



**Politecnico
di Torino**

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile

Tesi di Laurea Magistrale

*Applicazione della scheda CARTIS e valutazione della
vulnerabilità sismica degli edifici nel comune di Villapiana
(CS)*

Relatori:

Prof. Ing. Alessandro Pasquale Fantilli

Prof. Ing. Bernardino Chiaia

Candidato:

Francesco Pio Scilingua

s305755

Luglio 2024

*"L'ossessione batte il talento,
lo batterà sempre!"*

*Ai miei genitori
semplicemente per tutto.*

*A Carlo,
in ricordo del senso spietato di un non ritorno
e dell'eroico coraggio di un feroce addio,
affinché il suo spirito non venga mai dimenticato.*

Indice

ABSTRACT.....	1
1. INTRODUZIONE.....	3
1.1. Quadro normativo.....	5
1.2. Rischio sismico.....	10
1.3. Valutazione di sicurezza	13
1.4. Le schede di primo e secondo livello GNDT-CNR	14
1.5. Schede AeDES.....	21
1.6. La scheda CARTIS.....	26
1.7. Criteri generali di compilazione.....	28
1.8. Criteri per la delimitazione dei comparti.....	28
1.9. Compilazione scheda cartis 2014 (I livello)	30
2. APPLICAZIONE SCHEDA CARTIS AL COMUNE DI VILLAPIANA (CS).....	51
2.1. Il territorio analizzato.....	51
2.2. Caratterizzazione delle tecnologie costruttive dei centri urbani e definizione di strutture ricorrenti in c.a.	52
2.3. Tipologie strutturali.....	58
2.3.1. Edifici in muratura portante	58
2.3.2. Edifici in calcestruzzo armato	62
3. VALUTAZIONE DEL MODULO ELASTICO DELLE STRUTTURE ESISTENTI IN CALCESTRUZZO ARMATO.....	64
3.1. Metodi indiretti	68
3.1.1. Prova con ultrasuoni.....	68
3.2. Metodi diretti.....	70
3.2.1. Prova per la valutazione del modulo – metodo A.....	73
3.2.2. Prova per la valutazione del modulo – metodo B	75
3.3. Considerazioni finali sulle metodologie per la valutazione del modulo elastico.....	79
3.4. Risultato prove di laboratorio	80
4. L'ANALISI STRUTTURALE DELL'EDIFICIO TIPO.....	90
4.1. Intervento locale	91
4.2. Interventi di miglioramento sismico.....	91

4.3.	Interventi di adeguamento sismico	92
4.4.	Modellazione strutturale	93
4.4.1.	Costruzione geometrica modello 3D.....	98
4.4.2.	Inserimento armatura modello 3D	100
4.5.	Analisi dei carichi verticali.....	101
4.5.1.	Peso proprio strutturale.....	103
4.5.2.	Carichi permanenti strutturali e non strutturali.....	103
4.5.3.	Carichi variabili	111
4.6.	Azione sismica e analisi dinamica lineare.....	112
5.	EFFETTO DELLA VARIAZIONE DEL MODULO ELASTICO SUI RISULTATI DELLE ANALISI STRUTTURALI	119
5.1.	Modelli con E=35 GPa	120
5.1.1.	Fattore di comportamento $q = 1.5$	121
5.1.2.	Fattore di comportamento $q = 1$	122
5.1.3.	Fattore di comportamento $q = 2$	123
5.1.4.	Fattore di comportamento $q = 3$	124
5.1.5.	Fattore di comportamento $q = 4$	125
5.2.	Modelli con E=25 GPa	126
5.2.1.	Fattore di comportamento $q = 1.5$	127
5.2.2.	Fattore di comportamento $q = 1$	128
5.2.3.	Fattore di comportamento $q = 2$	129
5.2.4.	Fattore di comportamento $q = 3$	130
5.2.5.	Fattore di comportamento $q = 4$	131
5.3.	Risultati finali analisi di vulnerabilità sismica.....	132
6.	CONCLUSIONI	134
7.	BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA.....	137
7.1.	Bibliografia.....	137
7.2.	Sitografia	137
8.	APPENDICE.....	138
8.1.	Schede CARTIS comune di Villapiana.....	138
8.2.	Elaborati storici edificio preso in esame	138

ABSTRACT

Il presente lavoro si concentra sull'applicazione della scheda CARTIS e la valutazione della vulnerabilità sismica degli edifici nel comune di Villapiana (CS). L'obiettivo principale è stato quello di analizzare la sicurezza sismica delle strutture esistenti, molte delle quali sono state costruite durante il boom edilizio del secondo dopoguerra e non rispondono agli attuali standard normativi e tecnici.

L'Italia è un paese ad alto rischio sismico e molte delle sue costruzioni risalgono a periodi in cui la conoscenza delle dinamiche sismiche e dei materiali era limitata. La normativa vigente, che si è evoluta significativamente negli ultimi decenni, pone l'accento sulla necessità di migliorare e adeguare le strutture esistenti, rinforzandone le parti strutturali, per garantire la sicurezza di persone e cose presenti all'interno di esse. Tuttavia, un gran numero di edifici, soprattutto quelli realizzati in calcestruzzo armato durante gli anni '50-'70, rimane vulnerabile. Il lavoro parte dall'evoluzione delle normative sismiche italiane, dal Regio Decreto del 1909 fino alle attuali Norme Tecniche per le Costruzioni del 2018. Queste normative sono cruciali per comprendere come si sono evolute le prescrizioni adottate durante il corso del tempo, fino alle attuali linee guida per portare a compimento una corretta valutazione di sicurezza e la pianificazione degli interventi di miglioramento/adequamento sismico.

La metodologia adottata per comprendere lo stato generale di alcune tipologie di edifici presenti nell'area urbana presa in esame prevede l'uso delle schede CARTIS, strumenti di valutazione rapida dello stato di conservazione degli edifici esistenti ad uso ordinario. Queste schede sono state compilate per un campione di edifici nel comune di Villapiana, permettendo una valutazione dettagliata delle loro condizioni strutturali e delle potenziali criticità.

Una parte significativa della ricerca ha riguardato la valutazione del modulo elastico del calcestruzzo utilizzato nelle costruzioni esistenti. Si è studiata l'influenza della variazione del modulo elastico sulle prestazioni strutturali degli edifici, utilizzando i dati di n.120 campioni di calcestruzzo testati con metodi diretti presso il laboratorio del Politecnico di Torino. I risultati di laboratorio hanno evidenziato come il modulo elastico, variando in funzione dell'anno di costruzione, influenzi la risposta sismica delle strutture.

L'analisi dei dati raccolti ha permesso di identificare le principali vulnerabilità degli edifici esaminati. È stato selezionato un edificio campione, rappresentativo della tipologia costruttiva in calcestruzzo armato, per un'analisi strutturale approfondita. L'applicazione dell'analisi dinamica lineare ha fornito un quadro chiaro delle criticità strutturali, dell'influenza del modulo elastico sui risultati dell'analisi e sulla conseguente variazione del coefficiente di vulnerabilità sismica ζ .

In conclusione, il lavoro stabilisce che per migliorare la sicurezza strutturale degli edifici esistenti della tipologia in c.a. analizzati, nel comune oggetto del censimento, è fondamentale intervenire con interventi strutturali mirati. Le schede CARTIS si sono rivelate uno strumento efficace per la valutazione preliminare della condizione degli edifici esistenti a

livello locale. Tuttavia, è sempre necessaria una più approfondita applicazione di ulteriori metodologie d'analisi, proposte dalle attuali norme tecniche, per la corretta valutazione di sicurezza nei confronti degli eventi sismici che implichi l'utilizzo di software strutturali valutando così modelli strutturali completi, comprendenti al loro interno l'attuale quantitativo e disposizione di armatura.

Le future ricerche potrebbero focalizzarsi sull'uso di materiali innovativi per il rinforzo strutturale. Inoltre, la sensibilizzazione delle comunità locali e dei vari enti gestori del patrimonio edilizio riguardo la prevenzione del rischio sismico potrebbe giocare un ruolo cruciale nel miglioramento della sicurezza delle comunità urbane posizionate in zone ad elevato rischio sismico.

1. INTRODUZIONE

La maggior parte delle opere intorno a noi, quali edifici residenziali, pubblici ed infrastrutture che utilizziamo quotidianamente, sono frutto della grande espansione avvenuta ormai oltre 50 anni fa, specialmente per quanto riguarda le strutture in cemento armato. Nonostante i significativi progressi scientifici avvenuti tra la fine degli anni '80 e dell'inizio degli anni '90 del 900 ed i conseguenti aggiornamenti normativi avvenuti successivamente, che ad oggi consentono di progettare strutture "sicure" e capaci di soddisfare i requisiti di carico previsti, la maggior parte delle costruzioni esistenti in Italia resta vulnerabile. La causa di tutto ciò è da ricercarsi nel periodo di costruzione, infatti, la stragrande maggioranza degli edifici residenziali sono progettati e costruiti in un'epoca in cui la conoscenza delle strutture, dei materiali e delle azioni era limitata, e le norme vigenti all'epoca non erano sufficientemente adeguate dal punto di vista tecnico ed istituzionale. Oltre ai numerosi edifici "storici" di indiscusso valore culturale, in Italia si trovano percentuali molto elevate di edifici ed infrastrutture esistenti che hanno superato la durata prevista in fase di progettazione (in genere la vita utile di progetto si aggira sui 50 anni per le opere ordinarie e sui 100 anni per le opere con prestazioni elevate). Il grafico rappresentato nella Figura 1.1, basato sui dati dell'ISTAT del 2001, illustra le percentuali di edifici costruiti sul territorio nazionale in funzione dell'epoca di costruzione.

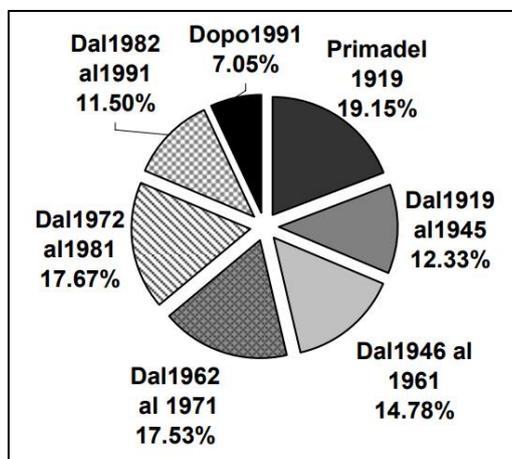


Figura 1.1 - Percentuale di costruzione in funzione degli anni di costruzione (ISTAT 2001)

La maggior parte di questi edifici è stata progettata secondo Norme Tecniche non attuali e come si evince dal grafico, risalgono al "boom edilizio" avutosi tra la fine del secondo conflitto mondiale e la fine degli anni '70.

La vulnerabilità degli edifici esistenti dipende principalmente dall'evoluzione delle Normative Tecniche, da quella dei materiali strutturali, e dalle pratiche costruttive che si sono sviluppate nel tempo.

Inoltre, oltre alle cause appena elencate si aggiunge l'evoluzione della classificazione sismica del territorio nazionale. È questa recente evoluzione, della classificazione sismica, ad evidenziare il grave problema delle strutture progettate e costruite in un periodo e in zone che, al momento della loro edificazione, a differenza di oggi, non erano classificate sismicamente.

Dato che la sicurezza delle costruzioni è una priorità fondamentale, l'esposizione a eventi sismici potenzialmente distruttivi richiede un costante adeguamento della normativa di riferimento che garantisca la protezione delle persone e delle opere.

Una delle principali cause di morte durante un terremoto è il crollo degli edifici. Per diminuire la perdita di vite umane, è essenziale garantire la sicurezza delle strutture edilizie.

L'analisi che permette la comprensione sulla reale sicurezza di un'opera esistente è detta valutazione di sicurezza.

La normativa italiana attuale (D.M. 17 gennaio 2018) offre nel capitolo 8, la definizione delle procedure da seguire per la valutazione degli edifici esistenti e la successiva pianificazione d'interventi di rinforzo o adeguamento da attuare sulle costruzioni, ove necessari.

1.1. Quadro normativo .

Il sistema normativo italiano si è evoluto nel tempo, con la pubblicazione di diverse norme in materia di costruzioni.

Le principali normative che si sono succedute negli anni sono:

- Regio Decreto n. 193 del 18 aprile 1909
 - Contiene al suo interno gli obblighi per la riparazione, ricostruzione e nuova costruzione degli edifici pubblici e privati nei luoghi colpiti dal terremoto del 28 dicembre 1908 che distrusse completamente Messina e Reggio Calabria con più di centomila vittime. Inoltre, identifica i comuni ai quali devono essere applicate suddetti criteri, fornendo dunque, una primissima e basilare zonizzazione sismica per tutti i comuni calabresi e dei circondari di Messina.

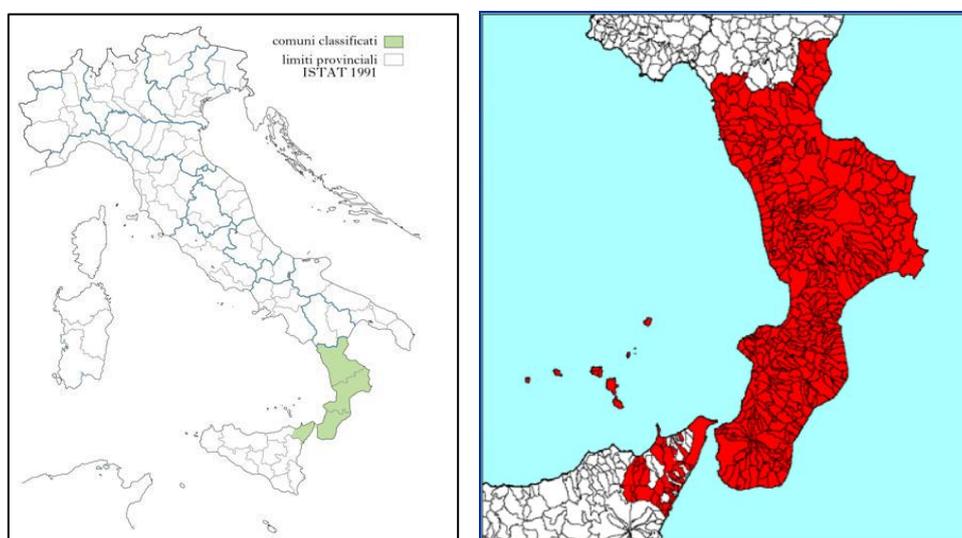


Figura 1.2 - Classificazione sismica del territorio nazionale nel 1909

- Regio Decreto n. 2105 del 22 novembre 1937
 - Contiene al suo interno la medesima suddivisione del territorio in due categorie di territorio attuata per la prima volta nel 1927 (1a e 2a categoria rispettivamente zone ad alta e bassa sismicità), ma riportano una diminuzione delle azioni con cui vengono progettati gli edifici. In particolare, le accelerazioni orizzontali vengono fissate pari a 0.10g per zone Cat. I e 0.05g per zone Cat. II. Inoltre, si perse la concezione di natura dinamica del sisma, concetto che venne ripreso solo nel 1975.

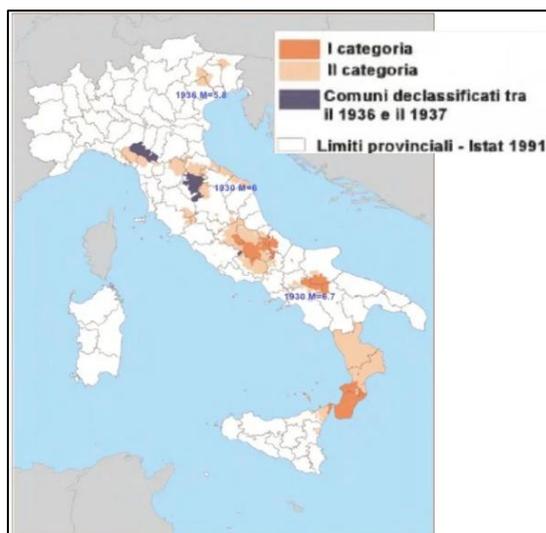


Figura 1.3- Classificazione sismica del territorio nazionale nel 1937

- Legge n. 1684 del 25 novembre 1962
 - La seguente normativa introduce la riduzione dell'azione sismica per condizioni geologiche favorevoli e delle regole progettuali, di buona pratica, da adottare per l'assorbimento delle forze sismiche da parte degli elementi strutturali. La grande novità è l'introduzione del concetto di impalcato infinitamente rigido che porta ad una ripartizione delle forze in funzione della rigidità degli elementi strutturali e non più in funzione dell'area d'influenza degli stessi.

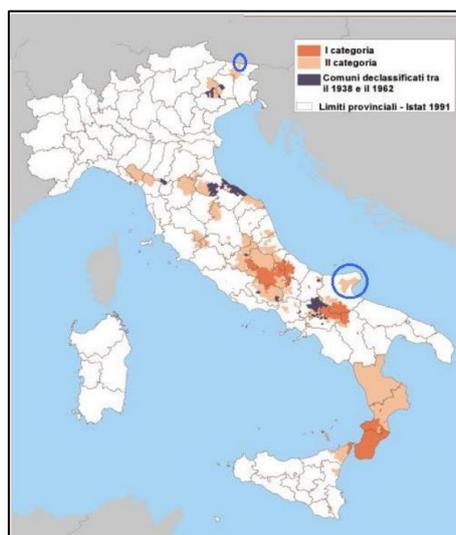


Figura 1.4 - Classificazione sismica del territorio nazionale nel 1962

- D.M. del 3 marzo 1975
 - La seguente normativa introduce in maniera definita l'aspetto dinamico dell'azione sismica. La più grande novità però è l'introduzione del periodo fondamentale di vibrazione e di conseguenza dello spettro di progetto associato.

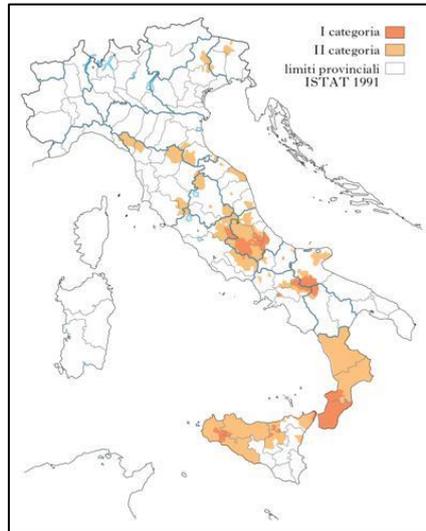


Figura 1.5 - Classificazione sismica del territorio nazionale nel 1975

- D.M. del 29 febbraio 1984
 - Tale decreto riguarda la classificazione sismica del territorio, si basa su uno studio del CNR. Tale studio si basa per la prima volta su un'indagine di tipo probabilistico, introducendo una terza zona sismica e classificando come non sismiche le restanti zone escluse dalle tre categorie. Questa classificazione è il punto di partenza della successiva classificazione avvenuta nel 2003.

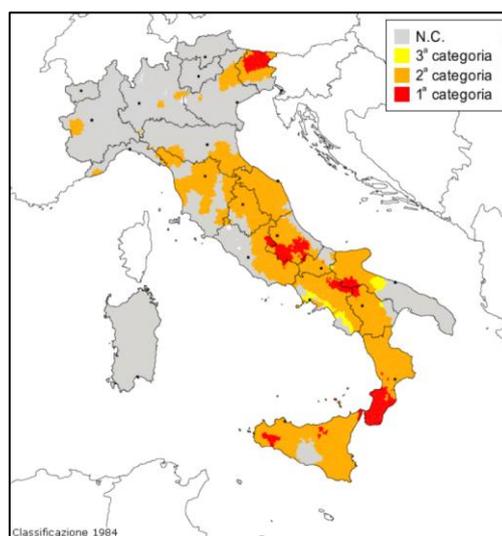


Figura 1.6 - Classificazione sismica del territorio nazionale nel 1984

- OPCM n. 3274 del 20 marzo 2003
 - L'ordinanza recepisce i contenuti degli Eurocodici, rendendo obbligatorio il calcolo semiprobabilistico agli stati limite e le analisi dinamiche con spettro di risposta a seguito del terremoto del Molise del 31 ottobre 2002. Per la prima volta tutto il territorio nazionale viene classificato come sismico e suddiviso in quattro zone a pericolosità sismica decrescente.

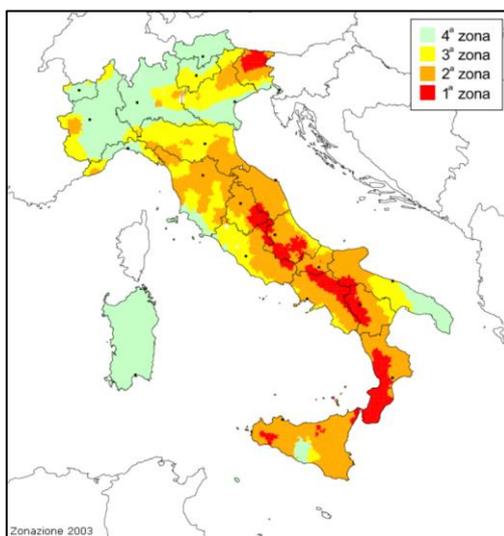


Figura 1.7 - Classificazione sismica del territorio nazionale nel 2003

- D.M. del 17 gennaio 2018
 - Attuale normativa in vigore, che calcola le azioni sismiche di progetto a partire dalla “pericolosità sismica di base” del sito di costruzione che è funzione delle caratteristiche morfologiche e stratigrafiche che determinano la risposta sismica locale.
La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa a_g , con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza P_{VR} nel periodo di riferimento V_R .

Tab. 3.2.I – Probabilità di superamento P_{VR} in funzione dello stato limite considerato

Stati Limite	P_{VR} : Probabilità di superamento nel periodo di riferimento V_R	
Stati limite di esercizio	SLO	81%
	SLD	63%
Stati limite ultimi	SLV	10%
	SLC	5%

Figura 1.8 - Probabilità di superamento NTC2018

Per ciascuno stato limite e relativa probabilità di eccedenza P_{VR} nel periodo di riferimento V_R si ricava il periodo di ritorno T_R del sisma utilizzando la relazione:

$$T_R = \frac{-V_R}{\ln(1 - P_{VR})} = \frac{-C_U \cdot V_N}{\ln(1 - P_{VR})}$$

dalla quale si ricava per uno Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV) ed un periodo di riferimento $V_R=50$ anni un T_R pari a circa 475 anni. La relativa mappa è dedotta dal sito ufficiale dell'INGV e rappresenta in Figura 1.9.

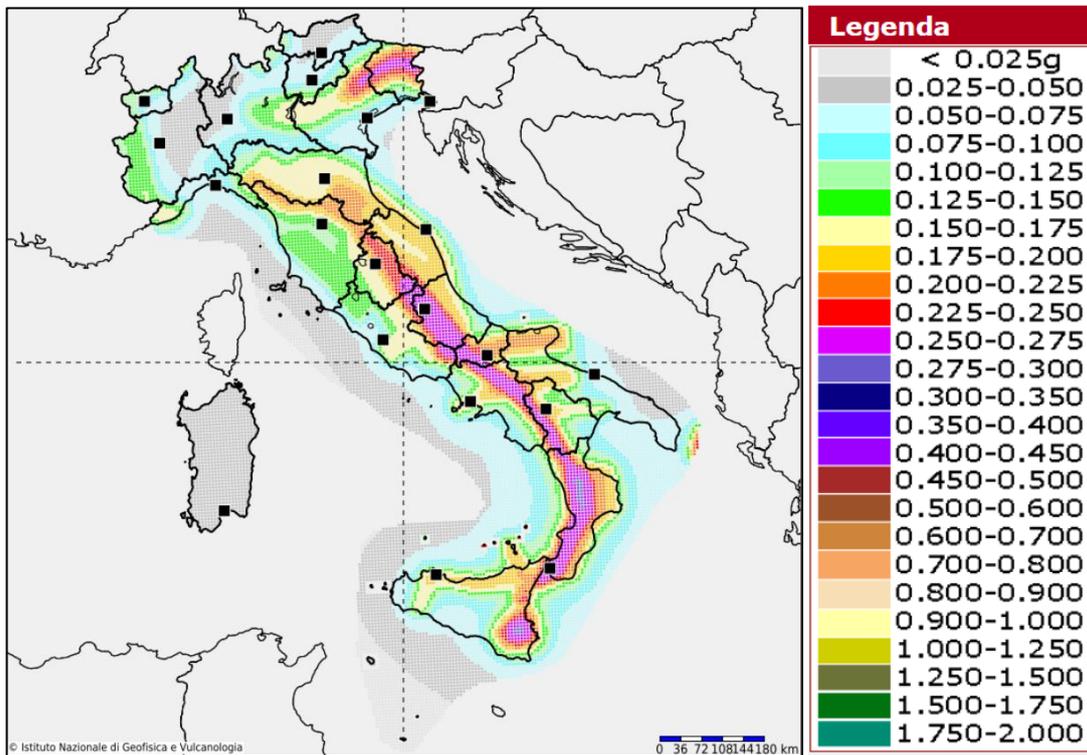


Figura 1.9 - Classificazione sismica del territorio nazionale odierna

1.2. Rischio sismico

Il rischio sismico è la stima del danno atteso come conseguenza dei terremoti che potrebbero verificarsi in una data area, in termini generali si esprime come il prodotto tra pericolosità, vulnerabilità ed esposizione

$$R = P \times V \times E$$

dove:

- la pericolosità (P) dell'area, cioè lo scuotimento sismico che è ragionevole attendersi in un dato intervallo di tempo;
- la vulnerabilità (V) è la suscettibilità degli edifici e delle infrastrutture dell'area, cioè la loro maggiore o minore propensione a essere danneggiati dai terremoti;
- l'esposizione (E), cioè la presenza di persone e cose che potrebbero essere danneggiate (edifici, infrastrutture, attività economiche...).

Dunque, il valore del rischio (R) non è nient'altro che una stima della probabilità di subire danno, in un dato intervallo temporale, da parte di un sistema. Ad esempio, una zona a pericolosità sismica molto elevata, ma priva di attività umane ha un rischio sismico molto basso. Al contrario, una zona a pericolosità sismica bassa, ma molto popolata, o i cui edifici siano mal costruiti o mal conservati, ha un livello di rischio sismico molto elevato, poiché anche un terremoto di lieve entità potrebbe produrre conseguenze gravi. La vulnerabilità degli edifici, che dipende dal tipo di costruzione e dal suo livello di manutenzione, resta il fattore principale su cui si può intervenire per ridurre il rischio da terremoto di ogni zona.

L'Italia presentando un vastissimo patrimonio artistico-culturale unico al mondo, in aggiunta ad un'elevata pericolosità data dal posizionamento geografico ed un'esposizione molto alta a causa dell'elevata densità abitativa, fa sì che la condizione di rischio sismico sia notevolmente elevata, in termini di vittime umane, danni alle costruzioni ed alle opere pubbliche.

In particolar modo la regione Calabria dove, secondo l'oramai affermata "Teoria della tettonica a placche", i continenti non sono fermi ma si muovono e costituiscono un insieme di placche rigide che "galleggiano" su un orizzonte plastico. I continenti possono avvicinarsi o allontanarsi reciprocamente.

Lungo i limiti di contatto tra i continenti le rocce si rompono. La Calabria è così esposta ai rischi "geologici" perché è collocata esattamente lungo la zona di contatto tra l'Europa e l'Africa che si stanno avvicinando ad una velocità di 7 millimetri/anno: in altre parole, la Calabria è "schiacciata" dalla grande morsa costituita dalla placca africana (a sud) e da quella europea (a nord).

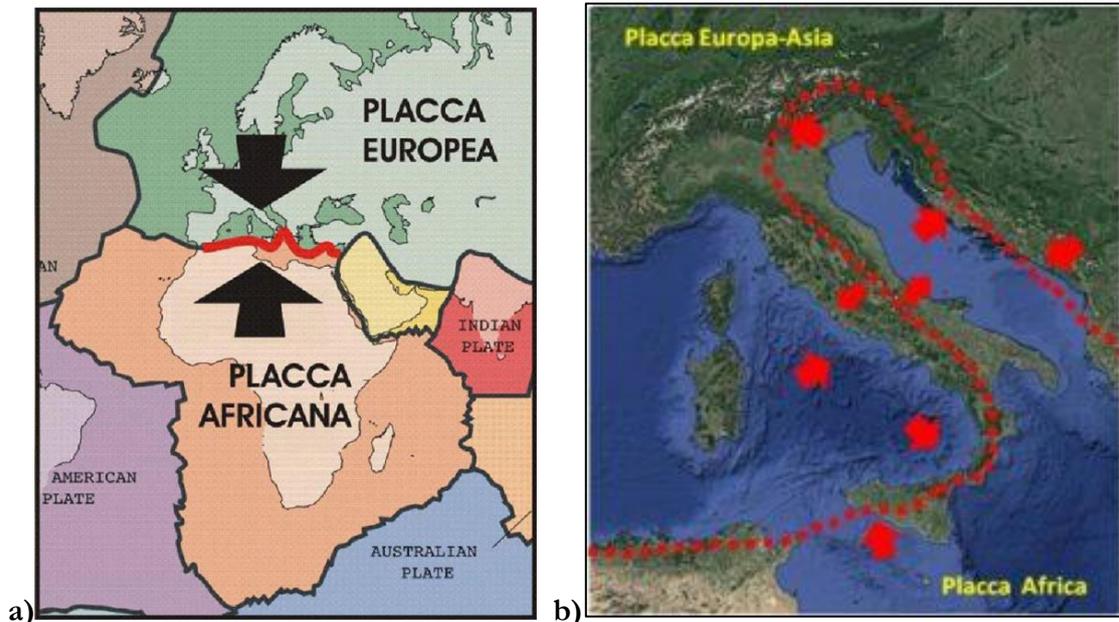


Figura 1.10 - Margini attuali delle placche euroasiatica ed africana - a) vista generale delle placche, b) vista specifica sull'Italia

Pertanto, in Calabria il rischio sismico è piuttosto elevato in particolare nella valle del Crati, nella zona di Cosenza e nel settore occidentale delle Serre fino allo Stretto di Messina. Si tratta delle zone più popolate e relativamente industrializzate (alta esposizione), ove si possono verificare i terremoti più forti e dove l'edilizia meno recente ha una vulnerabilità abbastanza elevata. Un valore elevato di esposizione, particolarmente nella stagione estiva, caratterizza le numerose località turistiche costiere, il cui sviluppo urbanistico incontrollato non sempre ha tenuto conto delle norme sismiche.

Il 34% degli edifici della regione si presenta in cattivo stato di manutenzione, contro una media nazionale del 22.5%. Condoni e abusivismo possono contribuire ad aumentare il livello di rischio. Date le caratteristiche del territorio della regione, anche terremoti di energia moderata possono produrre danni considerevoli, in particolare nei siti costruiti a fondovalle o nei centri storici posti sulle colline, dove possono innescarsi frane o verificarsi effetti di amplificazione delle onde sismiche.

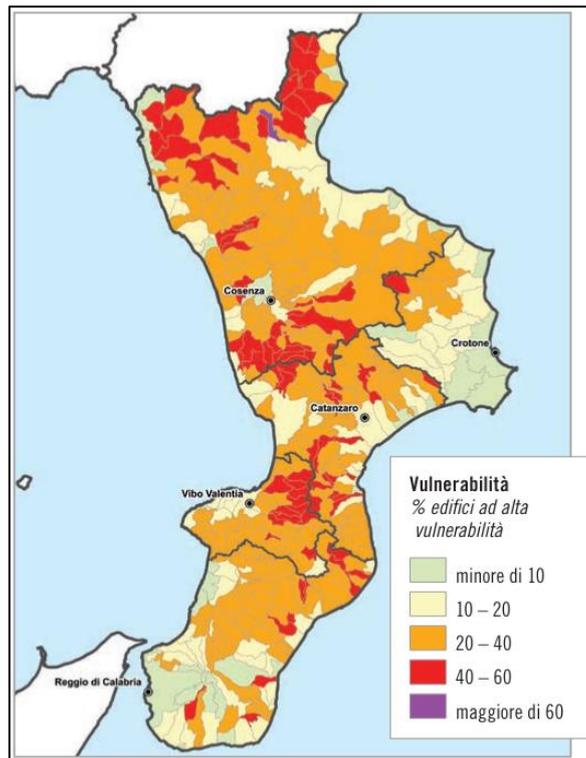


Figura 1.11 - Percentuale degli edifici in muratura nella classe di vulnerabilità più elevata [A]

Per quanto riguarda le verifiche di sicurezze e le nuove progettazioni si fa riferimento alle attuali e vigenti Norme Tecniche per le Costruzioni del 2018 (NTC2018) che rappresentano il principale riferimento normativo in materia di sicurezza sismica in Italia stabilendo i criteri di progettazione, costruzione e verifica degli edifici, tenendo conto delle caratteristiche sismiche del territorio italiano. L'NTC18 si basano su principi di ingegneria sismica e tengono conto degli ultimi sviluppi scientifici nel campo della sismologia e della dinamica delle strutture, integrando al loro interno i concetti di zone di sismicità ed i vari livelli di progettazione.

La Circolare del 2019, emanata successivamente all'entrata in vigore dell'NTC2018, fornisce ulteriori chiarimenti e indicazioni interpretative per l'applicazione della normativa. Questa circolare è uno strumento prezioso per l'interpretazione e l'applicazione dei requisiti normativi.

1.3. Valutazione di sicurezza

La valutazione di sicurezza di un'opera esistente, che sia essa edificio pubblico o privato, residenziale o industriale, o ancora che faccia parte delle opere infrastrutturali come ponti e viadotti, ma in generale di qualsiasi tipo di struttura già realizzata, passa per la definizione più generale di vulnerabilità sismica:

“La vulnerabilità sismica è la propensione di una struttura a subire un danno di un determinato livello, a fronte di un evento sismico di una data intensità.”

L'effettiva valutazione di sicurezza della vulnerabilità sismica è un processo abbastanza complesso. La suddetta valutazione della vulnerabilità, in termini di sicurezza strutturale, delle opere esistenti sul territorio italiano, risulta essere una pratica fondamentale per la corretta comprensione dello stato di degrado della struttura e per la successiva definizione di eventuali interventi e/o provvedimenti da mettere in atto.

Risulta fondamentale, dunque eseguire le analisi di vulnerabilità in una data area in modo tale da stimare la propensione dell'esistente ad essere danneggiato dal sisma.

Tener traccia del patrimonio strutturale ed infrastrutturale italiano è molto complesso. Per molti anni gli edifici esistenti sono stati tenuti in conto solo tramite l'inventario ISTAT, il quale però prende in considerazione solo alcuni dei dati che compongono l'intera struttura, quali ad esempio:

- anno di costruzione;
- numero piani;
- destinazione d'uso;
- tipologia strutturale.

Il 15° censimento generale della popolazione e delle abitazioni svolto da ISTAT nel 2011, ha evidenziato che:

- Gli edifici e i complessi censiti nel 2011 ammontano a 14.515.795, il 13,1% in più rispetto al 2001 (14° censimento generale);
- è di tipo residenziale l'84,3% pari a 12.187.698 unità e complessi, in crescita nel decennio intercensuario dell'8,6%;
- tra gli edifici non residenziali il 18,9% è destinato ad uso produttivo, il 16,2% ad uso commerciale, l'11,7% per i servizi e il 4% rispettivamente per destinazioni turistico/ricettive e direzionali/terziarie.

I dati riguardo agli edifici residenziali in cattive condizioni di conservazione sono quantomeno sconvolgenti, e gli studi riportano:

- Oltre 2.051.808 (16,8% degli edifici residenziali) sono in pessimo stato;

- i tre quarti (74,1%) degli edifici residenziali sono stati costruiti prima del 1981 e hanno quindi oltre 35 anni di vita (quasi al termine della vita di progetto che in genere è pari a 50 anni);

Le condizioni di conservazione sono inversamente correlate con l'età degli edifici per cui un quinto (21,1%) del costruito precedentemente al 1981 è in pessimo stato, e la quota si riduce al 4,7% per l'edificato tra il 1981 e il 2011. La situazione è particolarmente degna di attenzione nel sud Italia e nelle isole.

Le principali motivazioni per cui gli edifici del sud Italia e delle isole devono essere presi particolarmente in considerazione sono dovute principalmente alla vetustà del costruito e soprattutto al contesto produttivo entro cui sono stati realizzati gli edifici, prendendo in considerazione materiali e tecniche utilizzate all'epoca della realizzazione.

Da qui nasce il problema di censire con una metodologia adeguata il costruito sul territorio nazionale, così da poter valutare lo stato di salute ed i futuri investimenti sulle costruzioni per diminuire il rischio sismico.

Per lungo tempo, le campagne di sopralluogo sono avvenute solo post sisma e sono state effettuate con l'ausilio della scheda di vulnerabilità messa a punto dal Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti (GNDT). In realtà, quest'ultima era stata concepita per un'attività di rilievo conoscitivo sulla vulnerabilità e sul danno che, però, non si poneva come obiettivo ultimo la valutazione di agibilità sul manufatto. È per questo che negli anni 1996/97 il Servizio sismico nazionale (SSN) e il GNDT avviarono un Gruppo di Lavoro congiunto per definire, invece, uno strumento per la schedatura, specificatamente mirato al rilievo del danno, ai provvedimenti di pronto intervento per limitarlo e alla valutazione dell'agibilità post sisma degli edifici ordinari.

Da qui, l'obiettivo delle schede CARTIS di 1° livello ossia, l'esigenza di censire le tipologie edilizie ordinarie prevalenti nell'ambito di zone comunali o sub-comunali, caratterizzate da omogeneità del tessuto edilizio per età di primo impianto e/o tecniche costruttive e strutturali.

1.4. Le schede di primo e secondo livello GNDT-CNR

Le schede di primo livello del GNDT (Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti) propongono, nelle versioni più recenti, una classificazione tipologica degli elementi strutturali molto più dettagliata delle versioni precedenti, le quali approcciavano in maniera totalmente descrittiva il fabbricato prendendo in considerazione solo le principali caratteristiche dei materiali costituenti la struttura e la loro combinazione nell'edificio.



<p>Sezione 1 – DATI RELATIVI ALLA SCHEDA</p> <p>Codice ISTAT Provincia ¹ _____</p> <p>Codice ISTAT Comune ³ _____</p> <p>Comune _____</p>	<p>Scheda n° ⁸ _____</p> <p>Data ¹¹ _____</p> <p>Squadra ¹⁷ _____</p> <p style="text-align: right;">Prescheda _____</p>																																																																																
<p>Sezione 2 – LOCALIZZAZIONE EDIFICIO</p> <p>Codice ISTAT sezione Censuaria ¹⁹ _____</p> <p>RIFERIMENTO CATASTALE</p> <p>Foglio ²² _____ Mappale ²⁵ _____ Particella ²⁶ _____</p> <p>CARTOGRAFIA DI RILEVAZIONE</p> <p>Foglio ³² _____ Aggregato strutturale ³⁴ _____ Edificio ³⁶ _____</p> <p>URBANISTICA</p> <p>Zona di piano ⁴⁰ _____ Piano attuativo ⁴¹ _____ Vincoli ⁴² _____</p>	<p>Aggregato strutturale _____ Edificio _____</p> <p>0 via, viale 1 corso</p> <p>2 vicolo 3 piazza, largo ⁴³ _____</p> <p>4 località</p> <p>Nome ⁴⁴ _____</p> <p>N° civico ⁵⁶ _____</p> <p>N° accessi ⁶⁰ _____ N° fronti a comune ⁶² _____</p>																																																																																
<p>Sezione 3 – DATI METRICI</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Superficie media coperta (mq) N° piani a superficie media coperta uguale</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Altezza media interpiano (m) N° piani ad altezza media interp. uguale</p> </div> </div>	<p>Altezza massima fuori terra valutata alla gronda (m) ⁹⁸ _____</p> <p>Altezza minima fuori terra valutata alla gronda (m) ¹⁰¹ _____</p> <p>Larghezza stradale fronte principale (m) ¹⁰⁴ _____</p>																																																																																
<p>Sezione 4 – USO</p> <p>Totale unità d'uso ¹⁰⁶ _____</p> <p>Stato dell'edificio ¹⁰⁸ _____</p> <p style="margin-left: 20px;">F finito N non finito C in costruzione</p> <p>Totale unità d'uso ¹⁰⁹ _____</p> <p style="margin-left: 20px;">1 totalmente utilizzato 2 parzialmente utilizzato 3 non utilizzato 4 abbandonato</p>	<p>Proprietà ¹¹⁰ _____</p> <p>Conduzione prevalente ¹¹¹ _____</p> <p style="margin-left: 20px;">1 diretta 2 in locazione</p>																																																																																
<p>1 si 2 no 112) _____</p> <p>Abitazioni occupate ¹¹³ _____ N° _____ Sup.% ¹¹⁵ _____</p> <p>Abitazioni libere ¹¹⁶ _____ N° _____ Sup.% ¹¹⁸ _____</p> <p>Abitazioni occup. salt. ¹¹⁹ _____ N° _____ Sup.% ¹²¹ _____</p>																																																																																	
<p>Att. produttive ¹²² _____ 1 si 2 no Servizi pubblici ¹²³ _____ 1 si 2 no Denomin. edificio ¹²⁴ _____</p>																																																																																	
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Unità d'uso</th> <th colspan="4">Intensità d'uso</th> <th rowspan="2">Bacino Di utenza</th> </tr> <tr> <th>N°</th> <th>Codice</th> <th>Tipo</th> <th>Sup.%</th> <th colspan="2">Periodo di utilizzazione</th> <th colspan="2">Utilizzazione Potenziale</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th>Mesi</th> <th>giorni</th> <th>media</th> <th>max</th> <th>h/gg</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>138) _____</td> <td>140) _____</td> <td>143) _____</td> <td>144) _____</td> <td>146) _____</td> <td>_____</td> <td>150) _____</td> <td>_____</td> <td>157) _____</td> </tr> <tr> <td>160) _____</td> <td>162) _____</td> <td>165) _____</td> <td>166) _____</td> <td>167) _____</td> <td>_____</td> <td>172) _____</td> <td>_____</td> <td>179) _____</td> </tr> <tr> <td>182) _____</td> <td>184) _____</td> <td>187) _____</td> <td>188) _____</td> <td>189) _____</td> <td>_____</td> <td>194) _____</td> <td>_____</td> <td>201) _____</td> </tr> <tr> <td>204) _____</td> <td>206) _____</td> <td>209) _____</td> <td>210) _____</td> <td>211) _____</td> <td>_____</td> <td>216) _____</td> <td>_____</td> <td>223) _____</td> </tr> <tr> <td>226) _____</td> <td>228) _____</td> <td>231) _____</td> <td>232) _____</td> <td>233) _____</td> <td>_____</td> <td>238) _____</td> <td>_____</td> <td>245) _____</td> </tr> <tr> <td>248) _____</td> <td>250) _____</td> <td>253) _____</td> <td>254) _____</td> <td>256) _____</td> <td>_____</td> <td>260) _____</td> <td>_____</td> <td>267) _____</td> </tr> </tbody> </table>		Unità d'uso				Intensità d'uso				Bacino Di utenza	N°	Codice	Tipo	Sup.%	Periodo di utilizzazione		Utilizzazione Potenziale						Mesi	giorni	media	max	h/gg	138) _____	140) _____	143) _____	144) _____	146) _____	_____	150) _____	_____	157) _____	160) _____	162) _____	165) _____	166) _____	167) _____	_____	172) _____	_____	179) _____	182) _____	184) _____	187) _____	188) _____	189) _____	_____	194) _____	_____	201) _____	204) _____	206) _____	209) _____	210) _____	211) _____	_____	216) _____	_____	223) _____	226) _____	228) _____	231) _____	232) _____	233) _____	_____	238) _____	_____	245) _____	248) _____	250) _____	253) _____	254) _____	256) _____	_____	260) _____	_____	267) _____
Unità d'uso				Intensità d'uso				Bacino Di utenza																																																																									
N°	Codice	Tipo	Sup.%	Periodo di utilizzazione		Utilizzazione Potenziale																																																																											
				Mesi	giorni	media	max	h/gg																																																																									
138) _____	140) _____	143) _____	144) _____	146) _____	_____	150) _____	_____	157) _____																																																																									
160) _____	162) _____	165) _____	166) _____	167) _____	_____	172) _____	_____	179) _____																																																																									
182) _____	184) _____	187) _____	188) _____	189) _____	_____	194) _____	_____	201) _____																																																																									
204) _____	206) _____	209) _____	210) _____	211) _____	_____	216) _____	_____	223) _____																																																																									
226) _____	228) _____	231) _____	232) _____	233) _____	_____	238) _____	_____	245) _____																																																																									
248) _____	250) _____	253) _____	254) _____	256) _____	_____	260) _____	_____	267) _____																																																																									

Figura 1.12 - Scheda GNDT-CNR 1° Livello

Scheda di 1° livello per il rilevamento dell'esposizione e della vulnerabilità degli edifici

Sezione 5 – ETÀ DELLA COSTRUZIONE – INTERVENTI

Classi di età

A	prima del '19
B	'19 - '45
C	'46 - '60
D	'61 - '71
E	'72 - '81
F	dopo l' '81
G
H

INTERVENTI			
Intervento presentato	Alboi Art.108 D.M. 24/1/98	Mig. Art.108 D.M. 24/1/98	Interv. Non autorizzato
A	B	I	C
D	E	J	F
G	H	K	L
M	N	O	P
Q	R	S	T
U	V	W	X

Classe di età di costr. 270)

Classe di età ultimo intervento significat. 271)

Tipo ultimo int. signif. 272)

R = In deroga (Art.30 L. 64/74)

Sezione 6 – STATO DELLE FINITURE E IMPIANTI

E Efficiente	Intonaci e paramenti esterni	273) <input type="text"/>
N Non efficiente	Infissi esterni	274) <input type="text"/>
Z Non esistenti	Impianto elettrico	275) <input type="text"/>
	Impianto idrico	276) <input type="text"/>
	Finiture interne (intonaci, pavim., ...)	277) <input type="text"/>
	Riscaldamento	278) <input type="text"/>
	Servizi igienici	279) <input type="text"/>

Sezione 7 – TIPOLOGIA STRUTTURALE

Strutture verticali	Strutture orizzontali	Coperture
A Muratura a sacco	A Legno	M Legno spingente
B Muratura a sacco con spigoli, mazzette, ricorsi	B Legno con catene	N Legno "poco spingente" (vedi manuale)
C Muratura pietra sboccata	C Putrelle e voltine o tavelloni	O Legno a spinta eliminata o travi ortizz.
D Muratura pietra sboccata con rinforzi c.s.	D Putrelle e voltine o tavelloni con catene	P Laterocemento o solette in c.a.
E Muratura pietre arrotondate	E Laterocemento o solette in c.a.	Q Acciaio spingente
F Muratura pietre arrotondate con rinforzi c. s.	F Volte senza catene	R Acciaio non spingente
G Muratura blocchetti tufo, pietra ben squadrata	G Volte con catene	S Mista spingente
H Muratura blocchetti calcestruzzo inerti pesanti	H Miste volte solai	T Mista non spingente
I Muratura blocchetti calcestruzzo inerti leggeri	I Miste volte solai con catene	U <input type="text"/>
L Muratura mattoni pieni o multifori	L <input type="text"/>	
M Muratura mattoni forati		
N Paredi calcestruzzo non armato		
O Paredi calcestruzzo armato		
P Tetti di c.a. non tamponati		
Q Tetti di c.a. con tamponature deboli		
R Tetti di c.a. con tamponature consistenti		
S Ossatura metallica		
T Miste		
U <input type="text"/>		
V <input type="text"/>		

Scale	Tipologia strutturale prevalente	1 Tipologia specialistica (capannoni, chiese, ...)	2 Muratura o mista	3 Calcestruzzo armato	4 acciaio	5 altro
0	Struttura appoggiata in legno					
1	Struttura a sbalzo in legno					
2	Struttura appoggiata in acciaio					
3	Struttura a sbalzo in acciaio					
4	Struttura appoggiata in pietra o laterizio					
5	Struttura a sbalzo in pietra o laterizio					
6	Volta appoggiata in muratura					
7	Volta a sbalzo in muratura					
8	Struttura appoggiata in c.a.					
9	Struttura a sbalzo in c.a.					

Tipologia strutturale prevalente	N° piani a tipologia strutturale uguale
281	
285	
289	
293	
297	

Sezione 8 – ESTENSIONE E LIVELLO DEL DANNO

Evento in data 301)

1 sisma 307)

2 altro

Danni a impianti 1 si 388)

2 no

M	E	L	N°
308			
312			
316			
320			
324			

Strutture verticali

M	E	L	N°
328			
332			
336			
340			
344			

Strutture orizzontali

M	E	L	N°
348			
352			
356			
360			
364			

Scale

M	E	L	N°
368			
372			
376			
380			
384			

Tamponature

Figura 1.13 - Scheda GNDT-CNR 1° Livello

La scheda GNDT-CNR di primo livello è così composta:

- **Sezione 1:** Definizione dei dati ISTAT provinciali e comunali, il numero di scheda e la data da inserire.
- **Sezione 2:** Localizzazione dell'edificio tramite dati catastali e urbanistici.
- **Sezione 3:** Inserimento dei dati riguardanti la superficie media coperta e l'altezza media d'interpiano (espressi rispettivamente in m² e m).
- **Sezione 4:** Uso abitativo.
- **Sezione 5:** Inserimento dei dati riguardanti l'età della costruzione e gli interventi effettuati precedentemente.
- **Sezione 6:** Efficienza delle finiture e degli impianti.
- **Sezione 7:** Definizione della tipologia strutturale prevalente.
- **Sezione 8:** Estensione e livello del danno in percentuale.

Le schede GNDT-CNR di secondo livello, invece, risultano essere più approfondite in quanto analizzano un fabbricato tipo in particolare. Gli edifici che possono essere censiti da queste schede sono sia edifici in calcestruzzo armato, sia in muratura. Esistono, dunque, due tipologie differenti di schede di secondo livello a seconda della tipologia strutturale e di conseguenza anche il punteggio finale varia, con gli edifici in cemento armato il quale punteggio può variare da -25 a 100, mentre gli edifici in muratura hanno una forbice di variazione del punteggio che va da 0 a 100. Nelle schede sono inseriti schemi e richiami a supporto di vari parametri da stimare per una corretta valutazione.

Per la muratura si considerano:

- tipo e organizzazione del sistema resistente;
- qualità del sistema resistente;
- resistenza convenzionale;
- posizione dell'edificio e fondazione;
- orizzontamenti;
- configurazione planimetrica;
- configurazione in elevazione;
- D_{max} murature;
- copertura;
- elementi non strutturali;
- stato di fatto.

La scheda riguardante il calcestruzzo armato ha come parametri:

- tipo e organizzazione del sistema resistente;
- distribuzione delle tamponature;

- configurazione planimetrica;
- irregolarità in elevazione.

Nel caso di indagine su calcestruzzo armato al termine della compilazione si riuscirà a stimare direttamente l'indice di vulnerabilità, mentre nel caso della muratura occorre passare attraverso un parametro q_i (parametro che tiene conto di quanto quel determinato indice influenza il comportamento sismico globale) i vari punteggi ottenuti nelle diverse categorie.

Le schede GNDT-CNR sono state ormai superate da tempo e rimpiazzate con schede più adeguate. L'approccio di queste schede era puramente descrittivo, troppo semplicistico per descrivere un qualcosa di enormemente più complesso come lo stato di salute di un intero fabbricato. Di conseguenza, si è passati da un metodo descrittivo a uno incentrato sul comportamento. Ad esempio, nel caso delle murature, i parametri principali che influenzano la stima dello stato di salute sono diventati:

- il materiale costituente i laterizi;
- la loro forma e dimensione;
- la tessitura;
- i componenti della malta influenzano il risultato.

Contemporaneamente, si ottiene una notevole semplificazione che rende i dati molto più facili da ottenere per il compilatore e quindi più affidabili. Tuttavia, è essenziale che il passaggio dalle caratteristiche estetiche a quelle comportamentali sia ben gestito.

