato il numero dei soggetti che possono avere accesso alle gare dalla sola effettuazione della prova meccanica di laboratorio (servizio) si passa all'affidamento di lavorazioni in cantiere

tutte le altre attività in situ (controlli non distruttivi, prove di carico di cui al capitolo 9) non sono regolamentate

la circolare CSLP 3187 del 21 marzo 2018 (prima applicazione delle NTC 2018) prevede l'eventuale istituzione di uno **specifico regime autorizzativo per il prelievo dei campioni sulle strutture** e indica una possibile la revisione della Circolare 7617/STC del 2010

Proposta per una nuova circolare

Criteri per il rilascio dell'autorizzazione ai
 “Laboratori per l'esecuzione e la certificazione
 delle prove sui materiali da costruzioni sulle **strutture esistenti**”



1135

Associazione Italiana Prove non Distruttive
 Monitoraggio Diagnostica



14

Associazione Laboratori
 Geotecnici Italiani



Associazione Laboratori
 di Ingegneria e Geotecnica



95

Associazione Laboratori e Organismi
 di Certificazione e Ispezione



105

Associazione per il Controllo
 la Diagnostica e la Sicurezza
 delle Strutture Infrastrutture
 ed i Beni Culturali



283

Associazione Materials and Structures,
 Testing and Research

presentata al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti il 18 febbraio 2019

*Proposta criteri per il rilascio dell'autorizzazione ai
Laboratori per l'esecuzione e la certificazione
delle prove sui materiali da costruzioni sulle strutture esistenti*

campi di applicazione

- Prove su strutture in CA normale, precompresso e muratura (**campo obbligatorio**)
- Prove su strutture metalliche e strutture composte (**campo facoltativo**)
- Prove dinamiche sulle strutture (**campo facoltativo**)

- direttore del laboratorio**
- laurea magistrale in ingegneria o architettura
 - **certificazione di Livello 3** nelle metodologie di prova
 - esame visivo*
 - prova magnetometrica*
 - prova sclerometrica*
 - prova di estrazione*
 - prova ultrasonora*
 - prelievo di campioni e prove chimiche in sito*
 - prove con martinetti piatti*
 - prove di carico*
 - competenze specifiche (*materiali, sperimentazione normativa, funzionamento attrezzature e strumentazioni*)
 - piena responsabilità (*esecuzione prove e risultati*)

- personale**
- conoscenza procedure, macchine, sistemi di acquisizione e software
 - diploma 2° grado a indirizzo tecnico e/o scientifico + 2 anni attività
 - certificazione di livello 2 per le metodologie obbligatorie (vedi direttore)

la **certificazione del personale**
deve essere rilasciata da **Organismo di Certificazione**

accreditato da ACCREDIA secondo la UNI CEI EN ISO/IEC 17024:2012
“Requisiti generali per gli organismi che operano la certificazione delle persone”

dotato di schema disciplinante la “Qualificazione e certificazione del personale tecnico addetto alle prove non distruttive nel campo dell’ingegneria civile”

accreditato da ACCREDIA, prendendo a riferimento la UNI EN ISO 9712:2012 per ciò che concerne i tre livelli di qualificazione, il concetto di addestramento ed esperienza, i requisiti visivi, la valutazione degli esami di qualificazione, il rilascio e la validità della certificazione, il rinnovo della certificazione, la ricertificazione e la revoca della certificazione.

UNI EN ISO 9712 stabilisce i principi per la qualificazione la certificazione del personale PND in **campo industriale** (implica l'esclusione del campo medicale)

PROVE

Prove su **strutture in calcestruzzo armato normale, precompresso e in muratura** (campo di applicazione **obbligatorio**):

- a. **Esame visivo ed ispezione**
- b. **Prova magnetometrica**
- c. **Prova sclerometrica**
- d. **Prova di estrazione - metodo Pull Out**
- e. **Prova ultrasonora**
- f. **Prelievo in opera di calcestruzzo (carotaggio e polveri), di provini di acciaio (barre) ed analisi chimica (carbonatazione e cloruri)**
- g. **Prova penetrometrica - metodo Windsor.**
- h. **Prova di estrazione - metodo Pull Off.**
- i. **Prove di durezza sull'acciaio in situ.**
- l. **Analisi elettrochimica per la misura del potenziale e della velocità di corrosione.**
- m. **Prove con martinetti piatti.**
- n. **Prove di carico statiche (impalcati, solai, elementi strutturali, ecc...).**
- o. **Prove di carico statiche a compressione diagonale sulle murature.**
- p. **Prove di carico statiche su pali da fondazione.**
- q. **Prove soniche su pali mediante metodo ecometrico a riflessione.**
- r. **Prove ultrasoniche per il controllo dell'integrità dei pali con metodo Cross-Hole.**
- s. **Monitoraggio delle strutture.**
- t. **termografia ad infrarossi.**
- u. **Misura di umidità del legno.**
- v. **Prova penetrometrica nel legno.**

vincolanti

non vincolanti

PROVE

Prove su **strutture metalliche e strutture composte**
(campo di applicazione **facoltativo**):

