

Perché il Piano delle Indagini è decisivo?

Non si tratta di un allegato formale: è la base della valutazione di sicurezza

Una verifica sismica è credibile solo se il modello strutturale nasce da una conoscenza documentata dell'opera.

1. Riduce l'incertezza su geometria, materiali, dettagli costruttivi e degrade
2. Giustifica il livello di conoscenza e il fattore di confidenza
3. Rende controllabile il percorso logico: indagine → modello → verifica → intervento
4. Conduce all'ottimizzazione degli interventi di adeguamento/miglioramento



Quadro normativo essenziale

Fonti statali da coordinare con leggi, regolamenti e modulistica regionali

Fonte	Contenuto rilevante per il piano d'indagini	Impatto sull'istruttoria
D.M. 17/01/2018 – NTC 2018	Cap. 8: valutazione e progetto su costruzioni esistenti; §8.5 conoscenza; §8.7 interventi e verifiche	Definisce contenuti tecnici minimi e logica prestazionale
Circ. C.S.LL.PP. n. 7/2019	Istruzioni applicative, criteri di conoscenza, prove, livelli di conoscenza e fattori di confidenza	Guida la verifica di congruità delle indagini
D.P.R. 380/2001	Artt. 65, 83-103; artt. 93, 94, 94-bis sulle procedure in zona sismica	Determina deposito, autorizzazione, classificazione dell'intervento
D.M. 30/04/2020	Linee guida per interventi rilevanti, di minore rilevanza e privi di rilevanza ex art. 94-bis	Aiuta la classificazione procedurale
L. 241/1990 e D.P.R. 445/2000	Responsabile del procedimento, termini, integrazioni, autocertificazioni e responsabilità dichiarative	Regole di trasparenza, motivazione e tracciabilità

Disciplina sismica regionale - Regione Calabria

Coordinamento tra quadro statale, legge regionale e regolamento attuativo nelle procedure SISMI.CA/SUE

L.R. Calabria 16/2020

Riordina le funzioni regionali in materia sismica e disciplina denuncia, deposito e autorizzazione degli interventi strutturali, con finalità di tutela della pubblica incolumità.

R.R. Calabria 1/2021

Definisce disposizioni operative per la trasmissione delle pratiche sismiche, gli allegati, la modulistica, gli adempimenti telematici e le fasi procedurali.

Effetto istruttorio

Il piano delle indagini deve essere letto anche come parte del fascicolo regionale: dati, firme digitali, pagamenti, asseverazioni e tracciabilità devono risultare coerenti.

Riferimento regionale	Contenuto procedurale da presidiare	Ricaduta sul piano delle indagini
L.R. Calabria n. 16/2020	Procedimenti regionali per denuncia, deposito e autorizzazione degli interventi di carattere strutturale; coordinamento con pianificazione territoriale in prospettiva sismica.	Il piano deve essere completo, motivato e coerente con la categoria dell'intervento e con la documentazione progettuale allegata.
R.R. Calabria n. 1/2021	Regole operative per presentazione, trasmissione telematica, istruttoria, integrazioni, comunicazioni e conclusione del procedimento.	Ubicazione prove, elaborati, relazioni, dichiarazioni e allegati devono essere leggibili e tracciabili nel fascicolo digitale.
CalabriaSUE / SISMI.CA	Canale operativo per pratiche edilizie e sismiche: istanza, firme digitali dei professionisti coinvolti, integrazioni, pagamenti e comunicazioni.	Verificare corrispondenza tra elaborati caricati, ruoli professionali, firme, versamenti e versioni degli elaborati tecnici.
Normativa statale coordinata	D.P.R. 380/2001, NTC 2018 e Circolare 7/2019 restano riferimenti tecnici e procedurali generali.	La disciplina regionale specifica il percorso amministrativo, senza sostituire contenuti tecnici di conoscenza, verifica e modellazione.

