



## **Disposizioni generali** per l'esecuzione di indagini strutturali conoscitive PO-IND1-STR-001-Rev0 del 13/11/2024

Il presente documento è di proprietà di Tecne Gruppo Autostrade per l'Italia S.p.A. e, pertanto, viene diffuso a condizione che né lo stesso, né qualsiasi informazione contenuta sia riprodotta o usata, anche solo in parte, senza l'autorizzazione della Società.

**MSGIX-MDS-Rev1**

La sola edizione controllata del documento è quella diffusa attraverso la rete informatica. Tutte le copie disponibili su carta o su qualsiasi altro supporto, escluso l'originale, non sono soggette a controllo e il loro stato di aggiornamento deve essere verificato prima dell'uso.

## SOMMARIO

1	Premessa.....	3
1.1	Acronimi e Definizioni.....	4
1.1.1	Acronimi .....	4
1.1.2	Definizioni.....	4
1.2	Normativa di riferimento applicabile all'ESECUTORE/APPALTATORE.....	6
1.3	Procedura di certificazione (ai sensi del § 1.2).....	8
1.4	Allegati .....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>

## 1 Premessa

Il presente documento inquadra il contesto normativo di riferimento e fornisce definizioni ed indicazioni operative generali propedeutiche allo svolgimento delle indagini strutturali conoscitive.

Con l'espressione *indagini conoscitive* si intendono tutte le attività finalizzate alla determinazione della geometria dello schema strutturale dell'opera, alla caratterizzazione dei dettagli costruttivi e alla stima delle resistenze meccaniche dei materiali. Fanno parte delle indagini conoscitive anche quelle finalizzate alla valutazione dello stato di conservazione dell'opera e delle difettosità dei suoi elementi critici, quando presenti (es. armatura di precompressione, selle Gerber...); in tal caso si procederà al rilievo quantitativo del degrado e alle indagini specifiche per gli elementi critici. L'obiettivo finale delle indagini è quello di raggiungere il livello di conoscenza richiesto per l'opera in esame, in accordo e nel rispetto delle prescrizioni di legge vigenti.

## 1.1 Acronimi e Definizioni

### 1.1.1 Acronimi

**ASPI** Autostrade per l'Italia.

**C.A.** Cemento armato ordinario.

**C.A.P.** Cemento armato precompresso.

**NTC2018** Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni" DM 17 gennaio 2018 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

**CIR19** Circolare del 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL. PP - Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni, di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.

**LG22** Linee guida per la classificazione e gestione del rischio, la valutazione della sicurezza ed il monitoraggio dei ponti esistenti, adottate con il decreto del Ministro delle infrastrutture e della Mobilità sostenibile D.M. 204 del 1/07/2022.

**IO22** Piano delle Indagini su elementi in c.a.p. post-tesi ai fini delle verifiche accurate di sicurezza. Istruzioni operative.

### 1.1.2 Definizioni

**COMMITTENTE:** Soggetto che commissiona ad altro soggetto, c.d. Appaltatore, il servizio avente ad oggetto l'esecuzione di indagini strutturali conoscitive, tramite procedura di selezione dell'operatore economico, titolare dell'incarico.

**ESECUTORE/APPALTATORE:** laboratorio autorizzato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001, che in forza di un contratto stipulato con il COMMITTENTE fornisce il servizio richiesto dalla presente Istruzione Tecnica.

**CONTRATTO:** contratto di appalto di servizio a titolo oneroso stipulato per iscritto fra il COMMITTENTE e l'Appaltatore, avente ad oggetto l'esecuzione di indagini strutturali.

**PIANO DI INDAGINE (PIN):** documento contenente il numero, l'ubicazione e la tipologia delle prove di indagine richieste per gli elementi strutturali e non strutturali dell'opera in esame al fine del raggiungimento di un prefissato livello di conoscenza LC.

**PRG** (progettista): soggetto che redige il piano delle indagini e, generalmente, esegue la VAL4 dell'opera o la progettazione degli interventi.

**Gruppo ATIL:** team TECNE che si occupa della messa a terra del PIN, del coordinamento e della salizzazione delle indagini e della supervisione delle INDAGINI ORDINARIE.

