

DOCUMENTO CONGIUNTO DEI GRUPPI DI LAVORO:

Definizione dei contenuti rilevanti da sviluppare nella relazione Tecnica Generale prevista dalle Nuove Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018

Gruppo di lavoro:

Ing. Emanuele Del Monte	DICEA - UNIFI
Ing. Stefano Acciaioi	Settore Sismica – sede di Firenze Regione Toscana
Ing. Felice Rega	Settore Sismica – sede di Grosseto Regione Toscana
Ing. Domenico Rega	Settore Sismica – sede di Grosseto Regione Toscana
Ing. Leonardo Torricelli	libero professionista
Ing. Luciano Caserta	libero professionista

Definizione di una check-list dei controlli fondamentali / prioritari per ciascuna tipologia costruttiva e per ciascuna tipologia d'intervento sulla base delle Nuove Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018

Gruppo di lavoro:

Ing. Alberto Ciavattone	DICEA - UNIFI
Ing. Domenico Labanca	Settore Sismica – sede di Grosseto Regione Toscana
Ing. Giovanni Mammini	Settore Sismica – sede di Pisa Regione Toscana
Ing. Massimo Birindelli	libero professionista
Ing. Massimo Janniello	libero professionista

Gruppo di lavoro geotecnico - Definizione degli elaborati tecnici e competenze nell'ambito degli aspetti geotecnici in riferimento alle Nuove Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018

Gruppo di lavoro:

Ing. Carlo Chioni	libero professionista
Ing. Paolo de Santi	libero professionista
Ing. Lorenzo Leoni	libero professionista
Ing. Stefano Renzi	libero professionista
Geol. Piero Barsanti	libero professionista
Geol. Gaddo Mannori	libero professionista
Geol. Piero Focardi	Laboratorio geotecnico
Geol. Gianni Gambetta	Laboratorio geotecnico
Geol. Massimo Baglione	Settore Sismica – Ufficio Prevenzione sismica Regione Toscana
Geol. Paolo Cortopassi	Settore Sismica – sede di Massa e Lucca Regione Toscana
Geol. Roberto Ballati	Settore Sismica – sede di Prato e Pistoia Regione Toscana
Ing. Francesca Cavalotto	Settore Sismica – sede di Firenze Regione Toscana

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

INDICE

1. Premessa generale	3
2. Contenuti minimi delle relazioni – nuove costruzioni	4
Relazione tecnica generale (A03)	4
Relazione materiali impiegati (A04)	4
Relazione geologica (A05)	5
Relazione geotecnica (A06)	5
Relazione sulle fondazioni (A07)	6
Relazione di calcolo (A08)	7
Fascicolo dei calcoli (A09)	7
Relazione sismica (A15)	8
Altre documentazioni (A16-17-18)	8
3. Contenuti minimi delle relazioni – costruzioni esistenti	10
Relazione tecnica generale (A03)	10
Relazione materiali impiegati (A04)	10
Relazione geologica (A05)	11
Relazione geotecnica (A06)	11
Relazione sulle fondazioni (A07)	11
Relazione di calcolo (A08)	11
Fascicolo dei calcoli (A09)	11
Relazione sismica (A15)	11
Altre documentazioni (A16-17-18)	11

4.	Introduzione alla “Check-list” di controllo	12
5.	Struttura dello strumento “Check-list”	13
	Generalità	13
	Sezione generale	14
	Sezione di dettaglio	15
	Resoconto del controllo effettuato	16
6.	Contenuti minimi dei documenti di progetto in formato “Check-list”	17
	Introduzione	17
	Nuove costruzioni	18
	Costruzioni esistenti	23
	Costruzioni esistenti – precisazioni sull’impiego della check-list	25
7.	Template delle relazioni	26
8.	Conclusioni del lavoro	27

1. Premessa generale

Il presente documento viene redatto congiuntamente dai gruppi di lavoro:

- “Definizione dei contenuti rilevanti da sviluppare nella relazione Tecnica Generale prevista dalle Nuove Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018”;
- “Definizione di una check-list dei controlli fondamentali / prioritari per ciascuna tipologia costruttiva e per ciascuna tipologia d'intervento sulla base delle Nuove Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018”;
- “Gruppo di lavoro geotecnico. Definizione degli elaborati tecnici e competenze nell'ambito degli aspetti geotecnici in riferimento alle Nuove Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018”.

Tale scelta è stata condotta a seguito degli incontri tecnici di confronto tra i gruppi sopra citati, i quali hanno inizialmente lavorato in maniera disgiunta, per poi condividere i risultati parziali ottenuti a metà del percorso di lavoro.

Come risulterà chiaro dal presente documento, le tematiche individuate per i gruppi, seppur ben delineate e distinte dal punto di vista dei contenuti, delle competenze e degli utilizzatori finali, risultano largamente compenstrate l'una con l'altra concettualmente, tenuto conto che tutte si pongono l'obiettivo di migliorare la funzionalità della “pratica strutturale”, da una parte durante la fase realizzativa (lato progettista, tramite i contenuti delle relazioni tecniche) e dall'altra durante la fase di istruttoria (lato Settore Sismica Regione Toscana, tramite la Check-list). Per tale motivo, i gruppi hanno scelto di concretizzare le loro attività in un unico documento tecnico di sintesi, contenente le tematiche richieste, cercando di garantire la maggior corrispondenza possibile tra le stesse con i prodotti proposti.

Nello specifico, una volta definiti gli aspetti chiave sui quali focalizzare l'attenzione, è stato scelto di mettere a punto i seguenti documenti operativi:

- la presente relazione illustrativa per la descrizione di tutta l'attività svolta, con i contenuti minimi dei principali allegati tecnici alla pratica strutturale e con la spiegazione dello strumento “check-list” messo a punto;
- check-list dei controlli fondamentali / prioritari per ciascuna tipologia costruttiva e per ciascuna tipologia d'intervento sulla base delle Nuove Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018, distintamente per nuove costruzioni e costruzioni esistenti;
- template dei seguenti documenti: relazione tecnica generale (A03), relazione materiali utilizzati (A04), relazione geologica (A05), relazione geotecnica (A06), relazione sulle fondazioni (A07), relazione di calcolo (A08), fascicolo dei calcoli (A09) e relazione sismica (A15) (tutti per nuove costruzioni) per la consegna dei progetti strutturali presso gli Uffici del Settore Sismica.

La presente relazione, di accompagnamento ai documenti sopra elencati, illustra nel dettaglio i contenuti minimi degli allegati tecnici principali della pratica strutturale per la consegna presso gli Uffici del Settore Sismica Regione Toscana e descrive nel dettaglio lo strumento “check-list”.

2. Contenuti ~~minimi~~ delle relazioni – nuove costruzioni

standard

Per ciascuno dei documenti precedentemente individuati, si riportano i contenuti ~~minimi~~ che queste devono contenere, al fine di una corretta descrizione del progetto.

Relazione tecnica generale (A03)

La relazione tecnica generale deve contenere tutte le informazioni utili a capire la natura dell'intervento, le dimensioni dello stesso, la filosofia di progettazione e di verifica.

Nello specifico, essa dovrà contenere:

- illustrazione dell'opera, con particolare riferimento all'ubicazione geografica, le dimensioni principali dell'intervento da realizzarsi e le sue caratteristiche strutturali generali (tipologia di materiale, tipologia di costruzione, informazioni circa la regolarità della struttura, possibili interferenze con l'ambiente circostante, etc...);
- descrizione delle funzioni dell'opera, ovvero le prestazioni in termini di requisiti essenziali di resistenza meccanica e stabilità, che la struttura deve offrire. Risulta necessario in questa parte definire compiutamente la destinazione d'uso e dei principali sovraccarichi con indicazione dei tempi di ritorno delle azioni, in particolare la vita nominale e la classe d'uso per la definizione dell'azione sismica. ~~Particolare attenzione deve essere posta, oltre a tutti gli elementi avente carattere strutturale, anche all'insieme degli elementi non strutturali che risultano rilevanti ai fini della sicurezza degli occupanti/utilizzatori. Esempi pratici possono essere parapetti, controsoffitti, posizionamento macchinari, etc...;~~
- descrizione delle modalità di analisi, verifica e progettazione, senza entrare nel dettaglio delle verifiche svolte, ma fornendo ~~la completa panoramica delle~~ informazioni necessarie a comprendere la procedura analitica adottata per le valutazioni numeriche svolte nella relazione di calcolo e riportate nel fascicolo dei calcoli.

Relazione materiali impiegati (A04)

In tale documento, devono essere riportate ~~tutte~~ le informazioni necessarie alla descrizione e caratterizzazione dei materiali utilizzati; in particolare, è necessario riportare l'elenco di ~~tutti i~~ materiali e prodotti per uso strutturale, di cui devono essere accertate le prestazioni, con richiamo alle metodologie di certificazione (controlli di accettazione, marcatura CE, altro), caratterizzandone le prestazioni strutturali.

Nel caso di materiali certificati, è necessario fornire la documentazione comprovante la certificazione/marcatura CE. ~~In questa relazione è inoltre necessario descrivere eventuali altri elementi atti a garantire la durabilità e/o la prestazione dei materiali e prodotti per uso strutturale (es. vernici intumescenti, per garantire una data prestazione di resistenza al fuoco di profilati metallici).~~

Relazione geologica (A05)

La relazione geologica illustra tutte le fasi conoscitive e le assunzioni necessarie alla formulazione del modello geologico, deve essere basata sull'analisi del quadro conoscitivo esistente, rispettando ed **eventualmente** approfondendo le conoscenze e le prescrizioni fornite dallo strumento urbanistico vigente, nonché recependo e verificando eventuali dati più aggiornati.

La relazione geologica, in particolare, deve fornire la caratterizzazione e modellazione geologica, fornendo almeno i seguenti elementi:

- rappresentazione cartografica degli elementi geologici, geomorfologici e geo-strutturali che possono influenzare od essere influenzati direttamente o indirettamente dall'intervento;
- definizione dei caratteri stratigrafici, litotecnici, geo-strutturali, idrogeologici, geomorfologici e sismici, riferiti ad un intorno significativo dell'area in esame, per la ricostruzione del modello geologico di riferimento. Tale modello deve essere opportunamente validato e supportato attraverso specifiche indagini in funzione della tipologia dell'opera, della complessità e pericolosità del contesto geologico, come previsto dalla normativa nazionale vigente (NTC18) e, se presenti, delle condizioni di pericolosità e delle prescrizioni di fattibilità di cui agli strumenti urbanistici vigenti. Il modello geologico, oltre che per la successiva definizione del modello geotecnico e geomeccanico del sottosuolo, deve consentire di valutare la compatibilità del progetto in questione con il contesto geologico e costituisce il fondamento per l'analisi della risposta sismica locale o alternativamente per la definizione della categoria del sottosuolo di fondazione, secondo quanto meglio specificato al paragrafo relativo alla "Relazione sismica".

Relazione geotecnica (A06)

La relazione geotecnica in funzione delle caratteristiche dell'intervento in progetto e delle indicazioni derivanti dal modello geologico deve individuare il "volume geotecnico significativo", come definito al par.3.2.2 delle NTC18 e al par. C.6.2.2 della Circolare Esplicativa n.617/2009 e s.m. e i..