Formula operativa: nelle pratiche calabresi il piano delle indagini va controllato insieme a istanza, relazione strutturale, elaborati grafici, dichiarazioni, firme digitali e ricevute di pagamento.

Che cosa deve analizzare l'istruttoria sismica?

La verifica regionale non riprogetta l'opera: controlla la solidità del percorso tecnico.



- ✓ Lo schema resistente è riconoscibile?
- ✓ I dati di indagine sono sufficienti per il modello adottato?
- ✓ Il livello di conoscenza è motivato e documentato?
- ✓ Un' adeguata descrizione e documentazione delle verifiche sono sufficienti per il controllo dei meccanismi resistenti?
- ✓ Le carenze rilevate sono trasformate in scelte progettuali coerenti?
- ✓ Il coefficiente di sicurezza complessivo è davvero rappresentativo dello stato dell'edificio o è solo una misura convenzionale?

Domanda guida: il fascicolo consente di capire perché quella struttura è stata verificata proprio in quel modo?

Obiettivi del Piano delle Indagini

Ricostruire il reale funzionamento strutturale dell'edificio.



**Dalla conoscenza documentata al
modello affidabile**

Il Piano deve chiarire: Cosa indago? Perché lo indago? Dove lo indago? Quanto è rappresentativo il dato ottenuto?

"Che cosa resiste?" e "Come lavora?"

Traduzione operativa per il Piano delle Indagini.

Il Piano deve consentire di individuare:

- ✓ Gli elementi effettivamente portanti
- ✓ I collegamenti e i vincoli reali
- ✓ Il percorso dei carichi verticali
- ✓ Il sistema resistente alle azioni orizzontali
- ✓ La sensibilità dell'opera al variare dei parametri di indagine (capire quali sono i parametri dominanti rispetto alla capacità portante)

In istruttoria, questa è la prova che il modello non è "astratto", ma rappresenta l'edificio reale



Tabella dei livelli di conoscenza – NTC 2018

Il livello di conoscenza deriva da geometria, dettagli costruttivi e proprietà dei materiali; il fattore di confidenza riduce i valori da utilizzare nelle verifiche.

Livello	Conoscenza	Geometria	Dettagli costruttivi	Proprietà materiali / FC
LC1	Limitata	Rilievo geometrico essenziale dello schema strutturale.	Informazioni limitate: documentazione parziale o saggi puntuali.	Prove limitate; valori cautelativi. FC = 1,35
LC2	Adeguate	Rilievo esteso e coerente con il modello di calcolo.	Dettagli verificati con controlli estesi e riscontri in sito.	Prove estese; valori più affidabili. FC = 1,20
LC3	Accurata	Rilievo completo di struttura, irregolarità e modifiche.	Dettagli esaustivi: armature, connessioni, ammorsamenti, stratigrafie.	Prove esaustive; incertezza minima. FC = 1,00

Riferimento operativo: NTC 2018, Capitolo 8 – costruzioni esistenti; Circolare applicativa 2019, § C8.5.

In istruttoria: il LC dichiarato deve essere motivato dalle indagini realmente eseguite e documentate.

Tipi di analisi in relazione al livello di conoscenza

Uso consigliato nella relazione tecnica e nella procedura di autorizzazione sismica.

LC1 · Conoscenza limitata

FC = 1,35

Analisi lineare statica oppure
analisi lineare dinamica

. Obiettivo: prudenza

LC2 · Conoscenza adeguata

FC = 1,20

. **Tutti i metodi:** lineare statica,
lineare dinamica, non lineare
statica, non lineare dinamica
Obiettivo: modello affidabile.

LC3 · Conoscenza accurata

FC = 1,00

Tutti i metodi: lineare statica,
lineare dinamica, non lineare
statica, non lineare dinamica
Obiettivo: massima
attendibilità.