G.N.D.T. – SCHEDA DI VULNERABILITÀ DI 2° LIVELLO (MURATURA)								
Codice ISTAT Provincia ¹ _____		Codice ISTAT Comune ² _____			Schema N° ⁷ _____			
PARAMETRI	Classi	Qual. Inf.	ELEMENTI DI VALUTAZIONE		SCHEMI – RICHIAMI			
1	TIPO ED ORGANIZZAZIONE DEL SISTEMA RESISTENTE (S.R.)	11 _____	22 _____	Norme nuove costruzioni (Clas. A) ³³	<input type="checkbox"/> 1	Parametro 3. Resistenze convenzionale Tipologia strutture verticali τ_v (t/mq) _____ _____ _____ _____ _____ Minimo tra A_x ed A_y A (mq) _____ Massimo tra A_x ed A_y A (mq) _____ Coeff. $\alpha_0 = A' / A_x$ _____ Coeff. $\gamma = B/A$ _____ $q = (A_x + A_y) h p_m / A_x + p_y$ _____ $C = \frac{\alpha_0 \tau_v}{q N} \sqrt{1 + \frac{q N}{1,5 q \tau_v (1 + \gamma)}}$ $\alpha = C/0,4$ _____		
				Norme riparazioni (Clas. A)	<input type="checkbox"/> 2			
Cordoli e catene tutti i livelli (Clas. B)	<input type="checkbox"/> 3							
Buoni ammortam. fra muri (Clas. C)	<input type="checkbox"/> 4							
Senza cordoli cattivi ammort. (Clas. D)	<input type="checkbox"/> 5							
2	QUALITÀ DEL S.R.	12 _____	23 _____	(vedi manuale)	<input type="checkbox"/> 34 _____			
3	RESISTENZA CONVENZIONALE	13 _____	24 _____	Numero di piani N	<input type="checkbox"/> 35 _____			
				Area totale coperta A_t (mq) ³⁷	<input type="checkbox"/> 37 _____			
				Area A_x (mq)	<input type="checkbox"/> 41 _____			
				Area A_y (mq)	<input type="checkbox"/> 44 _____			
				τ_v (t/mq)	<input type="checkbox"/> 47 _____			
				Alt. media interpiano h (m)	<input type="checkbox"/> 50 _____			
				Peso specifico pareti p_m (t/mc)	<input type="checkbox"/> 52 _____			
				Carico permanente solai p_y (t/mq)	<input type="checkbox"/> 54 _____			
4	POSIZIONE EDIFICIO E FONDAZIONE	14 _____	25 _____	Pendenza percentuale del terreno	<input type="checkbox"/> 56 _____			
				Roccola Fondazioni: Sì	<input type="checkbox"/> 1	No	<input type="checkbox"/> 2	
				Terr. sciolto non sping. Fond. Sì	<input type="checkbox"/> 3	No	<input type="checkbox"/> 4	
				Terr. sciolto spingente Fond. Sì	<input type="checkbox"/> 5	No	<input type="checkbox"/> 6	
				Differen. max di quota Δh (m)	<input type="checkbox"/> 58 _____			
5	ORIZZONTAMENTI	15 _____	26 _____	Piani sfalsati	Sì	<input type="checkbox"/> 1	No	<input type="checkbox"/> 2
				Orizzontamenti rigidi e ben collegati	<input type="checkbox"/> 63	<input type="checkbox"/> 1		
				Orizzontam. deformabili e ben collegati	<input type="checkbox"/> 2			
				Orizzontam. rigidi e mal collegati	<input type="checkbox"/> 3			
				Orizzontam. deformabili e mal collegati	<input type="checkbox"/> 4			
				% Orizzontam. rigidi e ben collegati	<input type="checkbox"/> 64 _____			
6	CONFIGURAZIONE PLANIMETRICA	16 _____	27 _____	Rapporto percentuale $\beta_x = a/l$	<input type="checkbox"/> 66 _____			
				Rapporto percentuale $\beta_y = b/l$	<input type="checkbox"/> 70 _____			
7	CONFIGURAZIONE IN ELEVAZIONE	17 _____	28 _____	% aumento (+) o diminuzione(-) di massa	<input type="checkbox"/> 74 _____			
				Rapporto percentuale T/H	<input type="checkbox"/> 77 _____			
				Percentuale superficie porticata	<input type="checkbox"/> 79 _____			
				Piano terra porticato	Sì	<input type="checkbox"/> 1	No	<input type="checkbox"/> 2
8	D_{max} MURATURE	18 _____	29 _____	Rapporto massimo l/a	<input type="checkbox"/> 82 _____			
9	COPERTURA	19 _____	30 _____	Copert. non sp. ⁸⁴	<input type="checkbox"/> poco sp. <input type="checkbox"/> 1	sp. <input type="checkbox"/> 2		
				Cordoli in copertura	Sì ⁸⁵	<input type="checkbox"/> 1	No	<input type="checkbox"/> 2
				Catene in copertura	Sì ⁸⁶	<input type="checkbox"/> 1	No	<input type="checkbox"/> 2
				Carico perman. coper. p_c (t/mq)	<input type="checkbox"/> 87 _____			
				Lungh. appoggio coper. l_a (m)	<input type="checkbox"/> 90 _____			
				Perimetro copertura l (m)	<input type="checkbox"/> 93 _____			
10	ELEM. NON STRUTT.	20 _____	31 _____	(Vedi manuale)				
11	STATO DI FATTO	21 _____	32 _____	(Vedi manuale)				

Figura 1.14 - Scheda GNDT-CNR 2° Livello (MURATURA)

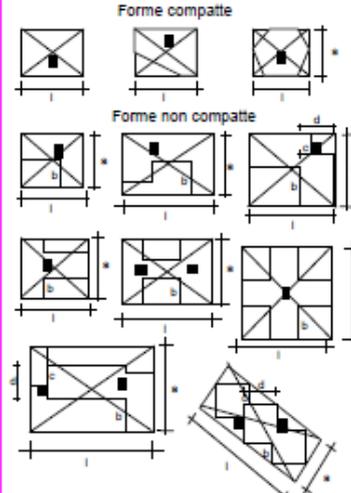
G.N.D.T. – SCHEDA DI VULNERABILITÀ DI 2° LIVELLO (CALCESTRUZZO ARMATO)			CNR DT
Codice ISTAT Provincia 1 _ _ _	Codice ISTAT Comune 4 _ _ _	Scheda N° 7 _ _ _ _	
PARAMETRI	Classi	ELEMENTI DI VALUTAZIONE E SCHEMI – RICHIAMI	
1	TIPO ED ORGANIZZAZIONE DEL SISTEMA RESISTENTE <input type="checkbox"/>	<p><i>La valutazione va riferita alla direzione più debole.</i></p> <p>1 Pareti in c.a. in entrambi le direzione 2 Pilastri e travi alte 3 Pilastri e travi in spessore di solaio 4 Altro _____ 5 Non so</p>	
2	DISTRIBUZIONE DELLE TAMPONATURE <input type="checkbox"/>	<p><i>Considerare solo le tamponature esterne e i campi di tamponatura pieni per più del 70% a contatto con la maglia strutturale (travi e pilastri).</i></p> <p>A Su 4 lati esterni B Su 3 lati esterni C Su 2 lati esterni D Su 1 lato esterno</p>	
3	CONFIGURAZIONE PLANIMETRICA <input type="checkbox"/>	<p><i>Il nucleo scale e ascensore sono da considerarsi resistenti quando sono realizzati o in pareti di c.a. o a struttura intelaiata con tamponatura consistente (Blocchi cls o tufo, mattoni pieni o forati doppio UNI)</i></p> <p>1 Forma compatta con nucleo scala/ascensore resistente centrale 2 Forma compatta con nucleo scala/ascensore resistente eccentrico 3 Forma non compatta con nucleo scala/ascensore resistente centrale 4 Forma non compatta con nucleo scala/ascensore resistente eccentrico</p> 	
4	IRREGOLARITÀ IN ELEVAZIONE <input type="checkbox"/>	<p><i>Per piano debole si intende un piano che ha una rigidità ridotta rispetto agli altri come il caso di piano pilotis o piani con grandi aperture o piani privi di tamponature o tamponature poste in aggetto o arretrate rispetto alla maglia strutturale</i></p> <p>A Assente B Diverso dal piano terra con nucleo scala/ascensore resistente C Al piano terra con nucleo scala/ascensore resistente D Diverso dal piano terra senza nucleo scala/ascensore resistente E Al piano terra senza nucleo scala/ascensore resistente</p> <p>Pilastri tozzi</p> <p>1 Assenti 2 Per travi a ginocchio o piani sfalsati 3 Per finestre a nastro 4 Altro _____</p>	

Figura 1.15 - Scheda GNDT-CNR 2° Livello (CALCESTRUZZO ARMATO)

1.5. Schede AeDES

La scheda AeDES è la scheda di Agibilità e Danno nell'Emergenza Sismica. Introdotta a seguito dell'evento sismico del 1997 avvenuto sul territorio italiano e precisamente tra le regioni Umbria e Marche, per analizzare e stimare i danni subiti in modo speditivo, definendo anche, sulla base dei risultati della compilazione delle suddette, i primi provvedimenti da attuare e la possibilità di riutilizzo immediato, dovuta all'agibilità, degli stabili colpiti dal sisma. I fabbricati presi in considerazione sono tutti quegli edifici ad uso prevalentemente abitativo di qualsiasi tipologia strutturale comune, ovvero muratura, calcestruzzo armato, acciaio o legno. Sottolineando che queste schede non prendono in considerazione alcun edificio industriale, quali capannoni prefabbricati, chiese, serbatoi ed opere infrastrutturali.

La scheda si compila prendendo in esame un intero edificio, differenziandolo dagli altri con alcuni criteri quali:

- differenza di altezza;
- età del fabbricato/anno di costruzione;
- eventuale presenza di piani sfalsati.

In totale è formata da 9 sezioni composte a loro volta da opzioni da barrare singolarmente o multiscelta. I contenuti delle varie sezioni sono i seguenti:

- **Sezione 1:** dati di localizzazione quali Provincia, Comune ed eventuali Frazione, identificativo scheda e edificio. Quest'ultimo composto da dati Istat e catastali reperibile presso gli uffici comunali.
- **Sezione 2:** piani totali del fabbricato, altezza media di interpiano, superficie media tra i piani dell'edificio, età di costruzione o anno in cui sono stati effettuati i vari interventi di ristrutturazione riguardante la parte strutturale, tipi di uso presenti all'interno dell'edificio ed infine si espone se l'edificio è attualmente non utilizzato a causa delle cattive condizioni.
- **Sezione 3:** caratterizzazione della tipologia a cui corrisponde l'edificio in esame, definendo massimo due opzioni. Si distinguono a seconda dei materiali, dei leganti che li compongono. Sono presenti diverse tipologie in cui il fabbricato può ricadere e tra cui scegliere.
- **Sezione 4:** inserimento dei danni strutturali riconoscibili in prima battuta ad un'ispezione puramente visiva. Il grado di danno può essere determinato sulla base della scala macrosismica europea EMS98,

integrata con le informazioni riportate dalle schede di rilievo GNDT (Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti). In particolare, si distinguono i danni a seconda che siano:

- Leggeri: i quali non compromettono la resistenza della struttura e la sicurezza degli abitanti;
 - Medio-gravi: danni che possono modificare notevolmente la resistenza della struttura, pur non raggiungendo il limite del crollo (anche in parte) delle strutture principali;
 - Gravissimi: danni che riguardano le strutture principali, che hanno provocato o possono provocare crolli parziali e/o totali della struttura.
- **Sezione 5:** censimento dei danni ad elementi non strutturali.
 - **Sezione 6:** individuazioni possibili pericoli messi in atto da agenti esterni, come ad esempio costruzioni attigue all'edificio in analisi.
 - **Sezione 7:** identificazione della tipologia di terreno e di fondazione.
 - **Sezione 8:** valutazione del rischio, effettuando un giudizio di agibilità.
 - **Sezione 9:** osservazioni riguardo l'accuratezza con cui è stato possibile effettuare il rilievo e i provvedimenti di pronto intervento e agibilità.

Istat Provincia | | | | Istat Comune | | | | Squadra | | | | N° scheda | | | | / | | | | Data | | | | | |

SEZIONE 2B - PRESENZA DI BLOCCHI AGGIUNTI ALLA STRUTTURA PRINCIPALE

Assenti <input type="radio"/>		A	B	C	D	E					
ID Blocco aggiunto		A	B	C	D	E					
Posizione	Interna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
	Esterna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Materiale: Struttura Verticale - Struttura Orizzontale		S.V.	S.O.	S.V.	S.O.	S.V.	S.O.	S.V.	S.O.	S.V.	S.O.
	1	C.A. prefabbricato	<input type="checkbox"/>								
	2	C.A. in opera	<input type="checkbox"/>								
	3	Muratura	<input type="checkbox"/>								
	4	Acciaio	<input type="checkbox"/>								
	5	Legno	<input type="checkbox"/>								
	6	Misto acciaio-cis	<input type="checkbox"/>								
7	Altro (specificare)										
N° Piani											
Altezza totale del blocco (m)											
Superficie media del piano (m²)											
Altezza interpiano (m)											
Funzione (*)		1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5					
ID Scheda AeDES compilata (se necessaria)											
(*) Funzione		Connessione con la struttura principale e tra i blocchi									
1. Uso analogo alla funzione principale			A	B	C	D	E				
2. Deposito		A									
3. Ufficio		B									
4. Collegamento		C									
5. Altro (specificare)		D									
		E									
		1-solidale		2-affiancato			3-giuntato				

SEZIONE 3A - TIPOLOGIA DELL'EDIFICIO (risposta multipla)

Materiale	Elen. vert.			Elen. orizz. intern.			Copertura			Modalità di approfondimento									
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	Tipologia di fondazione					Fondazione diretta	Fondazione indiretta			
1	C.A. prefabbricato	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							1	Non identificata	<input type="checkbox"/>						
2	C.A. in opera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							2	Pilati isolati	<input type="checkbox"/>						
3	Acciaio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							3	Pilati collegati	<input type="checkbox"/>						
4	Legno	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							4	Travi rovesce	<input type="checkbox"/>						
5	Muratura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							5	Platea	<input type="checkbox"/>						
6	Misto acciaio - cis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>															
7	Altri materiali (specificare)																		

STRUTTURE (Risposta multipla - indicare al massimo 4 tipologie di combinazioni fra orizzontamenti e strutture in elevazione)

Impalcato intermedio	Struttura verticale	Non identificata	Sistema sismo-resistente							
			Strutture a pilastri			Strutture a parete		Sistema ibrido	Sistema duale	Dispositivi antisismici
			senza sistema controventante	con sistema controventante	a pareti portanti	a celle bidimensionali				
1	Assente	<input type="checkbox"/>	A	B	C	D	E	F	G	H
2	Non identificato	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Impalcato deformabile nel proprio piano (e.g. gran parte dei travi prefabbricati conservati senza getto integrativo)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NO	NO	NO
4	Impalcato rigido nel proprio piano (e.g. soletta in c.a., soletta alveolare, travetti con getto integrativo)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Figura 1.17 – Seconda pagina schede di agibilità post sisma AeDES

Istat Provincia | | | | Istat Comune | | | | Squadra | | | | N° scheda | | | | / | | | | Data | | | |

SEZIONE 3B - COPERTURA (risposta multipla)

Luce max: L > 10 m SI NO N° ordini copertura: | | | Presenza controventi di falda: SI NO

Elementi primari	Orizzontali		Inclinati		Elementi di chiusura								Presenza di catene		Elementi spingenti	
	Sez. Cost.	Sez. Var.	Sez. Cost.	Sez. Var.	Non identifi.	A solaio piano	A solaio inclinato	A shed	Con tagli affianc.	Con tagli distanz.	Volta	Elementi leggeri	SI	NO	SI	NO
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L				
1 Non identificati	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>														
2 Membrat. piana	<input type="checkbox"/>															
3 Cass. a scost.	<input type="checkbox"/>															
4 Reticolari	<input type="checkbox"/>															
5 Altro (specificare)					<input type="checkbox"/>											

Caratteristiche deformative	
Non identificata	<input type="checkbox"/>
Deformabile	<input type="checkbox"/>
Rigida	<input type="checkbox"/>

SEZIONE 3C - REGOLARITÀ

Regolarità in pianta			Regolarità in elevazione		
	SI	NO		SI	NO
1 Pianta compatta e simmetrica (e.g. non regolari forme in pianta a L, T, U, E, P, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 Tutti i sistemi resistenti alle azioni orizzontali si estendono per tutta l'altezza e assenza di sfalsamenti di piano	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 Rapporto tra lato maggiore e lato minore in pianta < 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 Temperature esterne (pannelli) uniformemente distribuita in altezza e assenza di finestre a nastro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 Rientranze in pianta che non superano il 5% dell'area totale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Regolarità in elevazione solo per strutture pluripiano		
4 Temperature esterne uniformemente e simmetricamente distribuita	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3 Massa uniforme tra i livelli (e.g. assenza di variazioni oltre il 50% tra la massa di un livello rispetto a quello adiacente)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 Assenza di suolei o blocchi ecoblocchi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4 Rientri sezioni orizzontali non maggiori del 10% rispetto all'orizzontamento sottostante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 Disposizione simmetrica di pareti di taglio combinate (retti) o reticolari (controventi verticali)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 Rientro sezione orizz. di ogni orizzontamento non maggiore del 30% del primo orizzontamento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SEZIONE 3D - TIPOLOGIA CONNESSIONI, PANNELLI, CARICHI SPECIALI, ALTRI ELEMENTI NON STRUTTURALI

Connessioni		Modalità di approfondimento					Pannelli di temperatura										
Tipologia di connessione		Non identificata	Presunta	Da interviste	Da elaborato	Ipotesi diretta											
		A	B	C	D	E											
1	Pilastro/parete - fondazione	<input type="radio"/>					1	<input type="checkbox"/>	Assenti								
1a	Cerniera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	Prefabbricati orizzontali appesi esterni al filo pilastri								
1b	Semi-incastro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	Prefabbricati orizzontali appesi interni al filo pilastri								
1c	Incastro (es. pilini a bicchiere, pozzetti)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	Prefabbricati orizzontali infissi								
1d	Altro (specificare)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	Prefabbricati verticali con chiave di taglio alla base								
2	Trave - pilastro/parete	<input type="radio"/>					6	<input type="checkbox"/>	Prefabbricati verticali senza chiave di taglio alla base								
2a	Appoggio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7	<input type="checkbox"/>	Prefabbricati verticali infissi								
2b	Cerniera (es. barre verticali su mensola)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8	<input type="checkbox"/>	Prefabbricati impiantati								
2c	Semi-incastro (es. parz. resistenti a flessione)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	9	<input type="checkbox"/>	In c.a. gettati in opera								
2d	Incastro (es. emulsione c.a. in opera)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10	<input type="checkbox"/>	Muratura								
2e	A travi contigue collegate	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	11	<input type="checkbox"/>	Sandwich								
3	Impalcato - trave	<input type="radio"/>					12	<input type="checkbox"/>	Lamiere grecate semplici								
3a	Appoggio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	13	<input type="checkbox"/>	Pareti stratificate a secco								
3b	Cerniera (es. inserti metallici a secco)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	14	<input type="checkbox"/>	A base di legno								
3c	Semi-incastro (es. parz. resistenti a flessione)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15	<input type="checkbox"/>	Altro (specificare)								
3d	Incastro (es. emulsione c.a. in opera)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A	<input type="checkbox"/>	Presenza pilastri reggi-pannello								
4	Copertura - trave / Copertura - pilastro	<input type="radio"/>					B	<input type="checkbox"/>	Presenza dispositivi di ritenuta								
4a	Appoggio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Carichi speciali										
4b	Cerniera (es. inserti metallici a secco)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	Carroponte								
4c	Semi-incastro (es. parz. resistenti a flessione)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	Gru a sbalzo								
4d	Incastro (es. emulsione c.a. in opera)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	Soppalchi caricati								
5	Pilastro/parete - pilastro/parete	<input type="radio"/>					4	<input type="checkbox"/>	Scaffalature vincolate alla struttura								
5a	Connessioni metalliche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	Scaffalature non vincolate alla struttura								
5b	Emulsione c.a. in opera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6	<input type="checkbox"/>	Moockinari su impalcato e su copertura								
5c	Altro (specificare)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7	<input type="checkbox"/>	Altro (specificare)								
6	Pannelli - struttura	<input type="radio"/>					Altri elementi non strutturali										
6a	Sistema isostatico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	Serbatoi								
6b	Sistema integrato	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	Tubazioni								
6c	Sistema dissipativo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	Silos								
							4	<input type="checkbox"/>	Presenza materiali pericolosi								
							5	<input type="checkbox"/>	Passerelle di collegamento impianti								
							6	<input type="checkbox"/>	Altro (specificare)								

Figura 1.18 - Terza pagina schede di agibilità post sisma AeDES

1.6. La scheda CARTIS

Vista la necessità di disporre di un'adeguata metodologia per l'analisi della vulnerabilità sismica, negli ultimi anni si è cercato un metodo per lo studio delle costruzioni esistenti che fosse sia intuitivo da compilare sia completo in ogni suo aspetto, per una chiarezza e migliore comprensione degli edifici più comuni. La scheda CARTIS è stata sviluppata e progettata all'interno del Progetto triennale ReLUIIS 2014-2016, con il supporto del Dipartimento della Protezione Civile (DPC).

La Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica (ReLUIIS), fondata il 17 aprile 2003, è un consorzio tra università che ha l'obiettivo di coordinare le attività dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica. Fornisce supporto scientifico, organizzativo, tecnico e finanziario alle università consorziate e ne promuove la partecipazione alle attività scientifiche e allo sviluppo tecnologico nel campo dell'Ingegneria Sismica.

Il coordinamento svolto da ReLUIIS, facilita le collaborazioni tra università, istituti universitari e centri interuniversitari, nonché con altri enti di ricerca e industrie, promuovendo il miglioramento dei Laboratori di Ingegneria Sismica e la diffusione delle conoscenze attraverso attività di formazione. Il consorzio approcciandosi con diversi enti e realtà statali a diversi gradi ha come obiettivo quello di raggiungere risultati concreti nello studio della valutazione e riduzione della vulnerabilità e del rischio sismico a livello nazionale. La sede del Consorzio è a Napoli, presso il Dipartimento di Ingegneria Strutturale dell'Università Federico II.

Fanno anche parte del consorzio e ne sono fondatori:

- l'Università degli studi della Basilicata;
- l'Università degli studi di Napoli;
- l'Università degli studi di Pavia.

Oltre a queste, collaborano costantemente diverse università, tra le quali il Politecnico di Torino mediante il Dipartimento di Strutture, Edilizia e Geotecnica (DISEG).

La scheda CARTIS contiene all'interno del suo nome, che le è stato assegnato, la prerogativa principale per cui è stata messa a punto, l'acronimo infatti sta per: **CAR**atterizzazione **TI**pologica-**S**trutturale.

La CARTIS di I livello nasce dunque con lo scopo di analizzare le caratteristiche costruttive nazionali ma ponendosi ad un livello locale, potendo così porre maggiore attenzione alle proprietà strutturali di singoli fabbricati caratterizzanti la zona, analizzandone le tecniche e tecnologie costruttive al variare dei diversi anni di costruzione.

La scheda CARTIS prende in considerazione i soli edifici ordinari, adibiti prevalentemente ad abitazione e/o servizi, oggetto della scheda AeDES, esposta precedentemente, e del suo relativo manuale. Si tratta, perlopiù, di edifici multipiano, caratterizzati da struttura in

muratura o in c.a. intelaiato o a setti, altezze interpiano e interasse tra elementi strutturali verticali contenuti. Sono, perciò, escluse dalla caratterizzazione tipologie riconducibili a beni monumentali (edifici religiosi, palazzi storici, etc.), a strutture speciali, (capannoni industriali, centri commerciali, etc.) o strategiche (ospedali, scuole, caserme, prefetture, sedi di protezione civile, etc.), le cui caratteristiche non rientrano in quelle degli edifici ordinari.

Come esposto precedentemente, in fase introduttiva, sul territorio nazionale si sono evolute negli anni metodologie costruttive, utilizzo di materie prime/materiali e tecniche di assemblaggio dei diversi componenti strutturali molto diverse tra loro, a seconda delle risorse e della disponibilità del territorio. Spostandosi, infatti, di pochi chilometri o tal volta da un centro abitato ad un altro limitrofo, le costruzioni esistenti possono variare anche di molto a seconda delle ragioni culturali e/o condizionamenti locali avuti in epoche precedenti. Queste diverse tecniche e metodologie hanno oltre che un impatto sull'aspetto estetico del fabbricato, in taluni casi hanno anche riscontri nella risposta strutturale dovute a sollecitazioni straordinarie, come può essere un evento sismico.

La compilazione delle schede CARTIS, inoltre, è di fondamentale importanza per l'aggiornamento dei dati sul patrimonio edilizio italiano andando così ad integrare l'inventario già presente.

È indubbio, alla luce di ciò, che l'analisi di caratterizzazione tipologico-strutturale si presta a molteplici applicazioni, alcune non citate in questo lavoro, fornendo ai diversi professionisti del settore alcune ricadute operative di rapida consultazione per le decisioni in materia di salute e sicurezza per gli enti decisionali locali e/o nazionali.

Le ricadute principali restano senza dubbio la creazione e attuazione della metodologia per l'analisi di edifici esistenti ordinari, mettere a disposizione gli elementi utili a migliorare l'inventario delle distribuzioni tipologico strutturali sul territorio nazionale che, come è noto, rappresenta un punto cardine per le analisi di vulnerabilità e quindi di rischio svolte con qualsiasi approccio.

1.7. Criteri generali di compilazione

In fase di compilazione delle schede occorre che il compilatore sia affiancato da tecnico comunale o appartenente ad altri enti pubblici quale regione, provincia, comunità montana o genio civile, oppure di un libero professionista presente sul territorio da più anni, che abbia comprovata ed ampia conoscenza dell'area e degli edifici oggetto di studio da parte del compilatore. Il compilatore deve possedere o costruirsi una formazione, anticipatamente all'inserimento dei dati nelle schede, del territorio in esame effettuando indagini storiche, che permettano di delimitare i periodi di edificazione delle diverse zone e diverse tipologie, in modo da poter affrontare in maniera idonea la fase successiva di compartimentazione dell'area.

Inoltre, è sottolineato dal manuale ed anche dagli esperti dell'Unità di Ricerca di ReLUIS che le schede non debbano essere compilate in ogni singolo punto se non si hanno certezze sulle informazioni riportate. È preferibile compilare poche parti della scheda ma con dati certi.

1.8. Criteri per la delimitazione dei comparti

Per comparti il manuale della CARTIS intende quelle aree al cui interno sono edificati edifici della medesima tipologia, omogenei dal punto di vista strutturale e per età di costruzione. La scheda CARTIS permette di descrivere un massimo di 12 comparti al cui interno a loro volta possono essere inseriti fino ad un massimo di 8 tipologie di edifici, 4 tipologie di edifici tipo in muratura e 4 tipologie tipiche di edifici in calcestruzzo armato.

La delimitazione dei comparti avviene seguendo documenti già stilati e redatti da enti locali (comunali o regionali):

- CTR (cartografia comunale di base);
- Ortofoto;
- PSC (Piano Strutturale Comunale);
- Foto aeree di epoche differenti;
- PRG o PP (piano regolatore generale oppure piano particolareggiato).

In questo modo possono distinguersi i nuclei storici e le zone di successiva espansione.

Suddetti documenti sono da ricercare e reperire su database di carattere regionale, provinciali e comunali nei rispettivi geoportali.

Comunque, sempre disponibili presso gli uffici tecnici degli enti sopracitati.

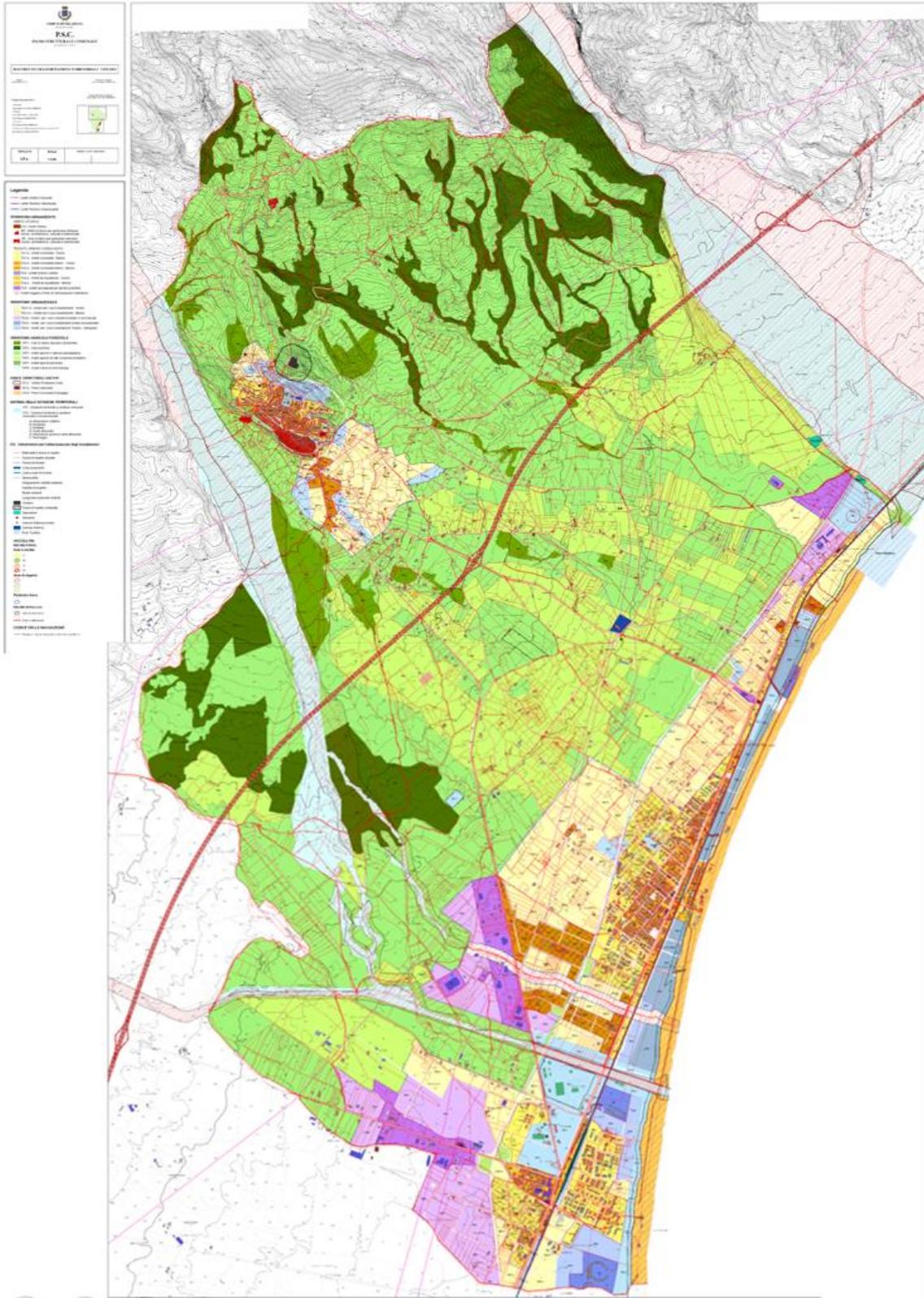


Figura 1.19 - Esempio di PSC (Piano Strutturale Comunale)

1.9. Compilazione scheda cartis 2014 (I livello)

Sezione 0 – Identificazione Comune e comparti

La sezione 0 comprende i dati per l'identificazione del Comune oggetto d'indagine e dei comparti in cui è stato suddiviso lo stesso. La sezione 0 è divisa in 2 parti denominate A e B. Nella parte A troviamo:

- Dati di localizzazione: regione, provincia, comune ed eventuale frazione in esame con i relativi codici ISTAT.
- Dati generali del comune: numero totale di residenti al momento dell'indagine, l'anno di prima classificazione sismica, anno in cui è stato approvato l'ultimo Piano Regolatore Generale (PRG), anno di approvazione Programma di fabbricazione, dati ISTAT relativi al numero totale di edifici e abitazioni presenti nel comune, numero totale di edifici e abitazioni rilevati.
- Numero di zone omogenee (comparti definiti sulla base di quanto esposto precedentemente).
- Dati identificativi dell'Unità di Ricerca ReLUIS: nome del referente, ente di appartenenza, qualifica e titolo di studio, nome del compilatore con annessa firma.
- Dati indentificativi del tecnico intervistato: nome del tecnico intervistato, ente di appartenenza, qualifica e titolo di studio.
- Planimetria del comune con annessa identificazione dei comparti stabiliti e numerati.



PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile



Rete dei Laboratori Universitari
di Ingegneria Sismica

CARTIS 2014

SCHEDA DI 1° LIVELLO PER LA CARATTERIZZAZIONE TIPOLOGICO-STRUTTURALE
DEI COMPARTI URBANI COSTITUITI DA EDIFICI ORDINARI

SEZIONE 0: Identificazione Comune e Comparti

PARTE A

DATA / /

a. DATI DI LOCALIZZAZIONE Regione: _____ Codice ISTAT
 Provincia: _____ Codice ISTAT
 Comune: _____ Codice ISTAT
 Municipalità/ Frazione/ Località (denominazione ISTAT)

b. DATI GENERALI COMUNE Numero totale residenti del Comune Piano Particolareggiato Centro Storico
 Anno di prima classificazione sismica
 Anno di approvazione Piano Regolatore Generale SI NO
 Anno di approvazione Programma di fabbricazione
 Numero totale abitazioni
 Dato ISTAT Dato rilevato
 Numero totale edifici
 Dato ISTAT Dato rilevato

c. NUMERO ZONE OMOGENEE (COMPARTI)

d. DATI IDENTIFICATIVI UNITÀ DI RICERCA (UR) RELUIS Codice UR:
 Referente: _____ Mail: _____
 Ente di appartenenza: _____
 Qualifica: _____
 Titolo di studio: _____
 Indirizzo: _____
 Tel. ufficio: _____ Cell.: _____
 Compilatore: _____ Mail: _____
 Firma del Compilatore: _____

e. DATI IDENTIFICATIVI TECNICO INTERVISTATO

Referente del Comune: _____ Tel./Cell.: _____

Nominativo: _____	Nominativo: _____
Ente di appartenenza: _____	Ente di appartenenza: _____
Qualifica: _____	Qualifica: _____
Titolo di studio: _____	Titolo di studio: _____
Indirizzo: _____	Indirizzo: _____
Mail: _____	Mail: _____
Tel. ufficio: _____ Cell.: _____	Tel. ufficio: _____ Cell.: _____

Figura 1.20 - Sezione 0 Parte A, paragrafi da a. ad e scheda CARTIS

f. PLANIMETRIA DEL CENTRO URBANO CON PERIMETRAZIONE DELCOMPARTI E NUMERAZIONE DEGLI STESSI

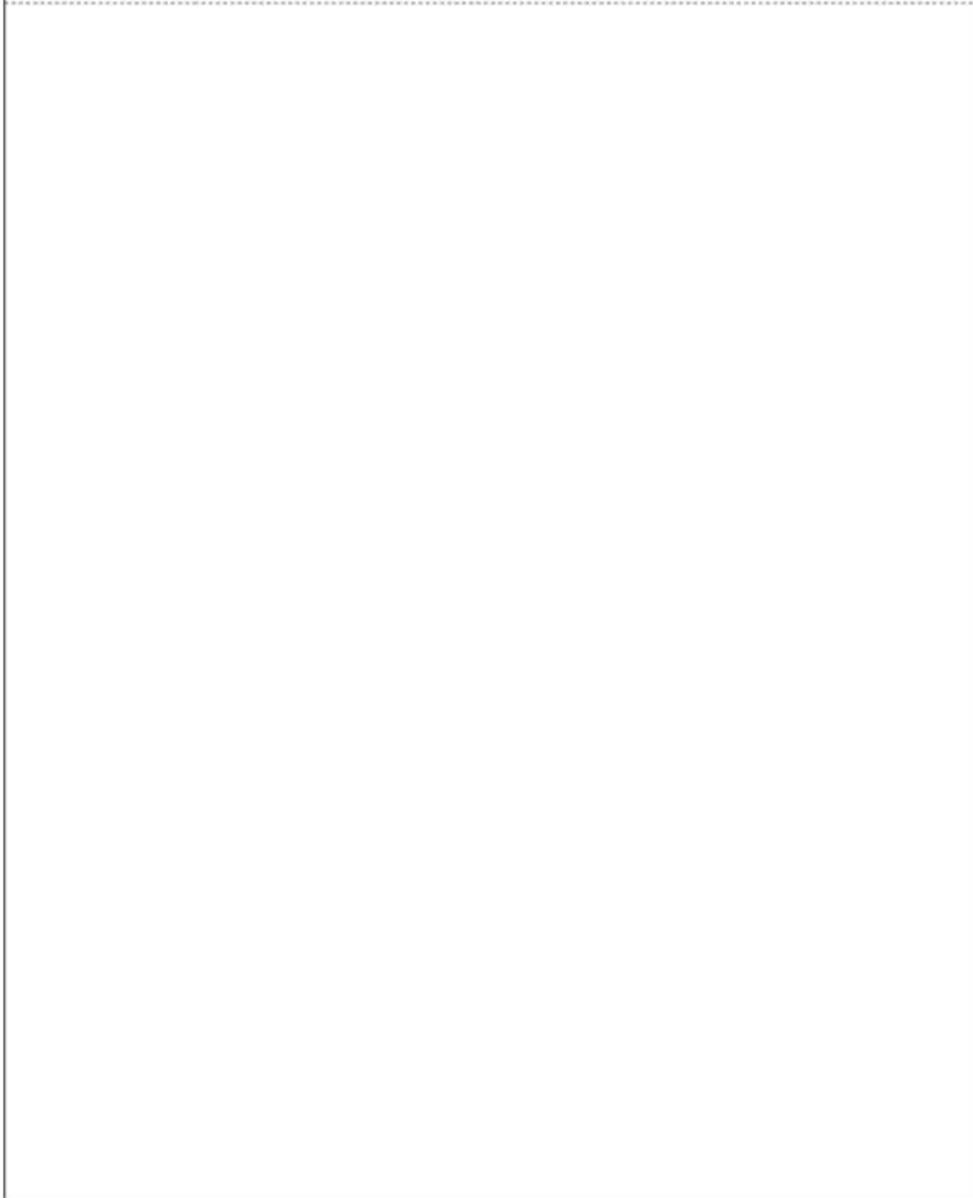


Figura 1.21 - Sezione 0 Parte A, paragrafo f scheda CARTIS

Nella parte B troviamo, invece:

- Codice comparto: denominazione del tipo (C01, C02, C03, ...) già prefissato.
- Denominazione comparto: identificazione in linea con PRG e PSC comunali.
- Epoca di primo impianto del comparto: anno di primo insediamento ed inizio espansione edilizia.
- Numero dei residenti del comparto: numero di abitanti all'interno di ciascun comparto individuato ed analizzato.
- Numero di edifici e relativa superficie coperta: numero di edifici di ciascun comparto e superficie coperta se desumibile da elaborati grafici vettorializzati qualora disponibili.
- Numero di abitazioni del comparto.
- Tipologie presenti nel comparto: individuazione e distribuzione percentuale delle tipologie più rappresentative dello stesso, con possibilità di individuare fino a 4 tipologie di muratura (denominate MUR 1, MUR 2, MUR 3 e MUR 4) e 4 tipologie in cemento armato (denominate CAR 1, CAR 2, CAR 3 e CAR 4). Bisogna inoltre indicare l'incidenza percentuale delle tipologie presenti nel comparto (la somma delle percentuali può essere minore del 100% qualora vi fossero tipologie presenti in numero esiguo da ritenerle non rappresentative della zona omogenea).
- Affidabilità delle informazioni raccolte dal tecnico intervistato: scelta prefissata tra tre gradi di giudizio sull'affidabilità dell'informazione (Affidabilità: bassa, media o alta).

Sezione 1 – Identificazione Tipologica

La Sezione 1 ha come obiettivo l'identificazione di ciascuna delle tipologie prevalenti caratterizzanti il generico Comparto dell'assegnato Comune.

Nella Sezione 1 sono presenti le seguenti informazioni:

- Codice tipologia.
- Codice identificativo: codice di 15 cifre alfanumeriche creato dall'unione di 5 codici, quali: codice ISTAT regionale, codice ISTAT provinciale, codice ISTAT comunale, codice del comparto e codice della tipologia.
- Posizione tipologia nel contesto urbano: si intende la posizione rispetto ad altri fabbricati adiacenti, informazione necessaria per poter identificare la possibilità d'interazione tra edifici in caso di evento sismico.

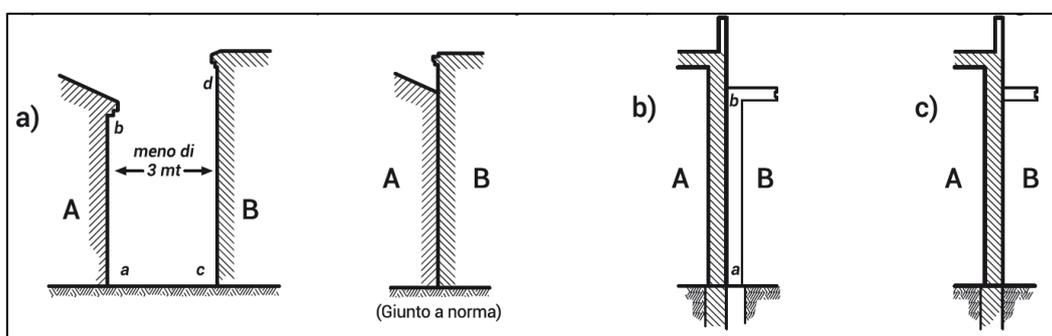


Figura 1.23 - Posizione tipologia nel contesto urbano

I casi indicati dal manuale sono:

- isolata: Figura 1.23a);
 - in adiacenza: Figura 1.23b);
 - staticamente indipendente: Figura 1.23c);
 - in connessione: Figura 1.23d).
- Fotografia Tipologia: scatto raffigurante il fabbricato tipo analizzato.
 - Pianta e sezione: elaborati grafici prelevati dall'ente con cui si intende svolgere l'intervista (es. Archivio comunale).

Sezione 2 – Caratteristiche generali

La Sezione 2 ha come obiettivo la descrizione delle caratteristiche generali della tipologia in esame. Deve essere compilata per ciascuna tipologia del generico comparto del comune in esame.

In questa sezione, come nelle successive, sono evidenziati (attraverso un riquadro con bordo più spesso) i fattori fondamentali alla definizione della tipologia.

Nella sezione 2 sono da ricercare le seguenti informazioni:

- Piani totali compresi interrati: numero medio di piani della tipologia analizzata, con possibilità di scelta di due opzioni per poter comprendere almeno l'80% delle costruzioni rappresentate dalla tipologia in analisi.
- Altezza media piano: indicato come intervallo di variabilità dell'altezza media del piano della maggior parte degli edifici della tipologia in esame.
- Altezza media piano terra: indicato come intervallo di variabilità dell'altezza media del solo primo piano della maggior parte degli edifici della tipologia in esame.
- Piani interrati: numero di piani interrati presenti nella maggior parte degli edifici della tipologia indagata.
- Superficie media di piano: intervallo di variazione della superficie di piano di almeno l'80% degli edifici della tipologia, andando ad indicare al più due valori.
- Età della costruzione: intervallo di variazione degli anni di costruzione della tipologia oggetto dell'analisi rappresentativa di almeno l'80% dei fabbricati ricadenti al suo interno, è possibile scegliere al più due intervalli.
- Uso prevalente: destinazione d'uso prevalente che rappresenti almeno l'80% dei fabbricati ricadenti nella tipologia analizzata.

Sezione 3 – Caratterizzazione tipologica della struttura

La Sezione 3 ha come obiettivo la caratterizzazione degli elementi strutturali della tipologia in esame.

La Sezione 3 si divide in tre parti: 3.1A, 3.1B e 3.2. Le Sezioni 3.1A e 3.1B sono alternative l'una all'altra, a seconda che la tipologia presa in esame sia muratura o calcestruzzo armato, mentre la Sezione 3.2 deve essere sempre compilata indipendentemente dalla tipologia di materiale della struttura.

La Sezione 3.1A è relativa alle tipologie di muratura e strutture miste. Differentemente dalla scheda AeDES, la scheda CARTIS prevede l'associazione di un solo tipo di muratura, la cui classificazione avviene attraverso le informazioni seguenti:

- Caratteristiche muratura: esaminare la tessitura muraria scegliendo tra:
 - murature regolari: murature costituite da blocchi regolari perfettamente squadrate;
 - murature sbazzate: murature costituite da elementi con un taglio non perfettamente squadrato;
 - murature irregolari: murature costituite da elementi smussati e levigati come ciottoli di fiume presentando diverse dimensioni oppure aventi spigoli vivi in calcare o pietra lavica.
- Presenza di muratura a sacco: indicare la presenza o meno di paramenti murari intervallati e distanziati dalle cosiddette camere d'aria.
- Presenza di catene o cordoli: indicare la presenza di rinforzi strutturali dovute a catene o cordoli d'interpiano.
- Collegamento trasversale: indicare il collegamento trasversale mediante diatoni, semidiatoni o altro nella tipologia in esame.
- Presenza di speroni/contrafforti.
- Spessore medio prevalente pareti piano terra.
- Interasse medio prevalente pareti.
- Caratteristiche solai: indicare al più due tipologie prevalenti di solai rappresentativi della tipologia in esame. Vengono distinti le seguenti tipologie di orizzontamenti:
 - travi con soletta deformabile: solai in genere altamente deformabili e raramente ben collegati ai paramenti murari, non costituiscono alcun vincolo per i meccanismi fuori piano. Per solai deformabili si intendono solai in legno a semplice o doppia orditura (travi e travicelli) con tavolato ligneo semplice o elementi laterizi (mezzane), eventualmente finito con caldana in battuto di lapillo o materiali di risulta (gretonato); nonché solai in putrelle e voltine realizzate in mattoni, pietra o conglomerati;
 - travi con soletta semirigida: solai che, se ben collegati ed ammortati tramite cordoli, code di rondine e cuciture costituiscono un buon grado di vincolo per i meccanismi fuori dal piano. Per solai semirigidi si intendono solai in

legno con doppio tavolato incrociato eventualmente finito con una soletta di ripartizione in cemento armato; solai in putrelle e tavelloni ad intradosso piano; solai in laterizi prefabbricati tipo SAP senza soletta superiore armata;

- travi con soletta rigida: solai che, se ben collegati ed ammorsati tramite cordoli, code di rondine e cuciture costituiscono un buon grado di vincolo per i meccanismi fuori dal piano. Per solai rigidi si intendono solai in cemento armato a soletta piena; solai in latero-cemento con elementi laterizi e travetti in opera o prefabbricati, o comunque solai dotati di soletta superiore di c.a. adeguatamente armata, connessa a tutte le murature e connessa fra campo e campo.

- Caratteristiche volte: indicare se presenti gli orizzontamenti “a volta”, che caratterizzano la maggior parte degli edifici della tipologia in esame.
- Strutture miste: presenza o meno di strutture miste ed in che percentuali.
- Malta: tipologia di malta utilizzata, indicarne al più due tipologie e lo stato di conservazione della stessa (condizioni: buone, medie o cattive).
- Portici, logge e cavedi: presenza o meno di portici logge e cavedi nella tipologia in esame.
- Ulteriori elementi di vulnerabilità per le murature: indicare, ove possibile, la percentuale di edifici, tra quelli della tipologia in esame, con presenza di ulteriori elementi di vulnerabilità quali mancanza di ammorsamenti, presenza di cordoli, ecc.

Gli elementi di vulnerabilità sono così suddivisi:

- i primi 12 sono relativi alle strutture verticali;
- i seguenti 4 alle strutture orizzontali e alle loro connessioni con le strutture verticali;
- il diciassettesimo e il diciottesimo alle fondazioni;
- gli ultimi tre a irregolarità strutturali.

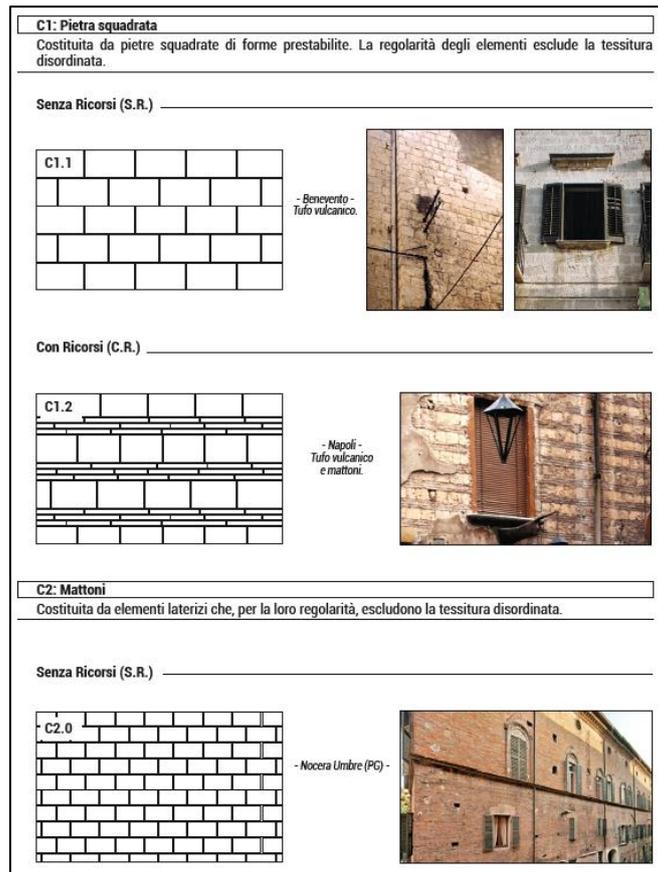


Figura 1.26 - Abaco delle murature regolari

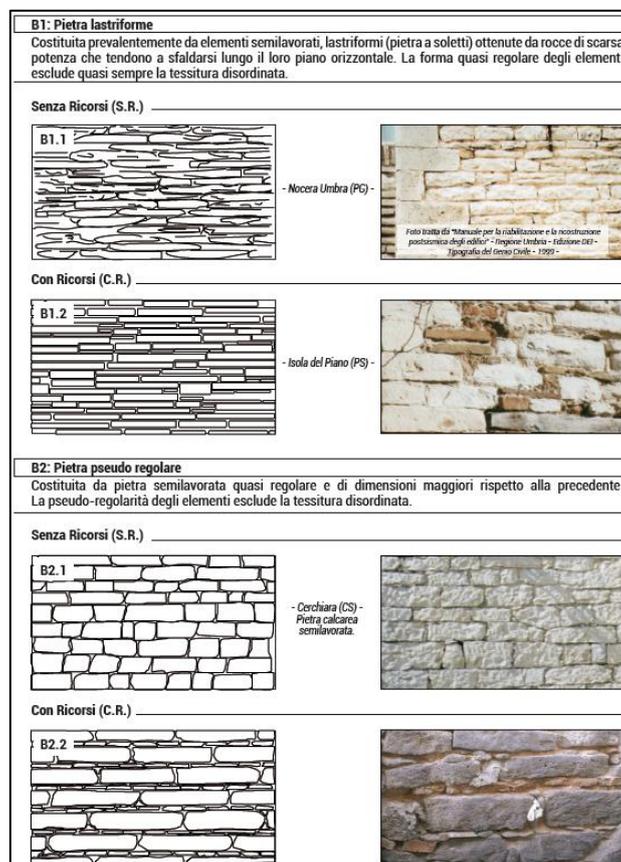


Figura 1.27 - Abaco delle murature sbazzate



Figura 1.28 - Abaco delle murature irregolari

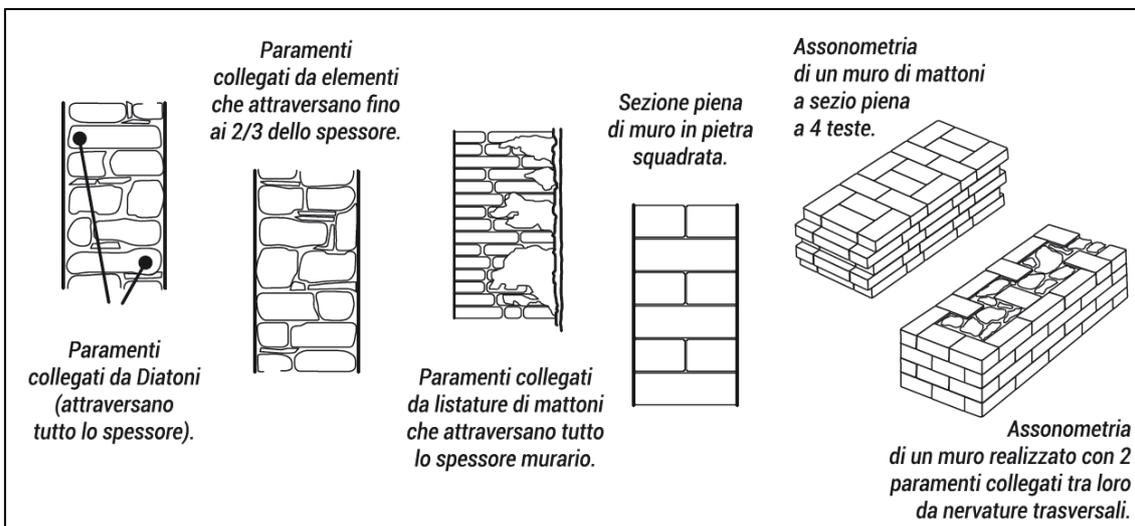


Figura 1.29 - Sezione a paramenti ben collegati

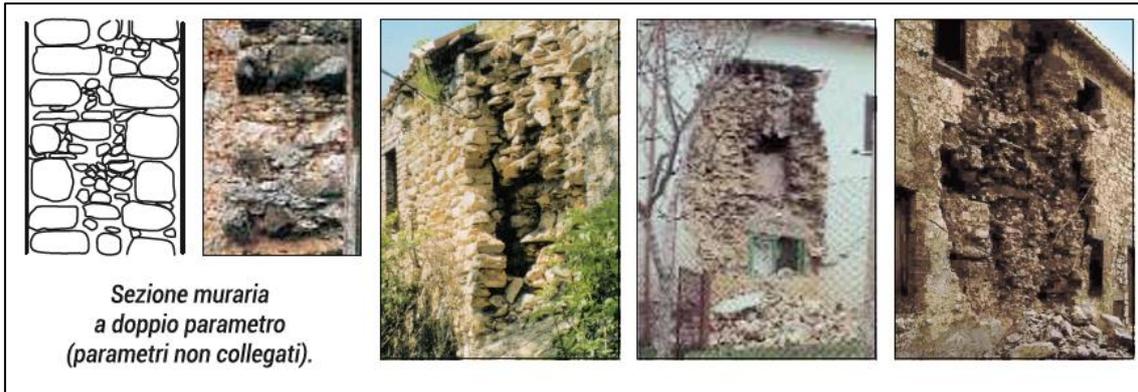


Figura 1.30 - Sezione a paramenti con elementi scollegati o male ammassati, come evidenziato da crolli rovinosi provocati da sisma

4: Pietra lastriforme

Solai in legno a semplice o doppia orditura (travi e travicelli) con tavolato ligneo semplice o elementi laterizi (mezzane), eventualmente finito con caldana in battuto di lapillo o materiali di riuscita (cretonato). Solai in putrelle e voltine realizzate in mattoni, pietra o conglomerati. In entrambi i casi, se è stato realizzato un irrigidimento, mediante tavolato doppio o, meglio ancora, soletta armata ben collegata alle travi, tali solai potrebbero intendersi rigidi o semirigidi, in base al livello di collegamento tra gli elementi.