Deve ~~illustrare le assunzioni fatte per la definizione del modello geotecnico e~~ fornire, sulla base dei risultati della campagna di indagine, una adeguata parametrizzazione geotecnica dei terreni e/o geomeccanica degli ammassi rocciosi.

La relazione geotecnica può contenere anche le verifiche delle condizioni di sicurezza e delle prestazioni del sistema struttura-terreno, definendo compiutamente le condizioni drenate e non drenate.

In particolare, sulla base delle indicazioni delle NTC18, la relazione geotecnica deve contenere, pertanto, almeno i seguenti elementi (oltre alla descrizione delle opere e dell'intervento in progetto):

- definizione del volume geotecnico significativo;
- descrizione del programma di indagini geotecniche e geomeccaniche, mutuato dalla campagna di indagini geognostiche atte alla ricostruzione del modello geologico;

*** Come previsto dall'ultimo comma del 6.2.2 delle NTC 2018, nel caso di costruzioni o di interventi di modesta rilevanza che ricadano in zone ben conosciute dal punto di vista geotecnico, la progettazione può essere basata su preesistenti indagini e prove documentate, ferma restando la piena responsabilità del progettista su ipotesi e scelte progettuali**

- caratterizzazione e modellazione geotecnica dei terreni e/o geomeccanica degli ammassi rocciosi interagenti con l'opera nell'ambito del volume significativo, esplicitando i parametri geotecnici/geomeccanici caratteristici, in coerenza sia con le risultanze della modellazione geologica e sismica, sia con l'approccio di progetto scelto dal progettista strutturale;
- verifiche di stabilità globale del complesso terreno-struttura, tenendo conto sia delle proprietà del terreno e delle condizioni idrogeologiche, che delle caratteristiche dell'opera da realizzare;
- verifiche (UPL, HYD, EQU) del complesso terreno-struttura, tenendo conto sia delle proprietà del terreno e delle condizioni idrogeologiche, che delle caratteristiche dell'opera da realizzare.

Le caratteristiche definite nel modello geologico del sito (compresa la modellazione sismica) e quelle definite nel modello geotecnico devono essere reciprocamente coerenti. Più in particolare, i parametri assunti nella relazione geotecnica devono trovare corrispondenza con le assunzioni fatte nella relazione geologica.

NOTA. Si riconosce la facoltà di includere in Relazione geotecnica i risultati di alcune verifiche geotecniche (fronti di scavo; ammassi rocciosi; liquefazione terreni; opere di sostegno; capacità portante e cedimenti fondazioni; ecc.) svolte a discrezione dell'Autore dell'elaborato, premesso che egli abbia raccolto i dati di input necessari dal Progettista o su richiesta del Progettista stesso. Tali verifiche possono altresì essere contenute in altri elaborati quali la Relazione sulle fondazioni e quella di calcolo.

Nel caso di nuove realizzazioni contigue ad edifici esistenti, è necessario valutare l'influenza degli scavi sulle fondazioni esistenti e la loro possibile interferenza.

*

Relazione sulle fondazioni (A07)

In questo documento, che per alcuni tipi di opere può essere omissivo (e.g. nel caso di diaframmi o altri tipi di opere di sostegno), sono contenuti i risultati delle verifiche dei vari stati limite geotecnici effettuati per progetti che prevedono la realizzazione delle fondazioni.

In particolare sulla base delle indicazioni delle NTC18, la relazione sulle fondazioni deve contenere, pertanto, almeno i seguenti elementi:

- tipologia delle fondazioni e loro dimensionamento;
- verifiche della sicurezza e delle prestazioni in condizioni statiche e sismiche (SLU, SLV), sia a breve che lungo termine, nel rispetto della normativa sismica nazionale;
- calcolo delle deformazioni e degli spostamenti, assoluti e relativi, delle fondazioni, compatibilmente con i prefissati livelli di sicurezza, con la funzionalità delle strutture in elevazione;
- ~~sintesi ragionata delle assunzioni effettuate e dei risultati delle verifiche di sicurezza allo stato limite ultimo e allo stato limite di esercizio.~~

Relazione di calcolo (A08)

In questo documento risulta necessario descrivere compiutamente tutta la procedura per lo svolgimento delle valutazioni di carattere numerico. In particolare, oltre a fornire il quadro normativo di riferimento, è necessario riportare l'analisi dei carichi per la determinazione dei carichi permanenti e dei sovraccarichi variabili, dell'azione sismica, vento, neve ed altre azioni quando necessarie (temperatura ad esempio o azioni eccezionali). Vanno quindi definite le condizioni di carico elementari e le combinazioni di carico da impiegare nelle valutazioni.

Sempre in tale documento **può essere** è necessario descrivere compiutamente il modello strutturale adottato, la tipologia di modellazione e la tipologia di analisi strutturale adottata, così come i criteri per la valutazione della sicurezza strutturale e delle prestazioni della struttura.

La relazione di calcolo deve inoltre contenere una sintesi efficace dei principali risultati delle analisi strutturali, ~~sia in formato tabellare che grafico~~ (deformate, caratteristiche di sollecitazioni evidenziando i valori numerici nelle sezioni significative, reazioni vincolari, eventuale verifica di giunti sismici, altro) e, analogamente, un resoconto delle verifiche di sicurezza svolte sulle strutture, distinguendo gli stati limite indagati (SLU-SLE) e le tipologie di verifica effettuate (STR-GEO).

Qualora ~~Molto spesso~~ la progettazione strutturale richiede ~~al~~ l'utilizzo di software per la valutazione delle sollecitazioni e la conseguente progettazione: ai fini di garantire l'affidabilità dei modelli numerici utilizzati nel processo progettuale, è necessario inoltre riportare le informazioni generali relative alle elaborazioni svolte, ~~ed in particolare relativamente alla disamina ed ai controlli svolti sui risultati,~~ oltre ad una valutazione complessiva dell'elaborazione dal punto di vista del corretto comportamento del modello. Conseguentemente, è necessario riportare un giudizio motivato di accettabilità dei risultati delle analisi, sottoponendo i risultati delle elaborazioni a controlli che ne comprovino l'attendibilità. Tale valutazione consisterà nel confronto con i risultati di semplici calcoli, anche di larga massima, eseguiti con metodi tradizionali della scienza delle costruzioni.

Nel caso di monitoraggi strutturali tra opera e terreno/roccia, è necessario riportare l'interpretazione dei dati derivanti dalle letture disponibili.

Fascicolo dei calcoli (A09)

Per quanto riguarda il fascicolo dei calcoli, questo deve contenere ~~tutte le~~ informazioni di input utilizzate per la creazione dei modelli strutturali, quali geometria nodi ed aste, vincoli, svincoli, etc..., carichi applicati, caratteristiche meccaniche dei materiali, tipologia e caratteristiche delle sezioni degli elementi, condizioni di carico elementari, combinazioni di carico, schemi visivi delle geometrie, tipologia analisi strutturale, etc...

Per quanto riguarda gli output, è necessario riportare i risultati generali delle analisi strutturali (es. caratteristiche dei modi di vibrare per un'analisi dinamica lineare con spettro di risposta, altro), i risultati numerici delle analisi strutturali (spostamenti, sollecitazioni, pressioni contatto terreno, reazioni vincolari,

involuppo delle combinazioni di carico

altro) espressi in termini di ~~valori minimi e massimi (involuppo)~~, per ogni stato limite analizzato, le verifiche di sicurezza (es. resistenza, altro), espresse in termini di ~~valori minimi e massimi (involuppo)~~, per ogni stato limite analizzato. In aggiunta a tale documentazione, spesso ricavabile direttamente dagli output dei software, vista la possibile coesistenza di valutazioni numeriche svolte mediante software commerciali e valutazioni "manuali" (fogli di calcolo ad esempio), sarà necessario procedere alla redazione di una apposita sezione per le valutazioni non inserite nella modellazione all'interno del software.

Per completare la documentazione inerente il software impiegato è necessario allegare le caratteristiche del codice di calcolo: origine e caratteristiche del codice di calcolo utilizzato, dichiarando titolo, autore, distributore, versione, estremi licenza all'uso o di altra forma di autorizzazione all'uso, oltre alla dichiarazione di affidabilità del codice di calcolo utilizzato.

Relazione sismica (A15)

In questo elaborato è contenuto il modello sismico (comprensivo della caratterizzazione dei parametri dinamici dei terreni) e lo studio di risposta sismica locale (in forma semplificata o rigorosa).

La Relazione sismica deve contenere i seguenti elementi minimi:

- indicazione della metodologia utilizzata (codice di calcolo per la modellazione oppure contesto di riferimento normativo per l'approccio semplificato), parametrizzazione sismica del sottosuolo utilizzata (profilo o sezione di input delle modellazioni o valore di V_s dei vari litotipi e conseguente categoria di sottosuolo per l'approccio semplificato);
- nel caso di analisi di risposta sismica locale va indicato, inoltre, il metodo di definizione dei terremoti di input ed il numero di accelerogrammi utilizzato per le analisi con rappresentazione grafica degli stessi, inoltre valutazione sulle scelte effettuate rispetto al sito dell'intervento;
- illustrazione grafica e tabellare degli spettri di risposta risultanti dall'analisi e necessari per la stima dell'azione sismica relativa al progetto in esame.

Altra documentazione (A16-17-18)

Sono previsti altri documenti, tra cui:

- A16 (Relazione sulle indagini geognostiche e geofisiche): gli elaborati ed i report relativi alle indagini in situ geognostiche e geofisiche (sondaggi, prove penetrometriche, geofisiche etc.). Tale documentazione contiene i dati grezzi delle indagini eseguite e potrà includere delle interpretazioni (e.g. nel caso dei risultati di indagini geofisiche). Le risultanze delle prove possono essere inserite in questo documento, ma devono comunque essere elaborate e inserite nella Relazione geologica (A05), geotecnica (A06) o sismica (A15) a seconda delle finalità;
- A17 Certificati delle prove geotecniche di laboratorio a firma del Direttore del Laboratorio (Geologo o Ingegnere). Anche in questo caso i certificati delle prove devono essere inseriti in

questo documento e l'interpretazione dei risultati è inserita nella Relazione geologica (A05), geotecnica (A06) o sismica (A15) a seconda delle finalità;

- A18 Relazione sui monitoraggi (inclinometrici, piezometrici etc...). Viene rilasciata dalla società/ditta incaricata dell'esecuzione degli stessi e i risultati sono interpretati e inclusi in diversi elaborati a seconda delle finalità del monitoraggio stesso (geotecnico, strutturale, etc...).

3. Contenuti ~~minimi~~ delle relazioni – costruzioni esistenti

Per quanto riguarda le costruzioni esistenti, molti dei contenuti minimi risultano essere identici a quelli previsti per le nuove costruzioni. Naturalmente, i contenuti necessari dipendono fortemente dalla tipologia di intervento strutturale (intervento locale, miglioramento sismico o adeguamento sismico): l'elenco fornito rappresenta la lista completa per i casi maggiormente complessi (ad esempio, nei casi di adeguamento/miglioramento sismico). In funzione delle caratteristiche peculiari del progetto oggetto di pratica strutturale, il progettista dovrà scegliere il quantitativo e la tipologia di informazioni da fornire all'interno delle sue relazioni tecniche.