**Ufficio LABORATORI:** team TECNE che si occupa della supervisione delle INDAGINI SPECIALI e, in supporto al gruppo ATIL, delle INDAGINI ORDINARIE. Si occupa anche della revisione dei PIN, dei report e/o certificati di prova, delle offerte e dei consuntivi economici dell'ESECUTORE, in supporto all'EC.

**EC** (Engineering Coordinator): soggetto (TECNE) che si occupa del coordinamento tra le figure PRG, gruppo ATIL, Ufficio LABORATORI ed ESECUTORE.

**INDAGINI STANDARD o ORDINARIE:** si intendono le indagini riguardanti la caratterizzazione meccanica dei materiali e dei dettagli costruttivi del c.a. (e c.a.p., in merito al calcestruzzo e all'armatura lenta). Fanno parte delle indagini standard anche i rilievi geometrici dell'opera e degli appoggi, nonché degli elementi non strutturali.

**INDAGINI SPECIALI:** si intendono le indagini riguardanti le opere in c.a.p. (in particolare la caratterizzazione meccanica ed il rilievo dello stato di conservazione e dei dettagli costruttivi delle armature in acciaio armonico). Ai fini della supervisione delle indagini, si possono includere in questa categoria anche alcune tipologie di indagini "specifiche" svolte su opere con struttura portante in carpenteria metallica e muratura, oltre al rilievo dello stato di conservazione (c.d. rilievo del degrado, che può riguardare opere d'arte con struttura in c.a., in c.a.p., in carpenteria metallica e in muratura) ed alle prove sui sistemi di precompressione esterna.

Si riporta di seguito, a mero titolo esemplificativo e non esaustivo, la suddivisione delle indagini tra ordinarie e speciali/specifiche.

INDAGINI ORDINARIE	INDAGINI SPECIALI e "specifiche"
Prelievo carota di calcestruzzo/asfalto/muratura	Prelievo di acciaio armonico, su c.a.p. (es. fili, trefoli)
Prelievo barre di armatura ordinaria	Prove di durezza su acciaio armonico, su c.a.p.
Prelievo di bulloni	Prova endoscopica, su c.a.p.
Prove pacometriche/georadar su c.a.	Indagine georadar, su c.a.p.
Saggi locali su elementi in c.a.	Indagine tomografica ultrasonica, su c.a.p.
Prove non distruttive su calcestruzzo (es. prove sonreb, prove sclerometriche)	Prove di rilascio tensionale calcestruzzo, su c.a.p.
Prove spessimetriche su carp.metallica	Prove di rilascio tensionale sull'acciaio armonico, su c.a.p.
Verifica della coppia di serraggio dei bulloni	Saggi locali, su c.a.p.
Rilievi geometrici, degli apparecchi di appoggio e degli elementi non strutturali	Prove su precompressione esterna c.a.p.
Prove di durezza sulle barre di armatura ordinaria/carp.metallica	Controlli su saldature esistenti
Prova endoscopica calcestruzzo/murature	Prelievo di carp.metallica e relativi ripristini
Misure di potenziale di corrosione	Prova con martinetto piatto singolo e doppio, su murature
Prove chimiche (es. solfati, alcali, cloruri, carbonatazione)	Prova shove-test, su murature
Prove di pull-off	Prova di punzonamento su malta, su murature
	Prova penetrometrica su malta, su murature
	Indagine termografica, su murature
	Prova sclerometrica su blocchi, su murature
	Rilievo dello stato di conservazione

## 1.2 Normativa di riferimento applicabile all'ESECUTORE/APPALTATORE

Gli Operatori Economici (i laboratori) selezionati e contrattualizzati dal Committente per l'esecuzione delle indagini strutturali, oggetto del presente documento, sono solo quelli previsti dall'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001, come aggiornato dalla Legge del 14 giugno 2019, n. 55 (legge di conversione del D.L. 18 aprile 2019, n. 32) che ha previsto l'istituzione di uno specifico regime autorizzatorio per i laboratori specializzati nelle strutture esistenti, coerentemente alle previsioni delle NTC 2018.