LC cresce

FC diminuisce

Analisi più sofisticate diventano
tecnicamente sostenibili

Da inserire in istruttoria: motivazione del livello di conoscenza, prove eseguite, fattore FC adottato, metodo di analisi scelto e coerenza con il meccanismo di collasso atteso.

Indagini: contenuti minimi da rendere leggibili

Il fascicolo deve far capire cosa è stato accertato e cosa resta incerto.

Cemento armato

- Rilievo geometrico
- Armature e dettagli
- Prove su calcestruzzo/acciaio
- Nodi, tamponature, degrado

Muratura

- Tessitura muraria
- Ammorsamenti e solai
- Qualità malte e pietre/laterizi
- Meccanismi locali

Acciaio / legno

- Sezioni e collegamenti
- Stato di conservazione
- Proprietà dei materiali
- Vincoli e appoggi

Sempre: localizzazione prove su tavole, fotografie, risultati numerici, criteri di rappresentatività e collegamento con il modello.

Prove dirette

Metodi che consentono di osservare o misurare direttamente materiali e dettagli costruttivi.

ESEMPI PRINCIPALI

- carotaggi e prove di compressione su carote
- saggi su armature, copriferro e dettagli costruttivi
- martinetti piatti singoli e doppi su muratura
- prelievo di campioni di acciaio, malta o legno



Dato puntuale e affidabile, utile per calibrare il modello e motivare il livello di conoscenza.

Prove indirette (non distruttive)

Metodi che stimano proprietà e anomalie senza alterare in modo significativo l'elemento.

METODI PIÙ USATI

- sclerometro per valutazioni comparative del calcestruzzo
- ultrasuoni per omogeneità e difetti interni
- pacometro / ferroskan per localizzare armature e copriferro
- termografia, georadar ed endoscopia per leggere anomalie e stratigrafie

Rapide e poco invasive, ma da interpretare e, se necessario, calibrare con prove dirette.



Uso combinato di prove dirette e indirette

Una campagna efficace integra copertura, rapidità e affidabilità del dato.



PROVE INDIRETTE

- ampia copertura
- rapidità esecutiva
- minima invasività
- dato da correlare e interpretare

PROVE DIRETTE

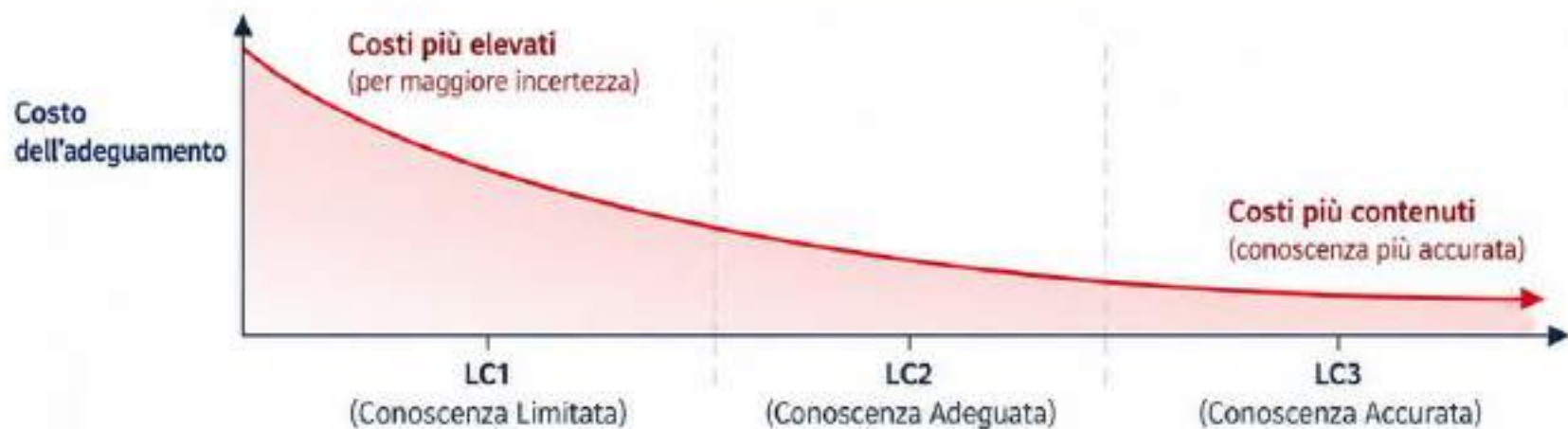
- misure più affidabili
- verifica locale dei dettagli
- campioni per prove di laboratorio
- costo e invasività maggiori