Col fine di evidenziare le differenze tra le relazioni per nuove costruzioni e costruzioni esistenti, si riporta nel presente paragrafo unicamente gli aspetti che differiscono da quanto previsto per le nuove costruzioni, rimandando al precedente capitolo per le parti a comune tra le due tipologie di intervento (nuovo/esistente).

Relazione tecnica generale (A03)

Oltre a quanto già descritto nel precedente paragrafo, la relazione tecnica generale nel caso di intervento su costruzioni esistenti deve contenere:

- individuazione della categoria di intervento, ovvero la classificazione dell'intervento (locale, miglioramento, adeguamento) con ~~accurata~~ giustificazione della scelta effettuata;
- la descrizione sommaria del processo di conoscenza eseguito sulla costruzione e la conseguente esplicitazione del livello di conoscenza raggiunto;
- una ~~valutazione~~ **dichiarazione** della ininfluenza ai fini strutturali degli interventi da eseguirsi sugli elementi dichiarati non strutturali (modifiche a tramezzature ad esempio).

Relazione materiali impiegati (A04)

Analogamente, per la relazione materiali impiegati per interventi su edifici esistenti, oltre a quanto previsto nel precedente paragrafo per le nuove costruzioni, devono essere inseriti in relazione:

- la descrizione ~~accurata~~ del processo di conoscenza effettuato (geometria, dettagli costruttivi e proprietà dei materiali), con riferimento all'analisi storico critica, ~~i~~ **eventuali** documenti originali di progetto visionati, ~~eventuali~~ valutazioni numeriche preesistenti o campagna di indagini già svolte sull'oggetto di analisi, una documentazione fotografica delle strutture, la descrizione dei saggi effettuati, i report delle sperimentazioni in situ e/o in laboratorio e le elaborazioni e interpretazioni dei risultati desunti dalle prove meccaniche svolte;
- la definizione delle prestazioni dei materiali esistenti assunte nelle valutazioni numeriche (sia nello stato attuale che eventualmente nello stato di progetto, qualora i materiali venissero consolidati).

Relazione geologica (A05)

Relazione geotecnica (A06)

Relazione sulle fondazioni (A07)

Per le tre relazioni sopra esplicitate (A05, A06 ed A07), vale, in linea generale, quanto specificato per le nuove costruzioni, adattando i contenuti delle relazioni in base alla tipologia di intervento da eseguirsi.

Relazione di calcolo (A08)

La relazione di calcolo risulta avere, anche nel caso di costruzioni esistenti, i medesimi contenuti specificati per le nuove costruzioni precedentemente riportati. In aggiunta a quanto visto nel precedente paragrafo, è necessario **aggiungere**, nel caso di intervento locale, la valutazione dell'incidenza dell'eventuale intervento locale sulla sicurezza globale della struttura nei casi in cui questo possa influire sulla stessa.

Fascicolo dei calcoli (A09)

Si rimanda direttamente al precedente capitolo relativo alle nuove costruzioni.

Relazione sismica (A15)

Si rimanda direttamente al precedente capitolo relativo alle nuove costruzioni.

Altra documentazione (A16-17-18)

Si rimanda direttamente al precedente capitolo relativo alle nuove costruzioni.

4. Introduzione alla “Check-list” di controllo

Nei prossimi capitoli del presente documento viene descritto lo strumento “*Check-list dei controlli fondamentali / prioritari per ciascuna tipologia costruttiva e per ciascuna tipologia d'intervento sulla base delle Nuove Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018*” (nel prosieguo, denominato semplicemente “*Check-list*”). L'obiettivo di tale strumento è quello di fornire un supporto ai tecnici istruttori durante la fase di istruttoria dei progetti depositati da parte di professionisti presso gli Uffici del Settore Sismica Regione Toscana. In particolare, tramite l'utilizzo della check-list, è possibile guidare il processo di controllo delle pratiche e, una volta terminata l'istruttoria, conservare un resoconto del controllo effettuato, particolarmente utile nel caso di interlocuzione diretta con i progettisti (ad esempio, nel caso di richiesta di integrazione).

Nel presente documento viene proposta una descrizione dello strumento di lavoro proposto (check-list) e, per ciascun controllo, quando necessario, vengono fornite brevi descrizioni a supporto dell'istruttore, per esplicitare quali siano i punti critici sui quali porre eventualmente l'attenzione durante la fase di controllo del progetto.

La versione proposta affronta tutto l'iter procedurale riguardante sia la presentazione di pratiche per nuove costruzioni che per edifici esistenti (in particolare, facendo riferimento ai casi di intervento locale, miglioramento ed adeguamento sismico).

Data la semplicità della struttura dello strumento, risulta possibile procedere ad aggiornamenti periodici dello stesso, tenendo in considerazione le esperienze maturate durante la sua applicazione da parte dei tecnici del Settore Sismica Regione Toscana.

Si sottolinea che lo strumento proposto risulta essere una linea guida di riferimento per l'istruttoria dei progetti consegnati presso gli Uffici del Settore Sismica Regione Toscana, senza ovviamente alcun valore vincolante sulla procedura di controllo degli stessi. ~~Data la variabilità delle possibili casistiche che si possono presentare sia nel caso di nuova realizzazione che di intervento su edifici esistenti, l'istruttore potrà, a sua discrezione, effettuare controlli/valutazioni non contemplati nel presente documento, al fine della più corretta istruttoria del progetto analizzato.~~

5. Struttura dello strumento “Check-list”

Generalità

Lo strumento “Check-list” è stato realizzato in ambiente OpenOffice, ed in particolar modo, è un foglio elettronico.

All'interno del file, sono presenti due fogli di lavoro distinti:

- *nuove costruzioni;*
- *costruzioni esistenti.*

Ciascuno dei due fogli risulta caratterizzato dalla medesima struttura:

- una sezione generale (prima pagina), contenente i “*Riferimenti generali del progetto*”, nella quale riportare le informazioni di base utili alla identificazione del progetto, quali Committenza, Ubicazione, etc.....

Per semplicità di consultazione del documento finale stampabile a fine istruttoria, viene riportata in questa sezione anche la parte relativa all’ “*esito dell’istruttoria*”, ovvero se la pratica risulta direttamente conforme o se necessita di integrazioni. Viene previsto apposito spazio per annotare aspetti relativi alle eventuali richieste di integrazioni;

- una sezione di dettaglio, nella quale vengono esplicitati i controlli da svolgere su ciascun elaborato, come di seguito meglio descritto. Tale sezione segue la nomenclatura di tutti gli allegati così come codificati nelle pratiche strutturali, partendo da “A1 – Planimetria generale”.

Sezione generale

In tale sezione vengono riportati una serie di dati identificativi del progetto e l'esito finale dell'istruttoria (da compilare dopo aver esaminato la sezione di dettaglio).

Si riporta direttamente la schermata proposta nella Check-list, valevole sia per edifici nuovi che esistenti.

Riferimenti generali del progetto		
Committenza		
Ubicazione		
Coordinate		
Descrizione intervento		
Progettista	D.L.	
Tipologia costruttiva		
Progetto n.°	del	xx / yy / zzzz
Variante n.°	del	xx / yy / zzzz
Appunti generali		
Esito dell'istruttoria		
(barrare la casella)	<input type="checkbox"/>	CONFORME
	<input type="checkbox"/>	RICHIESTA INTEGRAZIONI
Note su eventuali richieste di integrazione (fare riferimento ai codici ID controllo possibilmente)		

Figura 1: schermata della sezione generale

Come si vede dalla precedente immagine, nella parte relativa ai riferimenti generali del progetto, oltre ai dati identificativi dello stesso, è presente uno spazio per “*Appunti generali*”, nel quale inserire note utili a evidenziare aspetti peculiari del progetto da tener in considerazione o semplicemente appunti di lavoro durante la fase di istruttoria.

Nella parte invece relativa all'esito dell'istruttoria, viene riportata la possibilità di selezionare tra le opzioni “*conforme*” o “*richiesta integrazioni*”.

E' inoltre previsto apposito spazio (“*Note su eventuali richieste di integrazione*”) nel quale l'istruttore può elaborare ed annotare la richiesta di integrazione da fare al progettista strutturale. Dal punto di vista operativo, in questa parte risulta conveniente, come di seguito meglio esplicitato, fare diretto riferimento alla sezione di dettaglio, tramite i codici ID controllo previsti in tale sezione (come di seguito esplicitato).

Sezione di dettaglio

In tale sezione, come prima accennato, vengono esplicitati i controlli da svolgere su ciascun elaborato.

A titolo di esempio, per illustrare tale sezione, si riporta un estratto, riferito alle nuove costruzioni, ed in particolare al documento “A3 - relazione tecnica generale”.

Rif. a elaborato	ID controllo	Controllo da eseguire	Presente	Note
A3 Relazione tecnica generale	A3-1	Illustrazione dell'opera		
	A3-2	Funzioni dell'opera		
	A3-3	Analisi, verifica e progettazione		

Figura 2: estratto della sezione di dettaglio per nuove costruzioni

Le prime 3 colonne risultano “non editabili” da parte dell’istruttore durante la fase di controllo di una pratica, mentre le ultime 2 sono state appositamente create per fornire all’istruttore un supporto sul quale inserire annotazioni/indicazioni.

Si descrivono le colonne costituenti la sezione di dettaglio, partendo da sinistra verso destra:

- rif. a elaborato: contiene il riferimento all’elaborato da analizzare, con la nomenclatura codificata standard;
- ID controllo: per ciascuna voce della sezione di dettaglio, viene identificato un codice controllo, composto da una sigla alfanumerica, dove la prima parte corrisponde alla sigla dell’elaborato analizzato (es. A3) e la seconda è un semplice progressivo sui controlli da svolgere su tale elaborato (nel caso mostrato in Figura 2, vengono proposti 3 controlli per l’elaborato A3). Tale identificazione viene proposta per individuare univocamente un determinato controllo, semplificando anche eventuali comunicazioni tra tecnici in merito a richiesta integrazioni ad esempio;
- Controllo da eseguire: in questa colonna, per ciascun controllo, viene indicato un titolo rappresentativo del controllo da svolgere sull’elaborato indicato nella prima colonna. I titoli sono volutamente sintetici, in modo da fornire uno strumento complessivamente di veloce lettura. Scopo del presente documento, oltre alla presentazione dello strumento di lavoro, è quello di fornire un supporto nella identificazione e descrizione di ciascuno dei controlli proposti nella Check-list. Nel prosieguo vengono quindi esplicitati, per quanto possibile, i dettagli di ciascun controllo da svolgere;
- Presente: tale colonna rappresenta lo strumento per evidenziare i controlli effettuati da parte dell’istruttore della pratica, tramite una semplice spunta;
- Note: nell’ultima colonna proposta viene lasciato spazio per eventuali note riguardanti dubbi/carenze sul controllo effettuato.