I laboratori di cui sopra sono stati raggruppati in n.3 categorie distinte per tipologia di attività svolta e regime autorizzativo, ovvero:

1. Laboratori per prove sui materiali da costruzione, regolati dalla Circolare 7617/STC del 8 settembre 2010, di cui al punto a) del comma 2, art.59 del D.P.R. n.380/2001.
2. Laboratori per prove di laboratorio su terre e rocce, regolati dalla Circolare 7618/STC del 8 settembre 2010, di cui al punto b) del comma 2, art.59 del D.P.R. n. 380/2001.
3. Laboratori per prove e controlli sui materiali da costruzione su strutture e costruzioni esistenti, regolati dalla Circolare 633/STC del 3 dicembre 2019, di cui al punto c-bis) del comma 2, art.59 del D.P.R. n. 380/2001.

Si evidenzia che l'attività svolta dai laboratori è servizio di pubblica utilità.

Pertanto in accordo con la normativa vigente (NTC2018 al § 8.5.3, CIRC. MIN. del 21/01/2029 al § C8.5.3 e LG 2022 D.M. n. 204 del 01/07/2022 al § 1.8), il **prelievo** dei campioni e l'esecuzione delle relative **prove distruttive** previste nella Circolare 7617/STC del 08/09/2010, nell'ambito delle verifiche di sicurezza ed eventuale progettazione di interventi dei ponti esistenti di cui alle LG 2022, dovranno essere **effettuati** e **certificati** a cura di un **laboratorio autorizzato** ai sensi di quanto previsto dall'articolo 59 del DPR n. 380/2001.

In particolare, per quanto riguarda il **prelievo** dai campioni dalla struttura, si precisa che il medesimo **dovrà essere eseguito** da un **Tecnico Sperimentatore**, ovvero:

- per i laboratori operanti in regime autorizzativo previsto dalla **Circolare 7617/STC del 08/09/2010**, seguendo le modalità previste dalla nota del C.S.LL.P. n.3187 del 21-3-2018 al § 2.2.2 "Laboratori per la certificazione di prove sui materiali da costruzione";
- per i laboratori operanti in regime autorizzativo previsto dalla Circolare **633/STC del 03/12/2019**, seguendo le modalità previste dalla stessa, vale a dire:
  - Settore "A", per strutture in calcestruzzo armato normale, precompresso e muratura (in particolare lettere e) ed f) in merito ai prelievi).
  - Settore "B", per strutture metalliche e strutture composte (in particolare lettera j) in merito ai prelievi).

Quanto alle **prove distruttive sui campioni prelevati**, le **stesse** dovranno essere **svolte** e **certificate obbligatoriamente** da **laboratori** operanti in regime autorizzativo previsto dalla **Circolare 7617/STC**. **Dette prove distruttive possono** essere svolte dallo stesso laboratorio che ha eseguito i prelievi, qualora sia in possesso dell'autorizzazione ai sensi della Circolare innanzi indicata.

Si indicano a tal proposito, a mero titolo esemplificativo e non esaustivo, le **prove distruttive previste** al § 5 **dalla Circolare 7617/STC** del 08/09/2010 che possono essere richieste all'ESECUTORE nell'ambito dell'applicazione del presente documento e che dovranno essere certificate ai sensi della stessa, ovvero:

- Calcestruzzi:
  - prove di resistenza meccanica (es. rottura a compressione di cubi o cilindri);
  - prove e misure speciali (es. modulo di elasticità normale a compressione);

- prove su aggregati (es. analisi granulometrica e contenuto dei fini, determinazione reattività alcali aggregati).
- Acciai:
  - prove di trazione (es. determinazione del carico di snervamento e rottura);
  - prove e misure speciali (es. modulo di elasticità normale, diagramma di deformazione, resilienza di Charpy).
- Prove definite dalla stessa Circolare come “non obbligatorie” e “facoltative”:
  - prove di composizione chimica degli acciai;
  - prove su elementi di collegamento (es. prove di taglio e/o trazione su chiodi, viti e spinotti, prove di durezza e di carico su dadi);
  - determinazione della potenziale reattività degli aggregati in presenza di alcali;
  - prove su materiali compositi fibro-rinforzati e loro componenti.