L'equilibrio tra rappresentatività e affidabilità rende il Piano delle Indagini realmente leggibile in istruttoria.

Livello di conoscenza (NTC 2018) e costo dell'adeguamento

Più conoscenza, meno incertezza, interventi più mirati



“ Un adeguato piano di indagini, in linea con le NTC 2018, consente di definire interventi più efficaci, sicuri ed economicamente sostenibili.

”

Coerenza tra verifica e collasso atteso

La domanda istruttoria più importante: sto verificando il vero punto debole?



Se il collasso atteso è...	La verifica deve controllare...
Taglio fragile di pilastri/travi	Resistenza a taglio, dettagli d'armatura, duttilità e gerarchia delle resistenze
Ribaltamento fuori piano di pareti	Meccanismo locale, ammorsamenti, collegamenti ai solai
Nodo trave-pilastro critico	Resistenza del nodo e dettagli costruttivi effettivamente presenti
Fondazione insufficiente	Carichi trasferiti, terreno, cedimenti, compatibilità con intervento

Non è sufficiente una verifica “formalmente corretta”: deve essere pertinente al comportamento reale dell’opera.

Problematiche o carenze da intercettare in istruttoria

Segnali che il Piano delle Indagini non sostiene la verifica.

- **Indagini non localizzate** Prove senza mappa o riferimento agli elementi strutturali
- **LC non motivato** Livello di conoscenza dichiarato ma non dimostrato
- **Modello non coerente** Schema resistente non compatibile con rilievo e danni
- **Meccanismi ignorati** Verifiche assenti su fragilità locali o collassi plausibili
- **Degrado scollegato** Danni descritti ma non considerati nei parametri o nell'intervento

L'obiettivo non è il "diniego dell' autorizzazione", ma rendere il procedimento robusto, motivato e difendibile.

Checklist sintetica per l'autorizzazione sismica

Domande rapide prima del parere.

- ✓ È chiaro lo schema resistente reale?
- ✓ Il modello deriva dai dati rilevati?
- ✓ Il piano indagini giustifica geometria, materiali, dettagli e degrado?
- ✓ Le verifiche sono coerenti con il collasso atteso?
- ✓ Le prove sono localizzate e rappresentative?
- ✓ Le carenze emerse guidano l'intervento?
- ✓ LC e fattore di confidenza sono motivati?

Se una risposta non è documentabile, serve integrazione tecnica mirata.

Responsabilità: chi dichiara, chi controlla

Il Piano delle Indagini è un atto tecnico con effetti sulla sicurezza e sul procedimento.

PROGETTISTA/ TECNICO INCARICATO

- Definisce la campagna di indagine
- Motiva il livello di conoscenze
- Assume le ipotesi del modello
- Collega carenze, verifiche e interventi

UFFICIO REGIONALE

- Controlla completezza e coerenza documentale
- Valuta tracciabilità del dato tecnico
- Richiede integrazioni quando il percorso non è leggibile
- Non sostituisce la responsabilità progettuale



Responsabilità del tecnico che presenta il progetto

Asseverazione e progetto

Il progettista assevera il rispetto delle NTC, la coerenza tra progetto strutturale e architettonico e il rispetto delle prescrizioni sismiche urbanistiche eventualmente presenti.