Dal punto di vista generale, molti controlli risultano essere identici tra i due fogli di lavoro “nuove costruzioni” e “costruzioni esistenti”. La distinzione si è resa necessaria in quanto sono presenti alcuni

aspetti caratteristici solamente di una delle due categorie di interventi (ad esempio, il processo di conoscenza per le costruzioni esistenti).

Resoconto del controllo effettuato

Una volta completata la fase di istruttoria della pratica, la semplice stampa del documento (sezione generale e sezione di dettaglio congiuntamente) fornisce un resoconto del controllo effettuato.

Come già precedentemente anticipato, nella sezione generale è possibile annotare, oltre l'esito dell'istruttoria ("conforme" o "richiesta integrazioni"), un breve resoconto sulle eventuali criticità riscontrate nella fase di istruttoria, utilizzando anche i codici contenuti nella colonna "ID controllo" per una rapida indicazione degli elementi da evidenziare.

6. Contenuti **minimi** dei documenti di progetto in formato “Check-list”

Introduzione

Nel presente capitolo vengono fornite indicazioni riguardanti i contenuti minimi dei documenti di progetto e pertanto i controlli da eseguire, elencati distintamente all'interno delle check-list per nuove costruzioni e costruzioni esistenti.

Dato che, come prima accennato, molti controlli risultano identici per entrambe le tipologie di intervento (nuove costruzioni e costruzioni esistenti), si descrivono all'interno del paragrafo relativo alle nuove costruzioni e si propone il rimando ad esso nel paragrafo relativo alle costruzioni esistenti nel caso di controllo identico per le due casistiche. In tale paragrafo (costruzioni esistenti) vengono quindi descritti unicamente i controlli appositamente identificati per gli interventi su costruzioni esistenti, o quelli che, seppur previsti anche per le nuove costruzioni, si differenziano da quelli per aspetti peculiari relativi alle costruzioni esistenti.

Dal punto di vista operativo, si riporta il titolo del documento di riferimento (es. A3 – relazione tecnica generale) e si elencano, tramite il loro identificativo (colonna ID controllo), tutti i controlli previsti nella check-list, fornendo per ciascuno di essi alcuni chiarimenti sui controlli da effettuare.

Nuove costruzioni

A1. PLANIMETRIA GENERALE

- **A1-1:** Verificare presenza e corretta stesura

A2. PROGETTO ARCHITETTONICO

- **A2-1:** Necessità di aver depositato i tre stati (attuale, modificato, sovrapposto) degli interventi proposti sia in planimetrico che in sezione/prospetto.

Valutazione della ~~completezza di rappresentazione dell'oggetto della pratica strutturale.~~

congruenza fra progetto ark e strutturale

A3. RELAZIONE TECNICA GENERALE

- **A3-1:** Illustrazione dell'opera:
 - o Ubicazione geografica e topografica
 - o Dimensioni geometriche principali
 - o Tipologia costruttiva (costruzioni civili o industriali, ponti, opera geotecnica, altro) e tipologia di materiale (c.a., muratura, acciaio, altro)
 - o Caratteristiche strutturali (es. regolarità)
 - o Interferenze con l'ambiente circostante (es. altre costruzioni con particolari destinazioni d'uso)
- **A3-2:** Funzioni dell'opera:
 - o Prestazioni in termini di requisiti essenziali di resistenza meccanica e stabilità, ~~anche in caso di incendio e di durabilità (anche di elementi non strutturali)~~
 - o Indicazione della destinazione d'uso e dei principali sovraccarichi con indicazione dei tempi di ritorno delle azioni, in particolare la vita nominale e la classe d'uso per la definizione dell'azione sismica
- **A3-3:** Analisi, verifica e progettazione. Descrizione delle modalità di:
 - o Analisi
 - o Verifica
 - o Progettazione della nuova realizzazione

A4. RELAZIONE MATERIALI IMPIEGATI

- **A4-1:** Materiali utilizzati. Elenco di tutti i materiali e prodotti per uso strutturale, di cui devono essere accertate le prestazioni, ~~con richiamo alle metodologie di certificazione (controlli di accettazione, marcatura CE, altro)~~: Devono essere definite le prestazioni di tutti i materiali e prodotti per uso strutturale

~~**A4-2:** Certificazioni: allegare eventuale documentazione della marcatura CE o altra certificazione~~

-
- ~~A4-3: Elementi particolari: definire eventuali elementi atti a garantire la durabilità e/o la prestazione dei materiali e prodotti per uso strutturale (es. vernici intumescenti, per garantire una data prestazione di resistenza al fuoco di profilati metallici)~~

A5. RELAZIONE GEOLOGICA

- **A5-1:** Inquadramento:
 - o Contestualizzazione negli strumenti di pianificazione vigenti con riferimento alla pericolosità e fattibilità dello stesso
 - o Elaborati cartografici geologico-tecnici, di pericolosità e di fattibilità degli interventi
 - o Eventuale presenza e significatività (distanza e litologia) tra le indagini geotecniche e geofisiche da bibliografia e l'intervento in oggetto
- **A5-2:** Modello geologico (intorno significativo area in esame):
 - o caratteristiche stratigrafiche
 - o caratteristiche litotecniche
 - o caratteristiche geo-strutturali (classificazione dell'ammasso roccioso e delle discontinuità)
 - o caratteristiche idrogeologiche (caratteristiche ed escursione della falda acquifera)
 - o caratteristiche geomorfologiche, comprensiva di eventuali analisi e monitoraggi
 - o caratteristiche sismiche
- **A5-3:** Classe di indagine (D.P.G.R. del 09 luglio 2009, n.° 36/R – art. 7)
- **A5-4:** Analisi di stabilità di un pendio naturale in assenza di opere di progetto (pre-intervento).

A6. RELAZIONE GEOTECNICA

- **A6-1:** Definizione del volume geotecnico di riferimento
- **A6-2:** Programma di indagine geotecniche e geofisiche (definizione del numero minimo e della distanza tra verticali di esplorazione; interpretazione dei risultati delle indagini)
- **A6-3:** Caratterizzazione e modellazione geotecnica
- **A6-4:** Verifiche geotecniche (*In merito alle verifiche geotecniche si legga quanto riportato nella precedente NOTA di cui alla Relazione geotecnica nel Cap. 2*)

A7. RELAZIONE SULLE FONDAZIONI

- **A7-1:** Descrizione sistema fondazione (~~con sintesi della procedura di verifica adottata~~)
- **A7-2:** Verifica della capacità portante (condizioni statiche e sismiche, breve e lungo termine)
- **A7-3:** Verifica dei cedimenti (~~assoluti e relativi~~)
- **A7-4:** Verifica strutturale fondazione (~~linee generali di verifica – valutazioni analitiche da riportarsi in fascicolo dei calcoli - A9~~)

A8. RELAZIONE DI CALCOLO

- **A8-1:** Normativa: elenco delle normative di riferimento
- **A8-2:** Carichi:
 - Analisi specifica dei carichi
 - Determinazione delle azioni (neve, vento, sisma, altro)
 - Definizione delle condizioni di carico elementari e delle combinazioni di carico
- **A8-3:** Modello strutturale: definizione del modello strutturale correlato con quello geometrico, giustificazione delle scelte di modellazione adottate, ~~evidenziando l'unità minima di analisi e di intervento~~
- **A8-4:** Analisi strutturali: criteri generali delle analisi strutturali (regolarità strutturale, fattore di comportamento, altro)
- **A8-5:** ~~Definizione della valutazione della sicurezza e delle prestazioni della struttura~~
- **A8-6:** Principali risultati: sintesi dei principali risultati ~~sia in formato tabellare che grafico~~ (deformate, caratteristiche di sollecitazioni evidenziando i valori numerici nelle sezioni significative, reazioni vincolari, eventuale verifica di giunti sismici, altro)
- **A8-7:** Verifiche strutturali: resoconto delle verifiche, riportando i fattori di sicurezza minimi, distinti per stati limite (SLE – SLU) e tipologia di verifica (STR – GEO)
- **A8-8:** Informazioni generali sull'elaborazione: informazioni generali riguardanti l'esame ed i controlli svolti sui risultati ed una valutazione complessiva dell'elaborazione dal punto di vista del corretto comportamento del modello
- **A8-9:** Giudizio motivato: giudizio di accettabilità dei risultati delle analisi, sottoponendo i risultati delle elaborazioni a controlli che ne comprovino l'attendibilità. Tale valutazione consisterà nel confronto con i risultati di semplici calcoli, anche di larga massima, eseguiti con metodi tradizionali della scienza delle costruzioni

A9. FASCICOLO DEI CALCOLI

- **A9-1:** Dati di input:
 - Geometria nodi ed aste, vincoli, svincoli, altro
 - Carichi applicati
 - Caratteristiche meccaniche dei materiali
 - Tipologia e caratteristiche delle sezioni degli elementi
 - Condizioni di carico elementari
 - Combinazioni di carico
 - Schemi visivi delle geometrie
 - Tipologia analisi strutturale

-
- **A9-2:** Dati di output:
 - o Risultati generali delle analisi strutturali (es. caratteristiche dei modi di vibrare per un'analisi dinamica lineare con spettro di risposta, altro)
 - o Risultati numerici delle analisi strutturali (spostamenti, sollecitazioni, pressioni contatto terreno, reazioni vincolari, altro) espressi in termini di valori minimi e massimi (involuppo), per ogni stato limite analizzato
 - o Verifiche di sicurezza (es. resistenza, altro), espresse in termini di valori minimi e massimi (involuppo), per ogni stato limite analizzato
 - **A9-3:** Verifiche senza codice di calcolo: resoconto delle verifiche eseguite senza l'ausilio di codici di calcolo automatici
 - **A9-4:** Caratteristiche del codice di calcolo: origine e caratteristiche del codice di calcolo utilizzato, dichiarando: titolo, autore, distributore, versione, estremi licenza all'uso o di altra forma di autorizzazione all'uso
 - **A9-5:** Affidabilità del codice di calcolo: dichiarazione di affidabilità del codice di calcolo utilizzato, eseguita valutando la documentazione a corredo del software

A10. DISEGNI ESECUTIVI DELLE STRUTTURE

- **A10-1:** Coerenza degli elaborati esecutivi con quelli architettonici
- **A10-2:** Completezza di rappresentazione dell'intervento (viste generali di insieme, particolari costruttivi, etc...)

A11. CERTIFICATO STRUTTURE PREFABBRICATE

- **A11-1:** Verificare presenza e validità

A12. DICHIARAZIONE PER EDIFICIO DI SPECIALE IMPORTANZA ARTISTICA

- **A12-1:** Verificare presenza della dichiarazione rilasciata dall'Autorità competente

A13. PIANO DI MANUTENZIONE

- **A13-1:** Verificare attinenza e corrispondenza con quanto progettato

A14. SCHEDA SINTETICA A FIRMA DEL GEOLOGO

- **A14-1:** Verificare presenza e corretta stesura

A15. RELAZIONE SISMICA

- **A15-1:** Stima della V_{s30} e/o $V_{s_{eq}}$ e attribuzione della categoria di sottosuolo (in caso di approccio semplificato). Interpretazione dei risultati delle indagini.