Su richiesta del COMMITTENTE, l'ESECUTORE dovrà dare evidenza della nomina dei Tecnici Sperimentatori che svolgono o hanno svolto i prelievi in situ e/o le relative prove di laboratorio (§ 5 dalla Circolare 7617/STC del 08/09/2010).

Nel caso di prelievi in situ, l'ESECUTORE dovrà redigere apposito verbale di prelievo e successivamente trasmetterne al COMMITTENTE copia digitale. Il verbale di prelievo dovrà essere necessariamente firmato dal Tecnico Sperimentatore che ha eseguito il prelievo (§ 1.3).

Oltre a quanto sopra, il COMMITTENTE potrà richiedere copia delle minute di prova compilati dall'ESECUTORE durante lo svolgimento delle prove.

Le minute di prova dovranno essere firmate dal tecnico che ha eseguito le relative prove.

### 1.3 Procedura di certificazione (ai sensi del § 1.2)

Owner	Attività macro	Attività di dettaglio
ESECUTORE	Preliminarmente all'esecuzione delle indagini comunica al COMMITTENTE il nominativo dello sperimentatore presente in cantiere durante la campagna di indagini.	a) In occasione della trasmissione del cronoprogramma preventivo delle indagini, l'ESECUTORE dichiara il nominativo dello sperimentatore ufficiale ai sensi della Circolare 7617/STC o 633/STC che presiederà all'esecuzione dei prelievi in situ. b) Eventuali variazioni di nominativo rispetto alla precedente comunicazione dovranno essere tempestivamente comunicate dall'ESECUTORE, preliminarmente all'avvio delle attività in cantiere.
ESECUTORE	Compila in cantiere il verbale di prelievo effettuando il rilievo fotografico completo di tutti i campioni prelevati.	a) Lo sperimentatore compila e sottoscrive quotidianamente in cantiere il verbale di prelievo in riferimento ai prelievi effettuati. b) Ogni campione prelevato dovrà essere opportunamente siglato (§1.4.1) e rilevato fotograficamente sia nella fase di prelievo che in quella di ripristino, documentando lo stato ante e post attività. c) Lo sperimentatore deve dare evidenza al referente del Committente incaricato in della avvenuta compilazione del verbale di prelievo e del rilievo fotografico annesso.
COMMITTENTE	In occasione di ogni visita in cantiere compila il verbale di sopralluogo interno effettuando tutti i controlli previsti dallo stesso.	Il referente del Committente incaricato ad ogni sopralluogo in cantiere: a) Compila e sottoscrive, congiuntamente all'ESECUTORE, il verbale di sopralluogo effettuando tutti i controlli previsti dallo stesso, oltre al rilievo fotografico delle attività in corso. L'ESECUTORE ha facoltà di riportare sullo stesso verbale eventuali proprie osservazioni. b) Rileva la presenza dello sperimentatore dichiarato preventivamente dall'ESECUTORE e accerta l'avvenuta compilazione del verbale di prelievo. c) Nel caso in cui lo sperimentatore dichiarato preliminarmente dall'ESECUTORE non fosse presente in cantiere avrà facoltà di sospendere le attività, le quali saranno riprese solo ed esclusivamente alla presenza dello sperimentatore dichiarato o altro sostituto
ESECUTORE	Trasmette ai referenti del Committente incaricati, ogni lunedì per la settimana precedente: <ul style="list-style-type: none"> <li>• database indagini aggiornati;</li> <li>• copia digitale dei verbali di prelievo;</li> <li>• foto dei campioni prelevati e riportati nel verbale suddetto.</li> </ul>	
COMMITTENTE	Compila le lettere di richiesta prove da formalizzare via PEC all'ESECUTORE.	Le lettere di richiesta prove saranno sottoscritte dai referenti di contratto del COMMITTENTE, sulla scorta delle informazioni rilevabili dai verbali di prelievo ricevuti dall'ESECUTORE.
ESECUTORE	Trasmette al COMMITTENTE via PEC i certificati di prova che dovranno essere allegati al report di prova.	Al fine della salizzazione delle relative prove, i certificati di prova saranno raccolti e verificati dai referenti del Committente.