S1.1

Riempimento incoerente
Mezzane
Orditura secondaria
Orditura principale

Solaio in legno con mezzane

S1.2

Impalcato di tavole
Allettamento povero

Solaio in legno con tavolata a semplice orditura.

S1.3

Allettamento povero

Solaio con travi di ferro a voltine.

Figura 1.31 - Abaco delle strutture orizzontali deformabili

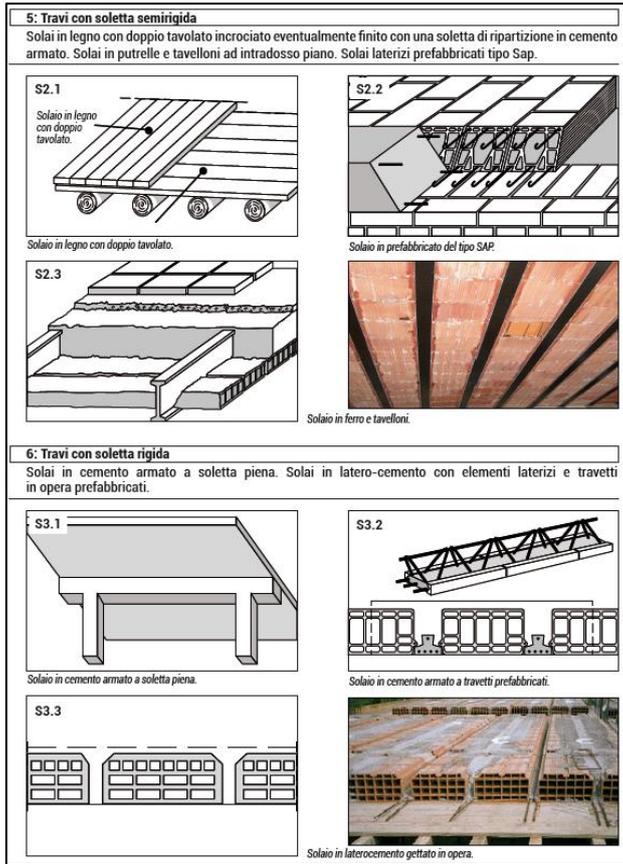


Figura 1.32 - Abaco delle strutture orizzontali semirigide e rigide

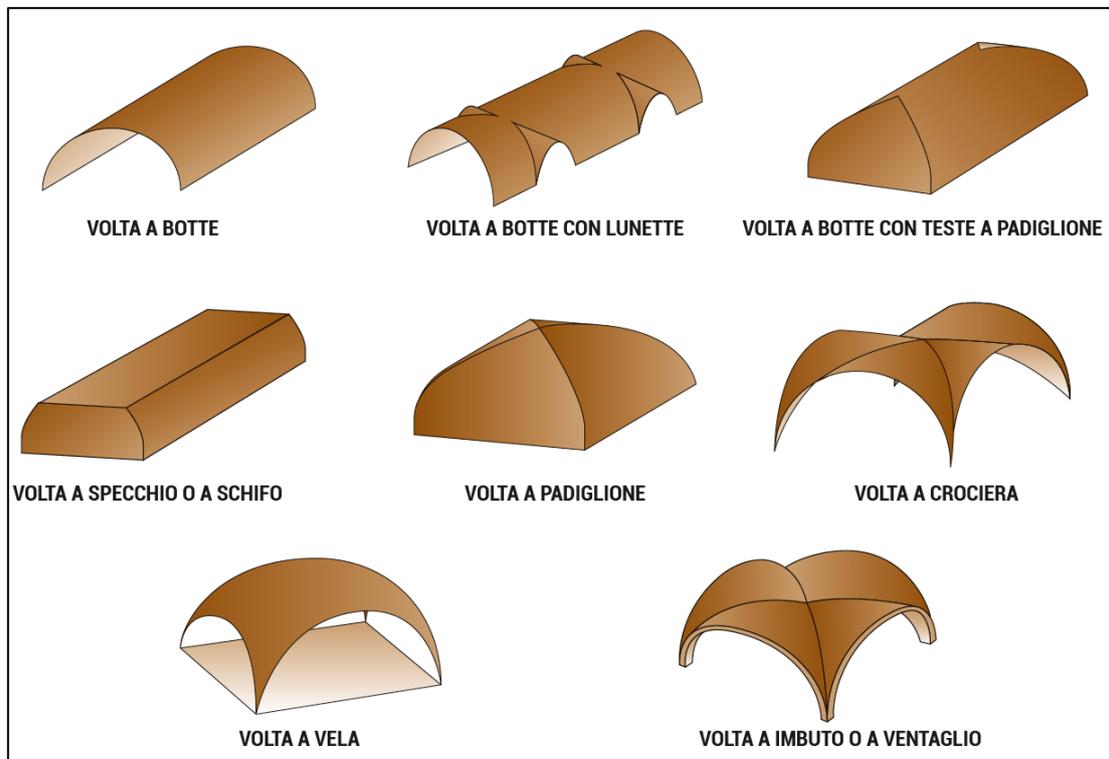


Figura 1.33 - Tipologie di volte

- Bow Windows strutturali: percentuale di edifici con presenza di bow windows strutturali.
- Telai in una sola direzione: percentuale di edifici con telai in una sola direzione.
- Elementi tozzi: indicare la percentuale di edifici con elementi verticali tozzi (dovuti alla presenza di travi a ginocchio, piani sfalsati, ecc.).
- Tamponature piano terra: indicare la distribuzione delle tamponature al piano terra. Elemento fondamentale per quanto riguarda l'individuazione del potenziale crollo denominato "piano soffice", dovuto all'assenza di muratura o al gran numero di aperture in quest'ultime.
- Posizione della tamponatura rispetto al solaio: indicare la distribuzione delle tamponature rispetto al telaio in c.a. che caratterizza la maggior parte degli edifici della tipologia in esame. .
- Dimensioni pilastri piano terra: indicare una dimensione media dei pilastri del piano terra.
- Armatura pilastri: dati medi indicativi delle armature, quali:
 - armatura longitudinale;
 - interasse staffe pilastri;
 - diametro delle staffe dei pilastri;
 - lunghezza d'ancoraggio dei pilastri;
 - tipo di armature.
- Maglia strutturale: indicare l'interasse medio tra i pilastri (in m).
- Presenza di solai SAP o assimilabili: indicare la percentuale di edifici con solai SAP o assimilabili tra quelli della tipologia in esame. I SAP (sigla di Senza Armatura Provvisoria) costituiscono una tipologia di solaio brevettato, a travetti prefabbricati di laterizio e cemento armato (Figura 1.36). I travetti sono preparati fuori opera, nella lunghezza richiesta, con laterizi di adeguato spessore disposti di testa uno dopo l'altro e collegati tra loro a mezzo di tondini d'acciaio (almeno 3) alloggiati entro apposite scanalature dei laterizi e murati con malta di cemento. Dopo la stagionatura i travetti sono collocati in opera affiancati e viene effettuato un getto di conglomerato cementizio negli interstizi fra i travetti medesimi; spesso viene anche gettata una soletta superiore di 2-3 cm (caldana) eventualmente armata.

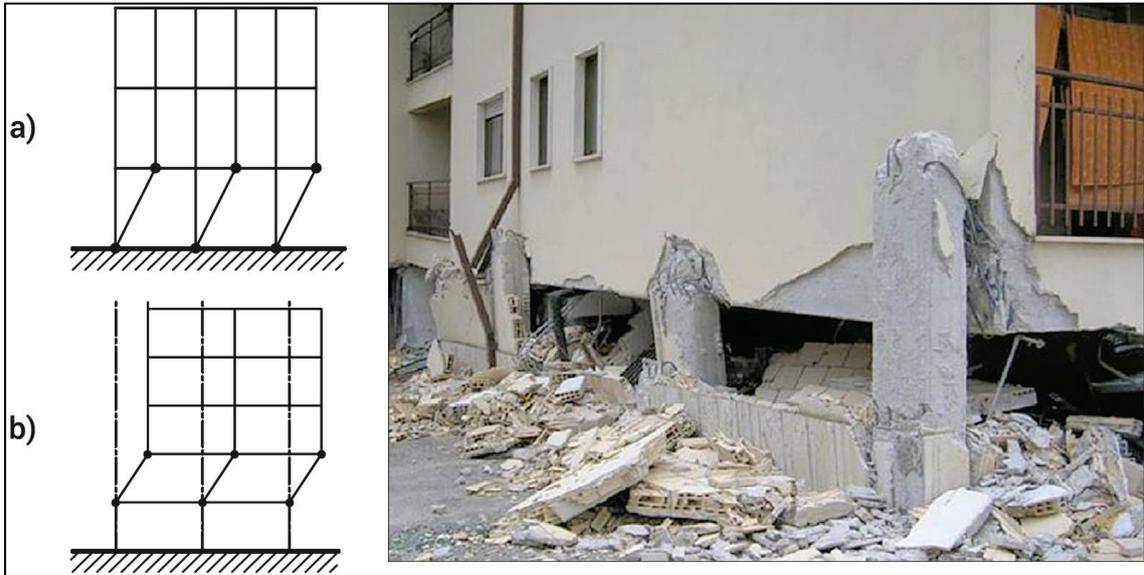


Figura 1.35 - Esempi di piano sofficce al piano terra (a) e ai piani intermedi (b).

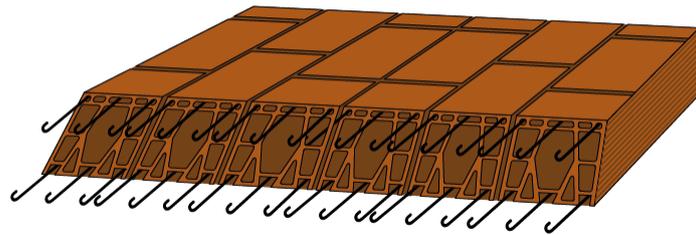


Figura 1.36 - Esempio di solaio realizzato con travetti SAP

- Aperture piano terra: valutare la percentuale della superficie occupata da aperture (porte e finestre) rispetto alla superficie di facciata del piano terra.
- Stato di conservazione: descrivere lo stato di conservazione d'insieme, delle strutture verticali, delle strutture orizzontali e degli elementi non strutturali.
- Tipologia scale: descrivere la tipologia delle scale maggiormente presente nella tipologia oggetto d'indagine.
- Elementi non strutturali vulnerabili: specificare l'eventuale presenza di elementi non strutturali vulnerabili (tramezzi, comignoli, cornicioni, parapetti, controsoffitti, ecc.).
- Fondazioni: specificare al più due tipologie di fondazioni che caratterizzino almeno l'80% degli edifici della tipologia in esame.

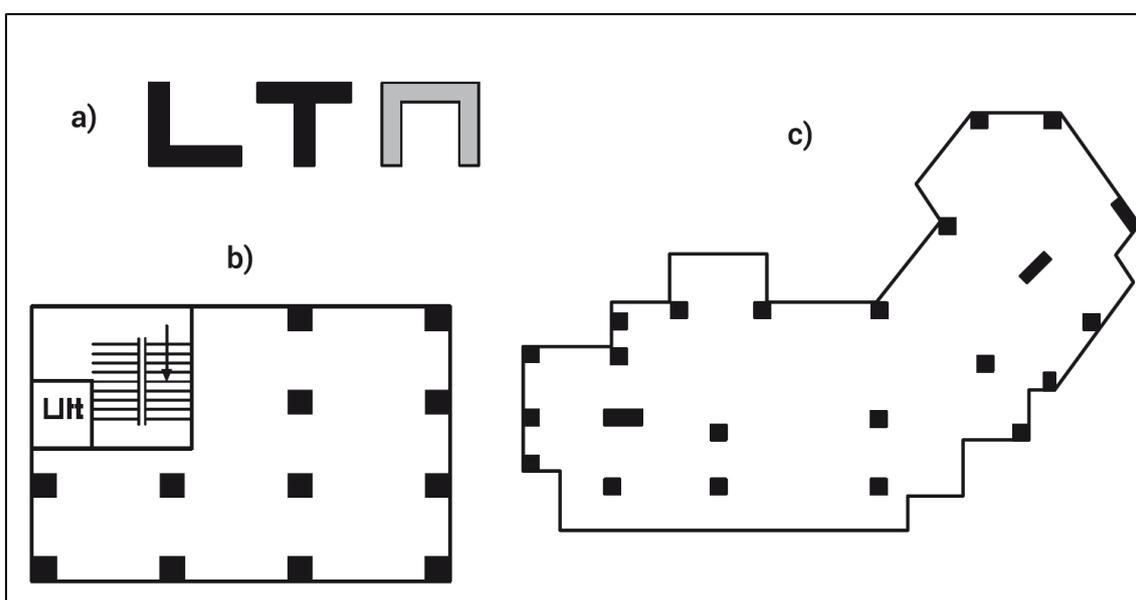


Figura 1.38 - Esempi di irregolarità in pianta

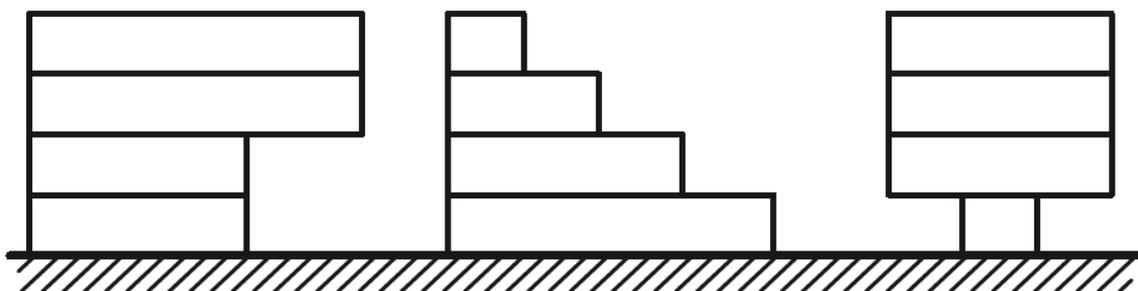


Figura 1.39 - Esempi di irregolarità in elevazione

2. APPLICAZIONE SCHEDA CARTIS AL COMUNE DI VILLAPIANA (CS)

Le due tipologie di schede CARTIS sono utilizzate in questo lavoro per la determinazione e classificazione del tessuto edilizio del comune di Villapiana, situato in provincia di Cosenza nel sud-est della penisola italiana.

2.1. Il territorio analizzato

Il comune di Villapiana è situato a nord-est della regione Calabria, nella zona dell'alto Ionio cosentino, limitrofo alla piana della Sibaritide in provincia di Cosenza, da cui dista 90 km circa. Il suo territorio occupa una superficie pari a 38.74 km².

La popolazione residente, al momento dell'analisi, svolta ad inizio 2024, si assestava sulle 5592 unità.

È il comune dell'alto ionio cosentino più vicino a Sibari e confina a Nord con il Comune di Trebisacce e Plataci, a Sud e ad Ovest con il Comune di Cerchiara di Calabria, e ad Est con il Mare Ionio.

È suddiviso in tre frazioni: Centro, Lido e Scalo.

Villapiana Centro, la zona originaria dei primi insediamenti, sorge su di un rilievo alle falde sud - Ovest del monte Pollino, tra il torrente Satanasso ed il torrente Saraceno. Si erge sulla cresta di un colle a 209 metri sul livello del mare. Le zone di Villapiana Lido e Villapiana Scalo sono, invece, insediamenti urbani di più recente costruzione ed estesi sulla costa del mare Jonio ove si affaccia il suo territorio con oltre 7 Km di costa.

Il paese gode di importanti paesaggi: la vasta pianura di Sibari che ne costituisce parte integrante, l'altopiano della Sila Greca. Alle sue spalle, con un ampio cerchio di orizzonte, si vedono in lontananza le cime dei monti Sellero e dello Sparviere.

Il territorio di Villapiana è interessato da una ricca rete viaria, tra cui le più importanti sono la strada Statale Jonica n. 106, la Strada Statale dell'Appennino Meridionale S.S. n. 92 e la Strada Provinciale per Plataci.

Il comune sorge su una formazione detritica grossolana passante dalle sabbie ai conglomerati, che occupa la porzione sommitale della dorsale. A maggiore profondità nel sottosuolo è presente un complesso sedimentario di argille e sabbie che affiora lungo i versanti laterali al nucleo urbano, e che ai piedi della dorsale lascia il posto ai terreni alluvionali della pianura del Torrente Satanasso e del Torrente Saraceno. La successione geolitologica del territorio, pertanto, è caratterizzata da una serie di formazione differenti per litologia e comportamento geomeccanico, sia incoerenti che coerenti, riconducibili a depositi sia marini che continentali.

Il territorio del comune di Villapiana è inoltre classificato a livello sismico, come zona 2, ossia una zona a medio rischio dove forti terremoti sono possibili.

Tabella 2.1 - Zone sismiche - Accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (a_g)

Zona	Accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni	Accelerazione orizzontale massima convenzionale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico
1	$0,25 < a_g \leq 0,35$ g	0,35 g
2	$0,15 < a_g \leq 0,25$ g	0,25 g
3	$0,05 < a_g \leq 0,15$ g	0,15 g
4	$\leq 0,05$ g	0,05 g

2.2. Caratterizzazione delle tecnologie costruttive dei centri urbani e definizione di strutture ricorrenti in c.a.

Il primo passo da compiere per la compilazione della scheda CARTIS di primo livello è l'analisi dell'intero territorio di Villapiana.

L'obiettivo di questa prima fase è l'individuazione delle cosiddette aree omogenee ossia, aree costituite da edifici residenziali aventi medesime caratteristiche ed età.

La suddivisione adottata nella compilazione delle schede CARTIS applicate al comune di Villapiana, ha visto l'identificazione di n. 3 comparti, così suddivisi:

- Centro storico, denominato Villapiana Centro (le cui prime abitazioni risalgono all'inizio del 1900);
- Zona di prima espansione dal secondo dopoguerra, denominato Villapiana Lido (con costruzioni edificate a partire dal 1946 circa);
- Zona di seconda espansione, denominata Villapiana Scalo (con edificazione successiva agli anni 60 del '900).

Per ognuna di queste zone omogenee sono state individuate dalle due alle tre tipologie prevalenti caratterizzanti i comparti, per ognuna delle quali viene compilata la relativa scheda.

- Per il primo comparto sono state individuate due tipologie in muratura ed una in c.a.
- Per il secondo comparto, ossia la prima zona di espansione, si sono individuate due tipologie, una in muratura ed una in c.a.
- Per il terzo comparto, la seconda zona di espansione, sono state identificate nuovamente due tipologie, una in muratura ed una in c.a. maggiormente prevalente.

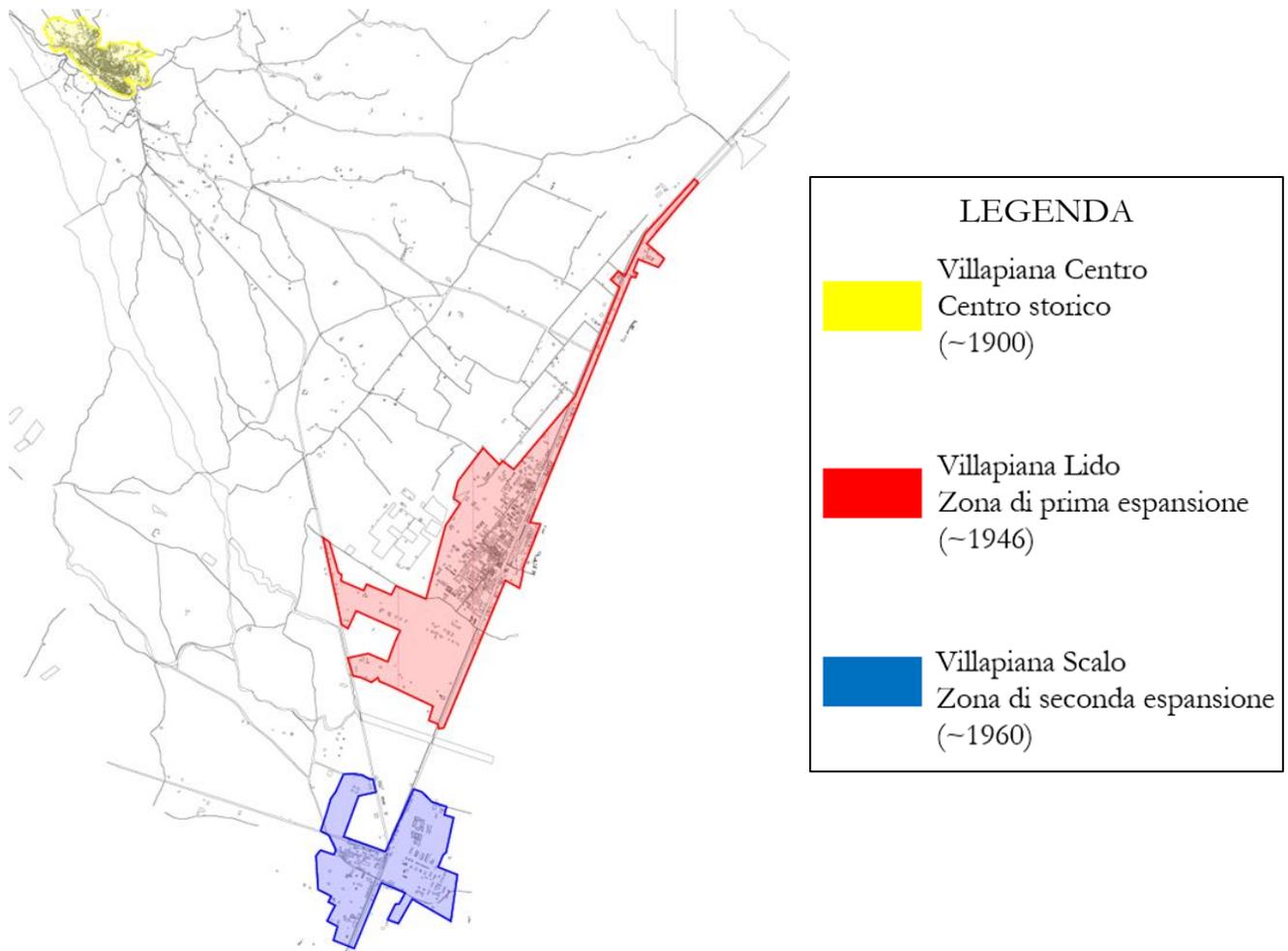


Figura 2.1 - Suddivisione comparti analizzati comune di Villapiana

Il primo impatto con il comune di Villapiana ha permesso di riscontrare fin da subito una notevole varietà di costruzioni coesistenti nel medesimo territorio, con una netta demarcazione, dovuta all'età ed epoca di costruzione dei fabbricati, andando a denotare facilmente i fabbricati risalenti ai primi anni del '900 collocati nel centro storico cittadino, ossia nella zona di Villapiana Centro con quelli di più recente costruzione, ubicati nelle due zone di espansione Lido e Scalo.

Nella zona del centro storico, dov'è presente anche il municipio cittadino, sede dell'archivio consultato in fase di indagine ed ente di appartenenza del tecnico che ha contribuito all'analisi è possibile riscontrare un'architettura prevalentemente in muratura con edifici di massimo tre piani fuori terra, presenza dei tipici modiglioni in materiale lapideo e/o metallico posti al di sotto dei balconi e finiture pregiate, come ad esempio archi in muratura.



Figura 2.2 - Tipologia edilizia ordinaria Villapiana Centro



Figura 2.3 - Tipologia edilizia ordinaria Villapiana Centro



Figura 2.4 - Tipologia edilizia ordinaria Villapiana Centro (estratto da Google Earth)

La seconda valutazione, invece, è fatta considerando le zone di più nuova costruzione, ossia Villapiana Lido e Villapiana Scalo, le quali presentano invece strutture prevalentemente se non quasi totalmente in calcestruzzo armato, dovuto al fatto che hanno avuto la loro formazione e di conseguenza un forte sviluppo a partire dal termine della Seconda guerra mondiale per Villapiana Lido e dagli anni 50-60 del '900 per lo Scalo.



Figura 2.5 - Tipologia edilizia ordinaria Villapiana Lido



Figura 2.6 - Tipologia edilizia ordinaria Villapiana Lido



Figura 2.7 - Tipologia edilizia ordinaria Villapiana Scalo



Figura 2.8 - Tipologia edilizia ordinaria Villapiana Scalo

Queste zone condividono tra loro la presenza di innumerevoli fabbricati residenziali ed a uso dei principali servizi, composti principalmente da palazzine condominiali e villette uni e bifamiliari, soprattutto in corrispondenza delle zone adiacenti alle località balneari.

Successivamente si inizia a compilare la scheda vera e propria, si parte dalla sezione 0 che consiste nell'identificazione del comune e dei comparti. Inoltre, sono richiesti alcuni dati ISTAT come il numero di residenti ed edifici presenti.

Tabella 2.2 - Dati presenti nella Sezione 0

Regione Calabria	Codice ISTAT: 018
Provincia di Cosenza	Codice ISTAT: 078
Comune di Villapiana	Codice ISTAT: 154
Numero totale residenti al comune	5592
Anno di prima classificazione sismica	1909
Anno di approvazione PRG	1996
Anno di approvazione Programma di fabbricazione	1975*
Numero totale abitazioni	5535
Numero totale edifici	2165

(*) Il primo programma di fabbricazione emanato dal Decreto del Presidente della Giunta Regionale n. 70 del 14 gennaio 1975. Successivamente è stata approvata una variazione, con il Decreto del Presidente della Regione n 312 del 26 febbraio 1990.

Tabella 2.3 - Dati urbanistici e anagrafici

	Epoca	N. residenti	N. edifici tot.	N. edifici residenziali	Abitazioni
Villapiana Centro	1900	996	806	731	1108
Villapiana Lido	1946	3367	991	929	3244
Villapiana Scalo	1950-1960	1229	368	319	1183

I dati raccolti nelle tabelle sono il risultato di una stima da parte dell'ente comunale, in quanto è particolarmente difficilmente tenere in considerazione il numero di residente nelle diverse zone, la stima dunque non ha la presunzione di rasentare la precisione assoluta, ma stima correttamente la distribuzione della popolazione all'interno delle diverse aree comunali. A detta di ciò nella sezione riguardante l'affidabilità delle informazioni, si è scelto di selezionare la casella 'media'.

Tabella 2.4 - Andamento delle costruzioni nel comune di Villapiana

Villapiana Centro	Date	Pre 1919	1919-45	1946-60	1961-70	1971-80	1981-90	1991-2000	2001-05	Post 2005
	Edifici	154	114	172	146	83	53	5	4	0
Villapiana Lido	Date	Pre 1919	1919-45	1946-60	1961-70	1971-80	1981-90	1991-2000	2001-05	Post 2005
	Edifici	13	47	106	175	310	123	35	66	54
Villapiana Scalo	Date	Pre 1919	1919-45	1946-60	1961-70	1971-80	1981-90	1991-2000	2001-05	Post 2005
	Edifici	6	14	59	88	59	43	33	11	6

Come si evince dalla precedente tabella si può notare come l'espansione principale del centro storico ci sia stata nella prima metà del secolo scorso, mentre le zone di Villapiana Lido e Villapiana Scalo hanno avuto l'aumento del patrimonio edilizio nella seconda metà.

2.3. Tipologie strutturali

A seguito della suddivisione in comparti omogenei, si procede con l'analisi e lo studio delle principali tipologie costruttive costituenti il tessuto edilizio del comune di Villapiana.

La seguente ricerca è messa in atto attraverso l'ausilio di elaborati storici consultati nella sede dell'archivio municipale, integrate con le indagini visive sul contesto edilizio e con le informazioni fornite dai membri dell'ufficio tecnico comunale.

Grazie alla consultazione in sede comunale è stato possibile ottenere la maggior parte delle informazioni riguardante l'ambito architettonico (relazioni generali del fabbricato costruito, planimetrie catastali, piante, sezioni e prospetti), mentre, per quanto concerne gli elaborati specifici per le opere strutturali degli edifici in c.a. (relazioni di calcolo, piante di carpenteria di piano, carpenteria dei pilastri, carpenterie delle fondazioni e della copertura) sono reperibili esclusivamente presso l'ufficio provinciale del Genio Civile, consultato in un secondo momento per l'acquisizione degli elaborati citati precedentemente di un fabbricato censito in un primo momento dalla CARTIS di I e II livello sul quale si vuole svolgere un'analisi strutturale più approfondita nel prosieguo della trattazione.

2.3.1. Edifici in muratura portante

La prima tipologia **MUR1** comprende costruzioni perlopiù isolate in aggregato. Si presenta nella quasi totalità della zona del centro storico di Villapiana Centro. Si tratta di costruzioni di 2 o al massimo 3 piani fuori terra, con assenza di piani scantinati e/o interrati. Si tratta perlopiù di edifici che presentano all'interno più di un'abitazione al proprio interno e sono stati realizzati fino alla fine degli anni '70. Gli edifici di questa categoria sono abbastanza regolari in pianta e molto regolari in elevazione. Tutti gli edifici della categoria in esame presentano quindi una parte strutturale in muratura portante con spessore dei muri maggiore o uguale a 45 cm, una copertura leggera costituita a volte in legno e a volte da putrelle in acciaio collegate da tavelle o tavelloni in laterizio perlopiù piana ed impermeabilizzata con materiali bituminosi. Presentano sempre delle fondazioni in c.a. abbastanza superficiali (approfondite tra i 50 ed i 70 cm rispetto al piano del terreno) formate da travi di fondazione al di sotto dei maschi murari principali. La maggior parte degli edifici in muratura analizzati presentano un cordolo in c.a. all'imposta del primo piano ed al piano di gronda estesi su tutti i muri, in calcestruzzo armato alti 20 cm armati con tondini di acciaio liscio di diametro 16 mm e staffati con barre di diametro 6 mm ad una distanza non superiore ai 25 cm. In alcuni edifici le piattebande poste al di sopra di tutte le aperture sono realizzate nella medesima

maniera dei cordoli, ossia in c.a., con 40 cm per parte di appoggio sui muri adiacenti all'apertura competente. Le rampe delle scale sono della medesima tipologia dei solai e presentano travi in acciaio a doppio T e tavelloni. Tutti i fabbricati presentano inoltre un vespaio areato con cunicoli di ventilazione per conservare i locali dall'umidità.



Figura 2.9 - Esempio edificio rappresentativo della tipologia MUR1

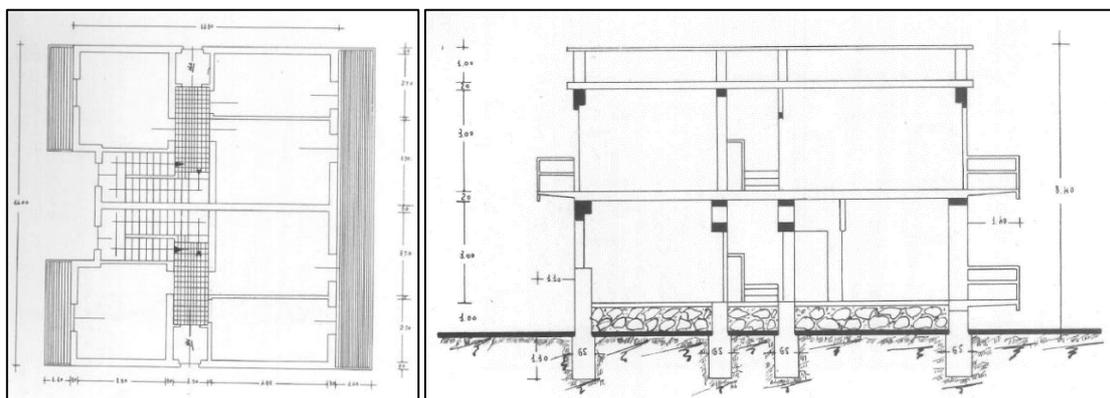


Figura 2.10 - Pianta e sezione di un fabbricato tipo della tipologia MUR1

La seconda tipologia **MUR2** comprende costruzioni perlopiù in aggregato sia in adiacenza (strutture staticamente indipendenti) sia in connessione (strutture interagenti). Si presenta nella quasi totalità della zona del centro storico di Villapiana Centro. Si tratta di costruzioni di 1 o al massimo 2 piani fuori terra, con a volte un piano seminterrato su un lato dell'edificio posto al di sotto del piano di calpestio stradale odierno. Si tratta perlopiù di edifici unifamiliari realizzati fino a metà degli anni '70. Gli edifici di questa categoria sono estremamente regolari in pianta e molto regolari in elevazione. Tutti gli edifici della categoria in esame presentano quindi una parte strutturale in muratura portante costituita da blocchi pieni con spessore dei muri maggiore o uguale a 45 cm, una copertura leggera costituita a volte in legno e a volte da putrelle in acciaio collegate da tavelle o tavelloni in laterizio perlopiù piana ed impermeabilizzata con materiali bituminosi. Presentano sempre delle fondazioni in c.a.

abbastanza superficiali (approfondite tra i 50 ed i 70 cm rispetto al piano del terreno) formate da travi di fondazione al di sotto dei maschi murari principali. La maggior parte degli edifici in muratura analizzati presentano un cordolo di coronamento in c.a. all'imposta del primo piano ed al piano di gronda estesi su tutti i muri, in calcestruzzo armato alti 20 cm armati con tondini di acciaio liscio di diametro 16 mm e staffati con barre di diametro 6 mm ad una distanza non superiore ai 25 cm. Le piattebande poste al di sopra di tutte le aperture sono realizzate mediante l'utilizzo di tavelloni o con la medesima tipologia dei cordoli d'imposta dei muri, con 40 cm per parte di appoggio sui muri adiacenti all'apertura competente. Le rampe delle scale sono della medesima tipologia dei solai e presentano travi in acciaio a doppio T e tavelloni con soletta collaborante. Alcuni degli edifici in questa categoria hanno subito processi di ristrutturazione nel corso degli anni e/o ampliamenti per quanto possibile avendo spazi abbastanza limitati nel proprio intorno.



Figura 2.11 - Esempio edificio rappresentativo della tipologia MUR2

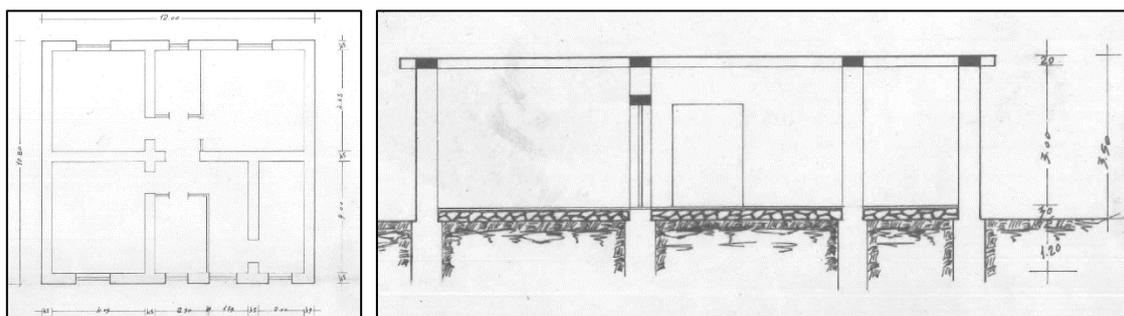


Figura 2.12 - Pianta e sezione di un fabbricato tipo della tipologia MUR2

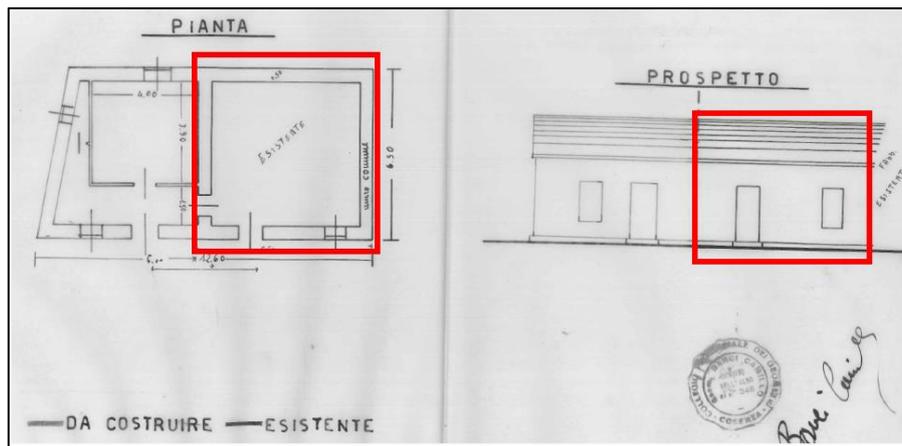


Figura 2.13 - Esempio edificio categoria MUR2 soggetto ad ampliamento della parte esistente contenuta nel riquadro in rosso

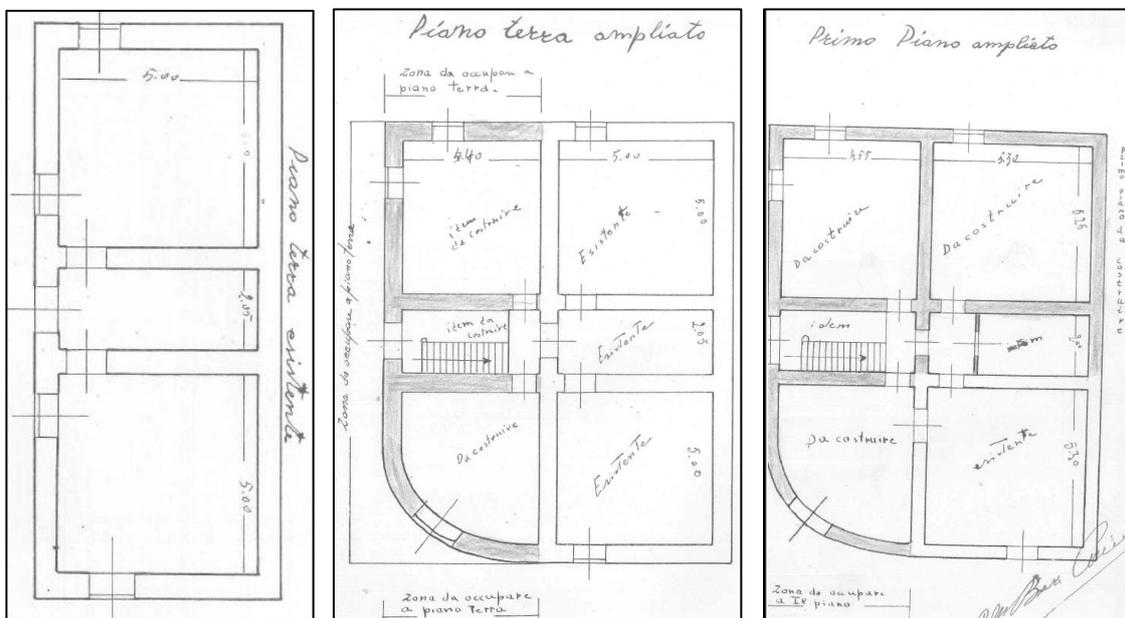


Figura 2.14 - Altro esempio di edificio della categoria MUR2 soggetto ad ampliamento strutturale

2.3.2. Edifici in calcestruzzo armato

La terza tipologia riscontrata nel comune di Villapiana è stata rinominata **CAR1**. Questa tipologia si presenta quasi totalmente nelle zone di Villapiana Lido e Villapiana Scalo. Possiede uno scheletro in calcestruzzo armato, sono edifici che si presentano isolati nella stragrande maggioranza dei casi, come villette uni o bifamiliari oppure ancora come condomini e molto raramente in adiacenza. Gli edifici possono presentare forti irregolarità planimetriche e talvolta anche in elevazione. I fabbricati di questa categoria vanno da 1-2 piani nel caso delle abitazioni uni familiari, fino ad un massimo di 5 piani nel caso dei condomini. Presentano al loro interno un'altezza media di interpiano compresa tra 2,7 m e 3,5 m. Sono edificati dall'inizio degli anni '80 e presentano un uso promiscuo, principalmente abitativo nel caso delle villette, adibito invece, per i principali servizi nel caso dei condomini. La peculiarità di questa tipologia, presente negli edifici a più piani, è la presenza di locali commerciali al piano terra, riducendo la superficie muraria a favore di aperture di maggiore dimensione quali porte da garage e saracinesche, elementi che possono attivamente contribuire al fenomeno del "piano soffice" durante un evento sismico.

La stragrande maggioranza degli edifici di questa tipologia presentano solai con tipologia mista a travetti prefabbricati in c.a.p. e laterizio di alleggerimento con soletta collaborante che va dai 4 ai 5 cm. Le murature di chiusura perimetrali, invece, sono dotate di camera d'aria e presentano spessori tipici di 30 cm. La copertura per gli edifici di questa categoria varia tra piana e poco inclinata data la latitudine in cui ci troviamo, eccetto casi particolari, rese comunque sempre impermeabilizzante con prodotti bituminosi.



Figura 2.15 – Esempi edifici rappresentativi della tipologia CAR1

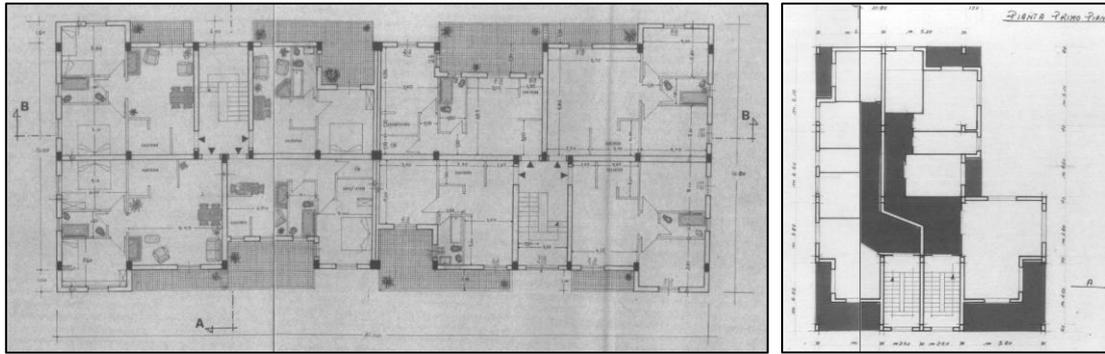


Figura 2.16 - Esempi di piante edifici appartenenti alla categoria CAR1

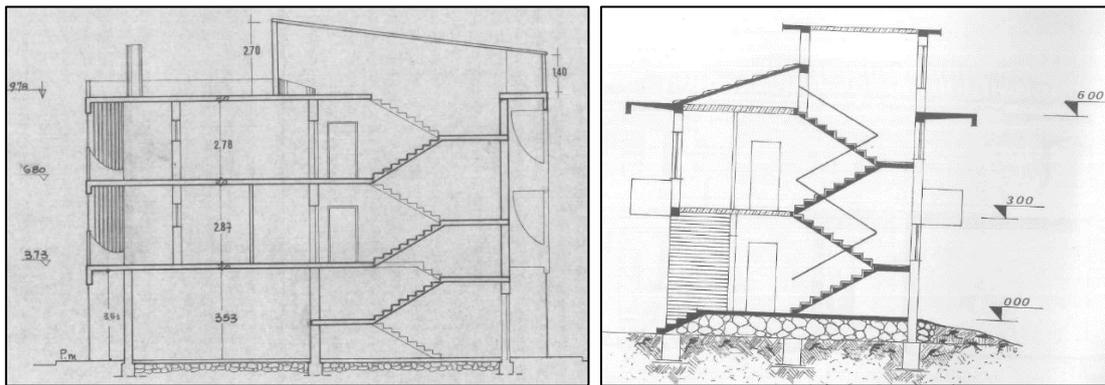


Figura 2.17 - Esempi di sezioni edifici appartenenti alla categoria CAR1

3. VALUTAZIONE DEL MODULO ELASTICO DELLE STRUTTURE ESISTENTI IN CALCESTRUZZO ARMATO

Nel presente elaborato si vuole valutare l'influenza della variazione del modulo elastico e gli effetti prodotti sulla struttura oggetto d'esame.

Il lavoro sul modulo elastico è svolto andando a ricercare come questo valore sia cambiato nel corso degli anni, con il variare di tecnologie e materiali da costruzione. Tale ricerca ha come scopo quello di assegnare alcuni valori differenti di modulo elastico, ragionevolmente attendibili, agli elementi strutturali costituenti l'edificio in funzione dell'anno di costruzione dello stesso.

Il modulo elastico (E) è il coefficiente di proporzionalità che regola, secondo la legge di Hooke, il comportamento dei materiali elastici. Questa legge è la più semplice relazione costitutiva per questa tipologia di materiali e dice che:

“Un corpo elastico subisce una deformazione (ε) direttamente proporzionale alla tensione (o sforzo σ) ad esso applicato secondo un fattore di proporzionalità chiamato E detto modulo elastico o modulo di Young.”

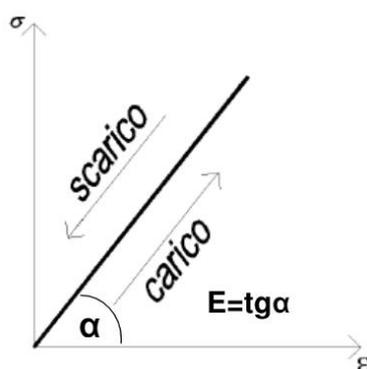


Figura 3.1 - Diagramma tensione-deformazione per un materiale elastico lineare

Il calcestruzzo è un materiale composito formato da legante (cemento), acqua e aggregati, il cui modulo elastico dipende dai moduli dei materiali costituenti la miscela, ossia dal modulo della matrice (legante cementizio) e dal modulo del rinforzo (aggregato).

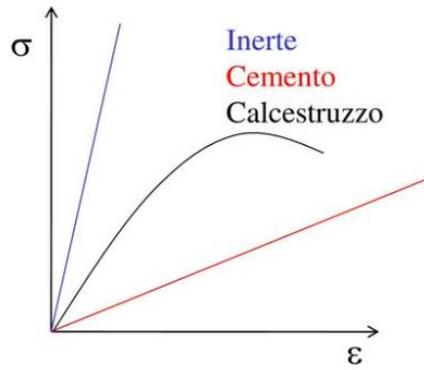


Figura 3.2 - Diagramma sforzo-deformazione dei materiali costituenti e della miscela stessa

Pur derivando da due materiali che posseggono comportamento elastico lineare (materiali fragili) come si evince dalla figura sovrastante, il materiale calcestruzzo derivante dalla loro miscelazione ha comportamento fortemente non lineare.

Questo comportamento è dovuto alle microfessurazioni presenti all'interfaccia tra le due fasi. La valutazione del suo modulo elastico, dunque, non può avvenire come semplice valutazione del rapporto tra sforzi e deformazioni. Per questo tipo di materiale si sono definiti due tipi di modulo elastico:

- modulo tangente all'origine e dunque rinominato con il simbolo $E_{C0} = \tan(\alpha)$;
- modulo secante valutato tra la tensione nulla e in corrispondenza di un carico pari al 40% di quello di rottura medio f_{cm} , rinominato $E_C = \tan(\beta)$.

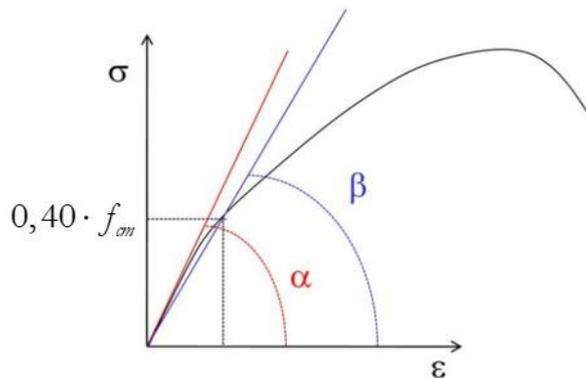


Figura 3.3 - Definizione dei moduli elastici ammessi per il calcestruzzo

Ne risulta una relazione che lega i due valori di modulo elastico del calcestruzzo:

$$E_{C0} \approx 1.10 \cdot E_c$$

È ormai ampiamente noto che il modulo elastico (E) è una proprietà fondamentale che descrive la capacità di deformazione del calcestruzzo sotto carico. Influenza la progettazione

e la verifica delle strutture in calcestruzzo armato ed è essenziale per il calcolo delle deformazioni dei vari stati limiti di esercizio.

Nel caso di nuove costruzioni le NTC18 prescrivono al capitolo 11, dedicato ai materiali e prodotti per uso strutturale, di adottare un valore di modulo elastico per il calcestruzzo ottenuto dalla seguente relazione contenuta al paragrafo § 11.2.10.3:

$$E_{cm} = 22000 \cdot \left(\frac{f_{cm}}{10} \right)^{0.3} \quad (\text{MPa})$$

dove:

- E_{cm} : modulo elastico istantaneo in sede di progettazione a 28 giorni (tempo di maturazione adottato per far sì che si sviluppi gran parte della resistenza del calcestruzzo);
- f_{cm} : resistenza a compressione cilindrica media, valore ottenibile a partire dalla resistenza a compressione cilindrica caratteristica come:

$$f_{cm} = f_{ck} + 8 \text{ MPa}$$

Suddetta relazione empirica, lega la resistenza a compressione del calcestruzzo e il modulo elastico, permettendo una stima del modulo elastico basata sulla classe di resistenza dello stesso.

È però presente una modifica alla formula del modulo di Young del calcestruzzo nell'Eurocodice di seconda generazione, UNI EN 1992-1-1:2024, infatti E_{cm} è valutato secondo la seguente relazione:

$$E_{cm} = k_E \cdot (f_{cm})^{\frac{1}{3}}$$

Suddetta relazione è la medesima presente ne fib Model Code 2010, dove:

- f_{cm} è sempre la resistenza a compressione cilindrica media del calcestruzzo;
- k_E invece è un coefficiente correttivo funzione del tipo di aggregato presente all'interno del mix design del calcestruzzo.

Si è infatti notato come la composizione interna degli aggregati della pasta cementizia sia il fattore che maggiormente influenzi tale valore. La nuova formula si adatta meglio ai dati delle prove sperimentali eseguite dal legislatore, anche se c'è molta dispersione. La differenza effettiva che questo comporta per il modulo a una data resistenza del calcestruzzo è piccola,

ma porta sempre a un valore di rigidezza leggermente inferiore rispetto a quello trovato in precedenza nell'Eurocodice di prima generazione. Il parametro k_E è determinato a livello nazionale come, ad esempio, fa l'allegato nazionale del Regno Unito dove è consentita la variazione del valore di k_E in funzione di diversi tipi di aggregato. Il valore di k_E proposto dal Regno Unito per il calcestruzzo ad esempio è 8.500. L'Eurocodice inoltre introduce la forbice di variazione, tra cui è possibile far variare suddetto parametro introducendo un minimo ed un massimo. Per i calcestruzzi con aggregati di quarzite si può ipotizzare $k_E = 9.500$. Per altri tipi di aggregati, k_E può variare tra 5.000 e 13.000.