-
- **A 15-2:** Analisi RSL in caso di utilizzo dell'approccio rigoroso

A16. INDAGINI IN SITO GEOGNOSTICHE E GEOFISICHE

- **A16-1:** Verificare presenza e corretta stesura di tutti gli elaborati relativi alle indagini distinti per tipologia

A17. CERTIFICATI DELLE PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

- **A17-1:** Verificare presenza e corretta stesura di tutte le prove di laboratorio certificate

A18. RELAZIONE SUI MONITORAGGI

- **A18-1:** Verificare presenza e corretta stesura

Costruzioni esistenti

A1. PLANIMETRIA GENERALE

- **A1-1:** vedere nuove costruzioni

A2. PROGETTO ARCHITETTONICO

- **A2-1:** Necessità di aver depositato i tre stati (attuale, modificato, sovrapposto) degli interventi proposti sia in planimetrico che in sezione/prospetto **conformemente a quanto depositato in Comune**
~~Valutazione della corretta quotatura delle zone interessate dall'intervento (quote e luci di solaio interessate da interventi, maschi murari modificati, altezze di imposta solai modificate, etc...), con particolare riferimento alle quote propedeutiche alla realizzazione di modelli numerici locali per il dimensionamento degli interventi~~
~~Valutazione della chiarezza dell'elaborato sovrapposto nell'individuazione degli interventi avente valenza strutturale e quelli che invece riguardano parti non strutturali. Possibilità di richiedere una differente graficizzazione per gli interventi di demolizione di elementi strutturali e non strutturali, così come di interventi di ricostruzione~~

A3. RELAZIONE TECNICA GENERALE

- **A3-1:** vedere nuove costruzioni
- **A3-2:** vedere nuove costruzioni
- **A3-3:** vedere nuove costruzioni
- **A3-4:** Categoria d'intervento: classificazione dell'intervento (locale, miglioramento, adeguamento) con **accurata** giustificazione della scelta effettuata
- **A3-5:** Processo di conoscenza: descrizione sommaria ed esplicitazione del livello di conoscenza raggiunto **dichiarazione**
- **A3-6:** Interventi su parti non strutturali: **valutazione** della influenza ai fini strutturali degli interventi da eseguirsi sugli elementi dichiarati non strutturali

A4. RELAZIONE MATERIALI IMPIEGATI

- **A4-1:** vedere nuove costruzioni
- **A4-2:** vedere nuove costruzioni
- **A4-3:** vedere nuove costruzioni
- **A4-4:** Processo di conoscenza: descrizione **accurata** del processo di conoscenza (geometria, dettagli costruttivi e proprietà dei materiali), con riferimento all'analisi storico critica, i documenti originali di progetto visionati, una documentazione fotografica delle strutture, la descrizione dei **eventuali**

saggi effettuati, i report delle sperimentazioni in situ e/o in laboratorio e le elaborazioni e interpretazioni dei risultati desunti dalle prove meccaniche svolte

- **A4-5:** Materiali esistenti: definizione delle prestazioni dei materiali esistenti assunte nelle valutazioni numeriche (sia nello stato attuale che eventualmente nello stato di progetto, qualora i materiali venissero consolidati)

A5. RELAZIONE GEOLOGICA

A6. RELAZIONE GEOTECNICA

A7. RELAZIONE SULLE FONDAZIONI

vedere nuove costruzioni

A8. RELAZIONE DI CALCOLO

- **A8-1:** vedere nuove costruzioni
- **A8-2:** vedere nuove costruzioni
- **A8-3:** vedere nuove costruzioni
- **A8-4:** vedere nuove costruzioni
- **A8-5:** vedere nuove costruzioni
- **A8-6:** vedere nuove costruzioni
- **A8-7:** vedere nuove costruzioni
- **A8-8:** Sicurezza globale dell'intervento locale: valutazione dell'incidenza dell'eventuale intervento locale sulla sicurezza globale della struttura
- **A8-9:** vedere nuove costruzioni, controllo A8-8
- **A8-10:** vedere nuove costruzioni, controllo A8-9

A9. FASCICOLO DEI CALCOLI

A10. DISEGNI ESECUTIVI DELLE STRUTTURE

A11. CERTIFICATO STRUTTURE PREFABBRICATE

A12. DICHIARAZIONE PER EDIFICIO DI SPECIALE IMPORTANZA ARTISTICA

A13. PIANO DI MANUTENZIONE

A14. SCHEDA SINTETICA A FIRMA DEL GEOLOGO

A15. RELAZIONE SISMICA

A16. INDAGINI IN SITO GEOGNOSTICHE E GEOFISICHE

A17. CERTIFICATI DELLE PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

A18. RELAZIONE SUI MONITORAGGI

vedere nuove costruzioni

Costruzioni esistenti – precisazioni sull'impiego della check-list

Per quanto riguarda la lista di controlli da svolgersi sulle pratiche inerenti le costruzioni esistenti, si precisa quanto segue:

- la lista è stata redatta a partire da quella impostata per nuove costruzioni, differenziandola da quest'ultima qualora ci fossero peculiarità relative unicamente alle costruzioni esistenti (ad esempio, il processo di conoscenza);
- nel caso di costruzioni esistenti, in linea generale, non sono sempre richiesti tutti i documenti previsti per una nuova costruzione: ad esempio, nel caso di intervento locale, non è sempre richiesta tutta la documentazione di carattere geologico/geotecnico, sempre necessaria invece nel caso di una nuova edificazione, dove viene sicuramente realizzato un sistema di fondazione;
- sempre a tal proposito, risulta inoltre necessario precisare che, per le costruzioni esistenti, la documentazione da produrre risulta funzione anche della tipologia di intervento, così come classificati anche dalla normativa vigente: intervento locale, miglioramento sismico o adeguamento sismico. Nello specifico, per gli interventi locali più "classici" (modifica alle aperture di un edificio in muratura, sostituzione di solaio, rifacimento di una copertura, etc...), è evidente che la documentazione da produrre all'interno della pratica strutturale risulta essere notevolmente inferiore rispetto ad un progetto di nuova costruzione.

Dal punto di vista generale quindi, nel caso di edifici esistenti, l'impiego della check-list è subordinato ad una fase preliminare di individuazione degli aspetti necessari per il tipo di intervento esaminato. Giusto per riportare un esempio pratico molto frequente, nel caso di intervento locale di modifica di aperture di una parete muraria, con inserimento di telai metallici nella stessa, il controllo con la check-list si limita, in linea generale, ai seguenti codici elaborato: A1, A2, A3, A4, A8, A9, A10, A13, ed all'interno di ciascun elaborato, è necessario valutare quali controlli eseguire, inerenti gli aspetti necessari per la tipologia di intervento (ad esempio, tutte le informazioni circa le elaborazioni con software non risultano necessarie nel caso di progettazione "manuale" tramite fogli di calcolo appositamente congegnati).

E' stato volutamente scelto di non creare una check-list per gli interventi locali standard (ottenibile semplicemente dalla riduzione dei controlli previsti nella check-list costruzioni esistenti) in modo da mantenere unicamente due check-list ("*nuove costruzioni*" e "*costruzioni esistenti*"), senza introdurre varianti applicabili unicamente in alcuni casi particolari.

rimandando alla discrezionalità del progettista quali siano le informazioni necessarie da inserire in base alla tipologia e all'entità dell'intervento progettato

7. Template delle relazioni

standard

Una volta individuati i contenuti **minimi** delle relazioni e definite le check-list dei controlli da svolgere sui documenti necessari alla realizzazione di una pratica strutturale, è stato scelto di provare a fornire un esempio pratico delle seguenti relazioni (per nuove costruzioni) a corredo della pratica strutturale:

- relazione tecnica generale (A03),
- relazione materiali utilizzati (A04),
- relazione geologica (A05),
- relazione geotecnica (A06),
- relazione sulle fondazioni (A07),
- relazione di calcolo (A08),
- fascicolo dei calcoli (A09)
- relazione sismica (A15)

seguendo i risultati ottenuti descritti in precedenza.

Nello specifico, i template proposti vengono realizzati, quando possibile, con un layout “da compilare”, senza fornire un diretto esempio tecnico di un progetto realizzato o di possibile realizzabile. Viene in ogni caso fornito uno schema di relazione che, tramite una struttura standardizzata (coerente con i contenuti minimi delle relazioni e direttamente corrispondente con la check-list per i controlli in fase di istruttoria), facilita la redazione delle relazioni stesse da parte del progettista.

Con l'approccio adottato nella preparazione dei template sopra menzionati, l'attenzione rimane focalizzata sulla struttura ed organizzazione del documento, e sulle informazioni da fornire nella relazione per avere completezza di descrizione del processo di progettazione/verifica; un esempio reale di relazioni relative ad una pratica potrebbe invece facilmente spostare l'attenzione sulle specificità del progetto proposto, non cogliendo quindi pienamente l'obiettivo proposto dal presente lavoro.

I template proposti semplificano da un lato la redazione della relazione lato progettisti, che quindi possono semplicemente seguire lo schema tracciato, compilando le informazioni richieste, e dall'altro l'istruttoria da parte del Settore Sismica Regione Toscana, in quanto le informazioni sono state organizzate con lo schema logico messo a punto nella check-list.

I template proposti rappresentano un tentativo di composizione delle relazioni, cercando di includere tutti gli aspetti necessari ad una completa descrizione del progetto strutturale ma, tenendo conto della notevole varietà di casistiche possibili all'interno di ciascuna tipologia di intervento (nuova costruzione o costruzione esistente) e della tipologia di materiali impiegati, risulta sempre necessaria una corretta valutazione da parte del progettista delle informazioni necessarie alla completa descrizione del progetto per il quale si redigono le relazioni.

8. Conclusioni del lavoro

La presente relazione illustra i risultati ottenuti dalle riunioni dei gruppi di lavoro:

- “Definizione dei contenuti rilevanti da sviluppare nella relazione Tecnica Generale prevista dalle Nuove Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018”;
- “Definizione di una check-list dei controlli fondamentali / prioritari per ciascuna tipologia costruttiva e per ciascuna tipologia d'intervento sulla base delle Nuove Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018”;
- “Gruppo di lavoro geotecnico. Definizione degli elaborati tecnici e competenze nell'ambito degli aspetti geotecnici in riferimento alle Nuove Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018”.

Come anticipato già nel presente documento, i gruppi di lavoro hanno scelto di produrre un unico documento omogeneo per l'illustrazione dei risultati e prodotti ottenuti dalle serie di incontri tecnici svolti, tenuto conto dell'elevata interconnessione tra gli aspetti trattati dai vari gruppi.

Sono quindi stati definiti i contenuti minimi delle relazioni da produrre per la consegna di una pratica strutturale presso gli Uffici del Settore Sismica Regione Toscana e, congiuntamente, sono state create delle check-list per la fase di istruttoria delle pratiche stesse.

La dualità del risultato ottenuto semplifica quindi i processi di redazione / controllo della pratica strutturale, auspicabilmente migliorando quindi l'iter procedurale della presentazione e gestione delle pratiche presso gli Uffici del Settore Sismica Regione Toscana.