- a. **Esame visivo**
- b. **Prova magnetoscopica**
- c. **Liquidi penetranti**
- d. **Ultrasuoni**
- e. **Durezza in situ**
- f. **Spessorimetria in situ**
- g. **Misura delle coppie di serraggio**
- h. **Prelievo di bulloni e di campioni di carpenteria**
- i. **Estensimetria**
- l. **Spettrometrica in situ**

vincolanti

non vincolanti

Prove **dinamiche sulle strutture**
(campo di applicazione **facoltativo**):

- a. **Prove dinamiche sulle strutture di elevazione.**
- b. **Prove di carico dinamiche su pali di fondazione (metodo Case).**
- c. **Prove di carico dinamiche su pali di fondazione (ammittenza meccanica)**

selezionabili a scelta

Prove su strutture in calcestruzzo armato normale, precompresso e muratura:

- a. **Esame visivo ed ispezione:** microscopio ottico portatile
- b. **Prova magnetometrica:** pacometro (magnetometro)
- c. **Prova sclerometrica:** 2 sclerometri + incudine di taratura (UNI EN 12504-2)
- d. **Prova di estrazione - metodo Pull Out:** martinetto >90 kN inserti preinglobati o postinseriti
- e. **Prova ultrasonora:** rilevatore ad ultrasuoni (UNI EN 12504-4)
- f. **Prelievo in opera di calcestruzzo:**
 - 2 carotatrici con corone diamantate e accessori
 - Livella
 - Calibro a corsoio centesimale
 - Indicatore chimico (fenoltaleina)
 - Reagenti per penetrazione degli ioni cloruro
 - Demolitore leggero per calcestruzzo
 - Smerigliatrice angolare
 - Saldatrice a filo continuo o ad elettrodi
- g. **Prova penetrometrica - metodo Windsor** (ASTM C803/C803M-17)
- h. **Prova di estrazione - metodo Pull Off** (ASTM D4541-17, ASTM D7234-12 ed ISO 4624/16276-1)
- i. **Prove di durezza sull'acciaio in situ:** attrezzatura per prove di durezza sull'acciaio in situ
- l. **Analisi elettrochimica per la misura del potenziale e della velocità di corrosione**
- m. **Prove con martinetti piatti:**
 - Microscopio ottico portatile
 - Endoscopio rigido o flessibile
 - Attrezzatura taglio muratura
 - Deformometro (base di misura 200 o 250mm)
 - Set di basette piatte circolari o spinotti forati
 - Pompa idraulica elettrica o manuale
 - Set di martinetti piatti di varie forme e dimensioni

Prove su strutture in calcestruzzo armato normale, precompresso e muratura:

n. Prove di carico statiche (impalcati, solai, elementi strutturali, ecc...):

- Microscopio ottico portatile
- Attrezzatura per la generazione del carico (serbatoi, martinetti, ecc)
- Pompa idraulica (per carico e scarico con serbatoi)
- Contaltri con lettura analogica o digitale
- Set di comparatori o trasduttori elettronici (almeno 9)
- Set di piedistalli o aste telescopiche
- Deformometro (base di misura 200 o 250 mm)
- Set di clinometri a livella torica o elettronici (almeno 2)

o. Prove di compr. diagonale sulle murature:

- Sistema di contrasto
- Martinetto oleodinamico di adeguata portata
- Pompa idraulica manuale
- Trasduttori di spostamento con sensibilità 0.001 mm

p. Prove di carico statiche su pali di fondazione:

- Pompa idraulica elettrica o manuale
- Martinetti idraulici (150 t)
- Set di comparatori (meccanici o elettronici digitali)

q. Prove soniche integrità pali (metodo ecometrico a riflessione):

- Martello eccitatore
- Accelerometro.
- Cablaggi (con cavi coassiali)
- Centralina di acquisizione dati
- Software dedicato

r. Prove ultrasoniche integrità dei pali con (metodo Cross-Hole):

- Generatore d'impulsi
- Due sonde ultrasoniche
- Cablaggi (con cavi coassiali)
- Verricello
- Centralina di acquisizione dati
- Software dedicato

Prove su strutture in calcestruzzo armato normale, precompresso e muratura:

s. Monitoraggio delle strutture:

- Deformometro (base di misura 200 o 250mm)
- Set di comparatori (meccanici o elettronici, almeno 9)
- Set di clinometri a livella torica o elettronici (almeno 2)
- Set di accelerometri o velocimetri (almeno 8)
- Cablaggi (con cavi coassiali) o trasmissione wireless
- Centralina di acquisizione dati
- Software dedicato

t. Termografia ad infrarossi: Termocamera ad infrarossi

u. Misura di umidità del legno: Misuratore di umidità del legno portatile

v. Prova penetrometrica nel legno: Penetrometro per legno

Prove su strutture metalliche e strutture composte:

- a. Microscopio ottico portatile
- b. Giogo magnetico permanente o alimentato e rivelatore a secco o in sospensione liquida
- c. Liquidi penetranti.
- d. Strumentazione a ultrasuoni e corredo di sonde piana, angolata, doppia e frequenza da 1 a 10 Mhz
- e. Durometro portatile (scala Vickers e/o Brinell)
- f. Spessorimetri ad ultrasuoni (intervallo di misurazione 0.8÷225 mm risoluzione 0,1 mm)
- g. Chiavi dinamometriche (100 Nm e 500 Nm, moltiplicatore di coppia $\geq 1:5$)
- h. Cannello ad acetilene, smerigliatrice angolare, saldatrice a filo o ad elettrodi certificati.
- i. Estensimetri elettrici a resistenza o a corda vibrante con centraline di acquisizione dati
- l. Spettrometro portatile (analisi almeno 10 elementi, bombola di Argon, spazzola e levigatore)

Prove dinamiche sulle strutture:

a. Prove dinamiche su strutture di elevazione:

- Martello eccitatore o attrezzatura superiore (vibrochina elettro-meccanica)
- Set di accelerometri o velocimetri (almeno 8)
- Cablaggi (con cavi coassiali) o trasmissione wireless
- Centralina di acquisizione dati
- Software dedicato per il trattamento e l'elaborazione dei segnali

b. Prove di carico dinamiche su pali di fondazione (metodo Case):

- Attrezzatura per sollecitazione testa del palo (maglio in caduta libera)
- Accelerometri piezoresistivi ad elevata frequenza di risonanza (almeno 2)
- Sensori estensimetrici (almeno 2)
- Unità di acquisizione dei segnali
- Software dedicato per il trattamento e l'elaborazione dei segnali

c. Prove di carico dinamiche su pali di fondazione (ammettazione meccanica):

- Martello strumentato dotato di cella di carico
- Accelerometro o geofono
- Cablaggi (con cavi coassiali) per trasmissione dei dati
- Centralina di acquisizione dati
- Software dedicato per il trattamento e l'elaborazione dei segnali

pregi della proposta

indica un quadro organico delle competenze e delle attrezzature necessarie per l'effettuazione dei prelievi in opera

anche se nelle NTC 2018 non vi sono prescrizioni in merito alle prove non distruttive, alle prove di carico e di caratterizzazione dinamica, la nuova tipologia di laboratorio sarebbe tenuta ad avere tali competenze

possibili criticità

l'elenco di certificazioni (livelli 3 e 2) e dotazioni di attrezzature è corposo decidere quali attività siano obbligatorie e quali facoltative determina la difficoltà ad accedere a questa nuova forma autorizzativa

→ è in corso un censimento dei laboratori interessati e delle loro dotazioni attuali

sarà necessario un regime transitorio per consentire ai richiedenti di soddisfare i requisiti richiesti e al MIT di organizzarsi per l'evasione delle richieste

si creerebbe il paradosso che per fare una qualsiasi prova non distruttiva, di carico o di caratterizzazione dinamica non è richiesta alcuna particolare autorizzazione mentre per effettuare un carotaggio diventano necessarie anche quelle competenze

Associazione Italiana Prove non Distruttive



- fondata nel 1979
- settori di interesse: *aerospazio, automotive, energia, ferroviario, forgiati fusi laminati, beni culturali, civile*
- Conferenza Nazionale 2019
23-25 ottobre
UNAHOTELS Expo Fiera Milano



WE WANT YOU

- **Playground** dimostrazione strumenti innovativi e prototipi
- **Tavola rotonda** temi di ricerca aperti nel settore Civile
- **Sessione speciale** Controlli Non Distruttivi nelle infrastrutture (ponti)



Laboratorio Interdipartimentale ²⁷ per la Diagnostica e il Monitoraggio Strutturale

ricerca nell'ambito dei **metodi innovativi** per la diagnostica e il monitoraggio della stabilità, funzionalità e durabilità nelle strutture e nei componenti dell'ingegneria civile e meccanica

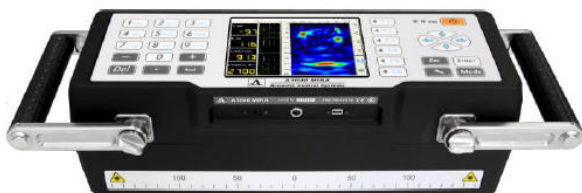
Dipartimenti coinvolti

Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica - durabilità

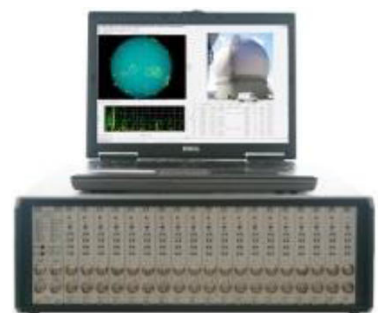
Elettronica, Informazione e Bioingegneria - sensori e monitoraggio

Ingegneria Civile e Ambientale - strutture civili

Meccanica - strutture meccaniche e impianti



tomografo A1040 MIRA



sistema AE Vallen (8ch)

il laboratorio di prova per i controlli sulle strutture esistenti

POLITECNICO DI MILANO



grazie per l'attenzione