Per quanto concerne le strutture esistenti in c.a., invece, la valutazione del modulo elastico del calcestruzzo è un aspetto a volte trascurato durante la progettazione ed esecuzione della campagna indagini, ma che può dare dati importanti per comprendere meglio il comportamento strutturale e per pianificare interventi di manutenzione o di miglioramento sismico.

Nell'ambito delle normative europee, l'Eurocodice fornisce una guida per la valutazione di questa proprietà, considerando diversi metodi di analisi.

Tale norma Europea propone diversi metodi per la valutazione del modulo elastico del calcestruzzo, ognuno con i propri vantaggi e limiti. Questi metodi possono essere suddivisi principalmente in:

- metodi indiretti;
- metodi diretti.

3.1. Metodi indiretti

I metodi indiretti prevedono l'uso di tecniche non distruttive per stimare il modulo elastico del calcestruzzo. Questi metodi sono meno accurati rispetto ai metodi diretti, ma offrono il vantaggio di essere meno invasivi e più economici.

3.1.1. Prova con ultrasuoni

La prova con ultrasuoni è una delle tecniche non distruttive più utilizzate. Questa tecnica misura la velocità di propagazione delle onde ultrasoniche attraverso il calcestruzzo. Questo test si fonda sul principio che la velocità di propagazione degli impulsi vibrazionali in un mezzo dipende dalle caratteristiche elastiche del mezzo stesso (modulo di elasticità e modulo dinamico di Poisson) e dalla sua densità.

È dunque possibile correlare la velocità di propagazione modulo elastico del materiale, detto però modulo elastico dinamico, il quale a sua volta può essere correlato al modulo elastico statico.



Figura 3.4 - Strumentazione per test con ultrasuoni

La prova ultrasonica può essere effettuata in tre diverse modalità, a seconda delle caratteristiche dell'elemento da indagare.

La prova può essere effettuata come:

- misurazione diretta: posizionando trasmettitore e ricevitore in direzioni opposte, con in mezzo l'elemento da indagare;
- misurazione semidiretta: posizionando le sonde su due facce adiacenti;
- misurazione indiretta: posizionando parallelamente trasmettitore e ricevitore.

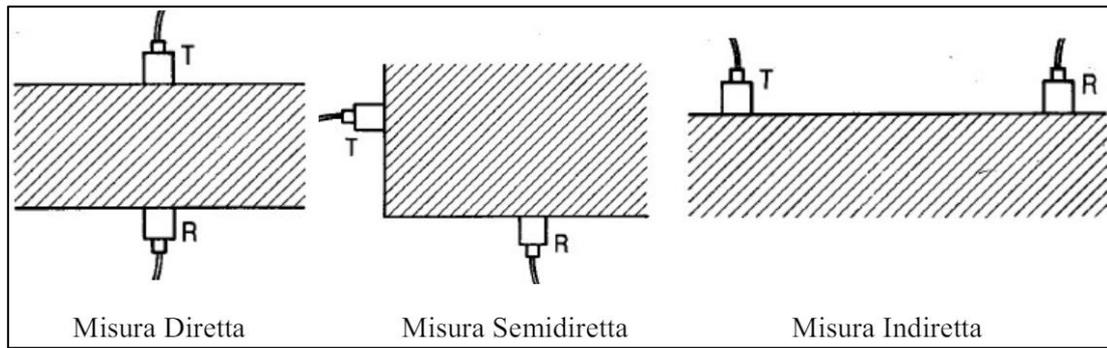


Figura 3.5 - Rappresentazione modalità di svolgimento prova ultrasonica

Per questa metodologia d'analisi del modulo elastico si riscontrano:

- Vantaggi: prova non distruttiva, rapidità di esecuzione e valutazione del modulo elastico, economicamente vantaggiosa.
- Svantaggi: fortemente sensibile alle condizioni del materiale (umidità, densità) e alla sua età, richiede inoltre calibrazione (preferibilmente con metodi diretti).

Si è notato infatti, che un calcestruzzo relativamente giovane che ha al suo interno un contenuto di umidità alto fa sovrastimare la velocità ultrasonica (si rilevano cls migliori, sovrastimando), mentre all'aumentare dell'età la velocità ultrasonica diminuisce (si rilevano cls peggiori, sottostimando).

Il modulo elastico ottenibile da questa prova in situ è fornito dalla relazione:

$$E_d = \frac{(1 + \nu) \cdot (1 - 2\nu)}{(1 - \nu)} \cdot \frac{\gamma}{g} \cdot V_m^2$$

dove:

- E_d : modulo dinamico;
- V_m : velocità ultrasonica;
- ν : modulo di Poisson;
- γ : peso specifico del calcestruzzo;
- g : accelerazione di gravità.

Tramite questo modulo elastico dinamico è possibile, attraverso un'ulteriore relazione, ottenere il modulo elastico E_{C0} :

$$E_{C0} = \frac{E_d}{1.062}$$

3.2. Metodi diretti

I metodi diretti coinvolgono prove sperimentali eseguite direttamente sul calcestruzzo presente nella struttura. Questi metodi sono spesso considerati più accurati ma possono essere più complessi e costosi da eseguire. La maggior difficoltà ed il maggior costo sono dovuti alla preliminare progettazione di un'accurata campagna d'indagine dalla quale prelevare un sufficiente numero di campioni di calcestruzzo attraverso l'utilizzo di una carotatrice, per poi sottoporre, tramite un laboratorio certificato, tali provini ad una prova che ne stima il modulo.

Il metodo diretto proposto della norma europea, recepita in Italia come UNI EN 12390-13 del settembre 2021 specifica il metodo per la determinazione del modulo di elasticità secante in compressione del calcestruzzo indurito su provini che possono essere confezionati o estratti appunto da una struttura esistente.

Suddetta metodologia di prova consente l'ottenimento di entrambi i moduli del calcestruzzo secanti: il modulo iniziale E_{c0} misurato alla prima applicazione del carico e il modulo stabilizzato, E_C misurato dopo tre cicli di applicazione del carico.

Sono, inoltre, indicati due diversi metodi di prova. Il primo (metodo A) è per la determinazione sia del modulo iniziale sia del modulo stabilizzato, il secondo (metodo B) è per la determinazione solo del modulo stabilizzato.

Lo svolgimento della prova consiste nel caricare un provino sotto una pressa che applica una compressione assiale, mentre gli sforzi e le deformazioni sono registrati. La pendenza della secante alla curva sforzo-deformazione è determinata alla prima applicazione del carico (solo metodo A) e dopo tre cicli di applicazione del carico (metodi A e B).

La pendenza della secante è nota come il modulo di elasticità secante in compressione.

L'apparecchiatura utilizzata durante la prova deve soddisfare alcuni requisiti:

- deve essere idonea per l'esecuzione di cicli programmabili di applicazione del carico;
- deve essere capace di aumentare e diminuire il carico ad una velocità costante;
- deve essere capace di mantenere un carico costante a valori nominali selezionabili con una variazione massima di $\pm 5\%$;

La strumentazione a corredo della prova consiste in estensimetri atti a misurare la deformazione del provino sotto carico lungo una cosiddetta "linea di misurazione" posta sulla superficie laterale del provino e parallela all'asse verticale.

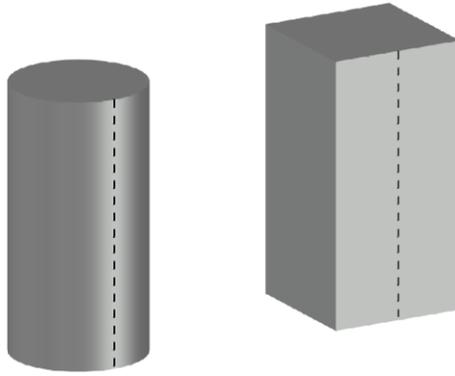


Figura 3.6 - Linea di misurazione per il posizionamento della strumentazione

Si possono adoperare sia estensimetri che misurano direttamente la deformazione (come, ad esempio, estensimetri resistivi) oppure considerare la forma della variazione della lunghezza di misurazione da cui la deformazione, ε , è calcolata con la formula:

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L_0}$$

I provini da testare possono essere formati oppure estratti da una struttura esistente seguendo le prescrizioni di conformità presenti nella EN 12390-1 o della EN 12504-1. La dimensione d (diametro del cilindro) deve essere almeno 3,5 volte maggiore del D_{\max} , dove con D_{\max} si intende il diametro dell'aggregato maggiore utilizzato nel calcestruzzo. Il rapporto tra la lunghezza del provino L e la dimensione d deve essere nell'intervallo: $2 \leq L/d \leq 4$.

I provini raccomandati dalla norma sono provini cilindrici con:

- diametro d pari a 150 mm;
- altezza L pari a 300 mm.

Tale provino viene definito come provino di riferimento.

Nel caso di provini estratti da edifici esistenti, il requisito dimensionale del rapporto tra lunghezza e diametro non può essere sempre rispettato; in tali casi ciò deve essere dichiarato nel rapporto di prova, dato che la dimensione del provino può influenzare il risultato della prova.

Il fissaggio della strumentazione ed il posizionamento del provino al di sopra del macchinario deve seguire alcuni passaggi dettati da suddetta normativa:

- gli strumenti di misura della deformazione devono essere posizionati in modo tale che la base di misurazione sia alla medesima distanza dalle estremità del provino;
- almeno due strumenti di misura della deformazione devono essere posti simmetricamente rispetto all'asse del provino;
- il provino deve essere centrato sulla piastra inferiore.

Eseguendo correttamente i seguenti step, ci troveremo in una configurazione tipica come riportato nella figura seguente.



Figura 3.7 - Configurazione finale test per determinazione del modulo elastico

Per quanto riguarda la determinazione della resistenza a compressione del calcestruzzo f_c , quest'ultima deve essere determinata in conformità alla EN 12390-3 su provino/i di accompagnamento/i, preferibilmente della stessa dimensione e forma dei provini utilizzati per la determinazione del modulo elastico secante.

Se non sono presenti provini di accompagnamento la resistenza a compressione f_c può essere stimata, anziché misurata sperimentalmente, tramite prove non distruttive sui provini in esame oppure ancora tramite formulazioni dettate da disposizioni nazionali.

La resistenza a compressione f_c (stimata o misurata) è utilizzata per definire i livelli di sforzo del ciclo di prova per la determinazione del modulo elastico secante.

Per questa metodologia d'analisi del modulo elastico si riscontrano:

- Vantaggi: alta accuratezza, risultati direttamente applicabili.
- Svantaggi: necessità di prelievo dei campioni, costi elevati.

3.2.1. Prova per la valutazione del modulo – metodo A

Il metodo A, come già accennato prima, è la metodologia d'analisi che permette di valutare e misurare sia il modulo elastico secante iniziale sia il modulo elastico secante stabilizzato. Questo metodo inizia con dei cicli di precarico del provino in numero pari a 3 al fine di controllare la stabilità del cablaggio ed il corretto posizionamento del provino.

I cicli di precarico seguono il seguente schema:

- si inizia applicando il carico sino allo sforzo inferiore denominato σ_b ;
- si mantiene lo sforzo nell'intorno di $\pm 5\%$ dello sforzo inferiore per il più breve tempo possibile e comunque non maggiore di 20 secondi;
- si registra lo sforzo;
- si riduce il carico fino allo sforzo di precarico σ_p ;
- si mantiene lo sforzo nell'intorno di $\pm 5\%$ dello sforzo di precarico per il più breve tempo possibile e comunque non maggiore di 20 secondi.

Alla fine del periodo di mantenimento dello sforzo di precarico, si riposizionano a zero gli strumenti di misurazione della deformazione.

Si ripetono i cicli sopra elencati per altre due volte, raggiungendo quindi il numero di cicli di precarico pari a 3.

Alla fine dei cicli di precarico 2 e 3 misurare la deformazione ϵ_b lungo ciascuna linea di misurazione, al livello inferiore di sforzo.

Dopo i tre cicli di precarico, mantenere lo sforzo nell'intorno di $\pm 5\%$ dello sforzo di precarico σ_p ed effettuare i controlli di seguito elencati entro 60 secondi.

- Primo controllo: su ciascuna linea di misurazione, la variazione di ϵ_b dal secondo ciclo al terzo ciclo non deve essere maggiore del 10%;
- secondo controllo: le deformazioni ϵ_b al terzo ciclo su tutte le linee di misurazione non devono differire dalla loro media di oltre il 20%.

Se i controlli al termine dei cicli di precarico risultano soddisfatti, si può procedere con i cicli di carico veri e propri.

I cicli di applicazione del carico vengono realizzati effettuando i seguenti passaggi:

- aumentare il carico per passare dallo sforzo di precarico σ_p allo sforzo inferiore σ_b ;
- mantenere lo sforzo inferiore nell'intorno del $\pm 5\%$ e per un periodo non superiore ai 20 secondi;
- alla fine di questo periodo registrare la deformazione lungo ciascuna linea di misurazione e calcolare la deformazione media $\epsilon_{b,0}$ a questo livello di sforzo.

Si effettuano, dunque, tre cicli di applicazione del carico. Si attua il seguente schema:

- si aumenta lo sforzo applicato al provino fino allo sforzo superiore σ_a ;

- si mantiene lo sforzo nell'intorno di $\pm 5\%$ dello sforzo superiore per il più breve tempo possibile e comunque non maggiore di 20 secondi;
- per il primo e secondo ciclo si abbassa lo sforzo fino al valore di sforzo inferiore;
- si mantiene lo sforzo nell'intorno di $\pm 5\%$ dello sforzo inferiore per il più breve tempo possibile e comunque non maggiore di 20 secondi;
- alla fine della fase dello sforzo superiore del primo e terzo ciclo e quando il carico è stabile si registrano le deformazioni da ogni linea di misurazione e si calcolano le corrispondenti deformazioni medie $\varepsilon_{a,1}$ e $\varepsilon_{a,3}$;
- alla fine della fase dello sforzo inferiore del secondo ciclo e quando il carico è stabile, si registra la deformazione lungo ogni linea di misura e si calcola la deformazione media $\varepsilon_{b,2}$.

Inoltre, vanno registrati i valori dello sforzo inferiore σ_b^m e dello sforzo superiore σ_a^m .

Una volta completate tutte le misurazioni a livello dello sforzo superiore del terzo ciclo si può portare il provino a rottura dopo aver rimosso, in opportuna sicurezza, la strumentazione di misurazione della deformazione in ogni linea di misura.

L'ultima eventuale nota da segnalare sul rapporto di prova consiste nel valutare se la differenza tra il valore di resistenza a compressione misurato sul campione con cui è stato valutato il modulo elastico secante e successivamente portato a rottura differisce più del 20% dal valore di f_c , misurato o stimato precedentemente all'inizio della prova.

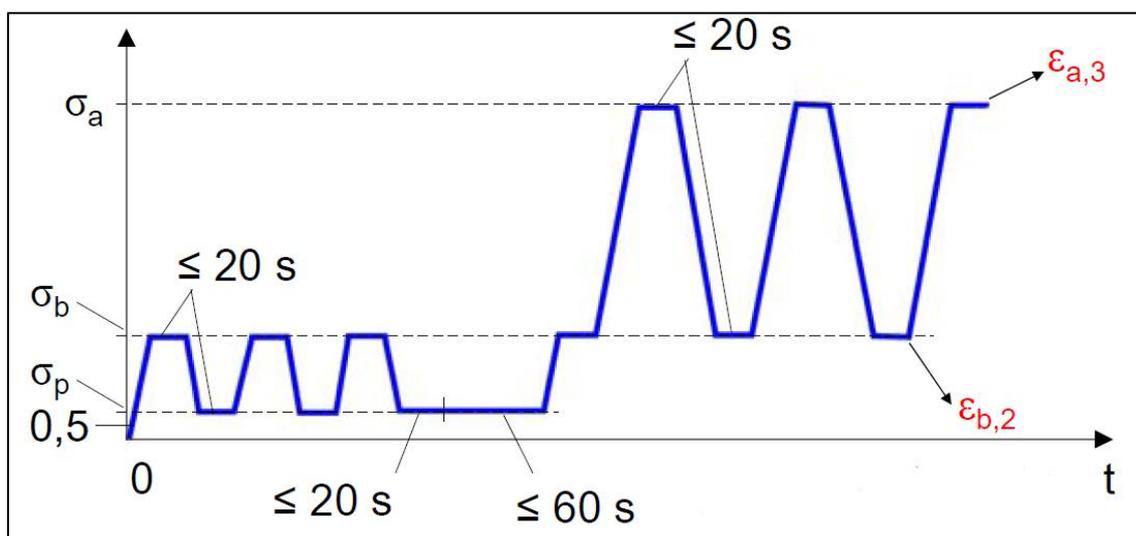


Figura 3.8 - Ciclo di prova per la determinazione del modulo elastico secante con metodo A

I valori degli sforzi di precarico, inferiore e superiore sono i seguenti:

- σ_a : sforzo superiore pari a $f_c/3$;
- σ_b : sforzo inferiore deve essere scelto nella forbice di valori corrispondente all'intervallo che va tra $0,10 \cdot f_c$ e $0,20 \cdot f_c$;

- σ_p : sforzo di precarico deve essere scelto nella forbice di valori corrispondente all'intervallo che va tra 0,50 MPa ed il valore di σ_b .

Per il metodo A si ottengono:

- Il valore del modulo elastico secante stabilizzato dalla relazione:

$$E_{\epsilon,s} = \frac{\Delta\sigma}{\Delta\epsilon_s} = \frac{\sigma_a^m - \sigma_b^m}{\epsilon_{a,3} - \epsilon_{b,2}}$$

- Il valore del modulo elastico secante iniziale dalla relazione:

$$E_{\epsilon,0} = \frac{\Delta\sigma}{\Delta\epsilon_0} = \frac{\sigma_a^m - \sigma_b^m}{\epsilon_{a,1} - \epsilon_{b,0}}$$

3.2.2. Prova per la valutazione del modulo – metodo B

Anche con questa metodologia si effettuano tre cicli di applicazione del carico. Sia il primo controllo, atto a valutare il corretto posizionamento del provino, che il secondo, per valutare la stabilità del cablaggio della strumentazione d'acquisizione delle deformazioni, si effettuano alla fine del secondo e terzo ciclo. Il modulo elastico secante è determinato alla fine del terzo ciclo.

Una volta in configurazione, ossia dopo aver posizionato il provino al di sotto del macchinario ed aver disposto il sistema di rilevamento delle deformazioni si parte svolgendo i passaggi seguenti:

- si applica lo sforzo di precarico σ_p ;
- si mantiene lo sforzo di precarico per un periodo di tempo breve e comunque non superiore ai 20 secondi;
- al termine del mantenimento rimettere a zero gli strumenti di misurazione delle deformazioni;
- si aumenta lo sforzo sul provino fino a portarlo allo sforzo superiore σ_a ;
- si mantiene lo sforzo nell'intorno di $\pm 5\%$ dello sforzo superiore per il più breve tempo possibile e comunque non maggiore di 20 secondi;
- alla fine di questo periodo registrare le deformazioni lungo tutte le linee di misurazione e calcolarne la media $\epsilon_{a,1}$;
- ridurre progressivamente il carico e di conseguenza lo sforzo fino allo sforzo inferiore;

- si mantiene lo sforzo nell'intorno di $\pm 5\%$ dello sforzo inferiore per il più breve tempo possibile e comunque non maggiore di 20 secondi e registrare alla fine di questo periodo la deformazione $\epsilon_{b,1}$;
- aumentare nuovamente lo sforzo fino allo sforzo superiore, mantenerlo nell'intorno di $\pm 5\%$ per un tempo non maggiore di 20 secondi e registrare la deformazione lungo ciascuna linea di misura $\epsilon_{a,2}$;
- ridurre progressivamente lo sforzo nuovamente fino allo sforzo inferiore, mantenere lo sforzo inferiore per il più breve tempo possibile e non maggiore ai 20 secondi e registrare a fine di questo periodo la deformazione $\epsilon_{b,2}$;

Alla fine del secondo ciclo si effettua il primo controllo andando a controllare che su ciascuna linea di misura la deformazione $\epsilon_{a,i}$ non differisca più del 20% dalla deformazione media $\epsilon_{a,1}$.

Si riprende la prova di carico, portandola a termine con il terzo ciclo mancante, svolgendo gli ulteriori passaggi:

- si aumenta nuovamente il carico per portare lo sforzo da quello inferiore a quello superiore;
- si mantiene lo sforzo nell'intorno di $\pm 5\%$ dello sforzo superiore per il più breve tempo possibile e comunque non maggiore di 20 secondi;
- alla fine di questo periodo registrare le deformazioni lungo tutte le linee di misurazione e calcolarne la media $\epsilon_{a,3}$.

Completate queste misurazioni si esegue il secondo controllo, andando a valutare se su ogni linea di misurazione la variazione di ϵ_a dal secondo al terzo ciclo non sia maggiore del 10%.

Inoltre, vanno registrati i valori dello sforzo inferiore σ_b^m e dello sforzo superiore σ_a^m .

Una volta completate tutte le misurazioni a livello dello sforzo superiore del terzo ciclo si può portare il provino a rottura dopo aver rimosso, in opportuna sicurezza, la strumentazione di misurazione della deformazione in ogni linea di misura.

L'ultima eventuale nota da segnalare sul rapporto di prova consiste nel valutare se la differenza tra il valore di resistenza a compressione misurato sul campione con cui è stato valutato il modulo elastico secante e successivamente portato a rottura differisce più del 20% dal valore di f_c , misurato o stimato precedentemente all'inizio della prova.

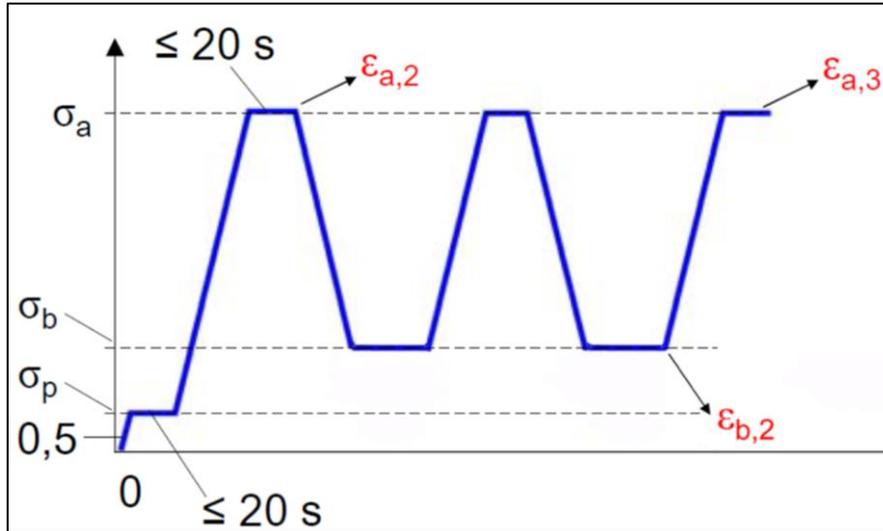


Figura 3.9 - Ciclo di prova per la determinazione del modulo elastico secante con metodo B

I valori degli sforzi di precarico, inferiore e superiore sono i seguenti:

- σ_a : sforzo superiore pari a $f_c/3$;
- σ_b : sforzo inferiore deve essere scelto nella forbice di valori corrispondente all'intervallo che va tra $0,10 \cdot f_c$ e $0,20 \cdot f_c$;
- σ_p : sforzo di precarico deve essere scelto nella forbice di valori corrispondente all'intervallo che va tra 0,50 MPa ed il valore di σ_b .

Il valore del modulo elastico secante si ottiene dalla relazione:

$$E_{\epsilon,s} = \frac{\Delta\sigma}{\Delta\epsilon_s} = \frac{\sigma_a^m - \sigma_b^m}{\epsilon_{a,3} - \epsilon_{b,2}}$$

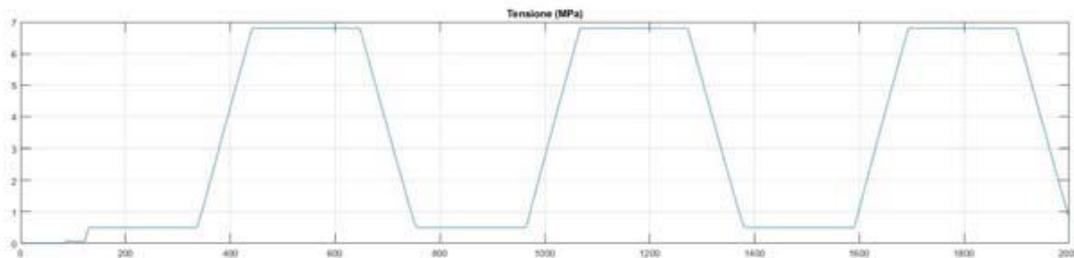


Figura 3.10 - Esempio di grafico sforzo-tempo risultante dal metodo B

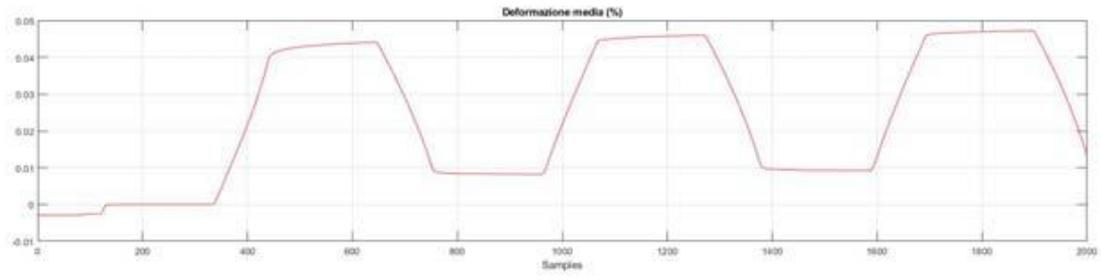


Figura 3.11 - Esempio di grafico deformazione-tempo risultante dal metodo B

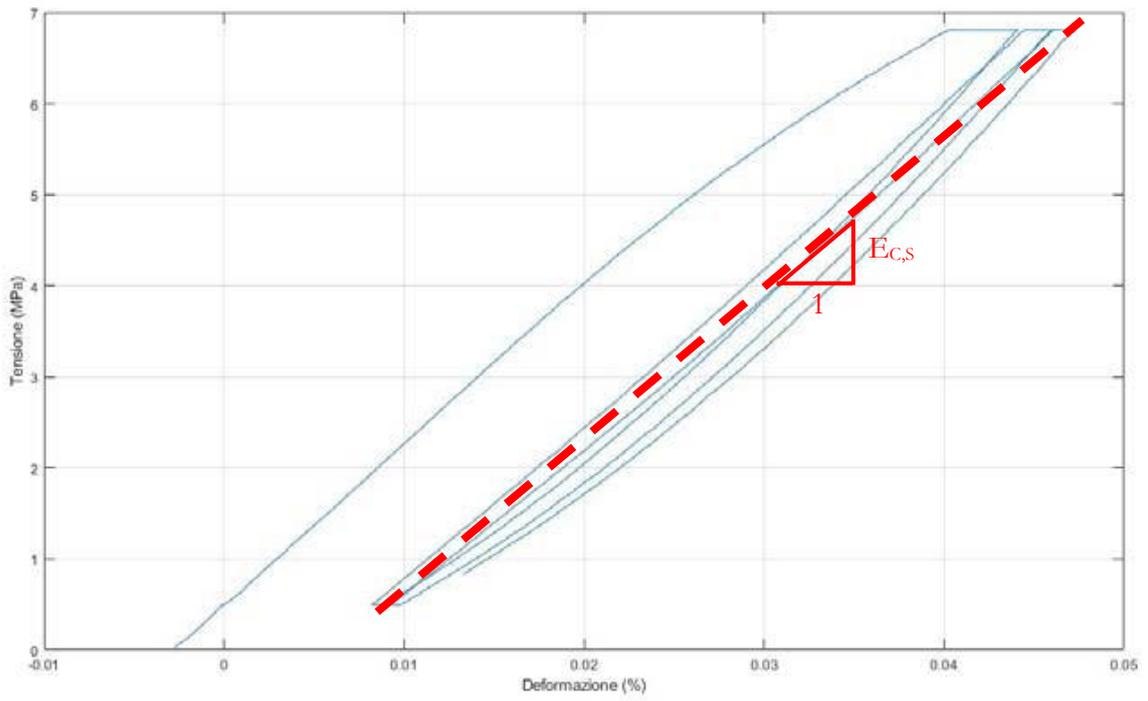


Figura 3.12 - Diagramma sforzo-deformazione ottenuto con il metodo B

3.3. Considerazioni finali sulle metodologie per la valutazione del modulo elastico

La scelta del metodo di analisi dipende da diversi fattori:

- tipo di struttura: le strutture più complesse possono richiedere metodi diretti per maggiore accuratezza;
- condizioni ambientali: le condizioni del cantiere (umidità ed età) possono influenzare la scelta del metodo;
- budget e tempo: i metodi non distruttivi sono preferiti quando il budget o il tempo sono limitati.

Inoltre, è possibile combinare metodi diretti ed indiretti, sfruttando i primi per calibrare i secondi ed ottenere una valutazione più completa.

In conclusione, la normativa europea fornisce le linee guida dettagliate per il compimento delle prove sperimentali di laboratorio nelle quali si valuta il valore del modulo elastico secante del calcestruzzo, anche se ancora ad oggi non sono disponibili dati di precisione per questa prova.

Poiché la valutazione del modulo elastico del calcestruzzo nelle strutture esistenti è un processo complesso che richiede l'applicazione di diversi metodi di analisi per garantire accuratezza e affidabilità è possibile anche combinare metodi diretti e indiretti, con i quali è possibile ottenere una valutazione abbastanza precisa del modulo elastico, fondamentale per la sicurezza e la durabilità delle strutture in calcestruzzo armato.

3.4. Risultato prove di laboratorio

Il presente paragrafo racchiude i risultati di alcune prove di laboratorio del modulo elastico su provini estratti da strutture esistenti, con età differenti tra loro, testate nel laboratorio del Politecnico di Torino e messe a disposizione per ricercare la correlazione tra modulo elastico ed anno di costruzione, con il fine di stabilire, per un edificio tipo analizzato in seguito, come il modulo E influenzi i risultati dell'analisi strutturale ed il successivo calcolo del coefficiente di vulnerabilità sismica ζ_E .

Nel caso in esame si sono, dunque, utilizzati i risultati provenienti da un totale di n. 120 carote di calcestruzzo, provenienti da diverse tipologie strutturali e con età di costruzione diverse, le quali sono state testate con il metodo B della UNI EN 12390-13:2021, esposto in precedenza, ottenendo così:

- n. 100 valori di modulo elastico secante stabilizzato $E_{C,S}$ (n. 20 carote non hanno superato i controlli, di conseguenza escluse);
- n. 120 valori di resistenza a compressione cubica media R_{cm} .

Si riportano di seguito i valori estrapolati dalle sperimentazioni di laboratorio.

Tabella 3.1 - Risultati prove di laboratorio

Provenienza	Codice di prova	H (mm)	D (mm)	Peso (kg)	γ (kg/m ³)	H/D (-)	Coeff. $f_{cm}-R_{cm}$ (-)	Carico max (kN)	Tensione di rottura (MPa)	E (MPa)	Anno di costruzione	R_{cm} (MPa)
	GAB950 DX	187.23	94.24	3.044	2330.697	2.0	0.83	239.13	34.28	39745	1961	41.19
	CAS1850 DX	186.64	94.51	2.893	2209.327	2.0	0.83	97.11	13.84	19282	1965	16.59
	CAS750 DX	190.62	93.56	2.996	2286.181	2.0	0.82	139.09	20.23	29485	1965	24.56
	GIU150 CH	200.81	94.31	3.341	2381.945	2.1	0.81	176.37	25.25	35577	1966	31.25
	MPA400 SX	184.40	94.25	2.788	2167.216	2.0	0.84	98.06	14.06	28302	1966	16.79
	RAN250 SX	179.22	94.48	2.877	2289.765	1.9	0.85	180.95	25.81	23347	1966	30.45
	CAS50D X	180.95	94.37	2.967	2344.440	1.9	0.84	143.23	20.48	30478	1967	24.26
	MSPE15 00CH	185.56	94.28	2.801	2162.066	2.0	0.84	123.51	17.69	-	1967	21.18
	MSPE16 00CH	185.94	94.28	2.818	2171.050	2.0	0.83	193.00	27.65	23613	1967	33.12
	MAG150 CH	184.74	94.27	2.748	2131.400	2.0	0.84	224.44	32.16	22890	1967	38.43
	TOR20D X	187.49	94.11	3.092	2371.079	2.0	0.83	162.22	23.32	35219	1967	28.06
	SBER25 DX	182.95	94.13	2.713	2130.904	1.9	0.84	76.04	10.93	-	1969	13.01
	COG230 0CH	185.12	94.32	2.734	2113.834	2.0	0.84	56.57	8.10	-	1975	9.68
	SGIA150 CH	181.25	94.32	2.744	2166.826	1.9	0.84	61.26	8.77	-	1975	10.40
	BEU100 SX	193.99	94.13	2.748	2035.630	2.1	0.82	44.69	6.42	-	1975	7.83
	TER212 0DX	186.50	94.15	2.835	2183.452	2.0	0.83	150.15	21.57	24917	1975	25.88

Canale (CN)	C1	208.49	104.67	3.906	2177.203	2.0	0.83	181.48	21.09	26224	1970	25.37
	C2	209.82	104.70	3.942	2182.264	2.0	0.83	233.85	27.16	28027	1970	32.75
	C3	209.06	104.68	4.009	2228.061	2.0	0.83	354.01	41.13	31298	1970	49.53
	C4	209.84	104.69	3.989	2208.424	2.0	0.83	227.75	26.46	35890	1970	31.91
	C5	209.73	104.63	3.936	2182.725	2.0	0.83	282.73	32.88	38217	1970	39.65
	C6	209.90	104.59	4.019	2228.475	2.0	0.83	328.90	38.28	33177	1970	46.18
Canale (CN)	C1 - C1_A	210.92	104.68	4.219	2324.020	2.0	0.83	374.71	43.54	47676	1970	52.61
	C2 - C1_B	210.83	104.67	4.181	2304.695	2.0	0.83	293.21	34.08	41321	1970	41.18
	C3 - C3_A	209.83	104.68	4.042	2238.158	2.0	0.83	273.92	31.83	43714	1970	38.38
	C4 - C3_B	210.05	104.68	4.081	2257.458	2.0	0.83	199.20	23.15	29644	1970	27.92
	C5 - SPALLA_A_1	211.07	104.56	4.061	2240.673	2.0	0.83	282.09	32.85	36267	1970	39.73
	C6 - SPALLA_A_2	210.64	104.52	4.048	2239.702	2.0	0.83	292.22	34.06	32917	1970	41.16
	C7 - PULVINO 3A-3B_1	208.09	103.73	4.074	2316.521	2.0	0.83	525.14	62.14	44577	1970	74.96
	C8 - PULVINO 3A-3B_2	211.55	103.63	4.151	2326.221	2.0	0.82	475.67	56.39	44280	1970	68.52
	C9 - PULVINO 1A-1B_1	209.80	103.64	4.073	2301.363	2.0	0.83	338.08	40.08	34229	1970	48.53
	C10 - PULVINO 1A-1B_2	210.17	103.65	4.012	2262.505	2.0	0.83	303.79	36.01	32510	1970	43.63
	C11 - TRAVE 1 - PILE 1A-2A	126.99	63.69	0.928	2293.870	2.0	0.83	123.13	38.65	30306	1970	46.51
	C12 - TRAVE 1 - PILE 1A-2A	125.92	63.78	0.911	2264.757	2.0	0.83	136.79	42.82	27436	1970	51.32
	C13 - TRAVE 1 - PILE 2A-3A	125.72	63.76	0.917	2284.253	2.0	0.83	159.92	50.08	30460	1970	59.99
	C14 - TRAVE 1 - PILE 2A-3A	125.69	63.71	0.909	2268.719	2.0	0.83	106.96	33.55	0	1970	40.20
	C15 - TRAVE 5 - PILE 2A-3A	126.24	63.72	0.927	2302.962	2.0	0.83	117.94	36.99	28547	1970	44.39
	C16 - TRAVE 5 - PILE 2A-3A	125.54	63.66	0.921	2305.153	2.0	0.83	142.65	44.82	30958	1970	53.70
Neive (CN)	C1	210.89	104.55	4.11	2270.043	2.0	0.83	176.31	20.54	34560	1963	24.83
	C2	211.64	104.53	4.197	2310.911	2.0	0.83	264.58	30.83	43919	1963	37.34
	C3	210.86	104.50	4.017	2221.116	2.0	0.83	329.06	38.37	43857	1963	46.39
	C4	209.39	104.54	4.11	2286.997	2.0	0.83	356.88	41.58	39171	1963	50.13
	C5	211.51	104.64	4.122	2266.418	2.0	0.83	239.54	27.86	39519	1963	33.71
	C6	211.39	104.70	4.296	2360.648	2.0	0.83	323.50	37.58	57714	1963	45.45
	C7	210.84	104.67	4.193	2311.384	2.0	0.83	421.50	48.99	43535	1963	59.20

	C8	209.52	104.61	4.167	2313.991	2.0	0.83	223.49	26.00	34605	1963	31.35
	C9	210.58	104.60	4.251	2349.391	2.0	0.83	193.71	22.54	47516	1963	27.24
	C10	210.09	104.58	3.906	2164.480	2.0	0.83	266.04	30.97	32831	1963	37.38
	C11	212.01	104.66	3.936	2158.151	2.0	0.83	351.60	40.87	37449	1963	49.50
	C12	210.10	104.68	4.198	2321.847	2.0	0.83	312.99	36.37	48116	1963	43.88
	C13	209.01	104.65	4.049	2252.192	2.0	0.83	346.74	40.31	35903	1963	48.54
	C14	209.73	104.69	3.825	2118.874	2.0	0.83	217.20	25.23	27386	1963	30.43
	C15	204.74	104.68	3.814	2164.551	2.0	0.84	266.43	30.96	33368	1963	36.96
Canale (CN)	C1	209.29	103.83	4.064	2293.528	2.0	0.83	351.04	41.46	27918	1970	50.11
	C2	209.83	103.80	4.07	2291.636	2.0	0.83	336.64	39.78	27194	1970	48.14
	C3	209.56	103.78	4.08	2300.600	2.0	0.83	308.08	36.42	30483	1970	44.05
	C4	209.65	103.73	3.935	2219.672	2.0	0.83	245.24	29.02	23697	1970	35.11
	C5	209.60	103.94	3.911	2200.061	2.0	0.83	163.50	19.27	21863	1970	23.29
	C6	169.36	84.36	2.062	2178.200	2.0	0.83	92.58	16.57	20153	1970	19.99
	C7	169.54	84.38	2.127	2241.872	2.0	0.83	132.04	23.62	31753	1970	28.51
	C8	210.29	103.95	3.997	2239.134	2.0	0.83	205.72	24.24	25504	1970	29.34
Torino	PI_P13n_C18	187.94	94.42	3.087	2346.000	2.0	0.83	221.70	31.68	33804	1948	38.09
	PI_CI-21_C19	188.92	94.26	2.972	2255.000	2.0	0.83	163.40	23.43	26919	1948	28.25
	PT_P13s_C12	190.41	94.23	3.065	2308.000	2.0	0.83	143.40	20.57	27084	1948	24.89
	PT_P8s_C13	187.62	94.06	3.141	2410.000	2.0	0.83	340.60	49.04	41592	1948	59.02
	PT_P2s_C14	188.32	94.37	3.226	2449.000	2.0	0.83	146.90	21.01	28507	1953	25.29
	PT_P11n_C15	175.37	94.05	2.89	2372.000	1.9	0.85	162.30	23.37	30922	1948	27.40
	PT_P8n_C16	188.82	94.35	3.105	2352.000	2.0	0.83	307.10	43.95	34922	1948	52.96
	PT_P2n_C17	188.90	94.39	3.093	2340.000	2.0	0.83	180.20	25.77	26751	1953	31.05
	PT_CI-17_C20	188.74	94.29	2.989	2268.000	2.0	0.83	152.40	21.84	28854	1948	26.32
	P1_P13s_C1	186.71	94.34	3.013	2308.000	2.0	0.83	228.80	32.75	31670	1948	39.29
	P1_T13s_C2	188.54	94.32	3.084	2341.000	2.0	0.83	186.30	26.68	31156	1948	32.13
	P1_P8s_C3	187.98	94.32	3.082	2346.000	2.0	0.83	170.20	24.37	32567	1948	29.32
	P1_T8s_C4	189.65	94.26	3.325	2512.000	2.0	0.83	261.00	37.42	33798	1948	45.20
	P1_P2s_C5	188.36	94.24	3.076	2341.000	2.0	0.83	307.90	44.16	31234	1953	53.20
	P1_T2s_C6	188.98	94.26	3.131	2374.000	2.0	0.83	288.10	41.31	36784	1953	49.82
	P1_P11n_C7	188.43	94.39	3.145	2385.000	2.0	0.83	226.50	32.39	35537	1948	38.99
	P1_T11n_C8	188.24	94.37	3.154	2396.000	2.0	0.83	272.90	39.04	33922	1948	46.98
	P1_P8n_C9	189.37	94.33	3.016	2279.000	2.0	0.83	147.10	21.06	26473	1948	25.41
	P1_T8n_C10	191.83	94.33	3.15	2350.000	2.0	0.82	212.70	30.45	31788	1948	36.94
	P1_P2n_C11	184.37	94.40	3.063	2374.000	2.0	0.84	321.00	45.89	32954	1953	54.76
	PT_P2s_C14 bis	94.56	94.37	1.584	2395.000	1.0	1.00	198.30	28.37	-	1953	28.37
	P1_T11n_C8 bis	95.06	94.36	1.61	2422.000	1.0	1.00	362.30	51.83	-	1948	51.90
	P1_P8n_C9 bis	94.38	94.26	1.535	2331.000	1.0	1.00	166.30	23.84	-	1948	23.85
Torino	PA1_AL1_C1	187.53	94.57	3.102	2356.105	2.0	0.83	344.40	49.06	-	1950	58.90

	PA1_AL 1_C3	187.03	94.11	3.066	2357.869	2.0	0.83	286.80	41.25	32126	1950	49.57
	PA2_AC 1_C7	188.41	94.62	3.04	2295.800	2.0	0.83	290.70	41.36	25722	1950	49.75
	PA3_AC 1_C8	187.75	94.85	3.125	2356.816	2.0	0.83	300.70	42.58	29592	1950	51.08
	PA4_AL 2_C10	188.33	94.83	3.175	2388.158	2.0	0.83	394.50	55.88	35048	1950	67.14
	PA4_AL 2_C18	187.61	94.01	3.048	2341.754	2.0	0.83	298.70	43.05	30429	1950	51.83
	PA5_AL 1_C2	186.96	94.11	3.06	2354.136	2.0	0.83	337.60	48.56	29677	1950	58.34
	PA5_AL 1_C4	187.24	94.18	3.002	2302.635	2.0	0.83	208.20	29.90	27454	1950	35.94
	PA6_AC 2_C15	188.06	94.09	3.109	2378.853	2.0	0.83	375.80	54.08	30794	1950	65.13
	PA6_AC 2_C16	187.85	94.16	3.032	2319.078	2.0	0.83	333.20	47.87	28143	1950	57.62
	PA7_AC 2_C13	186.12	93.65	3.031	2365.417	2.0	0.83	367.00	53.31	32029	1950	64.06
	PA7_AC 2_C14	187.04	94.04	3.103	2389.750	2.0	0.83	285.80	41.17	31024	1950	49.49
	PA7_AC 2_C17	187.90	93.90	3.041	2338.238	2.0	0.83	272.90	39.43	28737	1950	47.51
	PA8_AL 2_C11	187.11	95.08	3.143	2367.006	2.0	0.84	420.80	59.30	31535	1950	70.98
	PC1_C5	188.69	94.87	3.084	2313.332	2.0	0.83	199.60	28.25	-	1950	33.96
	PC2_C9	186.21	94.87	3.029	2302.337	2.0	0.84	209.40	29.64	29549	1950	35.44
	PC3_C1 2	187.79	93.81	2.907	2240.808	2.0	0.83	194.10	28.10	25975	1950	33.86
	PC4_C6	186.84	94.04	2.889	2227.321	2.0	0.83	128.70	18.54	22655	1950	22.28
	PIL_C21	186.26	94.17	2.89	2228.863	2.0	0.83	159.90	22.97	21890	1950	27.55
	D1_C20	187.84	94.12	3.015	2308.159	2.0	0.83	187.70	26.99	28262	1950	32.49
Casale	AR_1	188.91	94.18	2940	2235.143	2.0	0.83	140.50	20.18	21200	1923	24.34
	AR_2	188.02	94.17	2970	2269.121	2.0	0.83	179.20	25.74	29800	1923	30.99
	AR_3_1	188.77	94.18	3040	2312.883	2.0	0.83	133.70	19.20	25000	1923	23.16
	AR_3_2	188.71	94.15	2965	2257.977	2.0	0.83	196.10	28.18	25600	1923	33.98
	AR_5_1 (*)	188.00	94.18	3000	2291.798	2.0	0.83	136.00	19.53	24000	1923	23.51
	CG_3	278.07	143.48	10700	2381.098	1.9	0.84	177.60	10.99	17800	1923	13.07
	TR_11	242.22	143.51	8970	2290.596	1.7	0.88	169.50	10.48	16600	1923	11.87
	AR_5_2	187.20	94.19	2910	2232.070	2.0	0.83	75.59	10.85	-	1923	13.04
	CG_9	283.00	143.42	10370	2269.359	2.0	0.83	113.10	7.00	-	1923	8.39
	CL_2	202.07	104.09	3975	2312.851	1.9	0.84	86.90	10.22	-	1923	12.16
	CL_4	200.51	103.99	3805	2235.454	1.9	0.84	39.50	4.65	-	1923	5.52
	CP_13	200.02	104.07	3900	2293.350	1.9	0.84	103.75	12.20	-	1923	14.47
	CT_3	66.76	63.68	500	2352.762	1.0	0.99	47.00	14.76	-	1923	14.89
	TR_2	198.43	93.73	3160	2309.154	2.1	0.81	141.00	20.45	-	1923	25.24
	TRL_2	282.02	143.53	10760	2359.268	2.0	0.84	288.00	17.81	-	1923	21.30
TRT_5	127.57	63.72	960	2361.030	2.0	0.83	70.60	22.15	-	1923	26.70	

Una ricerca svolta da un gruppo di ricercatori appartenenti al DISEG del Politecnico di Torino (A.P. Fantili, B. Frigo, B. Chiaia), ha correlato la resistenza caratteristica cubica del calcestruzzo con l'età di costruzione dei fabbricati. Il database messo a disposizione del gruppo di ricerca è una banca dati di valori di resistenza cubica (R_{ck}) riferiti ad epoche diverse composto da circa 500'000 prove distribuite su oltre 120 anni, ossia da quando il Politecnico di Torino si occupa della certificazione delle prestazioni meccaniche dei materiali edili, (primi anni del 1900).

Il risultato di questa ricerca ha permesso di ottenere:

- le curve reali, Anno-Resistenza, di distribuzione statistica delle resistenze in funzione dei diversi frattili;
- la loro distribuzione gaussiana, in funzione dei diversi frattili.

Il lavoro della ricerca è basato su 10 annate di riferimento dal 1915 al 2005 con un passo di 10 anni. La verifica del metodo proposto è avvenuta con successo nell'ambito del caso studio della diga di Entrebin, in Valle d'Aosta, in cui sono stati confrontati i valori di resistenza, ottenuti da prove in situ con valori valutati attraverso le curve sperimentali, arrivando alla conclusione che i valori confrontati sono molto simili tra loro, l'esito risulta essere positivo.

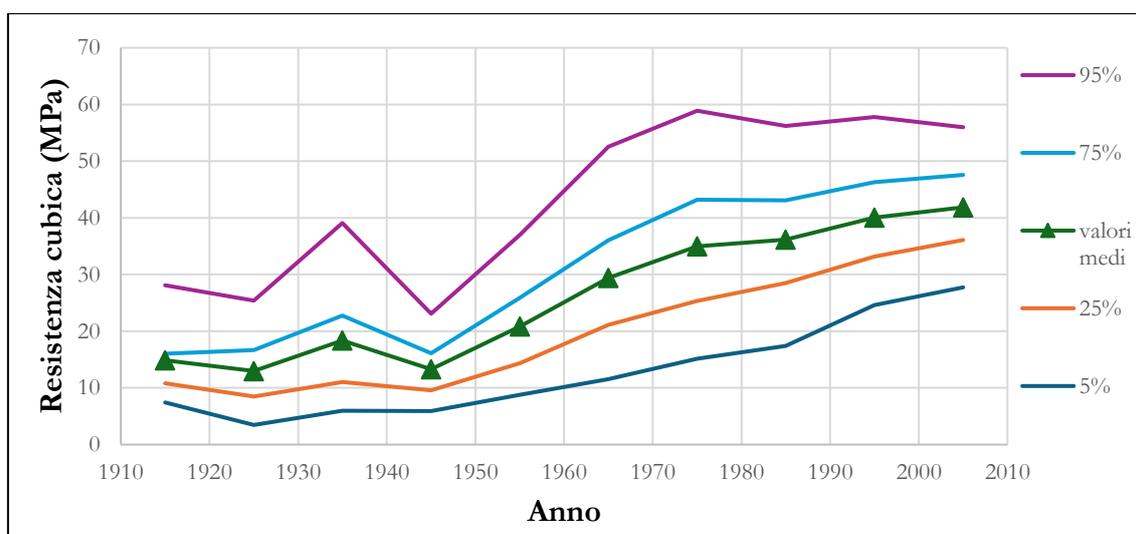


Figura 3.13 - Correlazione risultante dal modello tra anno e resistenza cubica

Dopodiché, si è passati dalle resistenze ai corrispettivi valori di moduli elastici decidendo di utilizzare la formulazione proposta dalla normativa italiana e non dal nuovo eurocodice di seconda generazione, per il quale bisognerebbe conoscere la tipologia di aggregati di cui è formato l'impasto cementizio, ottenendo così una nuova correlazione, questa volta Anno-Modulo Elastico, basata sulle prove di laboratorio svolte nell'arco dei diversi anni.

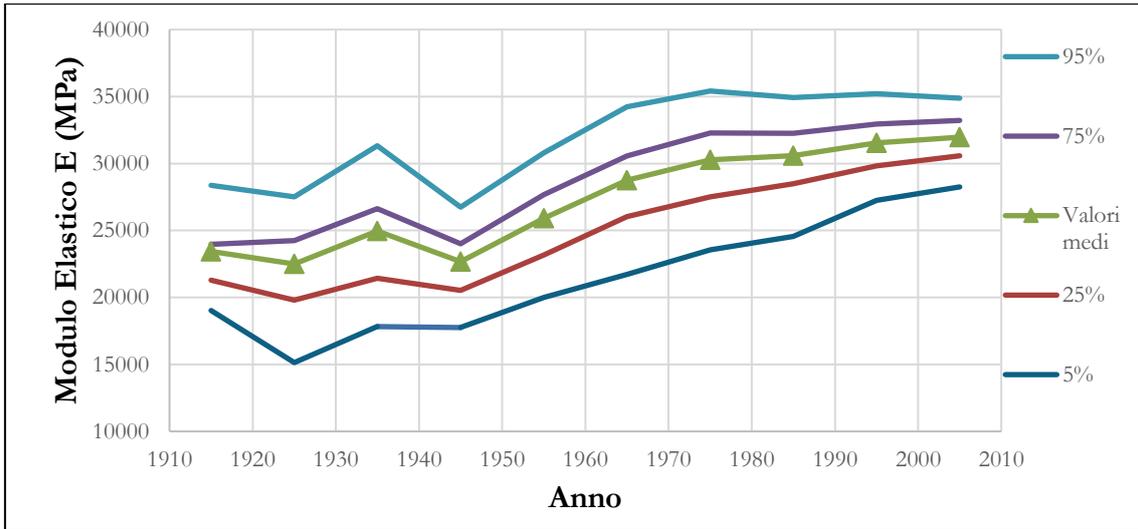


Figura 3.14 - Correlazione risultante dal modello tra anno e modulo elastico con formulazione da NTC2018

Si riportano a solo scopo illustrativo anche i grafici ottenuti dalla nuova correlazione dell'EC2 seconda versione.