Sono stati inoltre proposti dei template di relazioni per la pratica strutturale, seguendo i risultati ottenuti da questo lavoro.

NUOVE COSTRUZIONI

Riferimenti generali del progetto

Committenza

Ubicazione

Coordinate

Descrizione intervento

Progettista

D.L.

Tipologia costruttiva

Progetto n.°

del

xx / yy / zzzz

Variante n.°

del

xx / yy / zzzz

Appunti generali

Resoconto dell'istruttoria

(barrare la casella)

 CONFORME

 RICHIESTA INTEGRAZIONI

Note su eventuali richieste di integrazione
(fare riferimento ai codici ID controllo possibilmente)

Nuove costruzioni

Rif. a elaborato	ID controllo	Controllo da eseguire	Presente	Note
A1 Planimetria generale	A1-1	Verificarne presenza e corretta stesura		
A2 Progetto architettonico	A2-1	Piante, prospetti, sezioni dello stato di progetto		
A3 Relazione tecnica generale	A3-1	Illustrazione dell'opera		
	A3-2	Funzioni dell'opera		
	A3-3	Analisi, verifica e progettazione		
A4 Relazione materiali impiegati	A4-1	Materiali		
	A4-2	Certificazioni		
	A4-3	Elementi particolari		

Nuove costruzioni

A5 Relazione geologica	A5-1	Inquadramento		
	A5-2	Modello geologico		
	A5-3	Classe di indagine (D.P.G.R. del 09 luglio 2009, n.° 36/R – art. 7)		
	A5-4	Analisi di stabilità di pendio naturale (pre-intervento)		
A6 Relazione geotecnica	A6-1	Definizione del volume geotecnico di riferimento		
	A6-2	Programma di indagini geotecniche e geofisiche		
	A6-3	Caratterizzazione e modellazione geotecnica		
	A6-4	Verifiche geotecniche		
A7 Relazione sulle fondazioni	A7-1	Descrizione del sistema di fondazione		
	A7-2	Verifica della capacità portante		
	A7-3	Verifica dei cedimenti		
	A7-4	Verifica strutturale della fondazione		

Nuove costruzioni

A8 Relazione di calcolo	A8-1	Normative		
	A8-2	Carichi		
	A8-3	Modello strutturale		
	A8-4	Analisi strutturali		
	A8-5	Sicurezza e prestazioni		
	A8-6	Principali risultati		
	A8-7	Verifiche		
	A8-8	Informazioni generali sull'elaborazione		
	A8-9	Giudizio motivato		
A9 Fascicolo dei calcoli	A9-1	Dati di input		
	A9-2	Dati di output		
	A9-3	Verifiche senza codice di calcolo		
	A9-4	Caratteristiche del codice di calcolo		
	A9-5	Affidabilità del codice di calcolo		

Nuove costruzioni

A10 Disegni esecutivi delle strutture	A10-1	Coerenza degli elaborati esecutivi con quelli architettonici		
	A10-2	Completezza di rappresentazione dell'intervento		
A11 Certificato strutture prefabbricate	A11-1	Verificare presenza e validità		
A12 Dichiarazione per edificio di speciale importanza artistica	A12-1	Verificare presenza della dichiarazione rilasciata dall'Autorità competente		
A13 Piano di manutenzione	A13-1	Verificare attinenza e corrispondenza con quanto progettato		
A14 Scheda sintetica a firma del geologo	A14-1	Verificare presenza e corretta stesura		
A15 Scheda sintetica a firma del geologo	A15-1	Stima della Vs30 e/o Vs_eq e attribuzione della categoria di sottosuolo		
	A15-2	Analisi RSL in caso di utilizzo dell'approccio rigoroso		
A16 Scheda sintetica a firma del geologo	A16-1	Verificare presenza e corretta stesura		
A17 Scheda sintetica a firma del geologo	A17-1	Verificare presenza e corretta stesura		
A18 Scheda sintetica a firma del geologo	A18-1	Verificare presenza e corretta stesura		

COSTRUZIONI ESISTENTI**Riferimenti generali del progetto**

Committenza

Ubicazione

Coordinate

Descrizione intervento

Progettista

D.L.

Tipologia costruttiva

Progetto n.°

del

xx / yy / zzzz

Variante n.°

del

xx / yy / zzzz

Appunti generali

Esito dell'istruttoria

(barrare la casella)

CONFORME

RICHIESTA INTEGRAZIONI

Note su eventuali richieste di integrazione (fare riferimento ai codici ID controllo possibilmente)

Costruzioni esistenti

Rif. a elaborato	ID controllo	Controllo da eseguire	Presente	Note
A1 Planimetria generale	A1-1	Verificare presenza e corretta stesura		
A2 Progetto architettonico	A2-1	Piante, prospetti, sezioni dello stato attuale, progetto e sovrapposto		
A3 Relazione tecnica generale	A3-1	Illustrazione dell'opera		
	A3-2	Funzioni dell'opera		
	A3-3	Analisi, verifica e progettazione		
	A3-4	Categoria d'intervento		
	A3-5	Processo di conoscenza		
	A3-6	Interventi su parti non strutturali		
A4 Relazione materiali impiegati	A4-1	Materiali		
	A4-2	Certificazioni		
	A4-3	Elementi particolari		
	A4-4	Processo di conoscenza		
	A4-5	Materiali esistenti		

Costruzioni esistenti

A5 Relazione geologica	A5-1	Inquadramento		
	A5-2	Modello geologico		
	A5-3	Classe di indagine (D.P.G.R. del 09 luglio 2009, n.° 36/R – art. 7)		
	A5-4	Analisi di stabilità di pendio naturale (pre-intervento)		
A6 Relazione geotecnica	A6-1	Definizione del volume geotecnico di riferimento		
	A6-2	Programma di indagini geotecniche e geofisiche		
	A6-3	Caratterizzazione e modellazione geotecnica		
	A6-4	Verifiche geotecniche		
A7 Relazione sulle fondazioni	A7-1	Descrizione del sistema di fondazione		
	A7-2	Verifica della capacità portante		
	A7-3	Verifica dei cedimenti		
	A7-4	Verifica strutturale della fondazione		

Costruzioni esistenti

A8 Relazione di calcolo	A8-1	Normative		
	A8-2	Carichi		
	A8-3	Modello strutturale		
	A8-4	Analisi strutturali		
	A8-5	Sicurezza e prestazioni		
	A8-6	Principali risultati		
	A8-7	Verifiche		
	A8-8	Sicurezza globale dell'intervento locale		
	A8-9	Informazioni generali sull'elaborazione		
	A8-10	Giudizio motivato		
A9 Fascicolo dei calcoli	A9-1	Dati di input		
	A9-2	Dati di output		
	A9-3	Verifiche senza codice di calcolo		
	A9-4	Caratteristiche del codice di calcolo		
	A9-5	Affidabilità del codice di calcolo		

Costruzioni esistenti

A10 Disegni esecutivi delle strutture	A10-1	Coerenza degli elaborati esecutivi con quelli architettonici		
	A10-2	Completezza di rappresentazione dell'intervento		
A11 Certificato strutture prefabbricate	A11-1	Verificare presenza e validità		
A12 Dichiarazione per edificio di speciale importanza artistica	A12-1	Verificare presenza della dichiarazione rilasciata dall'Autorità competente		
A13 Piano di manutenzione	A13-1	Verificare attinenza e corrispondenza con quanto progettato		
A14 Scheda sintetica a firma del geologo	A14-1	Verificarne presenza e corretta stesura		
A15 Scheda sintetica a firma del geologo	A15-1	Stima della Vs30 e/o Vs_eq e attribuzione della categoria di sottosuolo		
	A15-2	Analisi RSL in caso di utilizzo dell'approccio rigoroso		
A16 Scheda sintetica a firma del geologo	A16-1	Verificarne presenza e corretta stesura		
A17 Scheda sintetica a firma del geologo	A17-1	Verificarne presenza e corretta stesura		
A18 Scheda sintetica a firma del geologo	A18-1	Verificarne presenza e corretta stesura		

DOCUMENTO CONGIUNTO DEI GRUPPI DI LAVORO:

Definizione dei contenuti rilevanti da sviluppare nella relazione Tecnica Generale prevista dalle Nuove Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018

Gruppo di lavoro:

Ing. Emanuele Del Monte	DICEA - UNIFI
Ing. Stefano Acciaioi	Settore Sismica – sede di Firenze Regione Toscana
Ing. Felice Rega	Settore Sismica – sede di Grosseto Regione Toscana
Ing. Domenico Rega	Settore Sismica – sede di Grosseto Regione Toscana
Ing. Leonardo Torricelli	libero professionista
Ing. Luciano Caserta	libero professionista

Definizione di una check-list dei controlli fondamentali / prioritari per ciascuna tipologia costruttiva e per ciascuna tipologia d'intervento sulla base delle Nuove Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018

Gruppo di lavoro:

Ing. Alberto Ciavattone	DICEA - UNIFI
Ing. Domenico Labanca	Settore Sismica – sede di Grosseto Regione Toscana
Ing. Giovanni Mammini	Settore Sismica – sede di Pisa Regione Toscana
Ing. Massimo Birindelli	libero professionista
Ing. Massimo Janniello	libero professionista

Gruppo di lavoro geotecnico - Definizione degli elaborati tecnici e competenze nell'ambito degli aspetti geotecnici in riferimento alle Nuove Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018

Gruppo di lavoro:

Ing. Carlo Chioni	libero professionista
Ing. Paolo de Santi	libero professionista
Ing. Lorenzo Leoni	libero professionista
Ing. Stefano Renzi	libero professionista
Geol. Piero Barsanti	libero professionista
Geol. Gaddo Mannori	libero professionista
Geol. Piero Focardi	Laboratorio geotecnico
Geol. Gianni Gambetta	Laboratorio geotecnico
Geol. Massimo Baglione	Settore Sismica – Ufficio Prevenzione sismica Regione Toscana
Geol. Paolo Cortopassi	Settore Sismica – sede di Massa e Lucca Regione Toscana
Geol. Roberto Ballati	Settore Sismica – sede di Prato e Pistoia Regione Toscana
Ing. Francesca Cavalotto	Settore Sismica – sede di Firenze Regione Toscana

TEMPLATE RELAZIONE TECNICA GENERALE (A3) PER NUOVE COSTRUZIONI

INDICE

A3-1 Illustrazione dell'opera	2
A3-2 Funzioni dell'opera	4
A3-3 Analisi, verifica e progettazione	5

A3-1 Illustrazione dell'opera

La presente relazione illustra il progetto per la realizzazione di un nuovo edificio a destinazione, da realizzarsi nel Comune di

Nello specifico, l'edificio sarà ubicato in zona..... (*pianeggiante/collinare/....*).

Si riporta una vista aerea del sito dove verrà realizzata la nuova costruzione.



Figura 1: ubicazione del sito di costruzione.

Come si evince dalla precedente figura, sono presenti le seguenti condizioni al contorno nel sito di costruzione: (*se presenti*).