Indagini e modello

Per costruzioni esistenti deve motivare: rilievo, livello di conoscenza, prove sui materiali, modello di calcolo, meccanismi di collasso plausibili e livello di sicurezza prima/dopo l'intervento.

Responsabilità professionale

Risponde di errori progettuali, dichiarazioni non veritiere, carenze di relazione, omissione di verifiche, elaborati non coerenti, direzione lavori/collauda se riveste anche tali ruoli.

Firma digitale = assunzione di responsabilità

La trasmissione telematica non è un atto neutro: ciò che viene caricato, firmato e asseverato resta nel fascicolo e fonda l'istruttoria.

Responsabilità del funzionario istruttore

Cosa deve presidiare

- completezza documentale e rispetto procedura
- corretta classificazione dell'intervento
- coerenza degli elaborati con NTC e normativa regionale
- gestione motivata di richieste integrazioni, prescrizioni, sospensioni o dinieghi
- tracciabilità delle verifiche svolte

Limite del ruolo

L'istruttoria non sostituisce la progettazione: il funzionario non “rifà il calcolo” al posto del professionista. Deve però intercettare carenze manifeste, incongruenze, assenza di elaborati essenziali o violazioni procedurali.

La sicurezza sismica è una responsabilità condivisa, ma non indistinta.

Il tecnico

progetta, dimostra, assevera e firma la soluzione tecnica.

Il funzionario

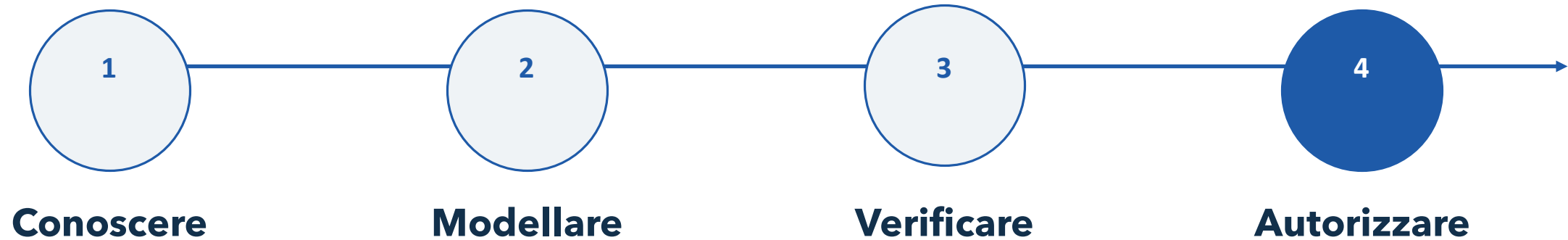
istruisce, controlla, motiva e rende tracciabile il procedimento.

L'autorizzazione

non è un timbro: è un presidio di legalità e pubblica incolumità.

Conclusioni operative

Il Piano delle Indagini è il ponte tra edificio reale e autorizzazione sismica.



La qualità dell'istruttoria dipende dalla capacità di leggere la coerenza tra dati raccolti, comportamento strutturale, verifiche e scelte progettuali.

Fonti essenziali: D.M. 17/01/2018 "Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni"; Circolare C.S.LL.PP. 21/01/2019 n.7; D.P.R. 380/2001; L.R. Calabria n.16/2020; Reg. Calabria n.1/2021.

Funzionario e tecnico



COLLABORAZIONE
IDEE
SOLUZIONI
RISULTATI
PER UN
DOMANI MIGLIORE

Ce l'abbiamo
fatta!

✓ OBIETTIVO
RAGGIUNTO!

Insieme
si costruisce
di più! 😊

FUNZIONARIO
Ascoltare
Coordinare
Valorizzare

IDEE
COMPETENZE
VALORE PUBBLICO

SOLUZIONI
IN OPERA
PER LE PERSONE
😊

Grazie per
l'attenzione!



Un
migliore
domani
insieme



PROGETTI

PRATICHE

TERRITORIO

PERSONE

FUTURO