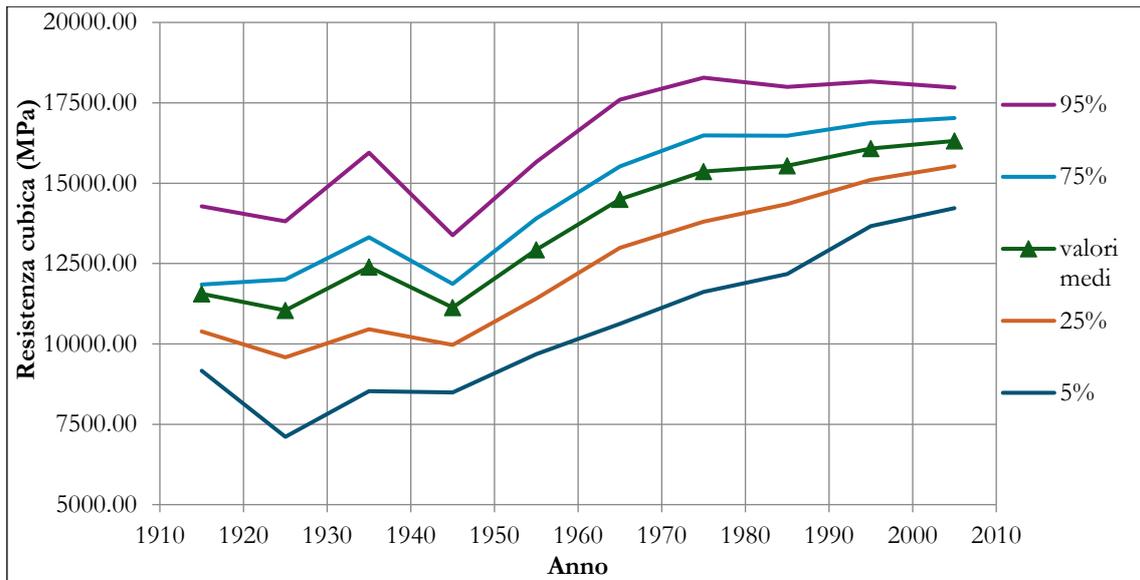


Figura 3.15 - Correlazione con nuova formulazione EC2 - $k_E = 5000$

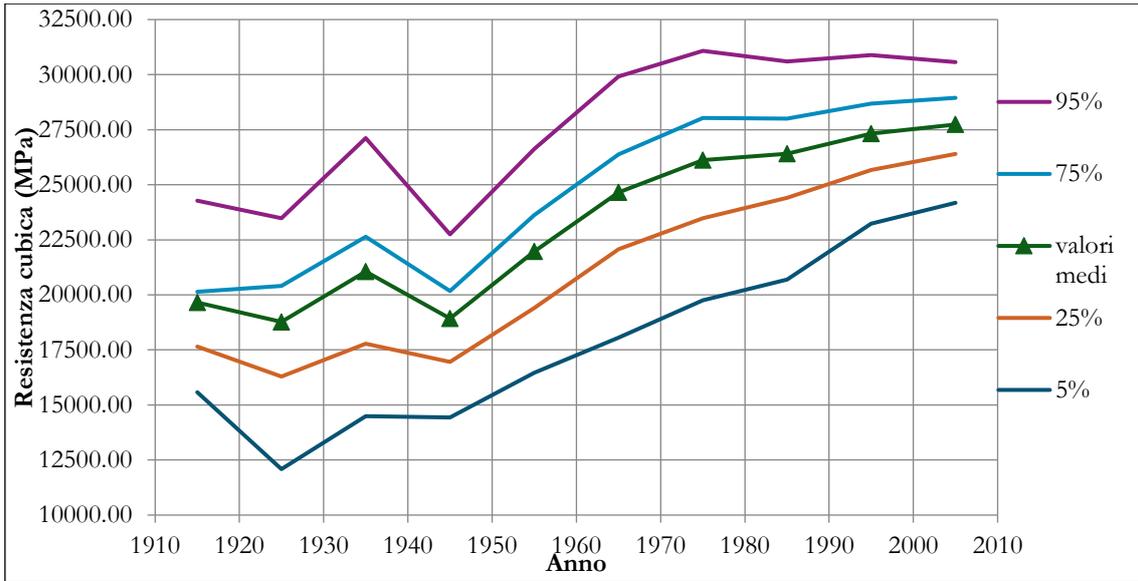


Figura 3.16 - Correlazione con nuova formulazione EC2 - $k_E = 8500$ (calcare)

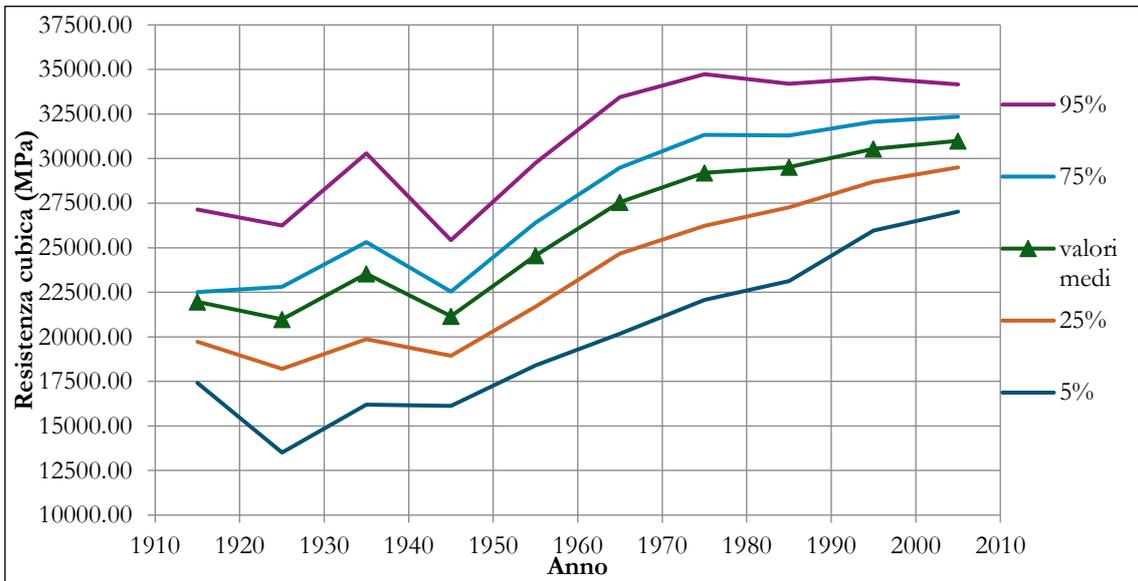


Figura 3.17 - Correlazione con nuova formulazione EC2 - $k_E = 9500$ (quarzite)

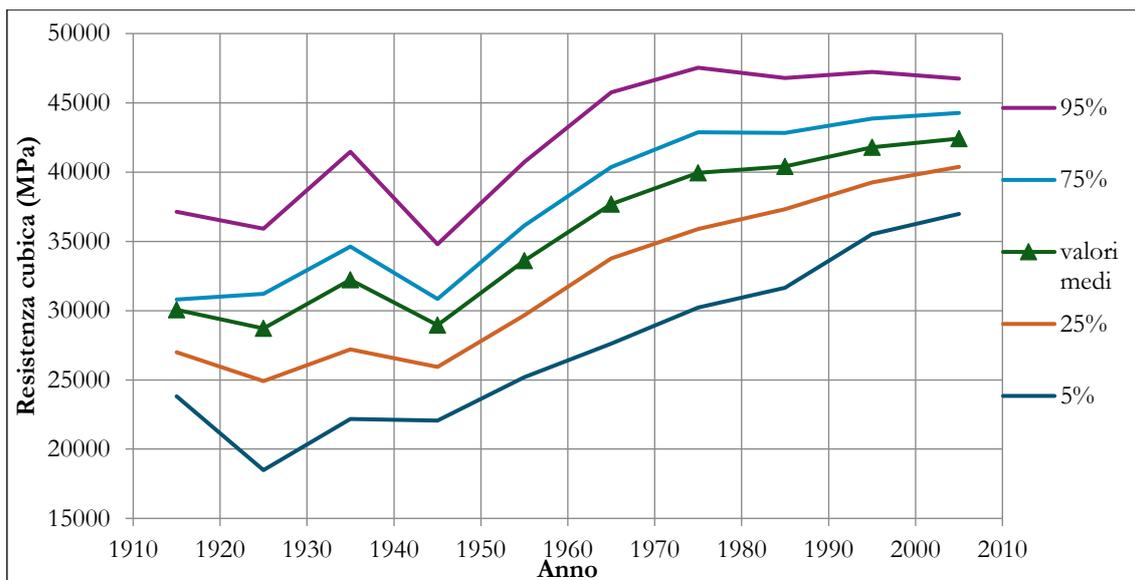


Figura 3.18 - Correlazione con nuova formulazione EC2 - $k_E = 13000$

Come si può facilmente notare le correlazioni con la nuova formulazione variano la loro rigidità al variare di k_E , incrementandola proporzionalmente.

Risultano inoltre molto simili i valori di modulo elastico ottenuti dalla relazione della prima versione dell'Eurocodice, riportata poi anche dalle NTC18, con i valori ottenuti quando il parametro k_E è pari a 9500, ossia quando l'aggregato è di tipo quarzite.

È evidente come questi risultati della nuova correlazione tra anno di costruzione e modulo elastico ricalchino per ogni frattile quelli della correlazione tra anno e resistenza cubica, essendo il modulo elastico proporzionale alla resistenza.

I 100 valori risultanti dalle prove di laboratorio sulle carote prelevate da strutture esistenti sono stati successivamente sovrapposti al modello ottenuto dalla correlazione proposta dalle NTC18, riportato in Figura 3.14, valutandone e visualizzandone l'andamento.

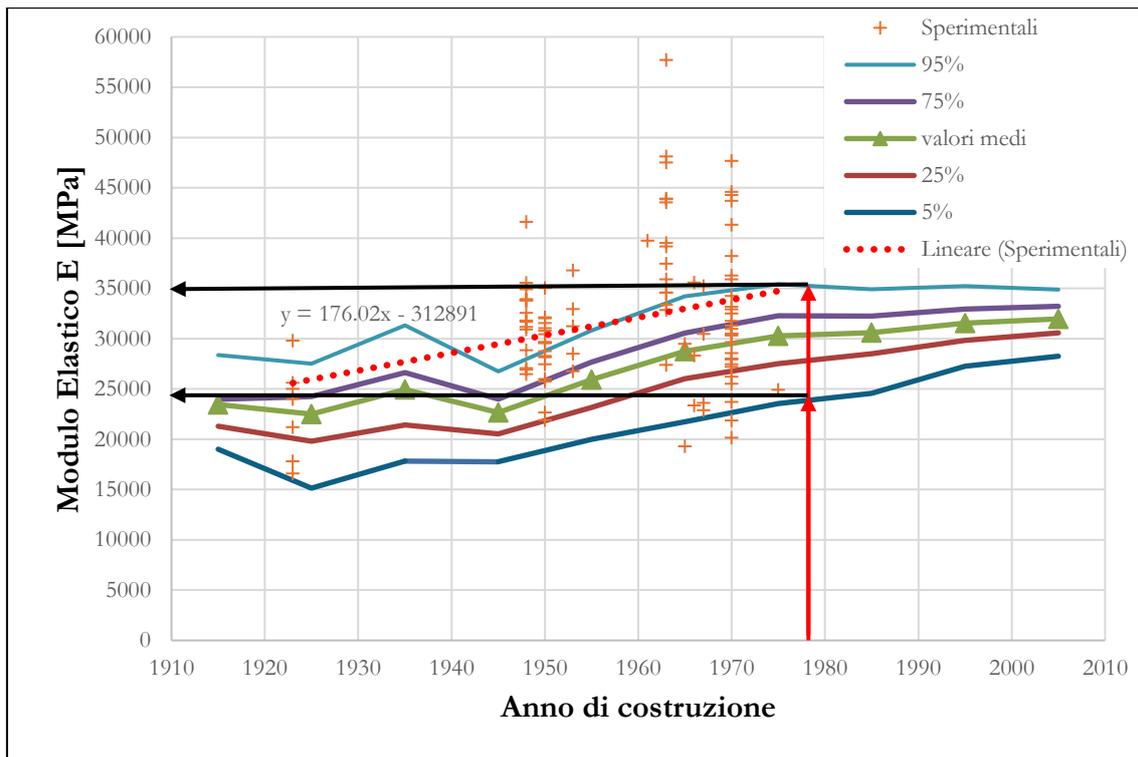


Figura 3.19 - Sovrapposizione dati su modello teorico

Si nota come i risultati dei test di laboratorio rispecchino in larga parte l'andamento del modello teorico proposto dal gruppo di ricerca e la linea di tendenza segua quasi ovunque l'andamento del frattile più alto, ossia quello del 95%.

La determinazione del corretto frattile da utilizzare richiederebbe una serie di prove in sito relative alla costruzione oggetto di studio. Non potendo soddisfare tale condizione, si decide di utilizzare, come dato di partenza, il valore risultante dall'equazione derivante dalla linearizzazione dei valori.

Facendo riferimento all'annata 1980, essendo quella più vicina all'epoca di costruzione del fabbricato oggetto d'esame che risulta essere il 1978. Suddetto valore di partenza coincide quasi con il valore che si avrebbe selezionando il frattile del 95%. Il primo valore di modulo elastico E_1 che si utilizza nell'analisi della struttura, esposta nel successivo capitolo, è dunque pari a 35000 MPa.

Volendo successivamente variare il valore di modulo elastico, introdotto nel software di modellazione strutturale, si considerare l'estremo opposto, ossia il frattile inferiore, ossia quello del 5%. Si ottiene un secondo valore di modulo elastico E_2 pari a 25000 MPa.

La differenza tra il primo ed il secondo modulo selezionato è pari al 40%.

Si è deciso, inoltre, di valutare lo stesso andamento dei provini, sottoposti alla prova di modulo elastico, considerando però solo i valori medi ottenuti dalla correlazione fornita dalle NTC18 e dalla nuova formulazione presente nell'Eurocodice di seconda generazione. È facile notare, dal grafico riportato in Figura 3.20, come la miglior correlazione tra i dati dei valori medi del modello e l'andamento ottenuto dalle prove sperimentali sia ottenuta da un valore di k_E pari a 12.000, il quale risulta essere molto prossimo al massimo proposto dall'Eurocodice di seconda generazione.

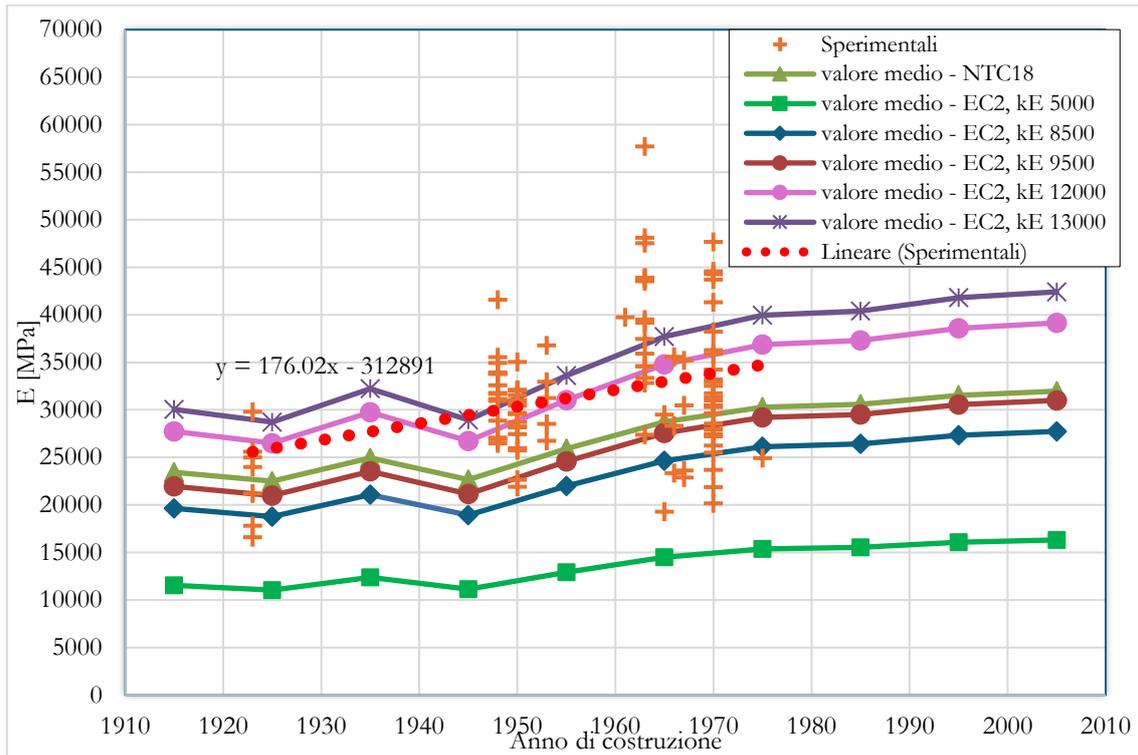


Figura 3.20 - Confronto tra andamento sperimentale e valori medi ottenuti dalle diverse correlazioni

4. L'ANALISI STRUTTURALE DELL'EDIFICIO TIPO

L'individuazione di un caso studio rappresentativo di una categoria edilizia diffusa all'interno del tessuto urbano oggetto d'indagine, da sottoporre ad analisi più approfondite, ha portato alla ricerca dell'edificio. La ricerca è avvenuta all'interno degli edifici già precedentemente censiti con le schede CARTIS di I e II livello.

Si è selezionato un edificio plurifamiliare con struttura portate in calcestruzzo armato, situato nella prima zona di espansione denominata Villapiana Lido.

Il passo seguente ha previsto la raccolta della documentazione progettuale completa, soprattutto in termini di elaborati esecutivi, al fine di poter riprodurre un modello analiti completo in ogni sua parte del fabbricato scelto all'interno dell'ambiente di lavoro del software ad elementi finiti prescelto.

In sede comunale la ricerca di documentazione costituisce la base di partenza dell'analisi storica, dal quale si reperiscono elaborati architettonici e relazioni descrittive di massima sul fabbricato, utili alla compilazione delle schede CARTIS di I e II livello, meno per quanto riguarda la creazione del modello ad elementi finiti nell'apposito software, data l'assenza di elaborati tecnici riguardanti l'armatura presente negli elementi strutturali principali. Essendo l'archivio municipale privo di suddetto materiale costituente, elaborati tecnici di carpenteria e relazioni di calcolo della struttura in calcestruzzo armato, la ricerca degli stessi si espande coinvolgendo l'archivio del Genio Civile provinciale, luogo preposto alla consegna e conservazione della documentazione strutturale e delle pratiche edilizie. La ricerca presso questo ente porta all'acquisizione, tramite scansione digitale, di tutto il materiale presente all'interno dell'archivio, riguardante l'edificio censito tramite le procedure esplicate nella prima parte di questa trattazione.

La modellazione è condotta in modo tale da poterne valutare il comportamento reale sotto l'effetto dei carichi gravitazionali e delle azioni sismiche previste per il territorio oggetto di valutazione, previste dall'attuale normativa vigente.

La valutazione che si effettua sull'edificio porta alla definizione del coefficiente di vulnerabilità sismica ζ_E , parametro numerico utilizzato per riassumere gli esiti di una valutazione sismica definito delle Norme Tecniche del 2018 e dalla circolare esplicativa del 2019, come rapporto tra azione sismica alla quale la struttura è capace di resistere e l'azione sismica massima gravante sulla struttura, funzione della posizione della suddetta sul territorio nazionale che si utilizzerebbe nel progetto di una nuova costruzione.

Tale parametro fornisce un'indicazione sullo "stato di salute" dell'edificio per cui viene svolta l'analisi.

Suddetto indice è un numero puro e definisce se la struttura ricade:

- struttura adeguata sismicamente $\zeta_E > 1$;
- struttura non adeguata sismicamente $\zeta_E < 1$.

Nel caso di struttura non adeguata sismicamente è comunque possibile quantificare un incremento del parametro ζ_E , attraverso l'applicazione di interventi, i quali inducono un incremento del valore di coefficiente di vulnerabilità sismica tra ante e post operam.

La norma suddivide le tipologie di intervento in tre macrocategorie:

- interventi locali;
- miglioramento sismico;
- adeguamento strutturale.

4.1. Intervento locale

Gli interventi ricadenti in questa tipologia riguardano singole parti e/o elementi strutturali per i quali non serve un modello strutturale completo dell'intera opera e non devono comportare un significativo cambiamento della risposta globale della struttura rispettando i seguenti limiti:

- incremento dei carichi gravitazionali $< 10\%$;
- incremento di rigidità laterale degli elementi sismo-resistenti $< 10\%$.

Alcuni esempi di interventi locali possono essere:

- sostituzioni o rinforzo di solai;
- creazione o spostamento di aperture nelle costruzioni costituite da una struttura portante in muratura;
- prevenzione dei cinatismi locali e/o globali delle strutture in muratura.

4.2. Interventi di miglioramento sismico

Gli interventi ricadenti in questa seconda tipologia, invece, sono finalizzati all'incremento della sicurezza e possono modificare significativamente il comportamento locale e/o globale della struttura, facendo variare rigidità, resistenze o capacità deformativa.

Al termine di questa tipologia di interventi il valore di coefficiente di vulnerabilità sismica ζ_E può ancora essere < 1 .

Si ricade in questa tipologia d'intervento quando:

- si interviene su strutture in Classe II e Classe III (escluse le scuole), dove si valuta che il parametro $\Delta\zeta_E$ sia ≥ 0.1 , dove $\Delta\zeta_E$ è inteso come la differenza tra il valore di coefficiente di vulnerabilità sismica finale, al termine degli interventi e quello iniziale;
- si interviene su strutture in Classe III (solo scuole) e Classe IV, dove si deve garantire che il coefficiente di vulnerabilità ζ_E sia ≥ 0.6 al termine degli interventi.

4.3. Interventi di adeguamento sismico

Gli interventi ricadenti in questa tipologia mirano a raggiungere i medesimi livelli di sicurezza richiesti agli edifici di nuova costruzione progettati con la normativa attualmente vigente.

Questa categoria risulta essere obbligatoria quando si vuole:

- sopraelevare la costruzione $\rightarrow \zeta_E \geq 1$;
- ampliare la costruzione tramite opere strutturalmente connesse $\rightarrow \zeta_E \geq 1$;
- apportare variazioni di destinazione d'uso che incrementino i carichi trasferiti in fondazione più del 10% $\rightarrow \zeta_E \geq 0.8$;
- effettuare interventi strutturali che restituiscono un sistema strutturale diverso dal precedente $\rightarrow \zeta_E \geq 1$;
- apportare modifiche di classe d'uso che portino l'opera oggetto d'intervento ad essere costruzioni di classe III (edifici ad uso scolastico) o di classe IV $\rightarrow \zeta_E \geq 0.8$.

Inoltre, quando un privato, proprietario dell'immobile, decide di sua spontanea volontà di eseguire una valutazione di sicurezza, a seguito di essa l'edificio oggetto d'esame risulta in una situazione di inadeguatezza, ma non ricadente nei casi citati precedentemente, si ammette che il valore di coefficiente di vulnerabilità sismica ζ_E possa essere ≥ 0.8 .

4.4. Modellazione strutturale

L'edificio preso in esame per la valutazione di sicurezza ha una struttura in c.a. ordinario, il cui progetto e successiva realizzazione risalgono al 1978.

La struttura ha pianta di forma "a C", mentre presenta regolarità in elevazione.

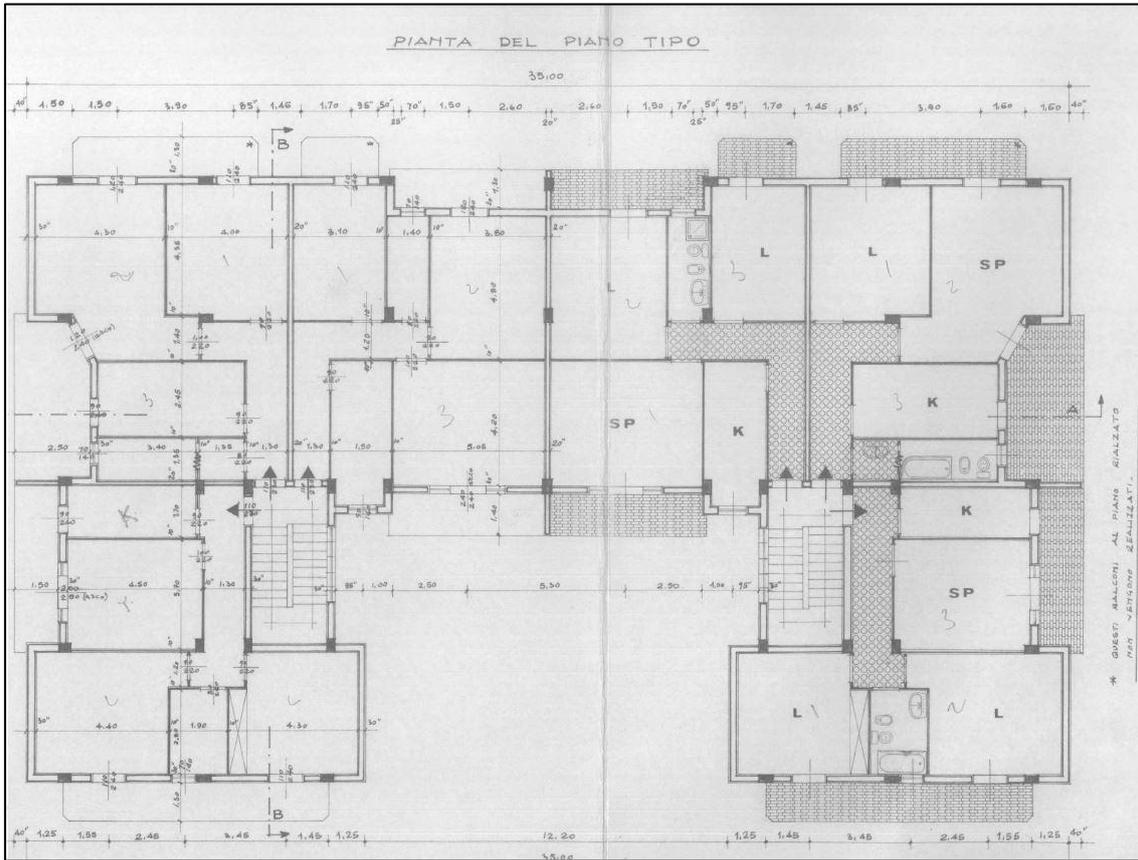


Figura 4.1 - Pianta architettonica piano tipo edificio preso in esame

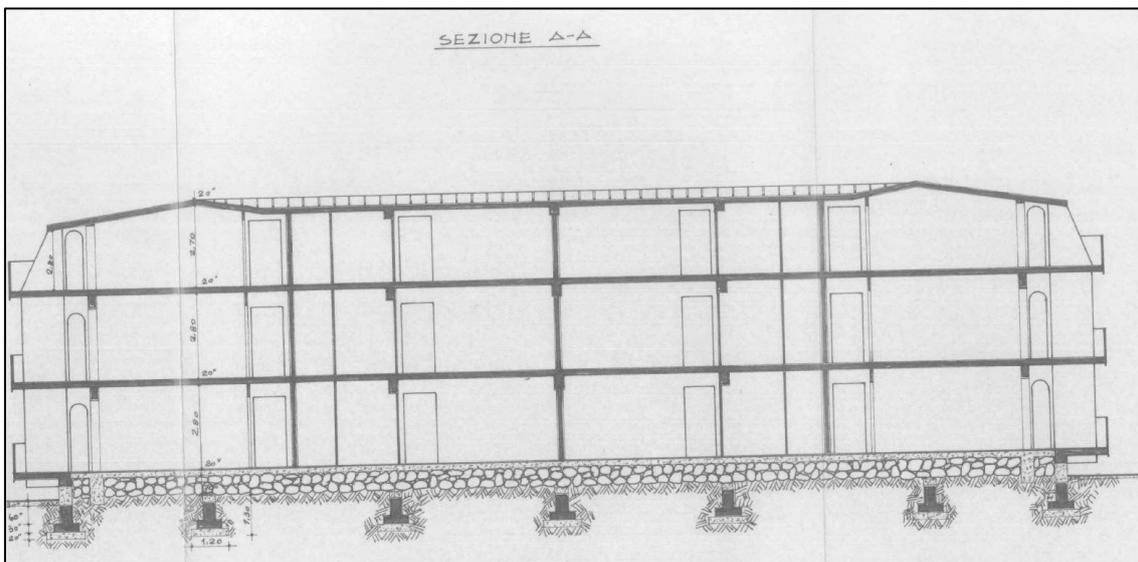


Figura 4.2 - Sezione tipo edificio preso in esame

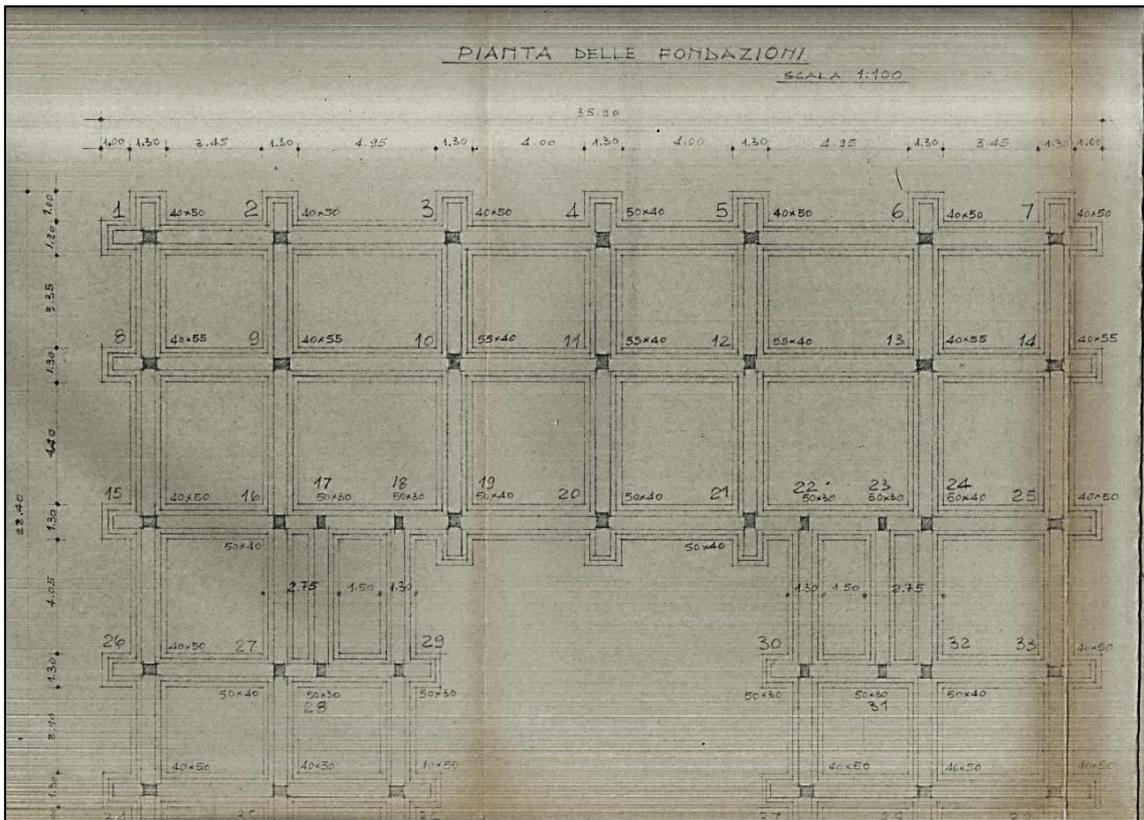


Figura 4.3 - Pianta delle fondazioni reperita dall'archivio del Genio Civile

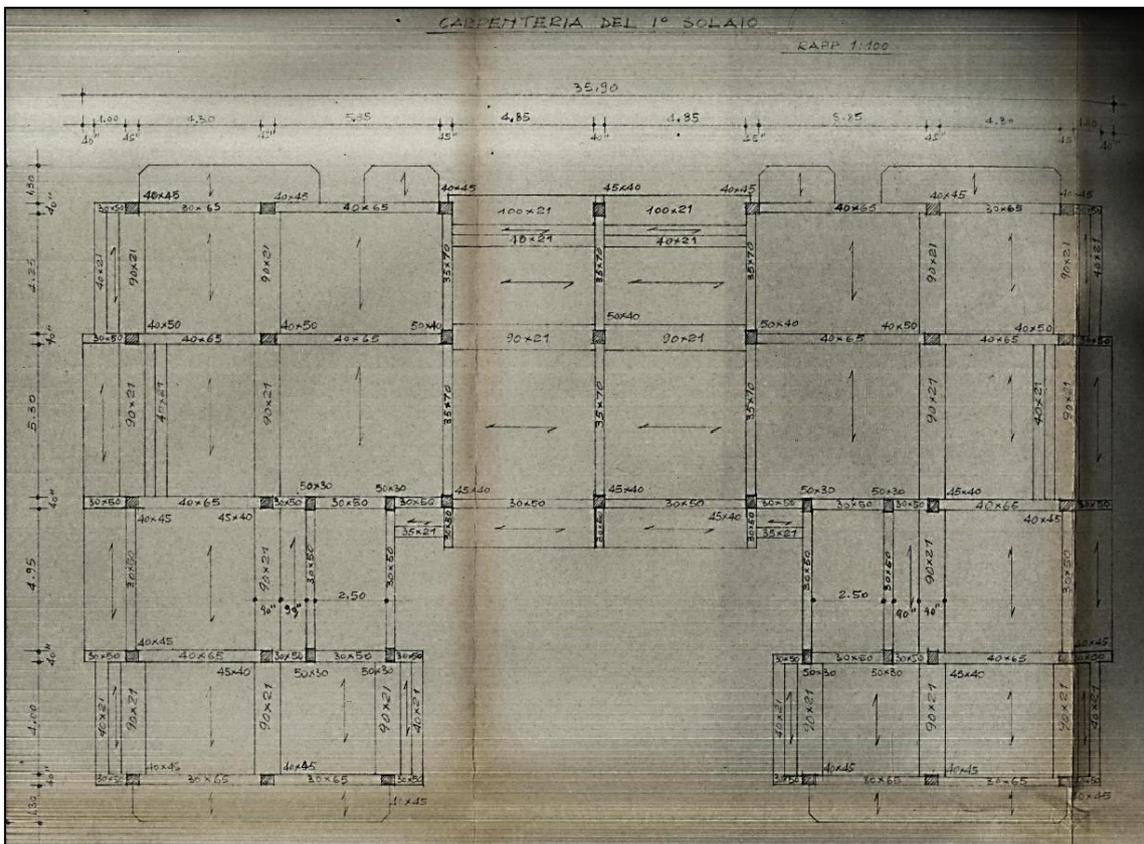


Figura 4.4 - Pianta carpenteria di piano (1° solaio) reperita dall'archivio del Genio Civile

L'edificio tipo è rappresentativo della tipologia costruttiva in calcestruzzo armato, la più diffusa nel comparto di prima espansione dove è locato ed in quello di seconda espansione.

La casa di produzione software "CDM DOLMEN e omnia IS", società con sede a Torino, ha messo a disposizione una versione completa del software di calcolo da loro sviluppato, con il quale si è realizzato il modello della struttura e successivamente svolta l'analisi strutturale e verifica dei vari elementi costituenti la struttura, in funzione delle combinazioni di azioni statiche e dinamiche previste dalle attuali normative vigenti.

La modellazione geometrica del fabbricato inizia con la rappresentazione bidimensionale e tridimensionale su software di disegno CAD dovuto alla presenza di soli elaborati in formato cartaceo, reperiti nell'archivio provinciale del Genio Civile.

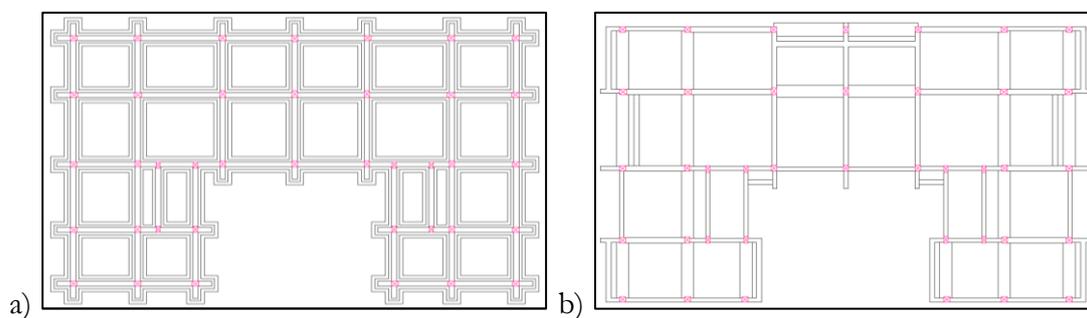


Figura 4.5 – Pianta fondazione a) e pianta primo solaio b), ridisegnate su software CAD

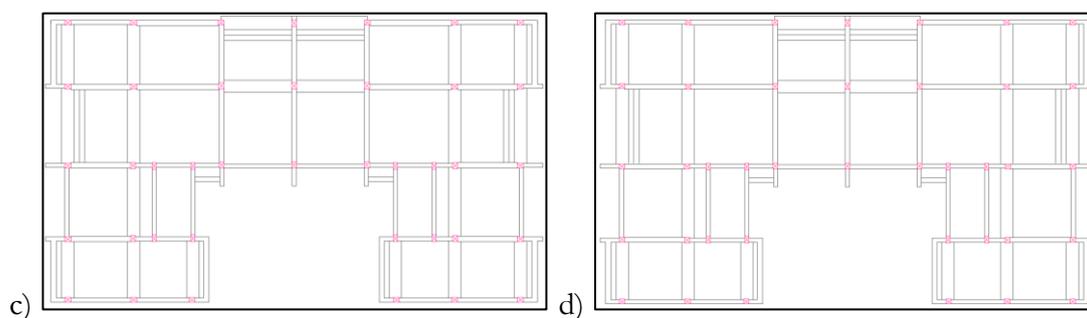


Figura 4.6 - Pianta secondo solaio c) e pianta terzo solai d), ridisegnate su software CAD

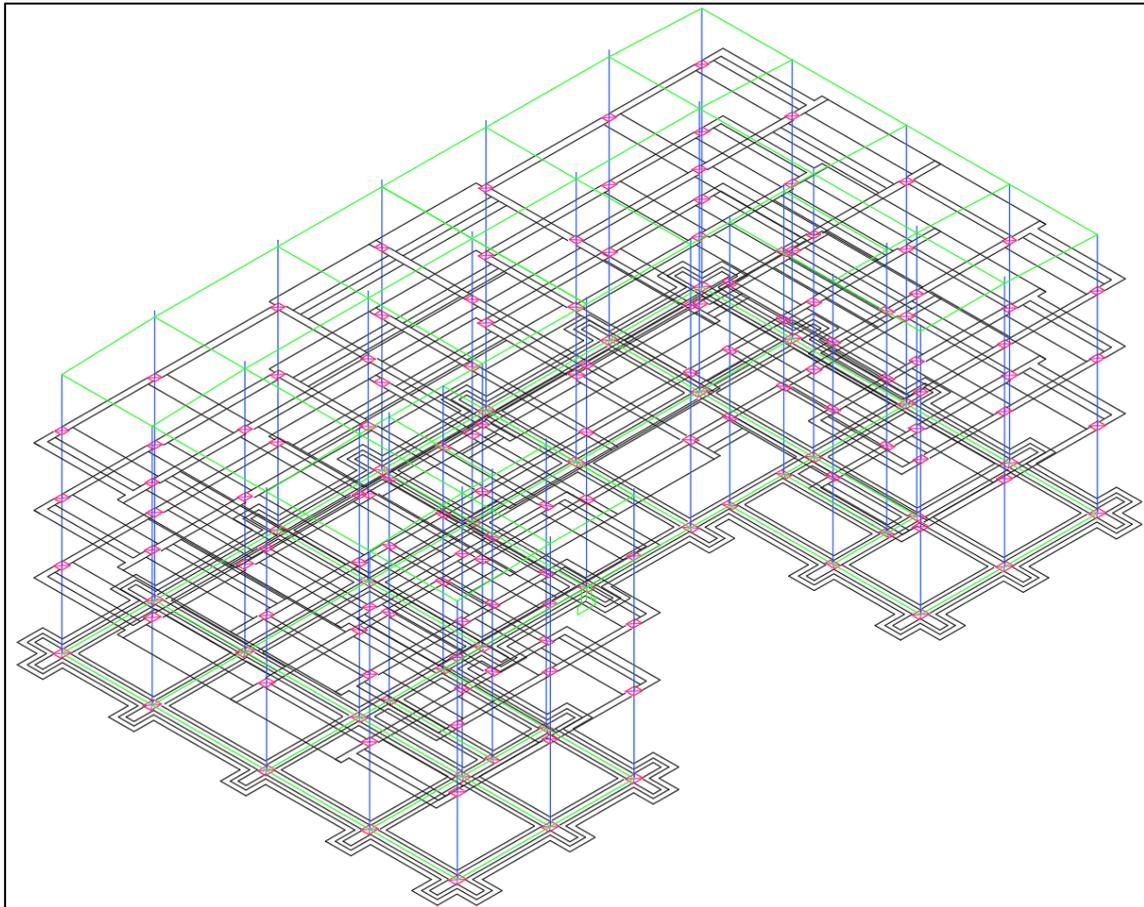


Figura 4.7 - Ricostruzione spaziale dell'edificio in ambiente CAD

Complessivamente la struttura si sviluppa in elevazione su n.3 livelli, con dimensioni degli elementi verticali che diminuiscono la loro sezione ad ogni livello superiore, eccetto per le pilastrate che delimitano i quattro vertici delle due scale a servizio del fabbricato. L'altezza di interpiano netta è pari a 3 m per i primi due livelli, si abbassa a 2.70 m per l'ultimo piano. Le travi invece hanno dimensioni molto variabili, si passa da travi piatte in spessore di solaio, fino a travi ribassate di altezza pari a 65 cm.

Tabella 4.1 - Tabella travi

TRAVI	
Sezioni b×h	Posizione
30×50	1°-2°-3° solaio
40×65	1°-2°-3° solaio
90×21	1°-2°-3° solaio
35×70	1° solaio
40×21	1°-2°-3° solaio
35×65	2°-3° solaio

<p>PILASTRI 8-9-10-11-12-13-14</p> <p>40x55</p> <p>12 $\phi 16$ staffa $\phi 8/20$ $l = 186$</p>	<p>17-18-22-23-28-29-30-31</p> <p>30x50</p> <p>12 $\phi 16$ staffa $\phi 8/20$ $l = 156$</p>	<p>TUTTI GLI ALTRI</p> <p>40x50</p> <p>12 $\phi 16$ staffa $\phi 8/20$ $l = 176$</p>
<p>PILASTRI 8-9-10-11-12-13-14</p> <p>40x50</p> <p>10 $\phi 16$ staffa $\phi 8/20$ $l = 176$</p>	<p>17-18-22-23-28-29-30-31</p> <p>30x50</p> <p>10 $\phi 16$ staffa $\phi 8/20$ $l = 156$</p>	<p>TUTTI GLI ALTRI</p> <p>40x45</p> <p>10 $\phi 16$ staffa $\phi 8/20$ $l = 166$</p>
<p>PILASTRI 8-9-10-11-12-13-14</p> <p>40x45</p> <p>10 $\phi 16$ staffa $\phi 8/20$ $l = 166$</p>	<p>17-18-22-23-28-29-30-31</p> <p>30x50</p> <p>ARMATURA UGUALE A QUELLI DEL II° ORDINE</p>	<p>TUTTI GLI ALTRI</p> <p>35x45</p> <p>10 $\phi 16$ staffa $\phi 8/20$ $l = 156$</p>
<p>PILASTRI</p> <p>35x40</p> <p>8 $\phi 16$ staffa $\phi 8/20$ $l = 146$</p>	<p>30x50</p> <p>ARMATURA UGUALE A QUELLI DEL II° ORDINE</p>	

Figura 4.8 - Tabella dei pilastri

Le fondazioni, invece, sono costituite da un graticcio con travi a T rovescia eguali in tutte le direzioni.

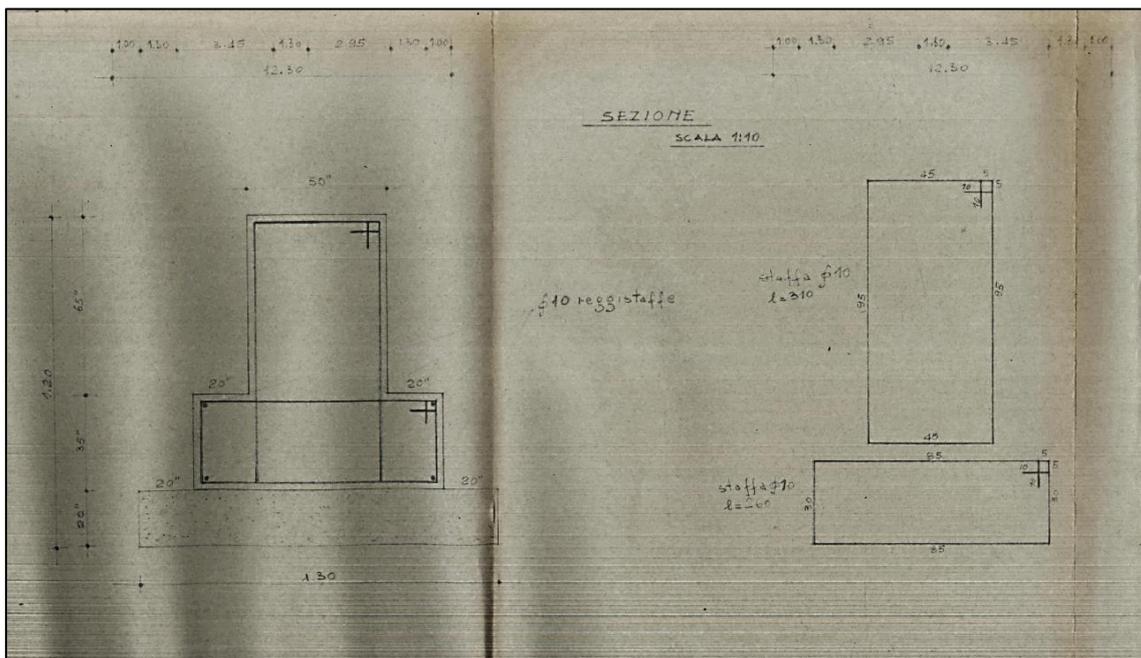


Figura 4.9 - Sezione travi a T rovesce

Il solaio presenta una struttura mista in travetti prefabbricati in c.a.p. e pignatte in laterizio, con sovrastante soletta collaborante di spessore pari a 5 cm e idonea armatura di ripartizione. Sulla base di quest'ultimo dettaglio costruttivo si può già tenere in considerazione l'ipotesi per la quale ai singoli piani del fabbricato può essere assegnato il vincolo di "piano rigido", dovuto al fatto che lo spessore è congruente con quanto definito dalla normativa, fin dal Regio Decreto n. 193 del 18 aprile 1909.

Prima di procedere con la modellazione vera e propria è necessario assumere delle semplificazioni:

- i solai sono modellati come semplici superfici su cui vengono applicati i carichi, tutto ciò è possibile grazie al software strutturale che permette la successiva ripartizione a seconda dell'orditura scelta in fase di realizzazione della superficie stessa, trascurando dunque la verifica dei travetti;
- la copertura viene modellata solo tramite le travi di colmo ed i puntoni perimetrali, i quali sono caricati da carichi lineari uniformemente distribuiti in funzione della loro area di competenza, non potendo creare le medesime superfici utilizzate per caricare i solai, essendo queste ultime realizzabili solo parallelamente al piano orizzontale XY.

4.4.1. Costruzione geometrica modello 3D

La creazione del modello parte introducendo all'interno del software di calcolo ad elementi finiti FEM di Dolmen lo schema strutturale della struttura formato da elementi di tipo asta, le quali rappresentano i baricentri delle varie tipologie di travi e pilastri, connesse tra loro da nodi.

Successivamente si inseriscono nel database le sezioni costituenti le varie aste ed il materiale di cui si vogliono assegnare le proprietà.

Nel presente lavoro, dunque, avendo selezionato due valori di modulo elastico per poter studiare come questo parametro faccia variare i risultati dell'analisi, si creano due diversi tipi di materiale calcestruzzo da assegnare in due modelli differenti alla medesima struttura.

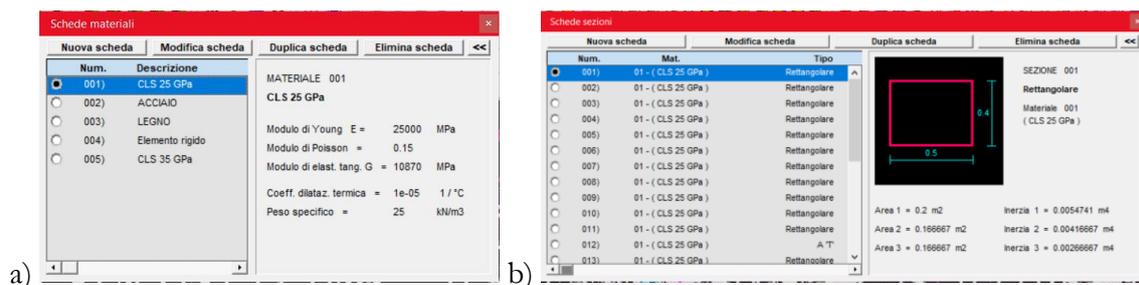


Figura 4.10 – Schede e proprietà del materiale cls 25 GPa a), schede e proprietà di alcune sezioni b)

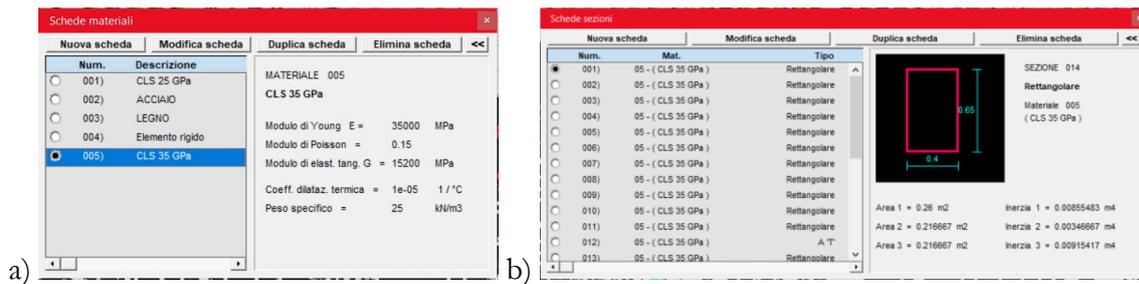


Figura 4.11 - Schede e proprietà del materiale cls 35 GPa a), schede e proprietà di alcune sezioni b)

In seguito alla creazione delle schede materiali e sezioni si procede con il trasferimento del telaio da CAD a Dolmen. Successivamente si assegnano i vincoli alla base, al di sotto delle travi di fondazioni, del tipo “*Blocco orizzontale*” il quale vincola la struttura, bloccandola sul piano XY. Proseguendo si creano i solai, i quali non avranno nessuna funzione strutturale come esplicito precedentemente, ma solo funzione di ripartizione del carico.