La nuova costruzione verrà realizzata in (*c.a., muratura, acciaio, legno....*) ed avrà la funzione (*descrivere se costruzione civile/industriale, ponte, opera geotecnica, etc....*).

Sarà caratterizzata dalle seguenti caratteristiche geometriche principali:

- sagoma planimetrica approssimabile a (*indicazioni preliminari sulla regolarità planimetrica*);
- dimensioni massime planimetriche (misurate agli assi strutturali) pari a x m;
- altezza minima alla gronda pari a m;
- numero di piani pari a
- altezza netta al piano pari a
- sviluppo in altezza della costruzione di tipo (*regolare/non regolare, presenza restringimenti, aggetti....*);
- ... (*altri elementi utili alla descrizione dell'oggetto*).

Dal punto di vista strutturale, si riportano gli aspetti principali necessari alla descrizione della costruzione:

- fondazione di tipo (*superficiale/profonda – platea, platea nervata, plinti, travi rovesce /pali, etc....*);
- struttura principale verticale costituita da (*telai in acciaio, telai in c.a., setti in c.a., muratura, legno, etc....*);
- strutture orizzontali principali costituite da (*tipologia di elementi principali orizzontali ed orizzontamenti*);
- ... (*altri elementi utili alla descrizione della struttura*).

Si riporta il seguente schema strutturale plano/altimetrico della nuova costruzione (*riportare una planimetria strutturale significativa – es. piano terra, ed una sezione significativa*).

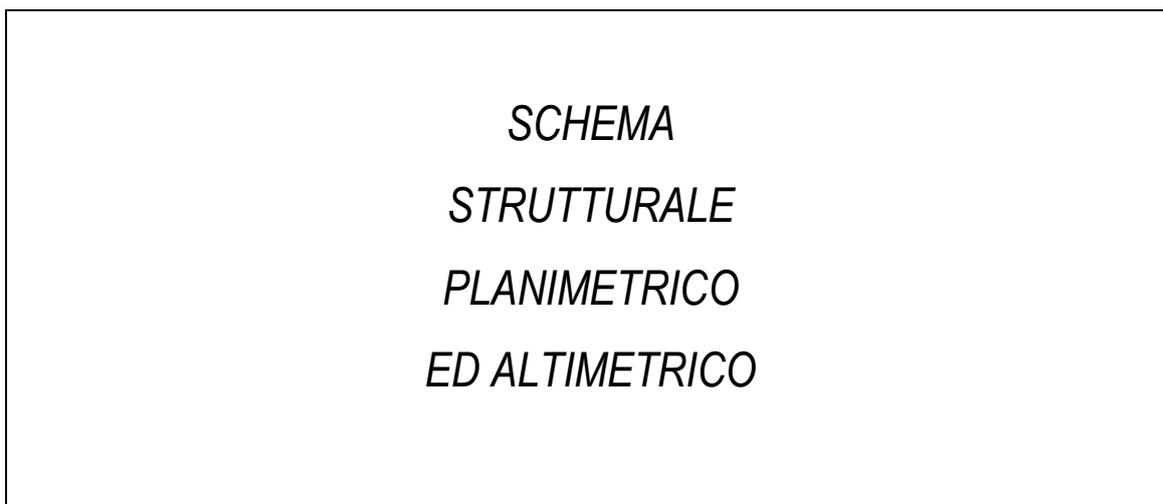


Figura 2: schema strutturale della nuova costruzione

Tenuto conto di quanto finora descritto, e considerando la precedente figura, per quanto riguarda la regolarità strutturale, si precisa che:

- dal punto di vista planimetrico (*indicare se regolare o meno in pianta motivando il perché*);
- dal punto di vista altimetrico (*indicare se regolare o meno in elevazione motivando il perché*).

Complessivamente quindi, la struttura viene classificata come (*regolare/non regolare*) in quanto (*motivare scelta*).

Per quanto concerne l'ambiente circostante, si precisa che (*indicare la presenza o meno di condizioni al contorno rilevanti, tali ad esempio da rendere necessaria la valutazione di giunti sismici*).

A3-2 Funzioni dell'opera

La nuova costruzione dovrà garantire il soddisfacimento dei seguenti requisiti:

- xxx
- yyy
- zzz
- (indicare le prestazioni in termini di requisiti essenziali di resistenza meccanica e stabilità, anche in caso di incendio e di durabilità, anche di elementi non strutturali).

Per quanto riguarda la destinazione d'uso della costruzione, si precisa quanto segue:

- la destinazione d'uso prevalente dell'edificio è (residenziale, industriale...);
- i sovraccarichi degli orizzontamenti risultano essere pari a (indicare sovraccarichi in funzione della destinazione d'uso di ciascun orizzontamento);
- per quanto riguarda l'azione del vento, si precisa quanto segue: (caratterizzare l'azione del vento per la costruzione analizzata);
- per quanto riguarda l'azione della neve, si precisa quanto segue: (caratterizzare l'azione della neve per la costruzione analizzata);
- per quanto riguarda l'azione sismica, si precisa quanto segue: (caratterizzare l'azione sismica per la costruzione analizzata. In particolare, riportare vita nominale, classe d'uso, stati limite di riferimento, condizioni topografiche, categoria di sottosuolo, etc...);
- sono inoltre presenti le seguenti azioni: (indicare, se presenti, eventuali altre azioni necessarie al dimensionamento della struttura, quali temperatura, azioni eccezionali, carichi trasmessi da carroponti, etc...).

A3-3 Analisi, verifica e progettazione

Per la redazione del seguente progetto si farà riferimento alla seguente normativa:

- [1] D.M. Infrastrutture 17/01/2018 “Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni”;
- [2]
- [3]
- [x]

(Elencare unicamente le normative significative ai fini della progettazione della presente struttura. Possibilmente, utilizzare elenco numerato per richiamare nel testo delle relazioni le normative adottate).

Per quanto riguarda l'analisi strutturale, si precisa quanto segue:

- si conduce la progettazione mediante analisi di tipo (*lineare/non lineare, statica/dinamica*);
- viene realizzato un modello numerico (*descrivere brevemente la tipologia di modello realizzato: tridimensionale/piano, agli elementi finiti/a macroelementi, etc....*);
- la struttura viene progettata con fattore di comportamento “q” pari a (*nel caso di analisi lineari, motivando la scelta effettuata, anche con riferimento alla normativa*);
- la progettazione viene condotta tramite il metodo semiprobabilistico degli stati limite; in particolare, vengono svolte le verifiche nei confronti dei seguenti stati limite:
 - Stato limite ultimo SLU (verifica non sismica)
 - Stato limite di salvaguardia della vita SLV (verifica sismica)
 - Stato limite di danno SLD (verifica sismica)
 - (*specificare gli stati limite considerati e indicare per quali verifiche sono stati utilizzati*).

In particolare, si precisa che, per quanto riguarda gli stati limite ultimi (SLU, SLV, ...) vengono condotte le verifiche in termini di resistenza ed in termini di duttilità, così come richiesto dalla vigente normativa.

Descrivere eventuali altre informazioni necessarie alla completa definizione del processo di analisi, verifica e progettazione strutturale dell'oggetto.

DOCUMENTO CONGIUNTO DEI GRUPPI DI LAVORO:

Definizione dei contenuti rilevanti da sviluppare nella relazione Tecnica Generale prevista dalle Nuove Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018

Gruppo di lavoro:

Ing. Emanuele Del Monte	DICEA - UNIFI
Ing. Stefano Acciaiuoli	Settore Sismica – sede di Firenze Regione Toscana
Ing. Felice Rega	Settore Sismica – sede di Grosseto Regione Toscana
Ing. Domenico Rega	Settore Sismica – sede di Grosseto Regione Toscana
Ing. Leonardo Torricelli	libero professionista
Ing. Luciano Caserta	libero professionista

Definizione di una check-list dei controlli fondamentali / prioritari per ciascuna tipologia costruttiva e per ciascuna tipologia d'intervento sulla base delle Nuove Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018

Gruppo di lavoro:

Ing. Alberto Ciavattone	DICEA - UNIFI
Ing. Domenico Labanca	Settore Sismica – sede di Grosseto Regione Toscana
Ing. Giovanni Mammini	Settore Sismica – sede di Pisa Regione Toscana
Ing. Massimo Birindelli	libero professionista
Ing. Massimo Janniello	libero professionista

Gruppo di lavoro geotecnico - Definizione degli elaborati tecnici e competenze nell'ambito degli aspetti geotecnici in riferimento alle Nuove Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018

Gruppo di lavoro:

Ing. Carlo Chioni	libero professionista
Ing. Paolo de Santi	libero professionista
Ing. Lorenzo Leoni	libero professionista
Ing. Stefano Renzi	libero professionista
Geol. Piero Barsanti	libero professionista
Geol. Gaddo Mannori	libero professionista
Geol. Piero Focardi	Laboratorio geotecnico
Geol. Gianni Gambetta	Laboratorio geotecnico
Geol. Massimo Baglione	Settore Sismica – Ufficio Prevenzione sismica Regione Toscana
Geol. Paolo Cortopassi	Settore Sismica – sede di Massa e Lucca Regione Toscana
Geol. Roberto Ballati	Settore Sismica – sede di Prato e Pistoia Regione Toscana
Ing. Francesca Cavalotto	Settore Sismica – sede di Firenze Regione Toscana

TEMPLATE RELAZIONE MATERIALI IMPIEGATI (A4) PER NUOVE COSTRUZIONI

INDICE

A4-1 Elenco materiali utilizzati	2
A4-2 Certificazioni	2
A4-3 Elementi particolari	2

A4-1 Elenco materiali utilizzati

Riportare l'elenco di tutti i materiali a carattere strutturale da impiegarsi per la realizzazione dell'intervento progettato.

Specificare in quale parte della struttura devono essere impiegati i materiali elencati

Riportare, per ciascuno dei materiali sopra elencati, le prestazioni strutturali dichiarate, anche in semplice forma tabellare.

~~A4-2 Certificazioni~~

~~Allegare eventuale documentazione della marcatura CE o altra certificazione inerente materiali specifici.~~

~~A4-3 Elementi particolari~~

~~Definire eventuali elementi atti a garantire la durabilità e/o la prestazione dei materiali e prodotti per uso strutturale (es. vernici intumescenti, per garantire una data prestazione di resistenza al fuoco di profilati metallici).~~

DOCUMENTO CONGIUNTO DEI GRUPPI DI LAVORO:

Definizione dei contenuti rilevanti da sviluppare nella relazione Tecnica Generale prevista dalle Nuove Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018

Gruppo di lavoro:

Ing. Emanuele Del Monte	DICEA - UNIFI
Ing. Stefano Acciaioi	Settore Sismica – sede di Firenze Regione Toscana
Ing. Felice Rega	Settore Sismica – sede di Grosseto Regione Toscana
Ing. Domenico Rega	Settore Sismica – sede di Grosseto Regione Toscana
Ing. Leonardo Torricelli	libero professionista
Ing. Luciano Caserta	libero professionista

Definizione di una check-list dei controlli fondamentali / prioritari per ciascuna tipologia costruttiva e per ciascuna tipologia d'intervento sulla base delle Nuove Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018

Gruppo di lavoro:

Ing. Alberto Ciavattone	DICEA - UNIFI
Ing. Domenico Labanca	Settore Sismica – sede di Grosseto Regione Toscana
Ing. Giovanni Mammini	Settore Sismica – sede di Pisa Regione Toscana
Ing. Massimo Birindelli	libero professionista
Ing. Massimo Janniello	libero professionista

Gruppo di lavoro geotecnico - Definizione degli elaborati tecnici e competenze nell'ambito degli aspetti geotecnici in riferimento alle Nuove Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018

Gruppo di lavoro:

Ing. Carlo Chioni	libero professionista
Ing. Paolo de Santi	libero professionista
Ing. Lorenzo Leoni	libero professionista
Ing. Stefano Renzi	libero professionista
Geol. Piero Barsanti	libero professionista
Geol. Gaddo Mannori	libero professionista
Geol. Piero Focardi	Laboratorio geotecnico
Geol. Gianni Gambetta	Laboratorio geotecnico
Geol. Massimo Baglione	Settore Sismica – Ufficio Prevenzione sismica Regione Toscana
Geol. Paolo Cortopassi	Settore Sismica – sede di Massa e Lucca Regione Toscana
Geol. Roberto Ballati	Settore Sismica – sede di Prato e Pistoia Regione Toscana
Ing. Francesca Cavalotto	Settore Sismica – sede di Firenze Regione Toscana

TEMPLATE RELAZIONE DI CALCOLO (A8) PER NUOVE COSTRUZIONI

INDICE

A8-1 Normativa di riferimento	2
A8-2 Carichi	2
A8-3 Modello strutturale	2
A8-4 Analisi strutturali	2
A8-5 Sicurezza e prestazioni	3
A8-6 Principali risultati	3
A8-7 Verifiche strutturali	3
A8-8 Informazione generali sull'elaborazione	3
A8-9 Giudizio motivato di accettabilità dei risultati	3

A8-1 Normativa di riferimento

Inserire l'elenco delle sole normative effettivamente utilizzate nel progetto presentato.

A8-2 Carichi

Riportare l'analisi dei carichi dettagliata per ciascun elemento strutturale interessato da carichi di tipo permanente strutturale, permanente non strutturale e variabile.

Riportare la valutazione dell'azione sismica, vento, neve, temperatura, azioni eccezionali, specificando i parametri necessari alla corretta individuazione di ciascuna azione.

A titolo di esempio, si riporta l'elenco degli aspetti da elencare per la corretta definizione dell'azione sismica:

- ubicazione del sito di intervento, con coordinate geografiche
- parametri pericolosità sismica di base a_g , F_0 , T_c^* per tempi di ritorno "canonici" (per T_{R_SLV} ad esempio)
- vita nominale V_N
- classe d'uso e relativo coefficiente d'uso c_u
- vita di riferimento V_R
- Stati limite analizzati (SLO, SLD, SLV, SLC)
- Categoria topografica
- Categoria di sottosuolo

Riportare i grafici degli spettri in accelerazione elastici e di progetto, definendo il valore o i valori del fattore di comportamento.

Riportare le combinazioni di carico assunte nelle valutazioni strutturali.

A8-3 Modello strutturale

Descrivere la tipologia di modellazione strutturale effettuata e giustificare la scelta.

Esplicitare le modalità di modellazione e le assunzioni fatte (vincoli, carichi, parametri meccanici assunti, confinamento del calcestruzzo, etc...).

Riportare viste (tridimensionali) dei modelli realizzati, focalizzando l'attenzione su eventuali punti particolari della modellazione strutturale (vincoli interni, rilasci, etc...).

A8-4 Analisi strutturali

Descrivere la modalità di analisi effettuata (statica/dinamica, lineare/non lineare) e giustificare la scelta.

Riportare eventuali parametri caratterizzanti le analisi effettuate (fessurazione materiale, smorzamento strutturale, duttilità, etc...).

A8-5 Sicurezza e prestazioni

Riportare la modalità di valutazione della sicurezza e delle prestazioni della struttura (con riferimento a quanto esplicitato al capitolo 2 delle NTC '18).

A8-6 Principali risultati

Riportare una sintesi dei principali risultati ottenuti dalla modellazione ~~sia in formato tabellare che grafico~~ (deformate, caratteristiche di sollecitazioni evidenziando i valori numerici nelle sezioni significative, reazioni vincolari, eventuale verifica di giunti sismici, altro).

A8-7 Verifiche strutturali

Riportare delle sintesi delle verifiche svolte, mostrando i fattori di sicurezza minimi ricavati, distinti per stati limite (SLE – SLU) e tipologia di verifica (STR – GEO).

A titolo di esempio si riporta una nota inerente una nuova struttura in c.a. gettato in opera: per ciascuna famiglia di elementi strutturali, riportare i fattori di sicurezza minimi così da evidenziare il margine di sicurezza presente su ciascuna famiglia di elementi (fattori di sicurezza minimi per travi, pilastri e fondazioni distintamente, sia agli SLU/SLV che SLE/SLD, oltre che i fattori di sicurezza lato geotecnico).

A8-8 Informazione generali sull'elaborazione

Nel caso di utilizzo di software commerciali per le valutazioni strutturali, è necessario riportare informazioni generali riguardanti la tipologia di elaborazione svolta dal software, l'esame ed i controlli svolti sui risultati ed una valutazione complessiva dell'elaborazione dal punto di vista del corretto comportamento del modello.

A8-9 Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

Per il giudizio motivato di accettabilità dei risultati delle analisi, tali risultati devono essere sottoposti a controlli che ne comprovino l'attendibilità. Tale valutazione consisterà nel confronto con i risultati di semplici calcoli, anche di larga massima, eseguiti con metodi tradizionali della scienza delle costruzioni.

A titolo di esempio si suggerisce di riportare la valutazione sommaria del carico complessivo in fondazione, facilmente stimabile tramite l'analisi dei carichi e la geometria del manufatto, e confrontarlo con il valore ottenuto dal software. Analoga considerazione può esser fatta per il taglio complessivo alla base sotto azione sismica, tramite valutazioni semplificate di analisi statica lineare (quando possibile).

DOCUMENTO CONGIUNTO DEI GRUPPI DI LAVORO:

Definizione dei contenuti rilevanti da sviluppare nella relazione Tecnica Generale prevista dalle Nuove Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018

Gruppo di lavoro:

Ing. Emanuele Del Monte	DICEA - UNIFI
Ing. Stefano Acciaiuoli	Settore Sismica – sede di Firenze Regione Toscana
Ing. Felice Rega	Settore Sismica – sede di Grosseto Regione Toscana
Ing. Domenico Rega	Settore Sismica – sede di Grosseto Regione Toscana
Ing. Leonardo Torricelli	libero professionista
Ing. Luciano Caserta	libero professionista

Definizione di una check-list dei controlli fondamentali / prioritari per ciascuna tipologia costruttiva e per ciascuna tipologia d'intervento sulla base delle Nuove Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018

Gruppo di lavoro:

Ing. Alberto Ciavattone	DICEA - UNIFI
Ing. Domenico Labanca	Settore Sismica – sede di Grosseto Regione Toscana
Ing. Giovanni Mammini	Settore Sismica – sede di Pisa Regione Toscana
Ing. Massimo Birindelli	libero professionista
Ing. Massimo Janniello	libero professionista

Gruppo di lavoro geotecnico - Definizione degli elaborati tecnici e competenze nell'ambito degli aspetti geotecnici in riferimento alle Nuove Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018

Gruppo di lavoro:

Ing. Carlo Chioni	libero professionista
Ing. Paolo de Santi	libero professionista
Ing. Lorenzo Leoni	libero professionista
Ing. Stefano Renzi	libero professionista
Geol. Piero Barsanti	libero professionista
Geol. Gaddo Mannori	libero professionista
Geol. Piero Focardi	Laboratorio geotecnico
Geol. Gianni Gambetta	Laboratorio geotecnico
Geol. Massimo Baglione	Settore Sismica – Ufficio Prevenzione sismica Regione Toscana
Geol. Paolo Cortopassi	Settore Sismica – sede di Massa e Lucca Regione Toscana
Geol. Roberto Ballati	Settore Sismica – sede di Prato e Pistoia Regione Toscana
Ing. Francesca Cavalotto	Settore Sismica – sede di Firenze Regione Toscana

TEMPLATE FASCICOLO DI CALCOLO (A9) PER NUOVE COSTRUZIONI

INDICE

A9-1 Dati di input	2
A9-2 Dati di output	2
A9-3 Verifiche senza codice di calcolo	2
A9-4 Caratteristiche del codice di calcolo	3
A9-5 Affidabilità del codice di calcolo	3

A9-1 Dati di input

Riportare le informazioni di seguito elencate, tramite l'opportuno settaggio del compilatore automatico del fascicolo dei calcoli del software commerciale utilizzato:

- *Geometria nodi ed aste, vincoli, svincoli, altro*
- *Carichi applicati*
- *Caratteristiche meccaniche dei materiali*
- *Tipologia e caratteristiche delle sezioni degli elementi*
- *Condizioni di carico elementari*
- *Combinazioni di carico*
- *Schemi visivi delle geometrie*
- *Tipologia analisi strutturale*

Risulta utile inserire viste tridimensionali del modello realizzato, con la numerazione degli elementi (nodi, aste) per una miglior comprensione delle geometrie modellate.

A9-2 Dati di output

Riportare le informazioni di seguito elencate, tramite l'opportuno settaggio del compilatore automatico del fascicolo dei calcoli del software commerciale utilizzato:

- *Risultati generali delle analisi strutturali (es. caratteristiche dei modi di vibrare per un'analisi dinamica lineare con spettro di risposta, altro)*
- *Risultati numerici delle analisi strutturali (spostamenti, sollecitazioni, pressioni contatto terreno, reazioni vincolari, altro) espressi in termini di valori minimi e massimi (involuppo), per ogni stato limite analizzato*
- *Verifiche di sicurezza (es. resistenza, altro), espresse in termini di valori minimi e massimi (involuppo), per ogni stato limite analizzato*

Il resoconto sintetico delle verifiche svolte (se plottato nel fascicolo dei calcoli a fine di tutti i risultati delle analisi e verifiche) deve essere riportato anche nella relazione di calcolo.

A9-3 Verifiche senza codice di calcolo

Riportare le valutazioni svolte senza ausilio di software commerciali ma bensì tramite valutazioni manuali (attraverso fogli di calcolo appositamente preparati, come ad esempio per sbalzi, solai, scale, etc...).

In tal caso, è necessario esplicitare la procedura di verifica nella relazione di calcolo A8, riportando le schermate dei vari fogli di calcolo nel presente documento.

A9-4 Caratteristiche del codice di calcolo

Riportare origine e caratteristiche del codice di calcolo utilizzato, dichiarando:

- *titolo*
- *autore*
- *distributore*
- *versione*
- *estremi licenza all'uso o di altra forma di autorizzazione all'uso*

A9-5 Affidabilità del codice di calcolo

Riportare la dichiarazione di affidabilità del codice di calcolo utilizzato, eseguita valutando la documentazione a corredo del software.