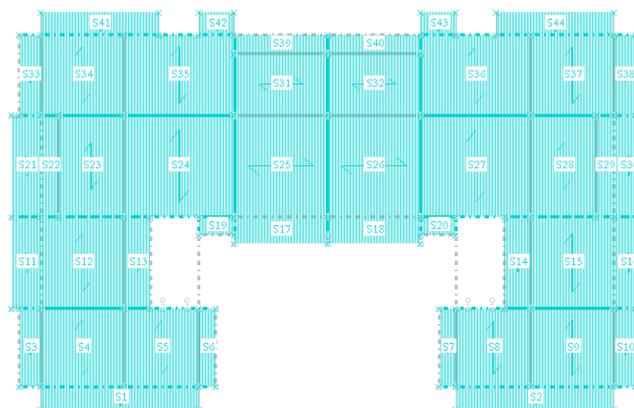


Figura 4.12 - Esempio solai piano primo con rispettive direzioni di carico

Si ottiene dunque un modello rappresentativo dell'intera struttura, su cui sono da applicare i carichi statici e dinamici

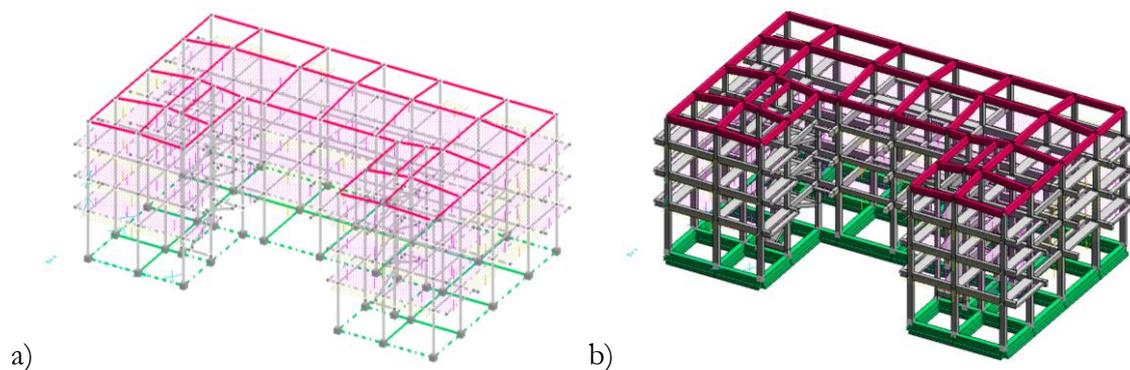


Figura 4.13 - Modello tridimensionale struttura senza “ingombri” a), estruso b)

4.4.2. Inserimento armatura modello 3D

Per quanto concerne la valutazione di sicurezza ed il successivo ottenimento dell'indice di vulnerabilità sismica si ha un ulteriore passaggio da compiere rispetto alla sola creazione del modello. Il modello così definito è puramente elastico, ossia è presente il singolo materiale calcestruzzo che compone le varie sezioni dei vari elementi strutturali. Per l'analisi di vulnerabilità sismica di un edificio esistente però la modellazione tridimensionale della sola parte in cls non basta, serve l'inserimento nel software di calcolo dell'armatura predisposta all'epoca di costruzione. L'inserimento dell'armatura avviene con la creazione o scelta da catalogo dell'armatura utilizzata all'epoca di costruzione. Nel caso in esame la relazione tecnica, reperita al Genio Civile, illustra un'armatura composta da barre di acciaio di tipo FeB32.

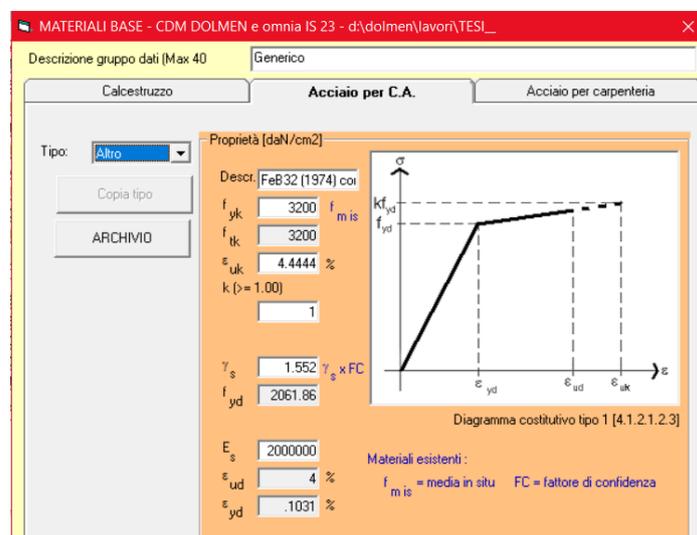


Figura 4.14 - Materiale acciaio inserito nel modello Dolmen

Tale materiale risulta essere abbattuto, come da indicazioni date dalla software house, da un coefficiente γ_s pari al prodotto tra il coefficiente di sicurezza dell'acciaio 1.15 ed il Fattore di Confidenza FC pari a 1.35; ottenendo così un valore pari a 1.55.

Medesima procedura si svolge sul calcestruzzo il quale risulta essere, dagli elaborati tecnici reperiti, di classe C25/30.

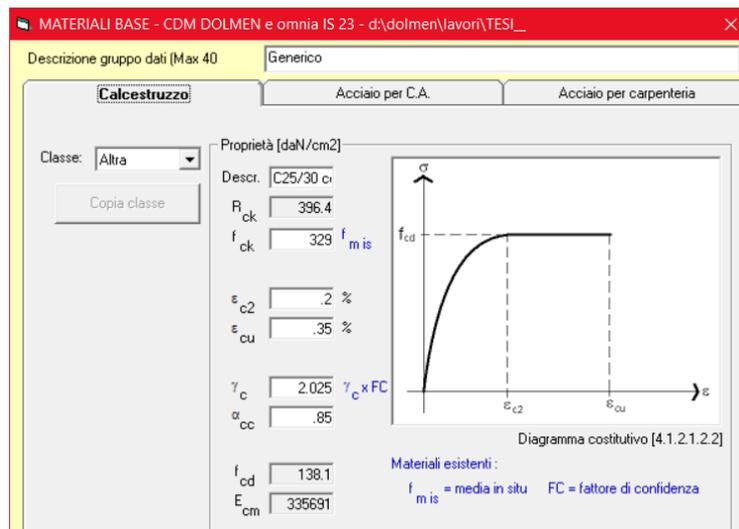


Figura 4.15 - Materiale calcestruzzo inserito nel modello Dolmen

Il fattore di sicurezza γ_c risulta essere pari a 2.025, ottenuto come prodotto tra il classico fattore di sicurezza 1.5 ed il Fattore di Confidenza pari a 1.35.

Come designato dalla casa madre sviluppatrice del software i valori di resistenza da abbattere, con questi nuovi fattori di sicurezza γ_i , sono da applicare alle resistenze medie dei materiali, ottenute possibilmente da prove in situ. Nel caso studio oggetto in esame non si dispone delle prove in situ ma del solo progetto esecutivo dell'epoca. Si passa comunque dalla resistenza caratteristica alla resistenza media, con le correlazioni di normativa o di letteratura del tipo:

$$f_{cm} = f_{ck} + 8 \text{ MPa}$$

o similari.

4.5. Analisi dei carichi verticali

Dopo aver definito il telaio strutturale, occorre valutare le azioni gravanti su di esso. Le informazioni raccolte hanno permesso di ricostruire le varie stratigrafie dei vari elementi secondari (solaio tipo e solaio di copertura) e dei vari elementi di muratura verticale (muratura di tamponatura, muratura di separazione tra appartamenti, muratura di divisione interna).

Si definisce “azione” ogni causa o serie di cause in grado di indurre stati limite in una struttura. Ai sensi del D.M. 17/01/2018 le azioni possono essere classificate:

- D.M. 17/01/2018 2.5.1.1: in base al modo di esplicarsi (dirette, indirette, degrado);
- D.M. 17/01/2018 2.5.1.2: in base alla risposta strutturale (statiche, pseudo-statiche, dinamiche);
- D.M. 17/01/2018 2.5.1.3: in base alla loro variabilità nel tempo (permanenti (G), variabili (Q), eccezionali (A), sismiche (E)).

Ai sensi del D.M 17/01/2018 paragrafo § 2.5.3, per le verifiche agli stati limite si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni:

- **Combinazione fondamentale**, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots;$$

- **Combinazione caratteristica**, cosiddetta *rara*, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots;$$

- **Combinazione frequente**, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots;$$

- **Combinazione quasi permanente (SLE)**, generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots;$$

- **Combinazione sismica**, impiegata per gli stati limite di esercizio e ultimi connessi all'azione sismica E:

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots;$$

- **Combinazione eccezionale**, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali A:

$$G_1 + G_2 + P + A + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$$

Nelle combinazioni sono omissi i carichi G_2 o variabili Q_{kj} qualora diano contributo favorevole ai fini delle verifiche.

I valori proposti dalla normativa per i coefficienti di combinazione Ψ_{0j} , Ψ_{1j} e Ψ_{2j} sono tabulati per le varie categorie dell'edificio e per le diverse azioni variabili. Si riportano successivamente i soli parametri per la Categoria A (uso residenziale) e per le azioni variabili di interesse.

Tabella 4.2 - Coefficienti di combinazione Ψ

Categoria/Azione variabile	Ψ_{0j}	Ψ_{1j}	Ψ_{2j}
Categoria A Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Vento	0,6	0,2	0,0
Neve (a quota \leq 1000 m s.l.m.)	0,5	0,2	0,0
Variazioni termiche	0,6	0,5	0,0

I coefficienti parziali di sicurezza per le azioni nelle combinazioni agli SLU assumono valori diversi a seconda che l'azione sia favorevole o sfavorevole ai fini delle verifiche. Per la progettazione e le verifiche dei componenti strutturali nella quale non siano coinvolte azioni di tipo geotecnico, le verifiche nei confronti degli stati limite ultimi strutturali (STR) vengono eseguite adottando i coefficienti γ_F riportati nella colonna A1.

Tabella 4.3 - Coefficienti parziali delle azioni

		Coefficiente γ_F	EQU	A1	A2
Carichi permanenti G_1	Favorevoli	γ_{G_1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti G_2	Favorevoli	γ_{G_2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Carichi variabili Q	Favorevoli	γ_{Q_i}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

4.5.1. Peso proprio strutturale

Il peso proprio dei vari elementi strutturali (travi e pilastri) è preso in conto automaticamente dal software di calcolo, avendo assegnato alle varie aste la sezione, le varie lunghezze ed il materiale nel quale è compreso anche il parametro γ , ossia il peso per unità di volume. In questo caso essendo la struttura costituita da calcestruzzo armato la presenza dell'acciaio fa sì che si utilizzi come peso specifico un valore pari a 25 kN/m³.

4.5.2. Carichi permanenti strutturali e non strutturali

Per carichi permanenti si intendono le azioni che agiscono durante tutta la vita nominale della struttura, con una variazione nel tempo molto lenta e di modesta entità. Essi si articolano in carichi permanenti strutturali (dipendenti della geometria degli elementi e dei pesi dell'unità di volume dei materiali che compongono la struttura) e non strutturali. Per carichi permanenti non strutturali si intendono tutti i carichi portati dalla struttura, ciò non aventi funzione portante e non rimovibili durante il normale esercizio (tamponature esterne, pareti interne, massetti, pavimenti, rivestimenti, impianti, isolanti, intonaci, controsoffitti, ecc.). Nel caso in cui gli orizzontamenti abbiano adeguata capacità di ripartizione trasversale dei carichi, le azioni permanenti non strutturali possono essere considerate ripartite uniformemente sugli stessi.

4.5.2.1. Solaio tipo

Il solaio tipo è la tipologia di solaio distribuita su tutti i piani dell'edificio, eccetto per la copertura. L'analisi dei carichi è svolta sulla base della relazione ritrovata nell'archivio comunale la quale individua per questo solaio tipo i seguenti materiali:

- blocchi di alleggerimento in laterizio di altezza 16 cm, larghezza 38 cm e peso specifico pari a $\gamma_{\text{laterizio}}=7,2 \text{ kN/m}^3$ (valore ottenuto riducendo del 60% il peso di un blocco in laterizio pieno pari a 18 kN/m³);

- getto di completamento in calcestruzzo armato di spessore 5 cm e peso specifico $\gamma_{ca}=25 \text{ kN/m}^3$ (con aggiunta di rete elettrosaldata e adeguato spessore ai fini di validare l'ipotesi di impalcato rigido);
- travetto in calcestruzzo armato precompresso tipo "Varese" con sezione a T rovescio di altezza 9 cm, larghezza 12 cm e peso specifico $\gamma_{ca}=25 \text{ kN/m}^3$.

Si ottiene così un'altezza complessiva della parte strutturale del solaio pari a 21 cm.

Ai carichi permanenti strutturali così definiti sono da aggiungere i seguenti carichi permanenti non strutturali:

- massetto di spessore di circa 6 cm e peso specifico pari a $\gamma_{massetto}=10 \text{ kN/m}^3$;
- pavimento con piastrelle di spessore 1 cm e peso specifico $\gamma_{piastrelle}=20 \text{ kN/m}^3$;
- intonaco di intradosso di spessore pari a 1 cm e peso $\gamma_{intonaco}=18 \text{ kN/m}^3$.

L'analisi delle azioni sul solaio condotta in riferimento ad una striscia di larghezza 1 m e profondità unitaria da come risultati:

Tabella 4.4 - Pesì permanenti solaio tipo

Materiale	γ [kN/m ³]	Altezza [m]	Larghezza [m]	Area [m ²]	Peso proprio [kN/m ²]
Blocchi in laterizio per solai	7.2	0.16	0.4	0.06	0.9
Nervature in c.a.p.	25	0.16	0.1	0.02	0.4
Getto di completamento in c.a.	25	0.05	1	0.05	1.25
Peso complessivo per unità di superficie carichi permanenti strutturali $g_{k1, \text{solaio}}$					2.6
Massetto	10	0.06	1	0.06	0.6
Pavimento	20	0.01	1	0.01	0.2
Intonaco intradosso	19	0.01	1	0.01	0.19
Peso complessivo per unità di superficie carichi permanenti non strutturali $g_{k2, \text{solaio}}$					1.0

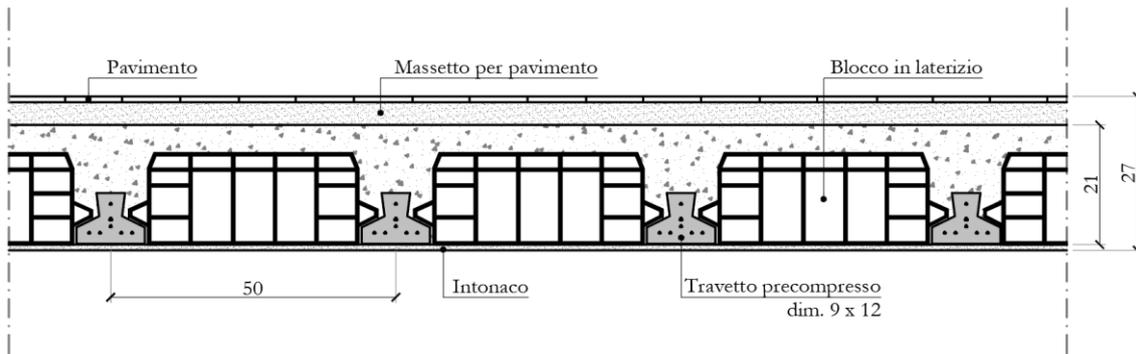


Figura 4.16 - Rappresentazione solaio tipo – quote in cm

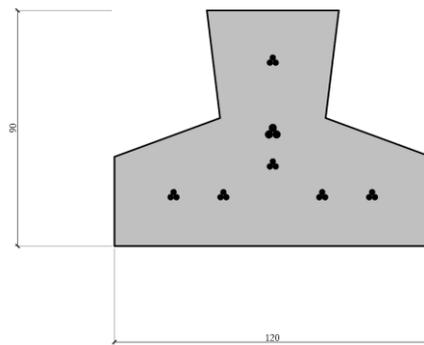


Figura 4.17 - Travetto in c.a.p. - quote in mm

4.5.2.2. Muratura di chiusura esterna

La muratura di chiusura esterna dell'edificio è così costituita:

- strato di intonaco interno di spessore 1 cm e peso specifico pari a $\gamma_{\text{intonaco}}=18 \text{ kN/m}^3$;
- strato di muratura in mattoni forati di spessore 8 cm e peso specifico pari a $\gamma_{\text{forati}}=8 \text{ kN/m}^3$;
- strato di isolante di spessore 4 cm e peso trascurabile;
- intercapedine d'aria di spessore pari a 4 cm;
- strato di muratura in mattoni semipieni di spessore pari a 12 cm e peso specifico pari a $\gamma_{\text{semipieni}}=10 \text{ kN/m}^3$;
- strato di intonaco esterno rustico di spessore 1 cm e peso specifico $\gamma_{\text{intonaco}}=18 \text{ kN/m}^3$.

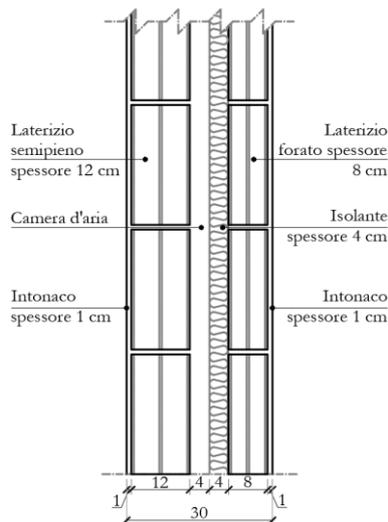


Figura 4.18 - Stratigrafia elemento di chiusura esterno

Tabella 4.5 – Pesì permanenti muratura esterna

Material	γ [kN/m ³]	Spessore [m]	Peso proprio [kN/m ²]
Intonaco interno	18	0.01	0.18
Muratura di mattoni forati	8	0.08	0.64
Intercapedine areata	trascurabile	0.04	0
Isolante	trascurabile	0.04	0
Muratura di mattoni semipieni	10	0.12	1.2
Intonaco esterno rustico	18	0.01	0.18
Peso complessivo per unità di superficie carichi permanenti non strutturali $g_{k2, ch.est.}$			2.2

Poiché le murature di chiusura esterna vengono edificate in corrispondenza delle travi di bordo, il peso proprio per unità di superficie indotto dal carico permanente non strutturale g_{k2} deve essere convertito in un peso proprio per unità di lunghezza, moltiplicandolo per l'altezza delle murature di separazione stesse e tenendo conto della presenza delle aperture disposte lungo tutto il perimetro dell'edificio. La superficie netta della muratura di chiusura esterna si ricava infatti a partire dalla corrispondente superficie lorda depurata della superficie finestrata.

Tabella 4.6 - Superficie muratura perimetrale esterna

Calcolo della superficie della muratura di chiusura esterna	
Perimetro edificio	146 m
Altezza muratura di chiusura esterna [m]	3
Superficie lorda di muratura	$146 \text{ m} \times 3,00 \text{ m} = 438 \text{ m}^2$
Superficie delle sole finestre (per piano)	31,2 m ²
Superficie delle sole porte - finestre (per piano)	53,4 m ²
Superficie totale delle aperture	84,6 m ²
Incidenza della superficie finestrata [%]	$(84,6 \text{ m}^2 / 438 \text{ m}^2) \times 100 = 19,3\%$

Il carico uniformemente distribuito da applicare sulle travi di bordo derivante dalla muratura esterna si ottiene dalla formulazione:

$$G_{k2, mur_esterne} = \frac{100 - 19.3}{100} \cdot h_{muratura} \cdot g_{k2} = \frac{100 - 19.3}{100} \cdot 3 \cdot 2.2 = 5.3 \text{ kN} / \text{m}$$

4.5.2.3. Muratura di separazione interna tra appartamenti

La muratura di separazione interna tra appartamenti attigui ha spessore complessivo pari a 22 cm ed è così costituita:

- strato di intonaco di spessore 1 cm e peso specifico pari a $\gamma_{intonaco} = 18 \text{ kN/m}^3$;
- strato di muratura in mattoni forati di spessore 8 cm e peso specifico pari a $\gamma_{forati} = 8 \text{ kN/m}^3$;
- strato di isolante di spessore 4 cm e peso trascurabile;
- strato di muratura in mattoni forati di spessore 8 cm e peso specifico pari a $\gamma_{forati} = 8 \text{ kN/m}^3$;
- strato di intonaco di spessore 1 cm e peso specifico $\gamma_{intonaco} = 18 \text{ kN/m}^3$.

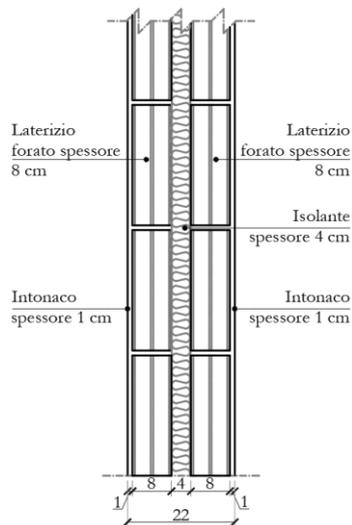


Figura 4.19 - Stratigrafia muratura di separazione tra appartamenti

Tabella 4.7 - Pesì permanenti muratura interna di separazione tra appartamenti

Materiale	γ [kN/m ³]	Spessore [m]	Peso proprio [kN/m ²]
Intonaco	18	0.01	0.18
Muratura di mattoni forati	8	0.08	0.64
Isolante acustico	trascurabile	0.04	0
Muratura di mattoni forati	8	0.08	0.64
Intonaco	18	0.01	0.18
Peso complessivo per unità di superficie carichi permanenti non strutturali $g_{k2, sep.int.}$			1.64

Il carico di queste murature è da distribuire sulle travi su cui è presente la stessa. Il carico uniformemente distribuito che ne deriva è pari a:

$$G_{k2, mur_interna} = g_{k2} \cdot h_{muratura} = 1.64 \cdot 3 = 4.92 \text{ kN} / m$$

4.5.2.4. Muratura tramezzi interni

La muratura interna agli appartamenti ha spessore complessivo pari a 10 cm ed è così costituita:

- strato di intonaco di spessore 1 cm e peso specifico pari a $\gamma_{\text{intonaco}}=18 \text{ kN/m}^3$;
- strato di muratura in mattoni forati di spessore 8 cm e peso specifico pari a $\gamma_{\text{forati}}=8 \text{ kN/m}^3$;
- strato di intonaco di spessore 1 cm e peso specifico pari a $\gamma_{\text{intonaco}}=18 \text{ kN/m}^3$;

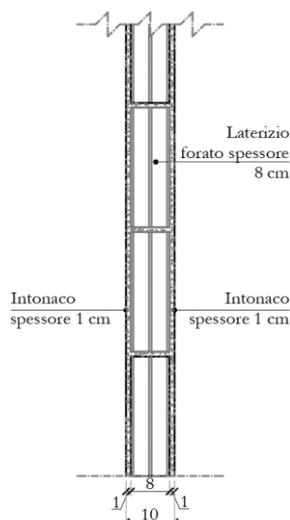


Figura 4.20 - Stratigrafia muratura interna agli appartamenti

Tabella 4.8 - Pesì permanenti tramezzi interni

Materiali	γ [kN/m ³]	Spessore [m]	Peso proprio [kN/m ²]
Intonaco	18	0.01	0.18
Mattoni forati	8	0.08	0.64
Intonaco	18	0.01	0.18
Peso complessivo per unità di superficie carichi permanenti non strutturali $g_{k, \text{tram.}}$			1.00

Data l'eventualità che durante la vita dell'edificio la tramezzatura interna sia stata e sia tuttora soggetta ad interventi demolizione e ricostruzione in zone diverse da quelle definite nel disegno architettonico originario, il legislatore dà la possibilità di considerarne il relativo carico come uniformemente distribuito sull'intera superficie orizzontale dell'impalcato.

Il carico uniformemente distribuito che ne deriva è pari a:

$$G_{k2, \text{tramezzi}} = g_{k2} \cdot b_{\text{muratura}} = 1.00 \cdot 3 = 3.00 \text{ kN} / m$$

Tale carico uniformemente distribuito è quindi correlato al peso proprio per unità di lunghezza secondo la tabella dedotta da normativa.

Tabella 4.9 - Carichi su unità di superficie tramezzi

G_{k2} [kN/m]	g_{k2} [kN/m ²]
$G_{k2} \leq 1,00$	0,40
$1,00 < G_{k2} \leq 2,00$	0,80
$2,00 < G_{k2} \leq 3,00$	1,20
$3,00 < G_{k2} \leq 4,00$	1,60
$4,00 < G_{k2} \leq 5,00$	2,00
$G_{k2} > 5,00$	Devono essere considerati in fase di progettazione, tenendo conto del loro effettivo posizionamento sul solaio

Questo carico g_{k2} derivante dai tramezzi è da sommare ai permanenti strutturali e non strutturali applicati sul solaio tipo.

4.5.2.5. Solaio di copertura

Per quanto riguarda il solaio di copertura, come esposto precedentemente, non ha la possibilità di essere inserito direttamente come carico su unità di superficie ma è disposto sulle travi di colpo e perimetrali a seconda delle loro aree di competenza. Il valore di carico superficiale da distribuire è dato da:

- medesima parte strutturale del solaio tipo dei piani inferiori, da cui deriva un carico permanente strutturale $g_{k1, \text{copertura}}$ pari a 2.6 kN/m².

Ai carichi permanenti strutturali così definiti sono da aggiungere i seguenti carichi permanenti non strutturali:

Tabella 4.10 - Pesi permanenti non strutturali solaio di copertura

SOLAIO DI COPERTURA	Peso proprio [kN/m ²]
Massetto per impermeabilizzazione	0.7
Intonaco	0.3
Tegole	0.5
Peso complessivo per unità di superficie carichi permanenti non strutturali $g_{k2, \text{solaio}}$	1.5

4.5.2.6. Balcone tipo

La struttura dei balconi presenta la medesima stratigrafia dei solai adiacenti ad essi e dunque il medesimo peso proprio.

Il carico permanente, invece, è dato da:

Tabella 4.11 - *Pesi permanenti non strutturali balconi*

SOLAIO DI COPERTURA	Peso portato [kN/m ²]
Massetto per impermeabilizzazione	0.7
Intonaco	0.3
Piastrelle	0.2
Peso complessivo per unità di superficie carichi permanenti non strutturali $g_{k2,solaio}$	1.2

4.5.3. Carichi variabili

Il D.M. 17/01/2018 classifica come variabili le azioni che agiscono con valori istantanei che possono risultare sensibilmente diversi fra loro nel corso della vita nominale della struttura.

Essi si specificano in:

- sovraccarichi;
- azioni del vento;
- azioni della neve;
- azioni della temperatura (in genere trascurata per strutture delle dimensioni di quella analizzata).

I carichi variabili sono detti di lunga durata se agiscono con un'intensità significativa per un periodo di tempo non trascurabile rispetto alla vita nominale della struttura, in caso contrario sono detti di breve durata.

4.5.3.1. Sovraccarichi solai, balconi e scale

Per sovraccarichi si intendono i carichi variabili in funzione della destinazione d'uso della struttura. Queste azioni sono modellate mediante:

- carichi verticali uniformemente distribuiti q_k ;
- carichi verticali concentrati Q_k ;
- carichi orizzontali lineari H_k .

I valori caratteristici proposti dalla normativa nazionale attualmente in vigore sono:

Cat.	Ambienti	q_k [kN/m ²]	Q_k [kN]	H_k [kN/m]
A	Ambienti ad uso residenziale			
	Aree per attività domestiche e residenziali; sono compresi in questa categoria i locali di abitazione e relativi servizi, gli alberghi (ad esclusione delle zone soggette ad affollamento), camere di degenza e di ospedali	2,00	2,00	1,00
	Scale comuni, ballatoi, balconi	4,00	4,00	2,00

Per quanto riguarda, invece, i solai della copertura si applica come carichi variabili un valore di q_k pari a 1.5 kN/m², essendo la copertura poco inclinata ed accessibile.

4.6. Azione sismica e analisi dinamica lineare

Per poter individuare correttamente l'azione sismica gravante sulla struttura la Norma attualmente vigente impone alcuni passaggi chiave da seguire in fase di modellazione e successiva analisi.

Le NTC18 impongono che:

- il modello della struttura deve essere tridimensionale e rappresentare in modo adeguato le effettive distribuzioni spaziali di massa, rigidità e resistenza, con particolare attenzione alle situazioni nelle quali componenti orizzontali dell'azione sismica possono produrre forze d'inerzia verticali (travi di grande luce, sbalzi significativi, ecc.);
- qualora si adotti un modello di comportamento non dissipativo, oppure un modello dissipativo che utilizza il coefficiente di comportamento q , si impiegheranno per i materiali leggi costitutive elastiche;
- nel rappresentare la rigidità degli elementi strutturali si deve tener conto della fessurazione. In caso non siano effettuate analisi specifiche, la rigidità flessionale e a taglio di elementi in muratura, calcestruzzo armato, acciaio-calcestruzzo, può essere ridotta sino al 50% della rigidità dei corrispondenti elementi non fessurati, tenendo debitamente conto dello stato limite considerato e dell'influenza della sollecitazione assiale permanente.

Avendo ricostruito il modello 3D dell'edificio, assegnato le proprietà ai vari elementi FEM costituenti lo stesso, attribuiti i carichi statici si passa a valutare gli effetti dovuti al sisma.

L'azione sismica è valutata a seconda della posizione geografica dell'opera oggetto di analisi, nella mappa fornita dall'INGV sono riportati i valori dell'accelerazione di picco al suolo a_g sul territorio nazionale, a seconda della probabilità d'eccedenza e del tempo di ritorno dello stesso, su un suolo rigido, il quale è successivamente scalato tenendo conto degli effetti di

amplificazione topografica e stratigrafica. È possibile osservare che l'edificio in esame ricade in un'area con a_g massima pari a 0,25g, corrispondente alla seconda classe di pericolosità adottabile.

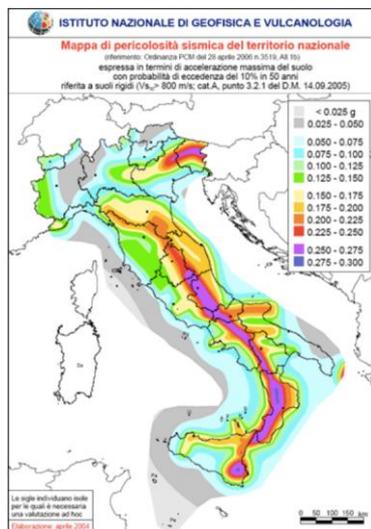


Figura 4.21 - Mappa di pericolosità sismica nazionale

Le azioni conseguenti al moto sismico possono essere modellate sia attraverso forze statiche equivalenti o spettri di risposta, sia attraverso storie temporali del moto del terreno, opportunamente selezionate.

I metodi di analisi si articolano in lineari e non lineari, in funzione delle caratteristiche della struttura e del modello di comportamento adottato.

Nel caso di analisi lineare, la domanda sismica per strutture a comportamento sia non dissipativo, sia dissipativo, può essere ridotta utilizzando un opportuno fattore di comportamento q . I valori attribuibili a q variano in funzione del comportamento strutturale (dissipativo o non dissipativo) e dello stato limite considerati, legandosi all'entità delle plasticizzazioni, che a ciascuno stato limite si accompagnano.

Oltre che in relazione al fatto che l'analisi sia lineare o non lineare, i metodi d'analisi sono articolati anche in relazione al fatto che l'equilibrio sia trattato dinamicamente o staticamente. Il metodo d'analisi lineare di riferimento per determinare gli effetti dell'azione sismica, per comportamenti strutturali sia dissipativi sia non dissipativi, è l'analisi modale con spettro di risposta o "analisi lineare dinamica". In essa l'equilibrio è trattato dinamicamente e l'azione sismica è modellata attraverso lo spettro di progetto.

Per la struttura oggetto d'esame si è scelto d'utilizzare proprio questa tipologia di analisi. L'analisi dinamica lineare è applicabile secondo quanto indicato al § 7.3.3.1 delle NTC 2018, il quale esplica i vari passaggi da portare a termine per compiere tale analisi.

L'analisi lineare dinamica consiste:

- nella determinazione dei modi di vibrare della costruzione (analisi modale);
- nel calcolo degli effetti dell'azione sismica, rappresentata dallo spettro di risposta di progetto, per ciascuno dei modi di vibrare individuati;

- nella combinazione di questi effetti.

Ogni struttura ha un numero di modi propri di vibrare pari al numero di gradi di libertà della struttura stessa. A sua volta ogni singolo modo di vibrare ha dei parametri univoci, quali ad esempio pulsazione e periodo, correlati tra loro. Essendo la pulsazione una grandezza univoca per ogni modo di vibrare, essa caratterizza il sistema per il quale è possibile affermare che tutte le masse costituenti il sistema vibrano in fase e che passino contemporaneamente attraverso il punto di massimo spostamento.

Inoltre, per ogni modo di vibrare le masse “attivate” dallo stesso variano e siano una quota parte (in genere espressa in percentuale) della massa sismica totale della struttura. La norma impone per questa tipologia di analisi che è necessario considerare tutti i modi con massa partecipante significativa. La massa partecipante significativa è individuata dalla normativa considerando tutti i modi con massa partecipante superiore al 5% e un numero di modi la cui massa partecipante totale sia superiore allo 85%.

Lo spettro di risposta è lo strumento che consente di calcolare gli effetti massimi del sisma sulla costruzione per ciascun modo di vibrare ma, non essendo fisicamente possibile che si abbiano contemporaneamente tutti gli spostamenti massimi per ogni forza statica equivalente, questo metodo necessita di una combinazione degli effetti dati dalle “n” forze statiche equivalenti applicate al sistema derivante dai modi propri di vibrare considerati (una per ogni modo di vibrare preso in considerazione). Sommarli semplicemente significherebbe avere delle sollecitazioni molto elevate ed essere così troppo conservativi.

Per la verifica degli elementi con questa metodologia d’analisi è possibile definire di ciascun elemento strutturale i valori $\zeta_{E,i}$. Per far sì che la struttura abbia tutti gli elementi verificati, si impone una scalatura dello spettro di risposta, facendo variare su o giù il T.R. fino alla determinazione della PGA che induce lo stato limite.

Viene quindi valutati il rapporto:

$$\zeta_E = \frac{PGA_C}{PGA_D}$$

nella quale la PGA_C , ossia l’accelerazione a cui il sistema è in grado di resistere, risulta essere una percentuale della PGA_D , accelerazione imposta dal sito in cui è localizzato l’edificio in esame, avendo ridotto il tempo di ritorno e dunque scalato lo spettro di risposta.

Inoltre, le NTC prevedono che: “sia per analisi lineare dinamica, sia per analisi lineare statica, di tenere conto dell’eccentricità accidentale del centro di massa.

Per gli edifici, gli effetti di tale eccentricità possono essere determinati mediante l’applicazione di carichi statici costituiti da momenti torcenti di valore pari alla risultante orizzontale della forza agente al piano, determinata come in § 7.3.3.2, moltiplicata per l’eccentricità accidentale del baricentro delle masse rispetto alla sua posizione di calcolo, determinata come in § 7.2.6.”

Il software di calcolo Dolmen, prendendo in considerazione tutte queste regole, esegue in maniera automatica l'analisi modale, successivamente all'inserimento da parte dell'utente dei dati sismici e delle condizioni di carico da considerare e trasformare in massa sismica.

Il software esegue dunque:

- determinazione dei modi propri di vibrare della struttura oggetto d'analisi;
- disaccoppiamento delle equazioni del moto;
- calcolo degli effetti sismici, attraverso lo spettro di risposta in accelerazioni, per ciascuno dei modi di vibrare precedentemente individuati;
- combinazione degli effetti;
- generazione automatica delle condizioni di carico e conseguente applicazione sulla struttura.

Per la corretta esecuzione dell'analisi sismica bisogna che l'utente inserisca i dati sismici:

- posizione del fabbricato oggetto di progettazione o verifica (con conseguente determinazione della zona sismica);
- tipologia di terreno presente nel sottosuolo;
- tipologia della topografia in cui si trova ubicata l'opera da analizzare;
- fattore di comportamento q ;
- dati di progetto dell'opera (V_N , C_U , P_{VR} di progetto e di esercizio e ξ).

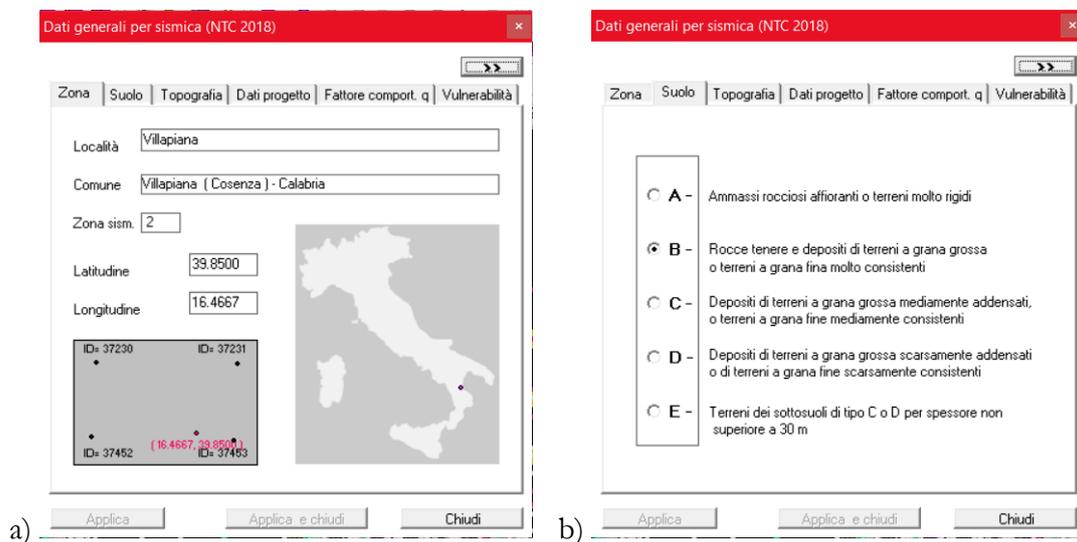


Figura 4.22 - Dati sismici relativi a zona a) e suolo b), estratti da Dolmen

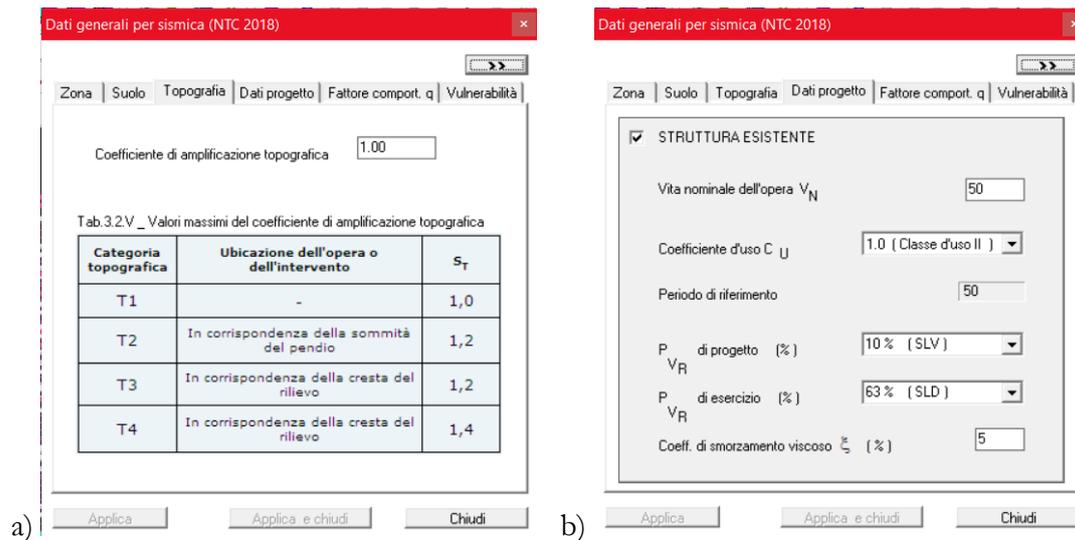


Figura 4.23 - Dati sismici relativi a topografia a) e dati generali della struttura b), estratti da Dolmen

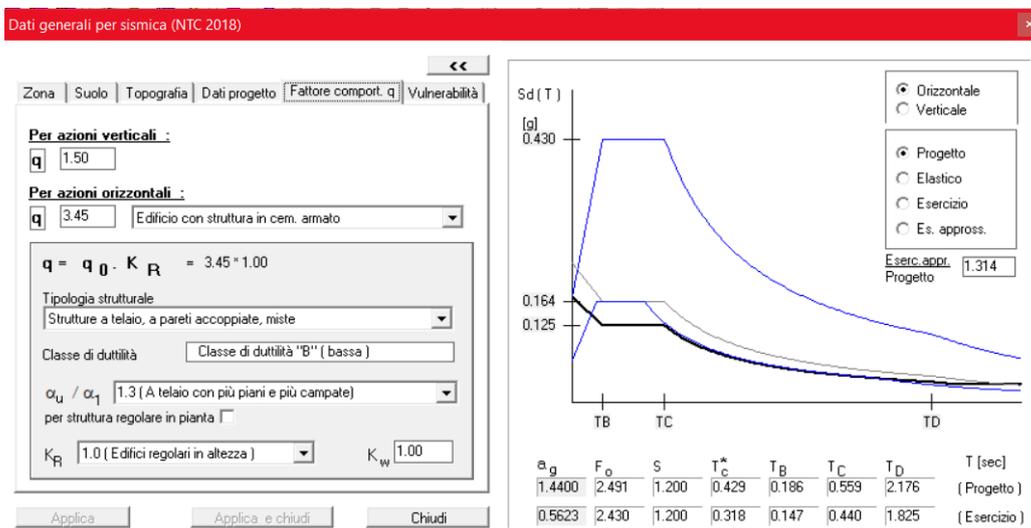


Figura 4.24 - Dati sismici relativi al fattore di comportamento q e relativo spettro, estratti da Dolmen

Per quanto riguarda la valutazione del coefficiente comportamento q, la normativa prevede la scelta di quest'ultimo a seconda dell'analisi svolta e del tipo di stato limite verificato, fornendo valori minimo o massimo da rispettare in funzione di diversi parametri, quali ad esempio la tipologia di struttura resistente, la classe di duttilità e la regolarità geometrica.

Il software di calcolo Dolmen permette il calcolo automatico di suddetto valore che per questa struttura risulta essere pari a 3.45, come si può evincere dalla precedente figura. Valori di fattori di comportamento maggiori di 3 però vanno adeguatamente giustificati.

Il significato fisico di questo parametro è rappresentativo della duttilità globale dell'opera analizzata e del suo comportamento dissipativo fornito dalla struttura, il quale non viene preso in considerazione dalla tipologia di analisi lineare.

Da un'attenta valutazione critica su cosa esso implichi in termini comportamentali, si è deciso in prima battuta di porlo pari a 1.5, valore il quale è in genere è possibile adottare per quasi

tutte le strutture ad uso ordinario, quando si analizza lo SLV, come previsto dalla normativa nazionale.

STATI LIMITE		Lineare (Dinamica e Statica)		Non Lineare	
		Dissipativo	Non Dissipativo	Dinamica	Statica
SLE	SLO	q = 1.0 § 3.2.3.4	q = 1.0 § 3.2.3.4	§ 7.3.4.1	§ 7.3.4.2
	SLD	q ≤ 1,5 § 3.2.3.5	q ≤ 1,5 § 3.2.3.5		
SLU	SLV	q ≥ 1,5 § 3.2.3.5	q ≤ 1,5 § 3.2.3.5		
	SLC	---	---		

Figura 4.25 - Limiti su q in funzione della modalità di modellazione dell'azione sismica

La decisione di partire da questo valore è data dal fatto di voler porsi in una situazione cautelativa sia per strutture dissipative che non dissipative per le quali questo valore rappresenta rispettivamente il valore minimo e massimo applicabile.

Inoltre, il valore del coefficiente di comportamento non è stimabile a priori, se non sulla base delle regole imposte dalla normativa attuale, poiché l'analisi che permetterebbe la corretta valutazione di questo parametro sarebbe da effettuarsi tramite analisi statica non lineare (pushover), la quale permette di stimare e valutare con maggior precisione la capacità della struttura.

Prima di avviare l'analisi, occorre definire ulteriori parametri, quali i coefficienti assegnati alla combinazione sismica, che il software utilizzerà per il calcolo delle masse sismiche e la definizione dei piani rigidi in accordo con la normativa e con quanto esposto precedentemente sull'altezza della soletta collaborante dei vari solai.

Dall'interfaccia del software di calcolo si scelgono quanti modi calcolare, fino a che percentuale di massa eccitata si vuole arrivare e la tipologia di combinazione da attuare.

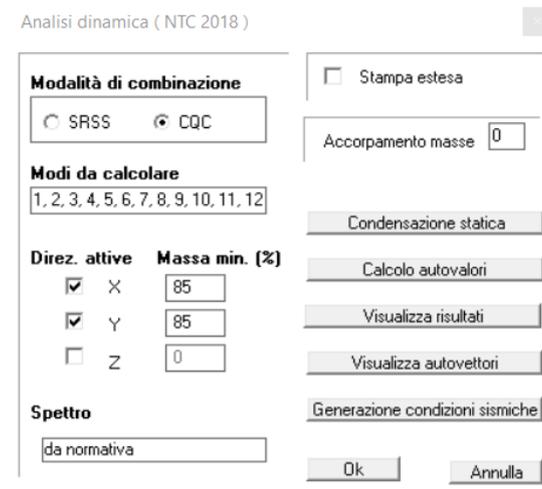


Figura 4.26 – Analisi dinamica, estratta da Dolmen

Le operazioni svolte in sequenza dal software sono le seguenti:

- condensazione statica: nella quale il software procede al calcolo delle matrici di massa e rigidezza;
- calcolo autovalori: nel quale il software procede al calcolo dei periodi propri e le forme modali della struttura;
- generazione condizioni sismiche: selezione dei modi da considerare per la creazione delle condizioni di carico che prevedono il sisma.

Terminata questa fase si passa alla determinazione della seconda parte chiamata “Analisi Statica”, la quale permette di valutare il momento torcente addizionale in funzione del primo periodo della struttura, in accordo con il paragrafo § 7.3.3 delle NTC2018.



Figura 4.27 - Analisi statica, estratto da Dolmen

5. EFFETTO DELLA VARIAZIONE DEL MODULO ELASTICO SUI RISULTATI DELLE ANALISI STRUTTURALI

In questo capitolo si riportano i risultati ottenuti attraverso i vari modelli creati. Sono stati prodotti due modelli di calcolo con i differenti valori di modulo elastico precedentemente selezionati in funzione dell'anno di costruzione del fabbricato oggetto d'esame e diversi valori di fattore di comportamento q utilizzati per il successivo calcolo dei coefficienti di vulnerabilità sismica.

I modelli presentano al loro interno l'esatto quantitativo di armatura previsto in fase di progettazione e successivamente depositato al Genio Civile.

La valutazione di sicurezza adottata tramite l'utilizzo dell'analisi dinamica lineare si articola come un metodo iterativo andando a ricercare la percentuale di sisma massima sopportabile dalla struttura.

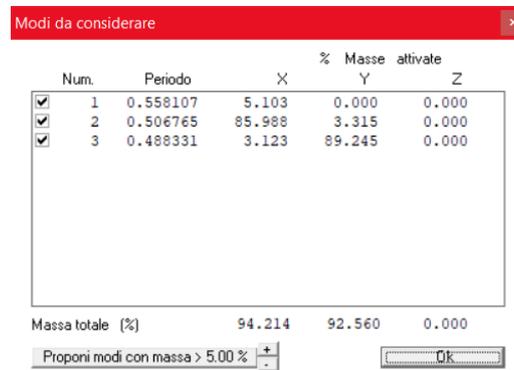
Lo studio è svolto andando a valutare l'effettiva verifica degli stati limiti ultimi nei confronti di taglio e flessione, di tutti gli elementi verticali dell'edificio.

L'ipotesi si basa sul fatto che la struttura, alla quale in prima battuta si è dato un coefficiente di comportamento q pari a 1.5, sia fragile, cioè che, come accade di solito, la rottura più probabile sia per taglio nei pilastri. Se però avviene che il taglio sia verificato, ma non la pressoflessione, allora è corretto aumentare il fattore q e rivedere i pilastri con sollecitazioni sismiche ridotte, dato che la duttilità disponibile è maggiore. In tal caso il valore di q può essere aumentato anche fino a 3, naturalmente con tutte le cautele del caso. Il valore massimo è riservato, ad esempio, a strutture il cui contenuto di armatura non sia troppo diverso dai minimi della norma attuale, o dove la Gerarchia Delle Resistenze trave-pilastro non sia un problema, casi che non sono veritieri per la struttura in esame essendo quest'ultima, come ribadito più volte, progettata prima dell'avvento delle più recenti ricerche e scoperte in questo ambito.

5.1. Modelli con E=35 GPa

Questo paragrafo espone i risultati ottenuti dal modello nel quale è preso in considerazione un valore di modulo elastico per il cls pari a 35.000 MPa valore ottenuto dalla correlazione dei risultati dei provini sottoposti alla prova di laboratorio atta a stabilire il modulo elastico. Il valore di 35 GPa come anticipato corrisponde al 95esimo percentile del modello teorico prodotto dal gruppo di ricerca del Politecnico di Torino; dunque, la struttura ottenuta è la più rigida, dalla quale ci si aspetta un valore di periodo del primo modo proprio di vibrare minore rispetto all'altra.

La struttura a cui è assegnato questo valore di modulo elastico presenta un periodo proprio pari a 0.5581 s.



Num.	Periodo	% Masse attivate			
		X	Y	Z	
<input checked="" type="checkbox"/>	1	0.558107	5.103	0.000	0.000
<input checked="" type="checkbox"/>	2	0.506765	85.988	3.315	0.000
<input checked="" type="checkbox"/>	3	0.488331	3.123	89.245	0.000

Massa totale (%) 94.214 92.560 0.000

Proponi modi con massa > 5.00 %

Figura 5.1 - Modi di vibrare con massa eccitata maggiore del 5%

Tale valore di periodo del primo modo ricade sul plateau orizzontale dello spettro, essendo il valore di T_C pari a 0.559.

5.1.1. Fattore di comportamento $q = 1.5$

Come anticipato precedentemente il primo valore del fattore di comportamento individuato è pari a 1.5.

Lo spettro di progetto con cui valutare l'accelerazione gravante sulla struttura si ottiene scalando lo spettro elastico, tramite il coefficiente di comportamento $q = 1.5$.

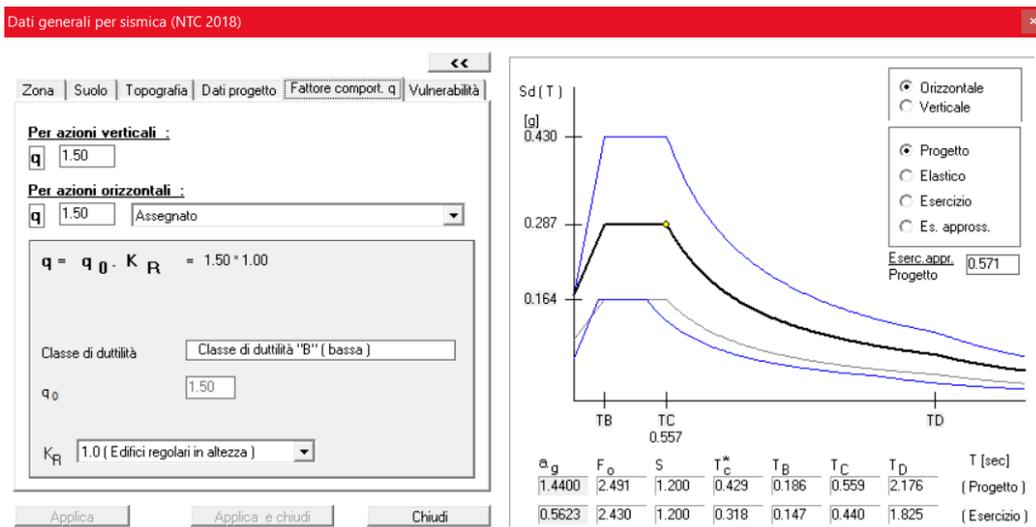


Figura 5.2 - Spettro di progetto con fattore di comportamento $q = 1.5$

L'accelerazione corrispondente a T_1 è pari a 0.287 g.

Eseguendo la verifica per tentativi, post analisi dinamica lineare, l'accelerazione applicabile alla struttura per far sì che tutte le sue componenti strutturali siano verificate rispetto gli stati limiti ultimi risulta essere pari a:

$$PGA_C = 0.03168 \text{ g.}$$

Il coefficiente di vulnerabilità sismica ottenuto risulta essere:

$$\zeta_E = \frac{PGA_C}{PGA_D} = \frac{0.03168}{0.1440} = 0.22$$

5.1.2. Fattore di comportamento $q = 1$

Il secondo valore di coefficiente di comportamento con cui si valuta la struttura è un valore di q pari a 1. Valore per il quale lo spettro di progetto coincide con lo spettro elastico, ossia non si effettua scalatura di esso e l'accelerazione risulta essere la massima possibile per quel determinato sito.

Tale valore di fattore di comportamento implica che nella struttura non siano ammessi dissipazioni di energia e che quest'ultima resti sempre in campo elastico. Tale valore è generalmente imposto a strutture di uso strategico nelle quali non è ammesso alcun danneggiamento strutturale e non per edifici residenziali come il fabbricato oggetto d'analisi. Essendo però questo un caso studio si è deciso di applicare tale valore di fattore di comportamento, valutandone il corrispettivo valore di coefficiente di vulnerabilità sismica. Lo spettro di progetto con cui valutare l'accelerazione gravante sulla struttura, dunque, coincide con quello elastico.

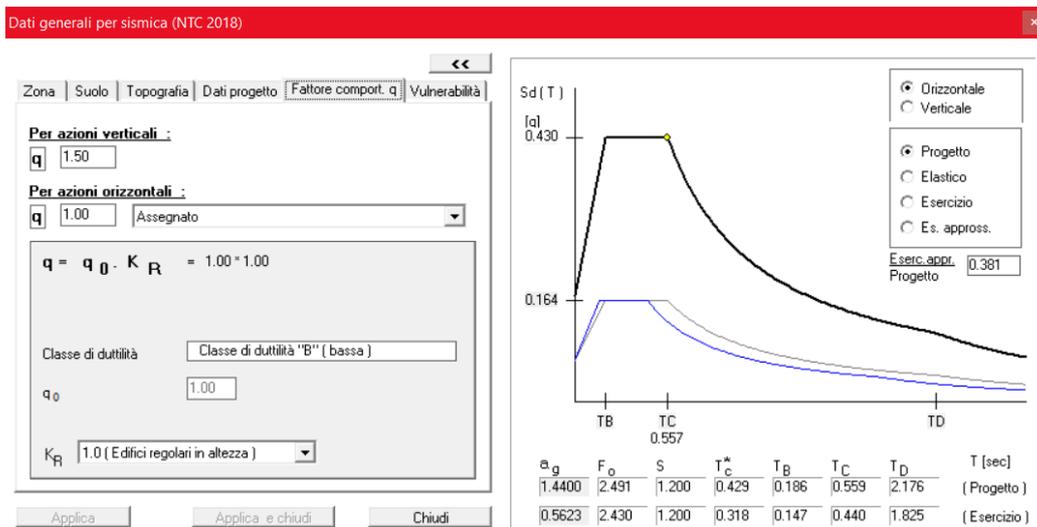


Figura 5.3 - Spettro di progetto con fattore di comportamento $q = 1$

L'accelerazione corrispondente a T_1 è pari a 0.430 g.

Eseguendo la verifica per tentativi, post analisi dinamica lineare, l'accelerazione applicabile alla struttura per far sì che tutte le sue componenti strutturali siano verificate rispetto gli stati limiti ultimi risulta essere pari a:

$$PGA_C = 0.0216 \text{ g.}$$

Il coefficiente di vulnerabilità sismica ottenuto risulta essere:

$$\zeta_E = \frac{PGA_C}{PGA_D} = \frac{0.0216}{0.1440} = 0.15$$

5.1.3. Fattore di comportamento $q = 2$

Valutato il coefficiente di vulnerabilità sismica per i primi due fattori di comportamento si passa ad utilizzare la stessa procedura d'analisi per altri valori, volendo infittire la ricerca della variazione del parametro ζ_E in funzione delle variazioni di E e q .

Il terzo parametro q utilizzato risulta essere pari a 2.

Lo spettro di progetto con cui valutare l'accelerazione gravante sulla struttura si ottiene scalando lo spettro elastico, tramite il coefficiente di comportamento $q = 2$.

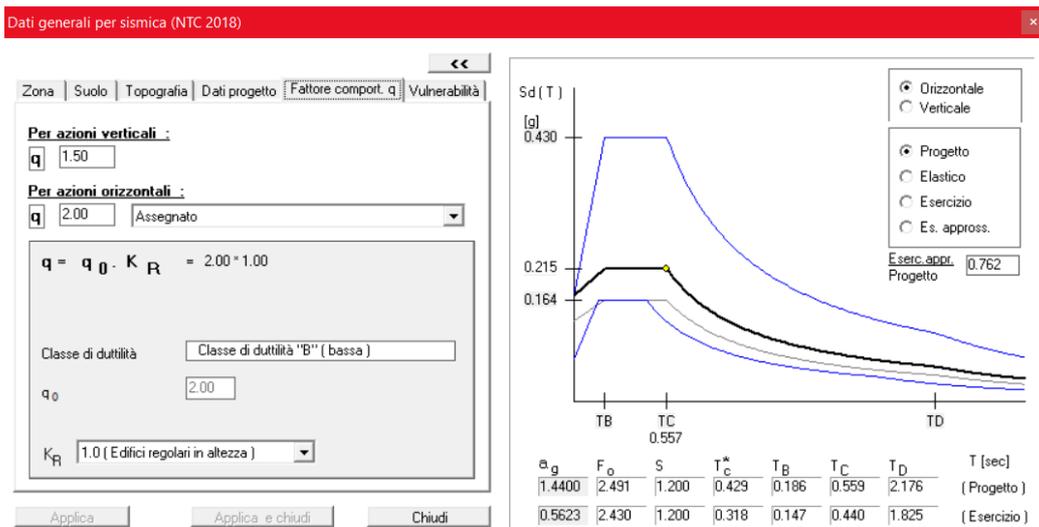


Figura 5.4 - Spettro di progetto con fattore di comportamento $q = 2$

L'accelerazione corrispondente a T_1 è pari a 0.215 g.

Eseguendo la verifica per tentativi, post analisi dinamica lineare, l'accelerazione applicabile alla struttura per far sì che tutte le componenti strutturali siano verificate rispetto gli stati limiti ultimi risulta essere pari a:

$$PGA_C = 0.0432 \text{ g.}$$

Il coefficiente di vulnerabilità sismica ottenuto risulta essere:

$$\zeta_E = \frac{PGA_C}{PGA_D} = \frac{0.0432}{0.1440} = 0.30$$

5.1.4. Fattore di comportamento $q = 3$

Procedendo con lo studio di vari fattori di comportamento si valuta il quarto parametro q , che risulta essere pari a 3.

Lo spettro di progetto con cui valutare l'accelerazione gravante sulla struttura si ottiene scalando lo spettro elastico, tramite il coefficiente di comportamento $q = 3$.

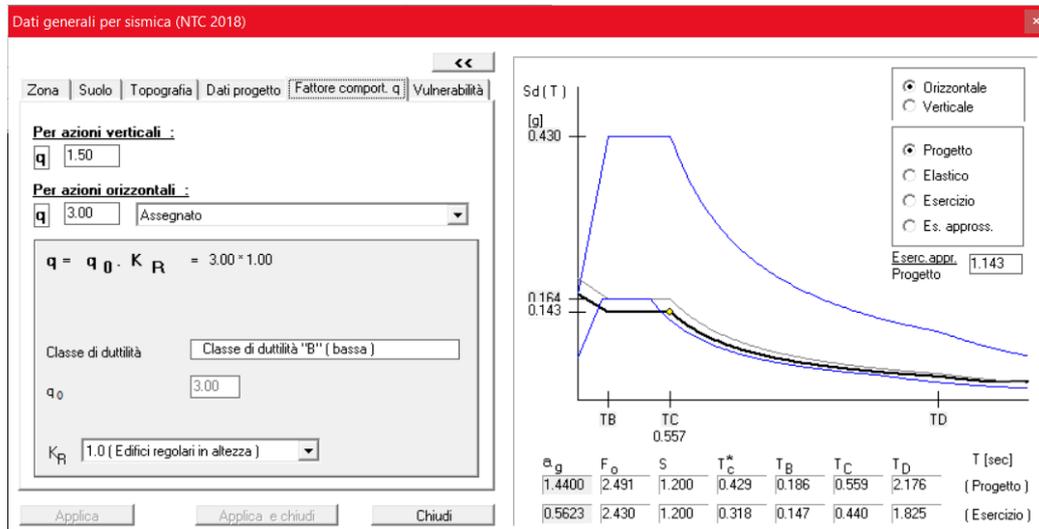


Figura 5.5 - Spettro di progetto con fattore di comportamento $q = 3$

Si nota come da questo fattore in poi il plateau orizzontale si trovi ad un'accelerazione minore rispetto a quella d'attacco dello spettro, in corrispondenza di un periodo di vibrazione $T = 0$ s.

L'accelerazione corrispondente a T_1 è pari a 0.143 g.

Eseguendo la verifica per tentativi, post analisi dinamica lineare, l'accelerazione applicabile alla struttura per far sì che tutte le sue componenti strutturali siano verificate rispetto gli stati limiti ultimi risulta essere pari a:

$$PGA_C = 0.0648 \text{ g.}$$

Il coefficiente di vulnerabilità sismica ottenuto risulta essere:

$$\zeta_E = \frac{PGA_C}{PGA_D} = \frac{0.0648}{0.1440} = 0.45$$

5.1.5. Fattore di comportamento $q = 4$

Come ultimo valore di fattore di comportamento si utilizza un q pari a 4.

Lo spettro di progetto con cui valutare l'accelerazione gravante sulla struttura si ottiene scalando lo spettro elastico, tramite il coefficiente di comportamento $q = 4$.

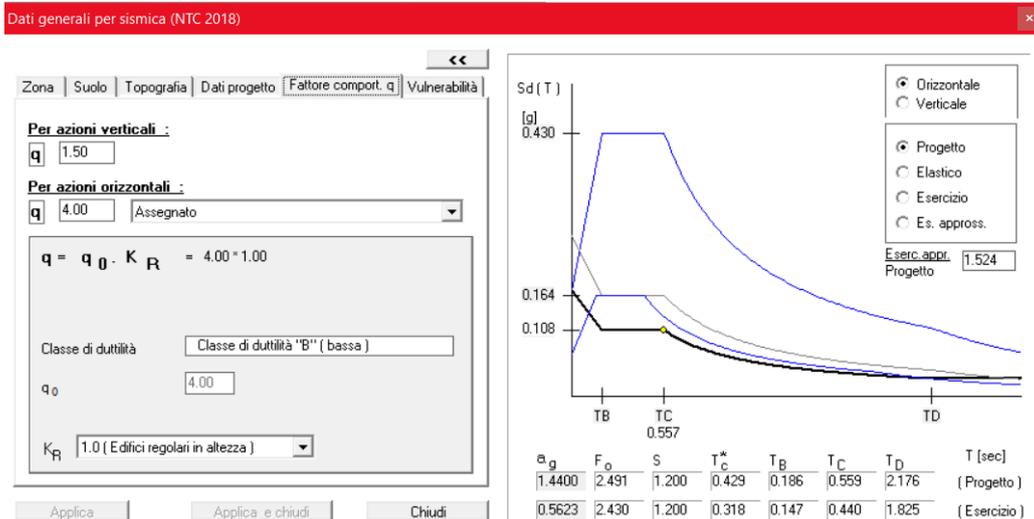


Figura 5.6 - Spettro di progetto con fattore di comportamento $q = 4$

L'accelerazione corrispondente a T_1 è pari a 0.108 g.

Eseguendo la verifica per tentativi, post analisi dinamica lineare, l'accelerazione applicabile alla struttura per far sì che tutte le sue componenti strutturali siano verificate rispetto gli stati limiti ultimi risulta essere pari a:

$$PGA_C = 0.0864 \text{ g.}$$

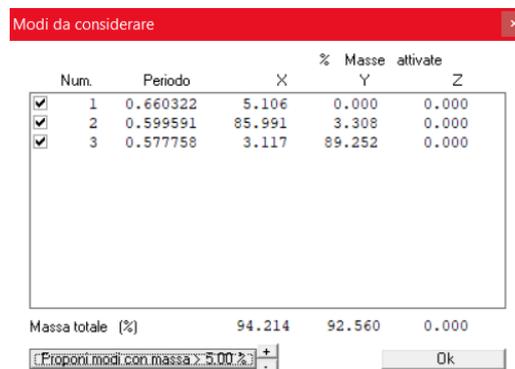
Il coefficiente di vulnerabilità sismica ottenuto risulta essere:

$$\zeta_E = \frac{PGA_C}{PGA_D} = \frac{0.0864}{0.1440} = 0.60$$

5.2. Modelli con E=25 GPa

Questo paragrafo espone i risultati ottenuti dal modello nel quale è preso in considerazione un valore di modulo elastico per il cls pari a 25.000 MPa valore del 40% inferiore rispetto al precedente, scelto poiché coincide con il frattile del 5% del modello esposto dal gruppo di ricerca del Politecnico di Torino, con cui si sono confrontati i valori di modulo elastico ottenuti dai provini testati in laboratorio. La seconda struttura ottenuta è meno rigida della precedente, dunque, ci si aspetta un valore di periodo del primo modo proprio di vibrare maggiore rispetto al precedente.

La struttura a cui è assegnato questo valore di modulo elastico presenta un periodo proprio pari a 0.6603 s.



Num.	Periodo	% Masse attivate			
		X	Y	Z	
<input checked="" type="checkbox"/>	1	0.660322	5.106	0.000	0.000
<input checked="" type="checkbox"/>	2	0.599591	85.991	3.308	0.000
<input checked="" type="checkbox"/>	3	0.577758	3.117	89.252	0.000

Massa totale (%) 94.214 92.560 0.000

Proprii modi con massa > 5.00% Ok

Figura 5.7 - Modi di vibrare con massa eccitata maggiore del 5%

Tale valore di periodo del primo modo ricade sul tratto discendente dello spettro a destra del plateau orizzontale.

5.2.1. Fattore di comportamento $q = 1.5$

Si ripercorrono i medesimi passaggi svolti per il modello costituito da elementi con modulo elastico da 35 GPa, ossia si parte utilizzando come primo valore del fattore di comportamento $q = 1.5$.

Lo spettro di progetto con cui valutare l'accelerazione gravante sulla struttura si ottiene scalando lo spettro elastico, tramite il coefficiente di comportamento $q = 1.5$.

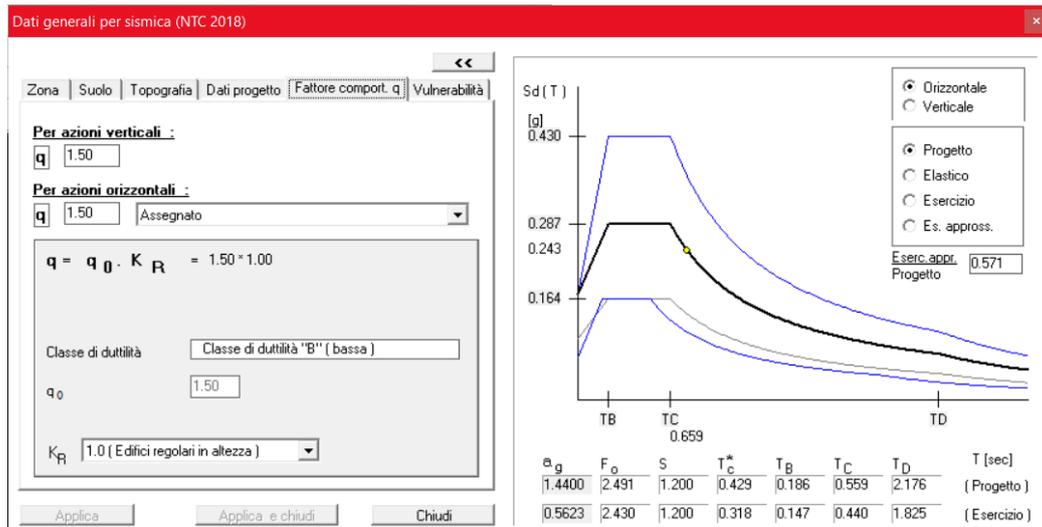


Figura 5.8 - Spettro di progetto con fattore di comportamento $q = 1.5$

L'accelerazione corrispondente a T_1 è pari a 0.243 g.

Eseguendo la verifica per tentativi, post analisi dinamica lineare, l'accelerazione applicabile alla struttura per far sì che tutte le sue componenti strutturali siano verificate rispetto gli stati limiti ultimi risulta essere pari a:

$$PGA_c = 0.03312 \text{ g.}$$

Il coefficiente di vulnerabilità sismica ottenuto risulta essere:

$$\zeta_E = \frac{PGA_c}{PGA_D} = \frac{0.03312}{0.1440} = 0.23$$

5.2.2. Fattore di comportamento $q = 1$

Il secondo valore di coefficiente di comportamento con cui si valuta la struttura è un valore di q pari a 1.

Lo spettro di progetto con cui valutare l'accelerazione gravante sulla struttura, dunque, coincide con quello elastico.

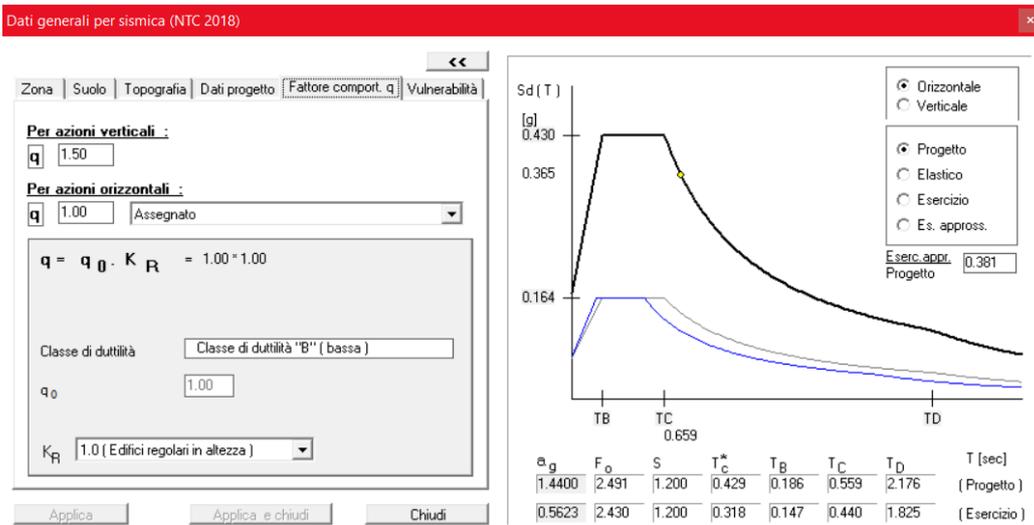


Figura 5.9 - Spettro di progetto con fattore di comportamento $q = 1$

L'accelerazione corrispondente a T_1 è pari a 0.365 g.

Eseguendo la verifica per tentativi, post analisi dinamica lineare, l'accelerazione applicabile alla struttura per far sì che tutte le sue componenti strutturali siano verificate rispetto gli stati limiti ultimi risulta essere pari a:

$$PGA_C = 0.02304 \text{ g.}$$

Il coefficiente di vulnerabilità sismica ottenuto risulta essere:

$$\zeta_E = \frac{PGA_C}{PGA_D} = \frac{0.02304}{0.1440} = 0.16$$

5.2.3. Fattore di comportamento $q = 2$

Il terzo parametro q utilizzato risulta essere pari a 2.

Lo spettro di progetto con cui valutare l'accelerazione gravante sulla struttura si ottiene scalando lo spettro elastico, tramite il coefficiente di comportamento $q = 2$.

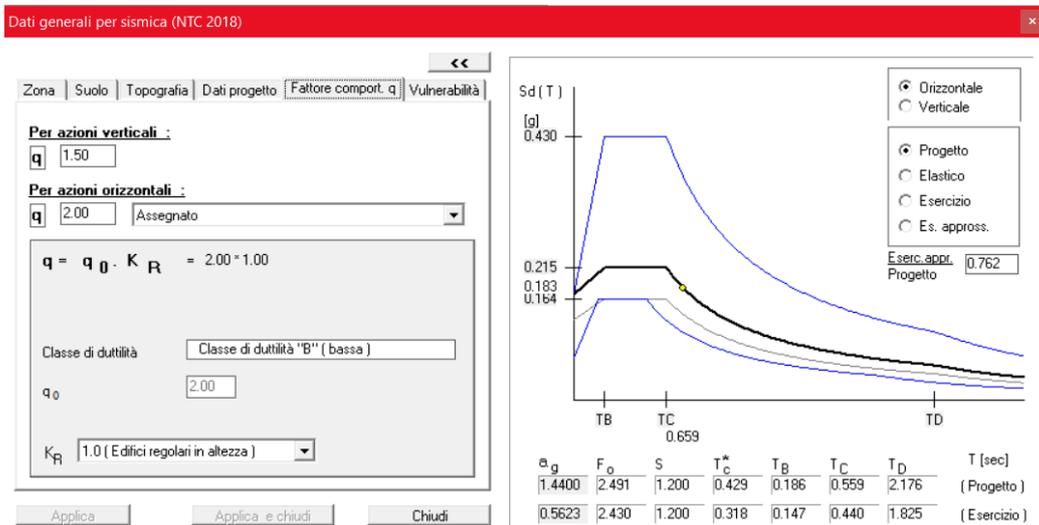


Figura 5.10 - Spettro di progetto con fattore di comportamento $q = 2$

L'accelerazione corrispondente a T_1 è pari a 0.183 g.

Eseguendo la verifica per tentativi, post analisi dinamica lineare, l'accelerazione applicabile alla struttura per far sì che tutte le sue componenti strutturali siano verificate rispetto gli stati limiti ultimi risulta essere pari a:

$$PGA_C = 0.0475 \text{ g.}$$

Il coefficiente di vulnerabilità sismica ottenuto risulta essere:

$$\zeta_E = \frac{PGA_C}{PGA_D} = \frac{0.0475}{0.1440} = 0.33$$

5.2.4. Fattore di comportamento $q = 3$

Il quarto parametro q valutato risulta essere pari a 3.

Lo spettro di progetto con cui valutare l'accelerazione gravante sulla struttura si ottiene scalando lo spettro elastico, tramite il coefficiente di comportamento $q = 3$.

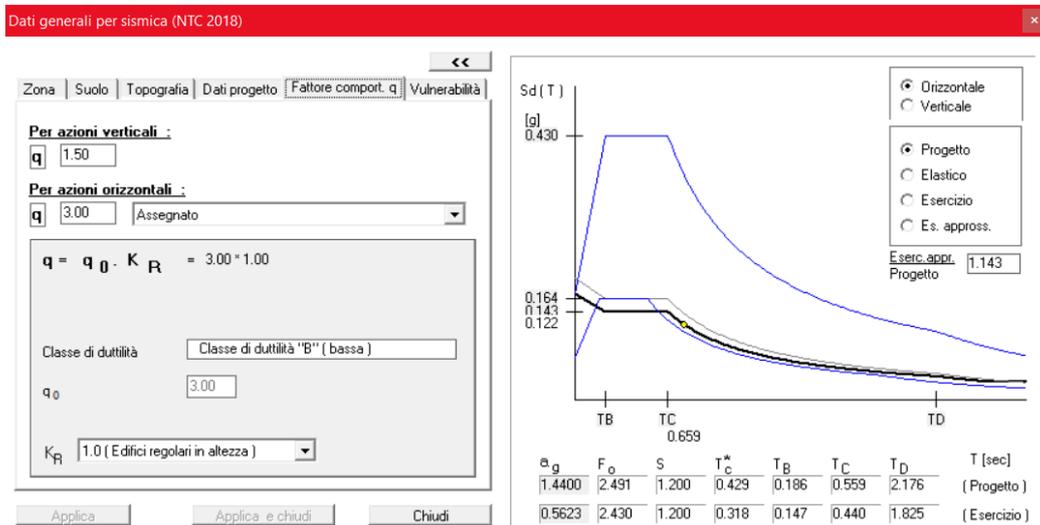


Figura 5.11 - Spettro di progetto con fattore di comportamento $q = 3$

L'accelerazione corrispondente a T_1 è pari a 0.122 g.

Si nota come da questo fattore in poi il plateau orizzontale si trovi ad un'accelerazione minore rispetto a quella d'attacco dello spettro, in corrispondenza di un periodo di vibrazione $T = 0$ s.

Eseguendo la verifica per tentativi, post analisi dinamica lineare, l'accelerazione applicabile alla struttura per far sì che tutte le sue componenti strutturali siano verificate rispetto agli stati limiti ultimi risulta essere pari a:

$$PGA_C = 0.072 \text{ g.}$$

Il coefficiente di vulnerabilità sismica ottenuto risulta essere:

$$\zeta_E = \frac{PGA_C}{PGA_D} = \frac{0.072}{0.1440} = 0.50$$

5.2.5. Fattore di comportamento $q = 4$

Come ultimo valore di fattore di comportamento si utilizza un q pari a 4.

Lo spettro di progetto con cui valutare l'accelerazione gravante sulla struttura si ottiene scalando lo spettro elastico, tramite il coefficiente di comportamento $q = 4$.

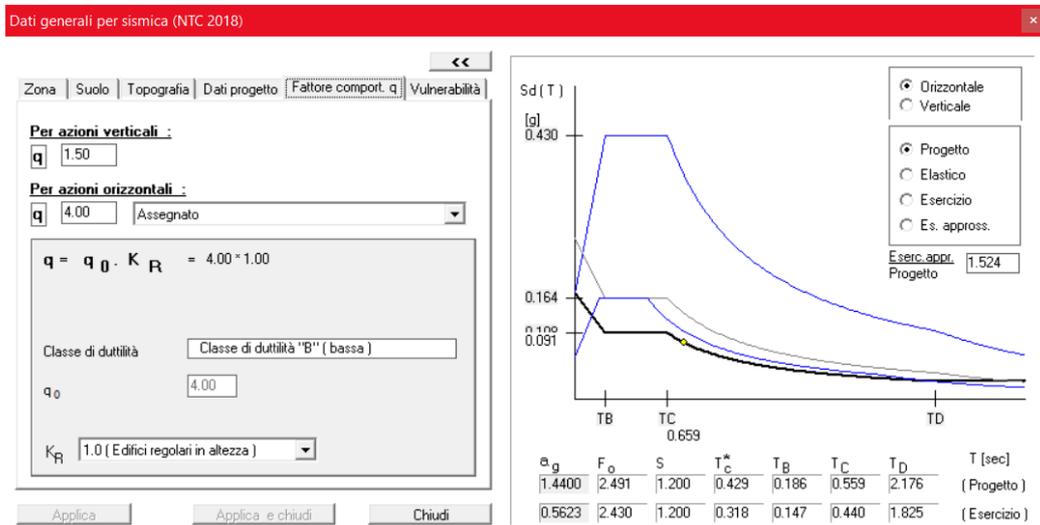


Figura 5.12 - Spettro di progetto con fattore di comportamento $q = 4$

L'accelerazione corrispondente a T_1 è pari a 0.091 g.

Eseguendo la verifica per tentativi, post analisi dinamica lineare, l'accelerazione applicabile alla struttura per far sì che tutte le sue componenti strutturali siano verificate rispetto gli stati limiti ultimi risulta essere pari a:

$$PGA_C = 0.0950 \text{ g.}$$

Il coefficiente di vulnerabilità sismica ottenuto risulta essere:

$$\zeta_E = \frac{PGA_C}{PGA_D} = \frac{0.0950}{0.1440} = 0.66$$

5.3. Risultati finali analisi di vulnerabilità sismica

In questo capitolo si ricapitolano e riportano i risultati finali dei vari valori ottenuti dall'analisi.

Si riportano i vari spettri utilizzati per la selezione dell'accelerazione da usare durante le analisi dinamiche lineari, differenziati dai fattori di comportamento (q) adottati ed i due periodi propri della struttura valutati con i due differenti moduli elastici.

Rispettivamente si ha che:

- $T_{35} = 0.558$: corrisponde al primo periodo proprio della struttura analizzata con il modulo elastico maggiore, $E = 35.000$ MPa, la quale risulta essere la più rigida e l'accelerazione corrispondente ricade sempre nel plateau orizzontale dello spettro (accelerazione massima possibile);
- $T_{25} = 0.660$: corrisponde al primo periodo proprio della struttura analizzata con il secondo modulo elastico, quello minore corrispondente ad un $E = 25.000$ MPa, la quale risulta essere meno rigida e di conseguenza l'accelerazione corrispondente ricade sempre a destra del plateau orizzontale dello spettro, sul ramo decrescente.

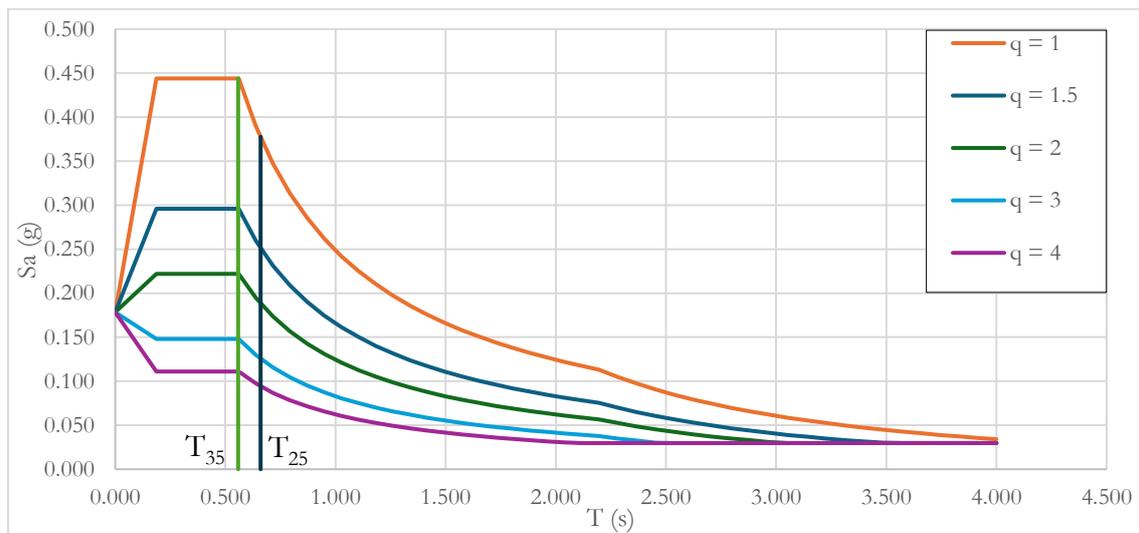


Figura 5.13 - Spettri di risposta in funzione dei fattori di comportamento adottati

Tabella 5.1 - Valori di accelerazioni utilizzati nell'analisi in funzione dei fattori di comportamento adottati

S_a (g)	$E=35$ GPa	$E=25$ GPa
$q = 1$	0.430	0.365
$q = 1.5$	0.287	0.243
$q = 2$	0.215	0.183
$q = 3$	0.143	0.122
$q = 4$	0.108	0.091

Vengono inoltre riportati e riassunti i risultati finali del processo iterativo per il calcolo dei coefficienti di vulnerabilità sismica ζ_E , ottenuti in funzione dei vari fattori di comportamento ed a seconda del modulo elastico del calcestruzzo considerato.

Tabella 5.2 - Valori risultanti del coefficiente di vulnerabilità sismica ζ_E

ζ_E	E=25 GPa	E=35 GPa
q = 1	0.16	0.15
q = 1.5	0.23	0.22
q = 2	0.33	0.30
q = 3	0.50	0.45
q = 4	0.66	0.60

I valori di ζ_E riportati sopra indicano che il modulo elastico influenza in maniera lieve il valore del coefficiente di vulnerabilità sismica quando il fattore di comportamento q è relativamente basso, mentre la variazione di modulo elastico influenza maggiormente ζ_E quando il fattore q aumenta.

I medesimi risultati sono riportati in forma grafica.

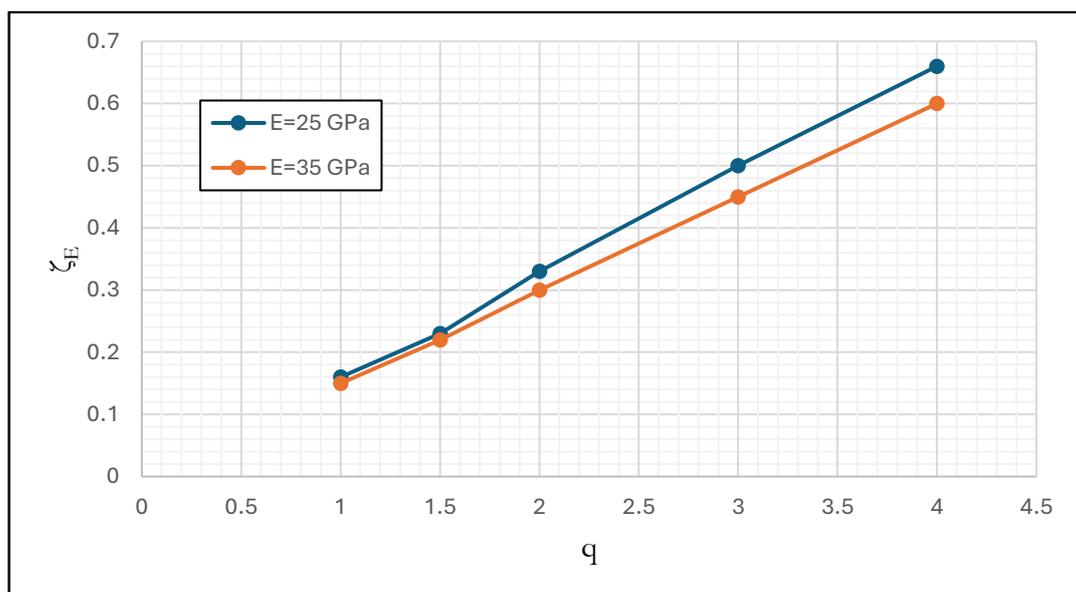


Figura 5.14 - Risultati della correlazione tra fattore di struttura (q) e coefficiente di vulnerabilità sismica ζ_E

Dal grafico è possibile notare meglio come i valori di ζ_E tendano ad essere molto simili per bassi valori di q, mentre si differenzino maggiormente all'aumentare di quest'ultimo.

6. CONCLUSIONI

Al termine del lavoro di tesi, è essenziale descrivere le fasi che hanno portato alla conclusione che il modulo elastico delle strutture esistenti deve essere valutato con precisione per una corretta valutazione della vulnerabilità sismica degli edifici.

Il lavoro è stato suddiviso in due macro-fasi:

- valutazione e caratterizzazione del tessuto edilizio urbano tramite le schede CARTIS;
- analisi strutturale di un edificio tipo utilizzando il software Dolmen, per determinare l'influenza del modulo elastico del calcestruzzo sul coefficiente di vulnerabilità sismica.

La prima parte ha comportato uno studio approfondito del territorio di Villapiana, considerando il sottosuolo, il patrimonio edilizio, la distribuzione della popolazione e le caratteristiche costruttive. Sono state eseguite analisi visive e ricerche negli archivi comunali per raccogliere informazioni sulle diverse tipologie edilizie presenti.

Nonostante le difficoltà nel reperire documenti esecutivi presso gli archivi comunali, questi sono stati successivamente trovati nell'archivio provinciale del Genio Civile. Le informazioni raccolte hanno permesso la compilazione delle schede CARTIS di I e II livello, rappresentando in modo esaustivo il tessuto urbano di Villapiana e le sue principali caratteristiche costruttive.

Le conclusioni a cui si giunge analizzando le CARTIS del comune di Villapiana sono che possiede un patrimonio di costruzioni sia storico, presente solo nella zona del primo insediamento risalente agli inizi del secolo scorso, ma anche relativamente recente con fabbricati realizzati a partire dal secondo dopoguerra e nel pieno del “boom economico” avuto a partire dagli anni '60 del '900, che ha permesso al patrimonio urbano di crescere notevolmente ed espandersi nelle zone adiacenti la costa ionica, bonificando il territorio paludoso precedentemente presente.

Da questa prima analisi e valutazione si nota come si possono individuare già alcuni fattori che riguarderanno la vulnerabilità sismica degli edifici del comune.

Le principali cause che possono implicare un'accentuata vulnerabilità ad eventi sismici sono:

- anno di costruzione, al quale corrisponde un'assenza di studi ingegneristici e metodologie di calcolo presenti oggi nelle principali normative;
- pratiche e tecniche costruttive molto differenti dal giorno d'oggi;
- assenza parziale o totale di controlli su materiali impiegati per la costruzione;
- assenza totale del concetto di “sorveglianza” e manutenzione delle opere.

Si può notare come alcuni di questi fattori ad oggi siano stati “migliorati” o “corretti” del tutto, restando però con edifici, la quale Vita Nominale è giunta al termine o prossima, senza i dovuti controlli ed interventi.

La seconda macro-fase dello studio si è concentrata sul modulo elastico nelle strutture esistenti, spesso trascurato nelle verifiche di sicurezza delle opere. Utilizzando campioni forniti dal Politecnico di Torino, si è trovata una correlazione tra modulo elastico e anno di costruzione. Le analisi su 120 campioni hanno mostrato un aumento del valore di E nel tempo, con 100 analisi portate a termine.

I risultati sono stati confrontati con un modello prodotto da un gruppo di ricercatori appartenenti al DISEG del Politecnico di Torino (A.P. Fantilli, B. Frigo, B. Chiaia), che correla la resistenza caratteristica cubica del calcestruzzo con l'età delle costruzioni. Questo ha permesso di valutare i moduli elastici storici tramite le normative vigenti, ottenendo una tendenza derivante dalle 100 prove. Infine, sono stati individuati due valori plausibili di modulo elastico da usare nel software Dolmen per modellazione e analisi successive.

La scelta di valutare due diversi moduli elastici, con una differenza del 40%, è data dal fatto di voler indagare come questo valore influenzi la successiva valutazione di sicurezza delle opere ed il relativo coefficiente di vulnerabilità sismico, fattore che nelle attuali normative risulta essere l'indicatore per eccellenza dello “stato di salute” delle opere esistenti. In genere nelle valutazioni di sicurezza, la normativa italiana fornisce come unico incipit quello di poter abbattere la rigidità degli elementi strutturali fino ad un massimo del 50%, per tener in considerazione vari aspetti di degrado ed usura della struttura che è possibile siano avvenuti durante la vita in esercizio della stessa.

Nella seconda macro-fase del lavoro è stata condotta un'analisi dinamica lineare, o analisi modale con spettro di risposta, per valutare i valori del coefficiente di vulnerabilità sismica della struttura (ζ_E), considerando diverse variazioni del fattore di comportamento (q). Il valore di q calcolato secondo la normativa era 3.45, essendo molto elevato e utilizzabile solo dopo analisi più approfondite, si è deciso, inizialmente di utilizzare un valore di q di 1.5, comune a molte strutture. Il coefficiente q è stato poi variato da 1 a 4 per osservare l'andamento di ζ_E . Nei casi studio, si è anche considerato q pari a 1, ipotizzando che la struttura non dissipi energia, fino a valori alti che riducono drasticamente lo spettro di risposta. Valori elevati di q , se applicati su casi reali, implicano che la struttura sia capace di dissipare molta energia senza crolli.

Come ultimi risultati ottenuti dal presente lavoro, ci sono i valori di coefficiente di vulnerabilità sismica e la conseguente variazione degli stessi in funzione del modulo elastico

del calcestruzzo preso in considerazione nelle analisi. Si può facilmente notare come per bassi valori di coefficiente di comportamento q , non sia così evidente e netto il divario tra i valori di ζ_E ottenuti dall'analisi, mentre per alti valori dello stesso la differenza tra i coefficienti di vulnerabilità sismica è più netta e marcata, andando a privilegiare la struttura con valore di modulo elastico inferiore, essendo quest'ultima la struttura "più flessibile" e che quindi ricade con il primo periodo proprio sul ramo discendente dello spettro a destra del plateau orizzontale, ricevendo quindi un'accelerazione minore rispetto alla struttura "più rigida" ottenuta con modulo elastico più elevato.

Questo lavoro ha posto le basi sulla ricerca delle variazioni degli effetti dovute alle modifiche del valore di modulo elastico del calcestruzzo tra due determinate quantità plausibili. Tuttavia, è possibile intraprendere futuri studi per portare a una casualizzazione della variazione del modulo elastico, sia in termini di valore da assegnare ad "E", variandolo nella forbice di parametri prescelti, sia facendo variare tale quantità sui singoli elementi della struttura. Il lavoro appena esposto ha valutato come i risultati varino al variare del modulo elastico sulla totalità degli elementi costituenti la struttura. Essendo "E" un parametro che presenta una variazione spaziale molto elevata all'interno della geometria delle diverse opere, è possibile che anche elementi attigui siano contraddistinti da valori molto diversi, il tutto dovuto a fenomeni intrinseci all'interno delle parti strutturali.

7. BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

7.1. Bibliografia

- D.M. 17 gennaio 2018, Norme Tecniche per le Costruzioni, N.T.C. 18.
- Circolare applicativa n. 7 del 21 gennaio 2019, "Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.".
- UNI EN 1992-1-1:2024, Eurocodice seconda generazione.
- UNI EN 12390-13:2021, Prova sul calcestruzzo indurito - Parte 13: Determinazione del modulo di elasticità secante in compressione.
- Fantilli A.P., Frigo B., Chiaia B., "A simplified approach for the evaluation of old concrete strength", Politecnico di Torino.
- Slide della sezione Strutture del corso "Laboratorio sperimentale di prove e misure per l'ingegneria civile", a cura del Prof. M. Taliano, Politecnico di Torino.
- Bollettino INGV - Speciale Calabria.
- Hendy, C. R. (2024). Technical improvements made in the second generation Eurocodes with emphasis on bridge design, AtkinsRealis.
- "Manuale per la compilazione della scheda di 1° livello per la caratterizzazione tipologico-strutturale dei comparti urbani costituiti da edifici ordinari. CARTIS 2014", a cura di ReLuis e Dipartimento della Protezione Civile.
- "Manuale per la compilazione della scheda di 1° livello di rilevamento danno, pronto intervento e agibilità per edifici ordinari nell'emergenza post-sismica (AeDES)", a cura del Dipartimento della Protezione Civile.
- Manuali software di calcolo strutturale Dolmen, con particolare riferimento ai capitoli "CAD 3D Struttura", "Pilastrini", "Analisi dinamica", "Indice vulnerabilità sismica edificio c.a.".

7.2. Sitografia

- <https://www.ingegneriasismicaitaliana.com/it/24/normative>
- <https://ingballiana.it/Normativa.html>
- <https://esse1-gis.mi.ingv.it/>
- <https://www.protezionecivile.gov.it/>
- <https://www.protezionecivilecalabria.it/>
- <https://rischi.protezionecivile.gov.it/it/sismico/attivita/vulnerabilita-sismica/>
- <https://www.ingenio-web.it/articoli/>

8. APPENDICE

8.1. Schede CARTIS comune di Villapiana

8.2. Elaborati storici edificio preso in esame



PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile



Rete dei Laboratori Universitari
di Ingegneria Sismica

CARTIS 2014

SCHEDA DI 1° LIVELLO PER LA CARATTERIZZAZIONE TIPOLOGICO-STRUTTURALE
DEI COMPARTI URBANI COSTITUITI DA EDIFICI ORDINARI

SEZIONE 0: Identificazione Comune e Comparti

PARTE A

DATA 2014 / 02 / 2014

a. DATI DI LOCALIZZAZIONE Regione: CALABRIA Codice ISTAT 018
Provincia: COSENZA Codice ISTAT 078
Comune: VILLAPIANA Codice ISTAT 154
Municipalità/ Frazione/ Località (denominazione ISTAT)

b. DATI GENERALI COMUNE Numero totale residenti del Comune 5592 Piano
Anno di prima classificazione sismica 1909 Particolareggiato
Anno di approvazione Piano Regolatore Generale Centro Storico
Anno di approvazione Programma di fabbricazione SI NO

Numero totale abitazioni
Dato ISTAT 5535 Dato rilevato

Numero totale edifici
Dato ISTAT 2165 Dato rilevato

c. NUMERO ZONE OMOGENEE (COMPARTI) 3

d. DATI IDENTIFICATIVI Codice UR:
UNITÀ DI RICERCA Referente: FANTILLI ALESSANDRO PASQUALE Mail: alessandro.fantilli@polito.it
(UR) RELUIS Ente di appartenenza: POLITECNICO DI TORINO
Qualifica: PROFESSORE
Titolo di studio: LAUREA IN INGEGNERIA CIVILE
Indirizzo: CORSO DUCA DEGLI ABRUZZI, 24
Tel. ufficio: 011-094900 Cell.:
Compilatore: SEILINGUA FRANCESCO PIO Mail: francescoseilingua.fs@gmail.com
Firma del Compilatore: Francesco Pio Seilingua

e. DATI IDENTIFICATIVI TECNICO INTERVISTATO

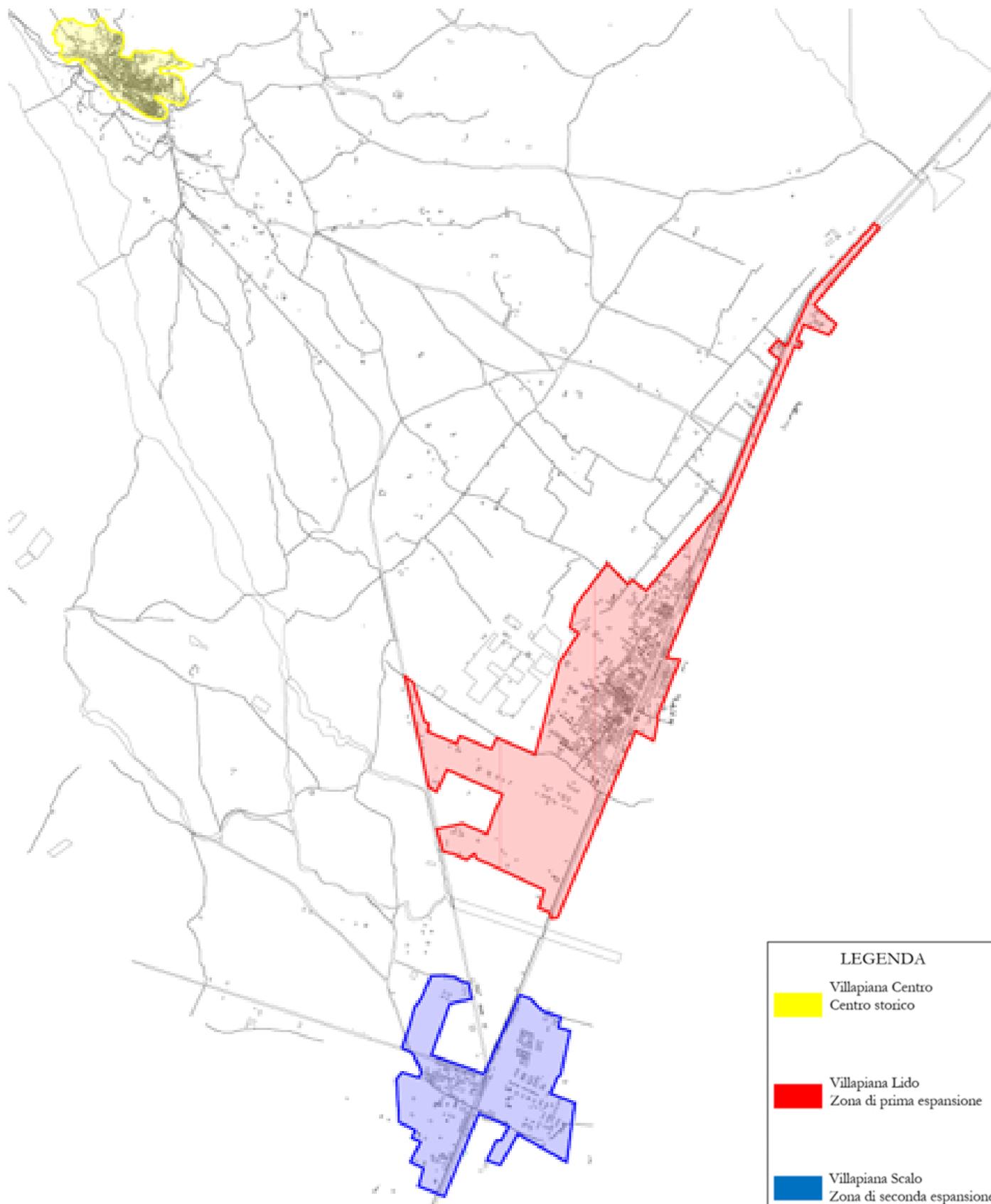
Referente del Comune: MASSIMO DAMIANO SCUDERI Tel./Cell.: 0981-505004

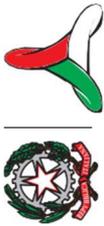
Nominativo: <u>MASSIMO DAMIANO SCUDERI</u>	Nominativo: <u> </u>
Ente di appartenenza: <u>COMUNE DI VILLAPIANA</u>	Ente di appartenenza: <u> </u>
Qualifica: <u>ISTRUTTORE TECNICO</u>	Qualifica: <u> </u>
Titolo di studio: <u>INGEGNERE</u>	Titolo di studio: <u> </u>
Indirizzo: <u>VIA PALERMO, 1</u>	Indirizzo: <u> </u>
Mail: <u>massimoscuderi1@libero.it</u>	Mail: <u> </u>
Tel. ufficio: <u>0981-505004</u> Cell.: <u>320 5572883</u>	Tel. ufficio: <u> </u> Cell.: <u> </u>



CARTIS 2014

f. PLANIMETRIA DEL CENTRO URBANO CON PERIMETRAZIONE DEI COMPARTI E NUMERAZIONE DEGLI STESSI





CARTIS 2014



PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile

SEZIONE 0: Identificazione Comune e Comparti

PARTE B

ELENCO COMPARTI

Codice	b. Denominazione Comparto	c. Epoca di Impianto	d. Residenti		e. Edifici e Superficie Coperta		f. Abitazioni	g. Tipologie presenti nel comparto								h. Affidabilità												
			[N°]		[mq]			CEMENTO ARMATO (Codice)								Bassa	Media	Alta										
			[N°]	[N°]	[N°]	[mq]		MUR 1	MUR 2	MUR 3	MUR 4	CAR 1	CAR 2	CAR 3	CAR 4													
C 01	CENTRO STORICO	1900	996	731			1108	<input checked="" type="checkbox"/> 45%	<input checked="" type="checkbox"/> 45%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 10%	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>												
C 02	ZONA PRIMA ESPANSIONE	1946	367	329			3244	<input checked="" type="checkbox"/> 20%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 10%	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>												
C 03	ZONA SECONDA ESPANSIONE	1960	1229	319			1183	<input checked="" type="checkbox"/> 15%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 85%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>											
C 04								<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C 05								<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C 06								<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C 07								<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C 08								<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C 09								<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C 10								<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C 11								<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C 12								<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



SEZIONE 0: Identificazione Comune e Comparti

PARTE B

ELENCO COMPARTI

a. Codice	b. Denominazione Comparto	c. Epoca di Primo Impianto	d. Residenti		e. Edifici e Superficie Coperta		f. Abitazioni	g. Tipologie presenti nel comparto								h. Affidabilità Informazione									
			[N°]	[mq]	[N°]	[mq]		MURATURA (Codice)				CEMENTO ARMATO (Codice)				Bassa	Media	Alta							
								MUR 1	MUR 2	MUR 3	MUR 4	CAR 1	CAR 2	CAR 3	CAR 4										
C01	CENTRO STORICO	1900	996	731	1108	45%	45%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%						
C02	ZONA PRIMA ESPANSIONE	1946	367	929	244	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%					
C03	ZONA SECONDA ESPANSIONE	1960	1961	319	183	15%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%					
C																									
C																									
C																									
C																									
C																									
C																									
C																									
C																									

CARTIS 2014

SEZIONE 1: Identificazione Tipologia

IDT 18078154e02eAR1

a. CODICE TIPOLOGIA

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
MUR 1	MUR 2	MUR 3	MUR 4	CAR 1	CAR 2	CAR 3	CAR 4

b. CODICE IDENTIFICATIVO DELLA TIPOLOGIA NEL COMPARTO (IDT)

18	078	154	e02	eAR1
Codice ISTAT Regione	Codice ISTAT Provincia	Codice ISTAT Comune	Codice Comparto	Codice Tipologia

c. POSIZIONE TIPOLOGIA NEL CONTESTO URBANO

ISOLATA
 IN AGGREGATO

1000%

IN AGGREGATO

□□□%

In adiacenza
 (strutture staticamente indipendenti)

□□□%

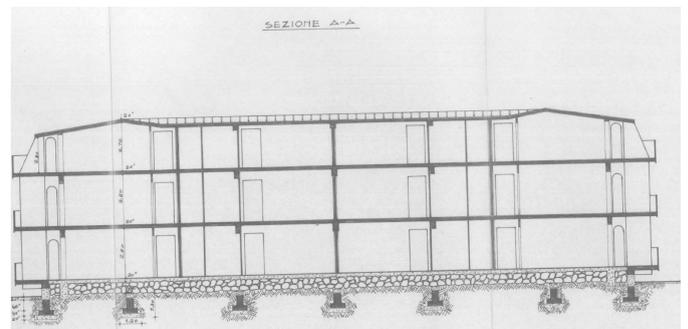
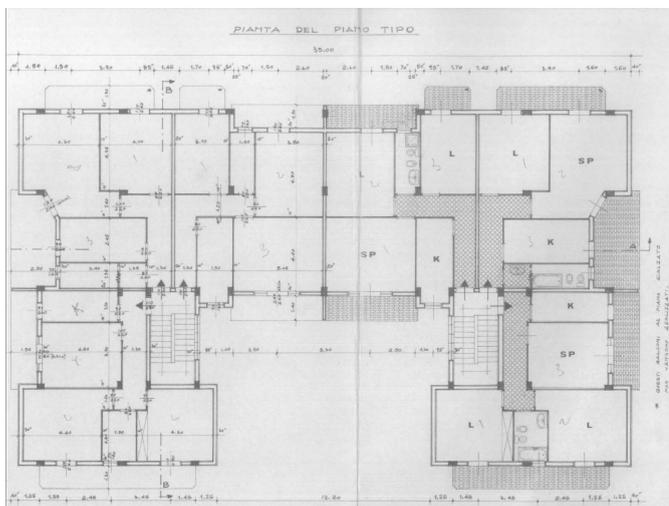
In connessione
 (strutture interagenti)

□□□%

d. FOTOGRAFIA TIPOLOGIA



d. PIANTA E SEZIONE





SEZIONE 2: Caratteristiche generali

IDT 1|8|0|7|8|1|5|4|e|0|2|e|A|R|1

DATI METRICI

a. Piani totali compresi interrati [N°] (max 2)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 10
	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 11
	<input checked="" type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> ≥12
b. Altezza media di piano [m]	A <input type="radio"/> ≤ 2.50	C <input type="radio"/> 3.50 ÷ 5.00		
	B <input checked="" type="radio"/> 2.50 ÷ 3.49	D <input type="radio"/> > 5.00		
c. Altezza media di piano terra [m]	A <input type="radio"/> ≤ 2.50	C <input type="radio"/> 3.50 ÷ 5.00		
	B <input checked="" type="radio"/> 2.50 ÷ 3.49	D <input type="radio"/> > 5.00		
d. Piani interrati [N°]	A <input checked="" type="radio"/> 0	B <input type="radio"/> 1	C <input type="radio"/> 2	D <input type="radio"/> ≥ 3
e. Superficie media di piano [m²] (max 2)	A <input type="checkbox"/> 50	E <input type="checkbox"/> 170	I <input checked="" type="checkbox"/> 500	O <input type="checkbox"/> 1600
	B <input type="checkbox"/> 70	F <input type="checkbox"/> 230	L <input type="checkbox"/> 650	P <input type="checkbox"/> 2200
	C <input type="checkbox"/> 100	G <input type="checkbox"/> 300	M <input type="checkbox"/> 900	Q <input type="checkbox"/> 3000
	D <input type="checkbox"/> 130	H <input type="checkbox"/> 400	N <input type="checkbox"/> 1200	R <input type="checkbox"/> > 3000
f. Età della costruzione (max 2)	A <input type="checkbox"/> ≤ 1860	H <input type="checkbox"/> 82 ÷ 86		
	B <input type="checkbox"/> 1861 - 19	I <input type="checkbox"/> 87 ÷ 91		
	C <input type="checkbox"/> 19 ÷ 45	L <input type="checkbox"/> 92 ÷ 96		
	D <input type="checkbox"/> 46 ÷ 61	M <input type="checkbox"/> 97 ÷ 01		
	E <input type="checkbox"/> 62 ÷ 71	N <input type="checkbox"/> 02 ÷ 08		
	F <input type="checkbox"/> 72 ÷ 75	O <input type="checkbox"/> 09 ÷ 11		
	G <input checked="" type="checkbox"/> 76 ÷ 81	P <input type="checkbox"/> ≥ 2011		
g. Uso prevalente	A <input checked="" type="checkbox"/> Abitativo B <input type="checkbox"/> Produttivo C <input type="checkbox"/> Commercio D <input checked="" type="checkbox"/> Uffici D <input type="checkbox"/> Servizi pubblici D <input type="checkbox"/> Deposito D <input type="checkbox"/> Strategico D <input type="checkbox"/> Turistico - ricettivo			

SEZIONE 3.1 B Caratterizzazione tipologica CEMENTO ARMATO (da compilare in alternativa alla Sezione 3.1 A)

IDT 18078154C02CARL4

a. Qualifica della struttura in cemento armato		
A	Prevalenza di telai tamponati con murature consistenti (senza grosse aperture, di materiali resistenti e ben organizzate)	<input type="radio"/>
B	Prevalenza di telai con travi alte e tamponature poco consistenti (con aperture di grosse dimensioni e diffuse, materiali poco resistenti)	<input checked="" type="radio"/>
C	Prevalenza di telai con travi in spessore di solaio e tamponature poco consistenti o assenti	<input type="radio"/>
D	Prevalenza di telai con travi alte sul perimetro con tamponature poco consistenti o assenti e travi in spessore di solaio all'interno	<input type="radio"/>
E	Presenza contemporanea di telai con travi alte e nuclei in c.a. interni	<input type="radio"/>
F	Prevalenza di setti	<input type="radio"/>
G	Presenza contemporanea di telai con travi a spessore e nuclei/setti in cemento armato interni	<input type="radio"/>

b. Giunti di separazione	1) Giunti a norma <input type="radio"/>	2) Giunti fuori norma <input type="radio"/>	% nella tipologia <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> [%]
---------------------------------	---	---	--

c. Bow windows strutturali	% nella tipologia <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> [%]		
1) Assenza di Bow windows <input checked="" type="radio"/>	2) Bow windows inferiori a 1,5m <input type="radio"/>	3) Bow windows superiori a 1,5m <input type="radio"/>	

d. Telai in una sola direzione	SI <input type="radio"/>	NO <input checked="" type="radio"/>	% nella tipologia <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> [%]
---------------------------------------	--------------------------	-------------------------------------	--

e. Elementi tozzi	% nella tipologia <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> [%]		
A - Assenti <input checked="" type="radio"/>	B - Travi a ginocchio/piani sfalsati <input type="radio"/>		
C - Per finestre a nastro <input type="radio"/>	D - Per altre cause <input type="radio"/>		

f. Tamponature Piano Terra		
A - Disposizione regolare <input checked="" type="radio"/>	B - Disposizione irregolare <input type="radio"/>	C - Assente <input type="radio"/>
Piano soffice piani intermedi		SI <input type="radio"/> NO <input checked="" type="radio"/>

g. Posizione dellatamponatura rispetto al telaio			
1 - Tamponatura inserita nel telaio <input checked="" type="checkbox"/>	2 - Tamponatura non inserita nel telaio <input type="checkbox"/>		
3 - Pilastrini arretrati <input type="checkbox"/>	4 - Cortina esterna non inserita nel telaio <input type="checkbox"/>		

h. Dimensione pilastri piano terra	% nella tipologia <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> [%]		
1) Dimensione media < 25cm <input type="radio"/>	2) Dimensione media 25/45cm <input checked="" type="radio"/>	3) Dimensione media > 45cm <input type="radio"/>	

i. Armature pilastri	
1 Armatura longitudinale <input type="text"/> <input type="text"/> [%]	
2 Interasse staffe pilastri <input type="text"/> <input type="text"/> [cm]	
3 Diametro staffe pilastri <input type="text"/> <input type="text"/> [mm]	
4 Lunghezza d'ancoraggio <input type="text"/> <input type="text"/> [Φ]	
5 Tipo armature <input type="radio"/> Liscia <input type="radio"/> Aderenza migliorata	

j. Maglia strutturale		
1	Interasse medio tra pilastri < 4,5m	<input type="radio"/>
2	Interasse medio tra pilastri 4,5/6m	<input checked="" type="radio"/>
3	Interasse medio tra pilastri > 6m	<input type="radio"/>

k. Presenza solai SAP o Assimilabili	<input type="radio"/> SI <input type="text"/> <input type="text"/> [%]	<input checked="" type="radio"/> NO
---	--	-------------------------------------

SEZIONE 3.2 Altre informazioni

IDT 18078154C02CARL1

a. Copertura (max 2)				
a1. Forma		a2. Tipo		a3. Materiale
		Leggera (1)	Pesante (2)	
1	Singola falda	<input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]	<input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]	Legno <input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]
2	Falde inclinate	<input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]	<input checked="" type="checkbox"/> ☒ □ □ □ □ [%]	Acciaio <input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]
3	Terrazzo praticabile	<input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]	<input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]	Cemento Armato <input checked="" type="checkbox"/> ☒ □ □ □ □ [%]
4	Terrazzo non praticabile	<input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]	<input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]	Muratura <input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]
5	Volte	<input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]	<input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]	
a4. Spingente		<input type="radio"/> ○ SI □ □ □ □ [%]		<input checked="" type="radio"/> ☒ NO □ □ □ □ [%]

b. Aperture in facciata (% sulla superficie della facciata)	
< 10 %	<input type="radio"/> ○
10/19 %	<input checked="" type="radio"/> ☒
20/29 %	<input type="radio"/> ○
30/50 %	<input type="radio"/> ○
> 50%	<input type="radio"/> ○

c. Regolarità			
Pianta (max 2)		Elevazione (max 2)	
<input type="checkbox"/> □ Regolare (1)	□ □ □ □ [%]	<input checked="" type="checkbox"/> ☒ Regolare (1)	□ □ □ □ [%]
<input checked="" type="checkbox"/> ☒ Mediamente regolare (2)	□ □ □ □ [%]	<input type="checkbox"/> □ Mediamente regolare (2)	□ □ □ □ [%]
<input type="checkbox"/> □ Irregolare (3)	□ □ □ □ [%]	<input type="checkbox"/> □ Irregolare (3)	□ □ □ □ [%]

d. Interventi strutturali della tipologia	
1 - Anno	□ □ □ □ □ ÷ □ □ □ □ □
2 - Interventi tipici	<input type="checkbox"/> □ A. Interventi locali □ □ □ □ [%]
	<input type="checkbox"/> □ B. Miglioramento sismico □ □ □ □ [%]
	<input type="checkbox"/> □ C. Adeguamento sismico □ □ □ □ [%]

e. Aperture Piano terra (PT) (% sulla superficie della facciata al PT)	
< 10 %	<input type="radio"/> ○
10/19 %	<input type="radio"/> ○
20/29 %	<input checked="" type="radio"/> ☒
30/50 %	<input type="radio"/> ○
> 50%	<input type="radio"/> ○

f. Stato di Conservazione (SdC)				
	Scadente	Medio	Buono	
1	SdC d'insieme	<input type="radio"/> ○	<input type="radio"/> ○	<input checked="" type="radio"/> ☒
2	SdC strutture verticali	<input type="radio"/> ○	<input type="radio"/> ○	<input checked="" type="radio"/> ☒
3	SdC strutture orizzontali	<input type="radio"/> ○	<input type="radio"/> ○	<input checked="" type="radio"/> ☒
4	SdC elementi non strutturali	<input type="radio"/> ○	<input type="radio"/> ○	<input checked="" type="radio"/> ☒

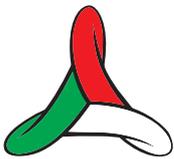
g. Tipologia scale	
A - Scale a soletta rampante	<input checked="" type="radio"/> ☒
B - Scale con travi a ginocchio e gradini a sbalzo	<input type="radio"/> ○
D - Scale con gradini a sbalzo	<input type="radio"/> ○
E - Scale in legno	<input type="radio"/> ○
F - Scale su volta rampante	<input type="radio"/> ○

SEZIONE 3.2 Altre informazioni

IDT 1 8 0 7 8 1 5 4 C 0 2 C A R 1

h. ELEMENTI NON STRUTTURALI VULNERABILI		<i>(elementi a tipologia vulnerabile e/o in cattive condizioni)</i>	
1	Tramezzi non strutturali (forati, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	□□□□ [%]
2	Manto di copertura tipico (tegole, coppi)	<input checked="" type="checkbox"/>	□□□□ [%]
3	Comignoli ed altri aggetti verticali	<input checked="" type="checkbox"/>	□□□□ [%]
4	Balconi (in muratura, acciaio, c.a., etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	□□□□ [%]
5	Cornicioni (muratura, scarsa qualità ancoraggi, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	□□□□ [%]
6	Parapetti (in muratura, c.a. etc.)	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
7	Controsoffitti leggeri	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
8	Controsoffitti pesanti	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
9	False volte pesanti (mattoni in foglio)	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
10	False volte leggere (incannucciata)	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]

i. Fondazioni (max 2)			
<input checked="" type="checkbox"/> Superficiale □□□□ [%]	1. Fondazione superficiale continua in pietrame o blocchi squadri	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
	2. Fondazione profonda in pietrame o blocchi squadri	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
	3. Fondazione su archivi rovesci	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
<input type="checkbox"/> Profonda □□□□ [%]	4. Plinti isolati senza travi di collegamento	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
	5. Plinti isolati con travi di collegamento	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
	6. Travi rovesce	<input checked="" type="checkbox"/>	□□□□ [%]
	7. Reticolo di travi rovesce	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
<input checked="" type="checkbox"/> Continua □□□□ [%]	8. Platee	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
	9. Plinti su pali	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
<input type="checkbox"/> Discontinua □□□□ [%]	10. Travi rovesce su pali	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
	11. Platee su pali	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
Nessuna informazione			○



PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile



Rete dei Laboratori Universitari
di Ingegneria Sismica

CARTIS EDIFICIO-2016

SCHEDA DI 2° LIVELLO PER LA CARATTERIZZAZIONE TIPOLOGICO-STRUTTURALE
DI UN EDIFICIO ORDINARIO

SEZIONE 0: Identificazione Comune ed Edificio

PARTE A

DATA 29 / 02 / 2024

a. DATI DI LOCALIZZAZIONE Regione: CALABRIA Codice ISTAT 018
Provincia: COSENZA Codice ISTAT 078
Comune: VILLARIANA Codice ISTAT 154
Municipalità/ Frazione/ Località (denominazione ISTAT)

**b. DATI IDENTIFICATIVI
UNITÀ DI RICERCA
(UR) RELUIS**

Codice UR:
Referente: ALESSANDRO PASQUALE FANTILLI Mail: alessandro.fantilli@polito.it
Ente di appartenenza: Politecnico di Torino
Qualifica: PROFESSORE
Titolo di studio: LAUREA IN INGEGNERIA CIVILE
Indirizzo: Corso Duca degli Abruzzi, 24
Tel. ufficio: 011-094300 Cell.:
Compilatore: SCILINGUA FRANCESCO PIO Mail: francescoscingua.fs@gmail.com
Firma del Compilatore: Francesco Pio Scilingua

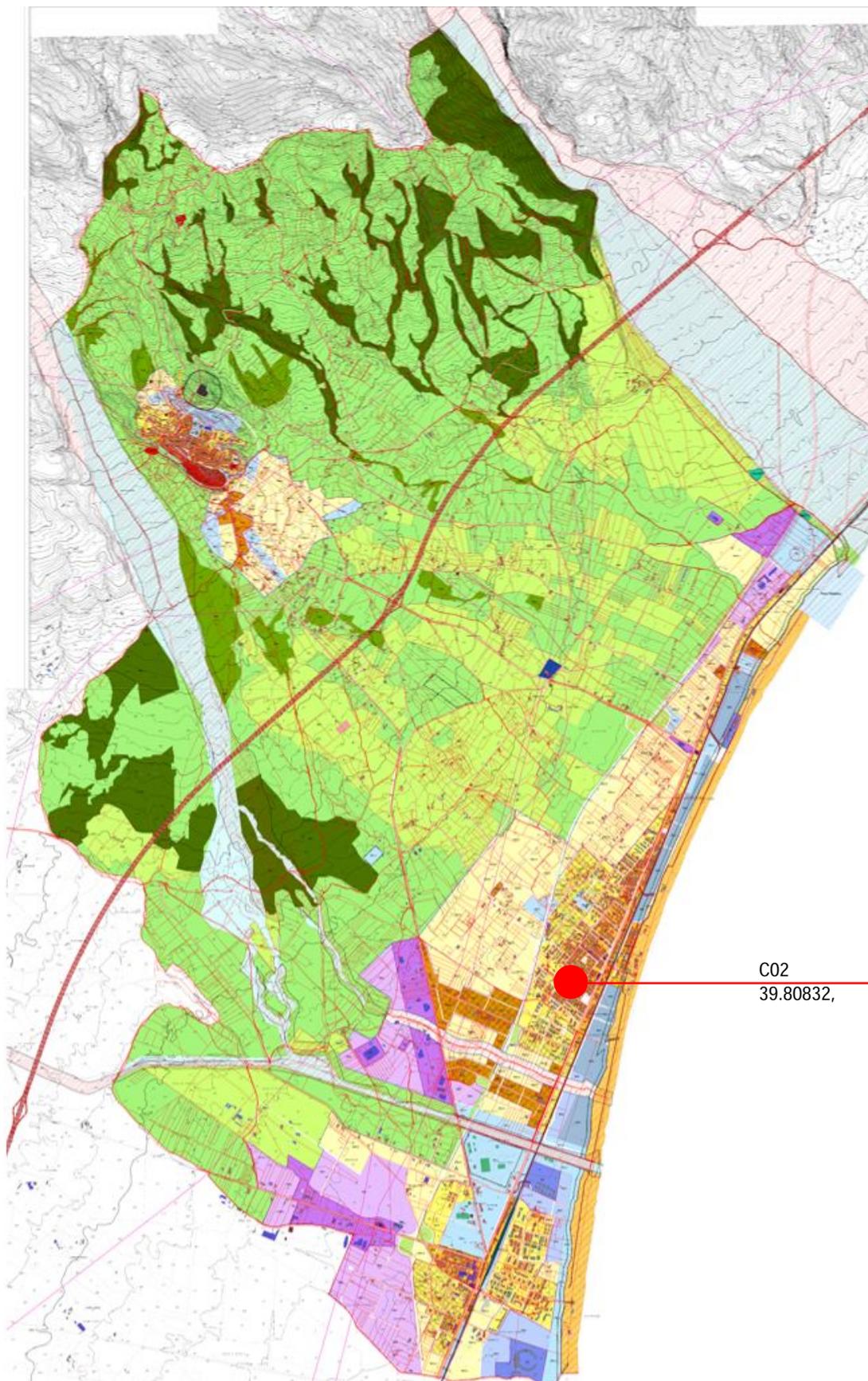
c. DATI FONTE

Tecnico/i: MASSIMO DANILANO SCUDERI Tel./Cell.: 0981-505004
Progetto/i: Costruzione di un fabbricato per civili abitazioni



CARTIS EDIFICIO-2016

d. PLANIMETRIA DEL CENTRO URBANO CON LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA DELL'EDIFICIO



C02
39.80832,

CARTIS EDIFICIO-2016

SEZIONE 1: Identificazione Edificio

IDE **18078154E02CAR10001**

a. CODICE TIPOLOGIA

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
MUR 1	MUR 2	MUR 3	MUR 4	CAR 1	CAR 2	CAR 3	CAR 4

b. CODICE IDENTIFICATIVO DELL'EDIFICIO (IDE)

18	078	154	E02	CAR1	0001
Codice ISTAT Regione	Codice ISTAT Provincia	Codice ISTAT Comune	Codice Comparto	Codice Tipologia	Codice Edificio

c. POSIZIONE EDIFICIO NEL CONTESTO URBANO

ISOLATA IN AGGREGATO

IN AGGREGATO

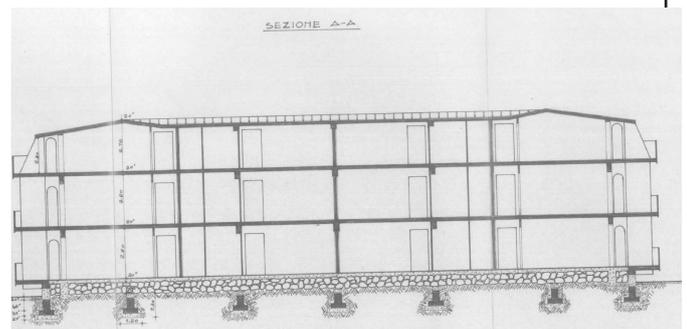
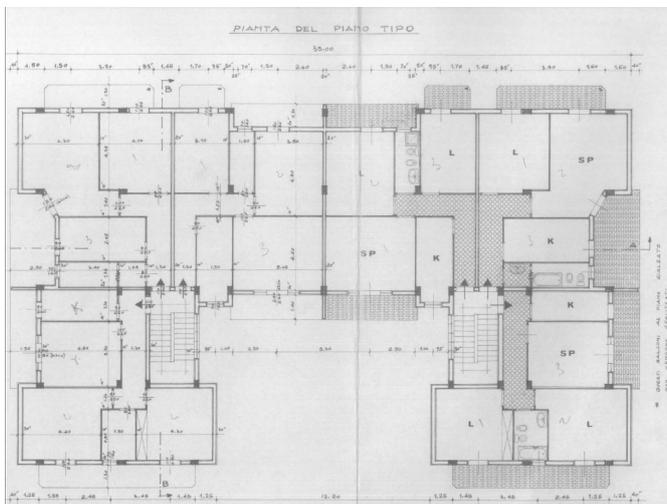
In adiacenza
 (strutture staticamente indipendenti)

In connessione
 (strutture interagenti)

d. FOTOGRAFIA EDIFICIO



d. PIANTE E SEZIONE





CARTIS EDIFICIO-2016

SEZIONE 2: Caratteristiche generali

IDE 18078154E02CAR10001

DATI METRICI

a. Piani totali compresi interrati [N°]	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 10
	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 11
	<input checked="" type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 9	<input type="radio"/> ≥12
b. Altezza media di piano [m]	A <input type="radio"/> ≤ 2.50	C <input type="radio"/> 3.50 ÷ 5.00		
	B <input checked="" type="radio"/> 2.50 ÷ 3.49	D <input type="radio"/> > 5.00		
c. Altezza media di piano terra [m]	A <input type="radio"/> ≤ 2.50	C <input type="radio"/> 3.50 ÷ 5.00		
	B <input checked="" type="radio"/> 2.50 ÷ 3.49	D <input type="radio"/> > 5.00		
d. Piani interrati [N°]	A <input checked="" type="radio"/> 0	B <input type="radio"/> 1	C <input type="radio"/> 2	D <input type="radio"/> ≥ 3
e. Superficie media di piano [m²]	A <input type="radio"/> 50	E <input type="radio"/> 170	I <input checked="" type="radio"/> 500	O <input type="radio"/> 1600
	B <input type="radio"/> 70	F <input type="radio"/> 230	L <input type="radio"/> 650	P <input type="radio"/> 2200
	C <input type="radio"/> 100	G <input type="radio"/> 300	M <input type="radio"/> 900	Q <input type="radio"/> 3000
	D <input type="radio"/> 130	H <input type="radio"/> 400	N <input type="radio"/> 1200	R <input type="radio"/> > 3000
f. Età della costruzione	A <input type="radio"/> ≤ 1860	H <input type="radio"/> 82 ÷ 86		
	B <input type="radio"/> 1861 - 19	I <input type="radio"/> 87 ÷ 91		
	C <input type="radio"/> 19 ÷ 45	L <input type="radio"/> 92 ÷ 96		
	D <input type="radio"/> 46 ÷ 61	M <input type="radio"/> 97 ÷ 01		
	E <input type="radio"/> 62 ÷ 71	N <input type="radio"/> 02 ÷ 08		
	F <input type="radio"/> 72 ÷ 75	O <input type="radio"/> 09 ÷ 11		
	G <input checked="" type="radio"/> 76 ÷ 81	P <input type="radio"/> ≥ 2011		
g. Uso prevalente	A <input checked="" type="checkbox"/> Abitativo B <input type="checkbox"/> Produttivo C <input type="checkbox"/> Commercio D <input type="checkbox"/> Uffici D <input type="checkbox"/> Servizi pubblici D <input type="checkbox"/> Deposito D <input type="checkbox"/> Strategico D <input type="checkbox"/> Turistico - ricettivo			

SEZIONE 3.1 B Caratterizzazione tipologica CEMENTO ARMATO (da compilare in alternativa alla Sezione 3.1 A)

IDE 18078154E02CAR10001

a. Qualifica della struttura in cemento armato		
A	Prevalenza di telai tamponati con murature consistenti (senza grosse aperture, di materiali resistenti e ben organizzate)	<input type="radio"/>
B	Prevalenza di telai con travi alte e tamponature poco consistenti (con aperture di grosse dimensioni e diffuse, materiali poco resistenti)	<input checked="" type="radio"/>
C	Prevalenza di telai con travi in spessore di solaio e tamponature poco consistenti o assenti	<input type="radio"/>
D	Prevalenza di telai con travi alte sul perimetro con tamponature poco consistenti o assenti e travi in spessore di solaio all'interno	<input type="radio"/>
E	Presenza contemporanea di telai con travi alte e nuclei in c.a. interni	<input type="radio"/>
F	Prevalenza di setti	<input type="radio"/>
G	Presenza contemporanea di telai con travi a spessore e nuclei/setti in cemento armato interni	<input type="radio"/>

b. Giunti di separazione	1) Giunti a norma <input type="radio"/>	2) Giunti fuori norma <input type="radio"/>
---------------------------------	---	---

c. Bow windows strutturali	% nell'edificio <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [%]	
1) Assenza di Bow windows <input checked="" type="radio"/>	2) Bow windows inferiori a 1,5m <input type="radio"/>	3) Bow windows superiori a 1,5m <input type="radio"/>

d. Telai in una sola direzione	SI <input type="radio"/>	NO <input checked="" type="radio"/>
---------------------------------------	--------------------------	-------------------------------------

e. Elementi tozzi	% nell'edificio <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [%]	
A - Assenti <input type="radio"/>	B - Travi a ginocchio/piani sfalsati <input checked="" type="radio"/>	
C - Per finestre a nastro <input type="radio"/>	D - Per altre cause <input type="radio"/>	

f. Tamponature Piano Terra		
A - Disposizione regolare <input checked="" type="radio"/>	B - Disposizione irregolare <input type="radio"/>	C - Assente <input type="radio"/>
Piano soffice piani intermedi		SI <input type="radio"/> NO <input checked="" type="radio"/>

g. Posizione dellatamponatura rispetto al telaio			
1 - Tamponatura inserita nel telaio <input checked="" type="checkbox"/>	2 - Tamponatura non inserita nel telaio <input type="checkbox"/>		
3 - Pilastrini arretrati <input type="checkbox"/>	4 - Cortina esterna non inserita nel telaio <input type="checkbox"/>		

h. Dimensione pilastrini piano terra		
1) Dimensione media < 25cm <input type="radio"/>	2) Dimensione media 25/45cm <input checked="" type="radio"/>	3) Dimensione media > 45cm <input type="radio"/>

i. Armature pilastrini		
1	Armatura longitudinale	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [%]
2	Interasse staffe pilastrini	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [cm]
3	Diametro staffe pilastrini	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [mm]
4	Lunghezza d'ancoraggio	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [Φ]
5	Tipo armature	<input type="radio"/> Liscia <input type="radio"/> Aderenza migliorata

j. Maglia strutturale		
1	Interasse medio tra pilastrini < 4,5m	<input type="radio"/>
2	Interasse medio tra pilastrini 4,5/6m	<input checked="" type="radio"/>
3	Interasse medio tra pilastrini > 6m	<input type="radio"/>

k. Presenza solai SAP o Assimilabili	<input type="radio"/> SI <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [%]	<input checked="" type="radio"/> NO
---	--	-------------------------------------

SEZIONE 3.2 Altre informazioni

IDE 18078154E02CAR10001

a. Copertura (max 2)				
a1. Forma		a2. Tipo		a3. Materiale
		Leggera (1)	Pesante (2)	
1	Singola falda	<input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]	<input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]	Legno <input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]
2	Falde inclinate	<input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]	<input checked="" type="checkbox"/> 100 [%]	Acciaio <input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]
3	Terrazzo praticabile	<input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]	<input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]	Cemento Armato <input checked="" type="checkbox"/> 100 [%]
4	Terrazzo non praticabile	<input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]	<input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]	
5	Volte	<input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]	<input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]	Muratura <input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]
a4. Spingente		<input type="radio"/> SI □ □ □ □ [%]		<input checked="" type="radio"/> NO 100 [%]

b. Aperture in facciata (% sulla superficie della facciata)	
< 10 %	<input type="radio"/> ○
10/19 %	<input checked="" type="radio"/> ✗
20/29 %	<input type="radio"/> ○
30/50 %	<input type="radio"/> ○
> 50%	<input type="radio"/> ○

c. Regolarità	
Pianta	Elevazione
<input type="radio"/> Regolare (1)	<input checked="" type="radio"/> Regolare (1)
<input checked="" type="radio"/> Mediamente regolare (2)	<input type="radio"/> Mediamente regolare (2)
<input type="radio"/> Irregolare (3)	<input type="radio"/> Irregolare (3)

d. Interventi strutturali	
1 - Anno	□ □ □ □ ÷ □ □ □ □
2 - Interventi tipici	<input type="checkbox"/> A. Interventi locali □ □ □ □ [%]
	<input type="checkbox"/> B. Miglioramento sismico □ □ □ □ [%]
	<input type="checkbox"/> C. Adeguamento sismico □ □ □ □ [%]

e. Aperture Piano terra (PT) (% sulla superficie della facciata al PT)	
< 10 %	<input type="radio"/> ○
10/19 %	<input type="radio"/> ○
20/29 %	<input checked="" type="radio"/> ✗
30/50 %	<input type="radio"/> ○
> 50%	<input type="radio"/> ○

f. Stato di Conservazione (SdC)				
	Scadente	Medio	Buono	
1	SdC d'insieme	<input type="radio"/> ○	<input type="radio"/> ○	<input checked="" type="radio"/> ✗
2	SdC strutture verticali	<input type="radio"/> ○	<input type="radio"/> ○	<input checked="" type="radio"/> ✗
3	SdC strutture orizzontali	<input type="radio"/> ○	<input type="radio"/> ○	<input checked="" type="radio"/> ✗
4	SdC elementi non strutturali	<input type="radio"/> ○	<input type="radio"/> ○	<input checked="" type="radio"/> ✗

g. Tipologia scale	
A - Scale a soletta rampante	<input type="radio"/> ○
B - Scale con travi a ginocchio e gradini a sbalzo	<input checked="" type="radio"/> ✗
D - Scale con gradini a sbalzo	<input type="radio"/> ○
E - Scale in legno	<input type="radio"/> ○
F - Scale su volta rampante	<input type="radio"/> ○

SEZIONE 3.2 Altre informazioni

IDE 18078154E02CAR10001

h. ELEMENTI NON STRUTTURALI VULNERABILI		<i>(elementi vulnerabili e/o in cattive condizioni)</i>	
1	Tramezzi non strutturali (forati, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	□□□□ [%]
2	Manto di copertura tipico (tegole, coppi)	<input checked="" type="checkbox"/>	□□□□ [%]
3	Comignoli ed altri aggetti verticali	<input checked="" type="checkbox"/>	□□□□ [%]
4	Balconi (in muratura, acciaio, c.a., etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	□□□□ [%]
5	Cornicioni (muratura, scarsa qualità ancoraggi, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	□□□□ [%]
6	Parapetti (in muratura, c.a. etc.)	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
7	Controsoffitti leggeri	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
8	Controsoffitti pesanti	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
9	False volte pesanti (mattoni in foglio)	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
10	False volte leggere (incannucciata)	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]

i. Fondazioni (Max 2)	
<input checked="" type="checkbox"/> Superficiale	1. Fondazione superficiale continua in pietrame o blocchi squadriati <input type="checkbox"/> □□□□ [%]
	2. Fondazione profonda in pietrame o blocchi squadriati <input type="checkbox"/> □□□□ [%]
	3. Fondazione su archivi rovesci <input type="checkbox"/> □□□□ [%]
<input type="checkbox"/> Profonda	4. Plinti isolati senza travi di collegamento <input type="checkbox"/> □□□□ [%]
	5. Plinti isolati con travi di collegamento <input type="checkbox"/> □□□□ [%]
	6. Travi rovesce <input checked="" type="checkbox"/> □□□□ [%]
<input checked="" type="checkbox"/> Continua	7. Reticolo di travi rovesce <input type="checkbox"/> □□□□ [%]
	8. Platee <input type="checkbox"/> □□□□ [%]
	9. Plinti su pali <input type="checkbox"/> □□□□ [%]
<input type="checkbox"/> Discontinua	10. Travi rovesce su pali <input type="checkbox"/> □□□□ [%]
	11. Platee su pali <input type="checkbox"/> □□□□ [%]
Nessuna informazione <input type="radio"/>	



CARTIS 2014

SEZIONE 1: Identificazione Tipologia

IDT 18 078 154 02 04R1

a. CODICE TIPOLOGIA

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
MUR 1	MUR 2	MUR 3	MUR 4	CAR 1	CAR 2	CAR 3	CAR 4

b. CODICE IDENTIFICATIVO DELLA TIPOLOGIA NEL COMPARTO (IDT)

18	078	154	02	04R1
Codice ISTAT Regione	Codice ISTAT Provincia	Codice ISTAT Comune	Codice Comparto	Codice Tipologia

c. POSIZIONE TIPOLOGIA NEL CONTESTO URBANO

ISOLATA IN AGGREGATO

95%

IN AGGREGATO

15%

In adiacenza
(strutture staticamente indipendenti)

0%

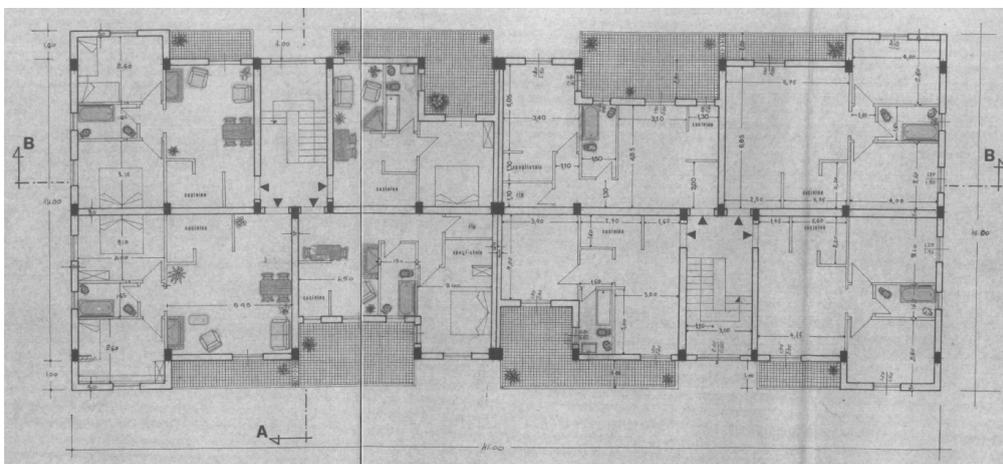
In connessione
(strutture interagenti)

0%

d. FOTOGRAFIA TIPOLOGIA



d. PIANTE E SEZIONE





SEZIONE 2: Caratteristiche generali

IDT 180781S4C02EAR1

DATI METRICI

a. Piani totali compresi interrati [N°] (max 2)	<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 10
	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 11
	<input checked="" type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> ≥12
b. Altezza media di piano [m]	A <input type="radio"/> ≤ 2.50	C <input type="radio"/> 3.50 ÷ 5.00		
	B <input checked="" type="radio"/> 2.50 ÷ 3.49	D <input type="radio"/> > 5.00		
c. Altezza media di piano terra [m]	A <input type="radio"/> ≤ 2.50	C <input checked="" type="radio"/> 3.50 ÷ 5.00		
	B <input type="radio"/> 2.50 ÷ 3.49	D <input type="radio"/> > 5.00		
d. Piani interrati [N°]	A <input checked="" type="radio"/> 0	B <input type="radio"/> 1	C <input type="radio"/> 2	D <input type="radio"/> ≥ 3
e. Superficie media di piano [m²] (max 2)	A <input type="checkbox"/> 50	E <input type="checkbox"/> 170	I <input checked="" type="checkbox"/> 500	O <input type="checkbox"/> 1600
	B <input type="checkbox"/> 70	F <input type="checkbox"/> 230	L <input type="checkbox"/> 650	P <input type="checkbox"/> 2200
	C <input type="checkbox"/> 100	G <input checked="" type="checkbox"/> 300	M <input type="checkbox"/> 900	Q <input type="checkbox"/> 3000
	D <input type="checkbox"/> 130	H <input type="checkbox"/> 400	N <input type="checkbox"/> 1200	R <input type="checkbox"/> > 3000
f. Età della costruzione (max 2)	A <input type="checkbox"/> ≤ 1860	H <input type="checkbox"/> 82 ÷ 86		
	B <input type="checkbox"/> 1861 - 19	I <input checked="" type="checkbox"/> 87 ÷ 91		
	C <input type="checkbox"/> 19 ÷ 45	L <input type="checkbox"/> 92 ÷ 96		
	D <input type="checkbox"/> 46 ÷ 61	M <input type="checkbox"/> 97 ÷ 01		
	E <input type="checkbox"/> 62 ÷ 71	N <input type="checkbox"/> 02 ÷ 08		
	F <input type="checkbox"/> 72 ÷ 75	O <input type="checkbox"/> 09 ÷ 11		
	G <input checked="" type="checkbox"/> 76 ÷ 81	P <input type="checkbox"/> ≥ 2011		
g. Uso prevalente	A <input checked="" type="checkbox"/> Abitativo B <input checked="" type="checkbox"/> Produttivo C <input checked="" type="checkbox"/> Commercio D <input checked="" type="checkbox"/> Uffici D <input type="checkbox"/> Servizi pubblici D <input type="checkbox"/> Deposito D <input type="checkbox"/> Strategico D <input type="checkbox"/> Turistico - ricettivo			



SEZIONE 3.1 B Caratterizzazione tipologica CEMENTO ARMATO (da compilare in alternativa alla Sezione 3.1 A)

IDT 18 078 154 002 01A R1

a. Qualifica della struttura in cemento armato		
A	Prevalenza di telai tamponati con murature consistenti (senza grosse aperture, di materiali resistenti e ben organizzate)	<input type="radio"/>
B	Prevalenza di telai con travi alte e tamponature poco consistenti (con aperture di grosse dimensioni e diffuse, materiali poco resistenti)	<input checked="" type="radio"/>
C	Prevalenza di telai con travi in spessore di solaio e tamponature poco consistenti o assenti	<input type="radio"/>
D	Prevalenza di telai con travi alte sul perimetro con tamponature poco consistenti o assenti e travi in spessore di solaio all'interno	<input type="radio"/>
E	Presenza contemporanea di telai con travi alte e nuclei in c.a. interni	<input type="radio"/>
F	Prevalenza di setti	<input type="radio"/>
G	Presenza contemporanea di telai con travi a spessore e nuclei/setti in cemento armato interni	<input type="radio"/>

b. Giunti di separazione	1) Giunti a norma <input checked="" type="radio"/>	2) Giunti fuori norma <input type="radio"/>	% nella tipologia <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> [%]
---------------------------------	--	---	--

c. Bow windows strutturali	% nella tipologia <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> [%]	
1) Assenza di Bow windows <input type="radio"/>	2) Bow windows inferiori a 1,5m <input checked="" type="radio"/>	3) Bow windows superiori a 1,5m <input type="radio"/>

d. Telai in una sola direzione	SI <input type="radio"/>	NO <input checked="" type="radio"/>	% nella tipologia <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> [%]
---------------------------------------	--------------------------	-------------------------------------	--

e. Elementi tozzi	% nella tipologia <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> [%]	
A - Assenti <input type="radio"/>	B - Travi a ginocchio/piani sfalsati <input checked="" type="radio"/>	
C - Per finestre a nastro <input type="radio"/>	D - Per altre cause <input type="radio"/>	

f. Tamponature Piano Terra		
A - Disposizione regolare <input checked="" type="radio"/>	B - Disposizione irregolare <input type="radio"/>	C - Assente <input type="radio"/>
Piano soffice piani intermedi		SI <input type="radio"/> NO <input checked="" type="radio"/>

g. Posizione dellatamponatura rispetto al telaio			
1 - Tamponatura inserita nel telaio <input checked="" type="checkbox"/>	2 - Tamponatura non inserita nel telaio <input type="checkbox"/>		
3 - Pilastrini arretrati <input type="checkbox"/>	4 - Cortina esterna non inserita nel telaio <input type="checkbox"/>		

h. Dimensione pilastrini piano terra	% nella tipologia <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> [%]	
1) Dimensione media < 25cm <input type="radio"/>	2) Dimensione media 25/45cm <input checked="" type="radio"/>	3) Dimensione media > 45cm <input type="radio"/>

i. Armature pilastrini		
1	Armatura longitudinale	<input type="text"/> <input type="text"/> [%]
2	Interasse staffe pilastrini	<input type="text"/> <input type="text"/> [cm]
3	Diametro staffe pilastrini	<input type="text"/> <input type="text"/> [mm]
4	Lunghezza d'ancoraggio	<input type="text"/> <input type="text"/> [Φ]
5	Tipo armature	<input type="radio"/> Liscia <input type="radio"/> Aderenza migliorata

j. Maglia strutturale		
1	Interasse medio tra pilastrini < 4,5m	<input type="radio"/>
2	Interasse medio tra pilastrini 4,5/6m	<input checked="" type="radio"/>
3	Interasse medio tra pilastrini > 6m	<input type="radio"/>

k. Presenza solai SAP o Assimilabili	<input type="radio"/> SI <input type="text"/> <input type="text"/> [%]	<input checked="" type="radio"/> NO
---	--	-------------------------------------

SEZIONE 3.2 Altre informazioni

IDT 18 078 154 002 CIA R1

a. Copertura (max 2)				
a1. Forma		a2. Tipo		a3. Materiale
		Leggera (1)	Pesante (2)	
1	Singola falda	<input type="checkbox"/> [] [] [] [] [%]	<input type="checkbox"/> [] [] [] [] [%]	Legno <input checked="" type="checkbox"/> [] [] [] [] [%]
2	Falde inclinate	<input checked="" type="checkbox"/> [] [] [] [] [%]	<input checked="" type="checkbox"/> [] [] [] [] [%]	Acciaio <input checked="" type="checkbox"/> [] [] [] [] [%]
3	Terrazzo praticabile	<input type="checkbox"/> [] [] [] [] [%]	<input type="checkbox"/> [] [] [] [] [%]	Cemento Armato <input type="checkbox"/> [] [] [] [] [%]
4	Terrazzo non praticabile	<input type="checkbox"/> [] [] [] [] [%]	<input type="checkbox"/> [] [] [] [] [%]	Muratura <input type="checkbox"/> [] [] [] [] [%]
5	Volte	<input type="checkbox"/> [] [] [] [] [%]	<input type="checkbox"/> [] [] [] [] [%]	
a4. Spingente		<input type="radio"/> SI [] [] [] [] [%]		<input checked="" type="radio"/> NO [] [] [] [] [%]

b. Aperture in facciata (% sulla superficie della facciata)	
< 10 %	<input type="radio"/>
10/19 %	<input type="radio"/>
20/29 %	<input checked="" type="radio"/>
30/50 %	<input type="radio"/>
> 50%	<input type="radio"/>

c. Regolarità			
Pianta (max 2)		Elevazione (max 2)	
<input checked="" type="checkbox"/> Regolare (1)	[] [] [] [] [%]	<input checked="" type="checkbox"/> Regolare (1)	[] [] [] [] [%]
<input checked="" type="checkbox"/> Mediamente regolare (2)	[] [] [] [] [%]	<input checked="" type="checkbox"/> Mediamente regolare (2)	[] [] [] [] [%]
<input type="checkbox"/> Irregolare (3)	[] [] [] [] [%]	<input type="checkbox"/> Irregolare (3)	[] [] [] [] [%]

d. Interventi strutturali della tipologia	
1 - Anno	[] [] [] [] ÷ [] [] [] []
2 - Interventi tipici	<input type="checkbox"/> A. Interventi locali [] [] [] [] [%]
	<input type="checkbox"/> B. Miglioramento sismico [] [] [] [] [%]
	<input type="checkbox"/> C. Adeguamento sismico [] [] [] [] [%]

e. Aperture Piano terra (PT) (% sulla superficie della facciata al PT)	
< 10 %	<input type="radio"/>
10/19 %	<input type="radio"/>
20/29 %	<input type="radio"/>
30/50 %	<input checked="" type="radio"/>
> 50%	<input type="radio"/>

f. Stato di Conservazione (SdC)				
	Scadente	Medio	Buono	
1	SdC d'insieme	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
2	SdC strutture verticali	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
3	SdC strutture orizzontali	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	SdC elementi non strutturali	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

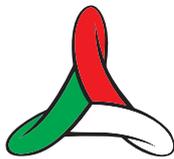
g. Tipologia scale	
A - Scale a soletta rampante	<input type="radio"/>
B - Scale con travi a ginocchio e gradini a sbalzo	<input checked="" type="radio"/>
D - Scale con gradini a sbalzo	<input type="radio"/>
E - Scale in legno	<input type="radio"/>
F - Scale su volta rampante	<input type="radio"/>

SEZIONE 3.2 **Altre informazioni**

IDT 18 078 154 EP2 EA R1

h. ELEMENTI NON STRUTTURALI VULNERABILI		<i>(elementi a tipologia vulnerabile e/o in cattive condizioni)</i>	
1	Tramezzi non strutturali (forati, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	100 [%]
2	Manto di copertura tipico (tegole, coppi)	<input checked="" type="checkbox"/>	100 [%]
3	Comignoli ed altri aggetti verticali	<input checked="" type="checkbox"/>	100 [%]
4	Balconi (in muratura, acciaio, c.a., etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	100 [%]
5	Cornicioni (muratura, scarsa qualità ancoraggi, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	70 [%]
6	Parapetti (in muratura, c.a. etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	80 [%]
7	Controsoffitti leggeri	<input type="checkbox"/>	0 [%]
8	Controsoffitti pesanti	<input type="checkbox"/>	0 [%]
9	False volte pesanti (mattoni in foglio)	<input type="checkbox"/>	0 [%]
10	False volte leggere (incannucciata)	<input type="checkbox"/>	0 [%]

i. Fondazioni (max 2)			
<input checked="" type="checkbox"/> Superficiale 100 [%]	1. Fondazione superficiale continua in pietrame o blocchi squadri	<input type="checkbox"/>	0 [%]
	2. Fondazione profonda in pietrame o blocchi squadri	<input type="checkbox"/>	0 [%]
	3. Fondazione su archivi rovesci	<input type="checkbox"/>	0 [%]
<input type="checkbox"/> Profonda 0 [%]	4. Plinti isolati senza travi di collegamento	<input type="checkbox"/>	0 [%]
	5. Plinti isolati con travi di collegamento	<input type="checkbox"/>	0 [%]
	6. Travi rovesce	<input checked="" type="checkbox"/>	40 [%]
	7. Reticolo di travi rovesce	<input checked="" type="checkbox"/>	50 [%]
<input checked="" type="checkbox"/> Continua 80 [%]	8. Platee	<input type="checkbox"/>	0 [%]
	9. Plinti su pali	<input type="checkbox"/>	0 [%]
<input type="checkbox"/> Discontinua 0 [%]	10. Travi rovesce su pali	<input type="checkbox"/>	0 [%]
	11. Platee su pali	<input type="checkbox"/>	0 [%]
Nessuna informazione			0



PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile



Rete dei Laboratori Universitari
di Ingegneria Sismica

CARTIS EDIFICIO-2016

SCHEDA DI 2° LIVELLO PER LA CARATTERIZZAZIONE TIPOLOGICO-STRUTTURALE
DI UN EDIFICIO ORDINARIO

SEZIONE 0: Identificazione Comune ed Edificio

PARTE A

DATA 2 | 9 | / | 0 | 2 | / | 2 | 0 | 2 | 4 |

a. DATI DI LOCALIZZAZIONE Regione: CALABRIA Codice ISTAT 0118
Provincia: COSENZA Codice ISTAT 078
Comune: VILLA PIANA Codice ISTAT 154
Municipalità/ Frazione/ Località (denominazione ISTAT)

b. DATI IDENTIFICATIVI
UNITÀ DI RICERCA
(UR) RELUIS

Codice UR:
Referente: ALESSANDRO PASQUALE FANTILLI Mail: alessandro.fantilli@pelto.it
Ente di appartenenza: Politecnico di Torino
Qualifica: PROFESSORE
Titolo di studio: LAUREA IN INGEGNERIA CIVILE
Indirizzo: CORSO DUCA DEGLI ABRUZZI, 24
Tel. ufficio: 011-034500 Cell.:
Compilatore: SCILINGUA FRANCESCO PIO Mail: francescasingua.fs@gmail.com
Firma del Compilatore: Francesco Pio Scilingua

c. DATI FONTE

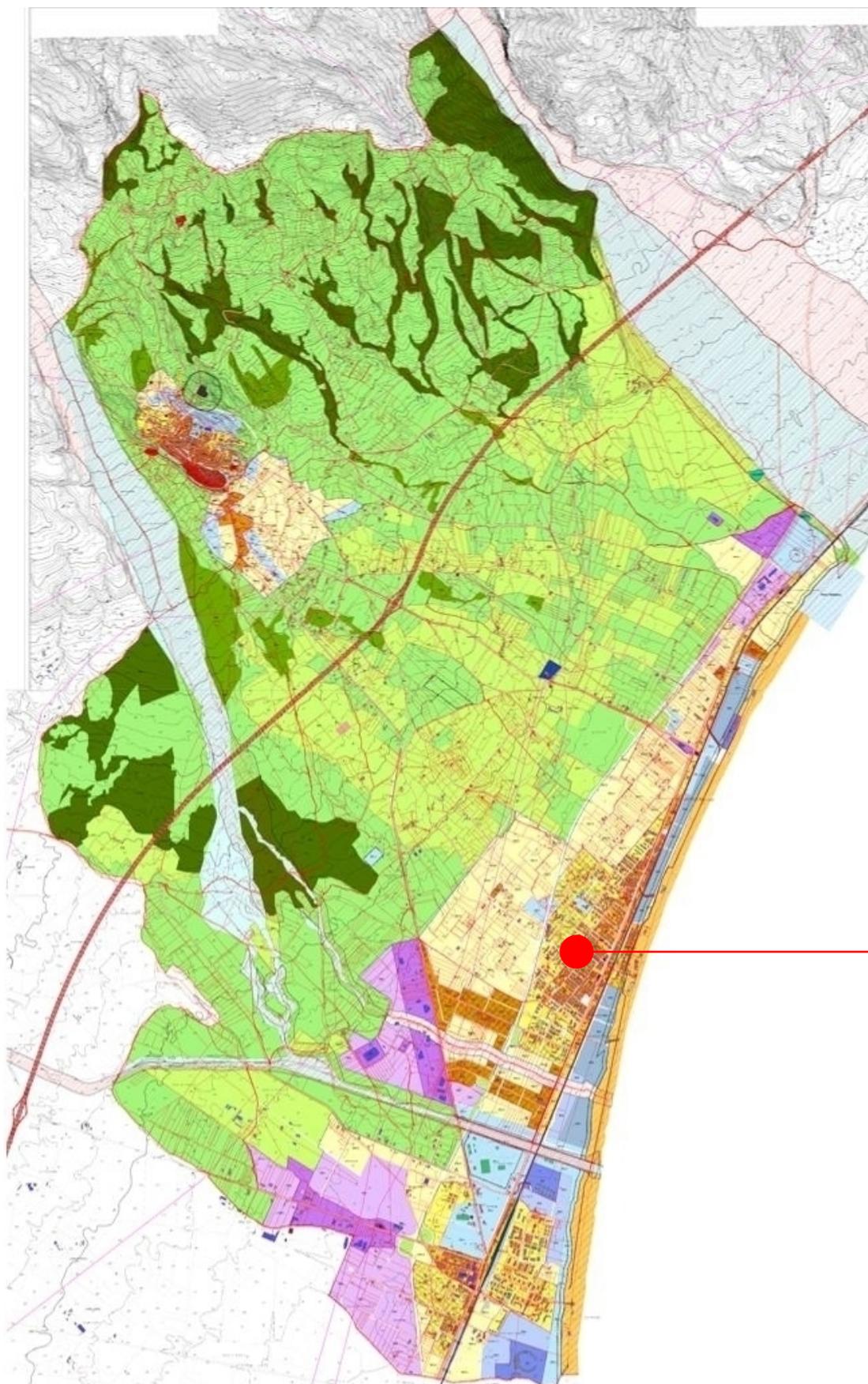
Tecnico/i: MASSIMO DAMIANO SCUDERI Tel./Cell.: 0881-505004

Progetto/i: Costruzione fabbricato per civile abitazione e uffici



CARTIS EDIFICIO-2016

d. PLANIMETRIA DEL CENTRO URBANO CON LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA DELL'EDIFICIO



C02
CAR 1

CARTIS EDIFICIO-2016

SEZIONE 1: Identificazione Edificio

IDE 18078154E02CAR1002

a. CODICE TIPOLOGIA

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
MUR 1	MUR 2	MUR 3	MUR 4	CAR 1	CAR 2	CAR 3	CAR 4

b. CODICE IDENTIFICATIVO DELL'EDIFICIO (IDE)

<u>18</u>	<u>078</u>	<u>154</u>	<u>E02</u>	<u>CAR1</u>	<u>002</u>
Codice ISTAT Regione	Codice ISTAT Provincia	Codice ISTAT Comune	Codice Comparto	Codice Tipologia	Codice Edificio

c. POSIZIONE EDIFICIO NEL CONTESTO URBANO

ISOLATA IN AGGREGATO

IN AGGREGATO

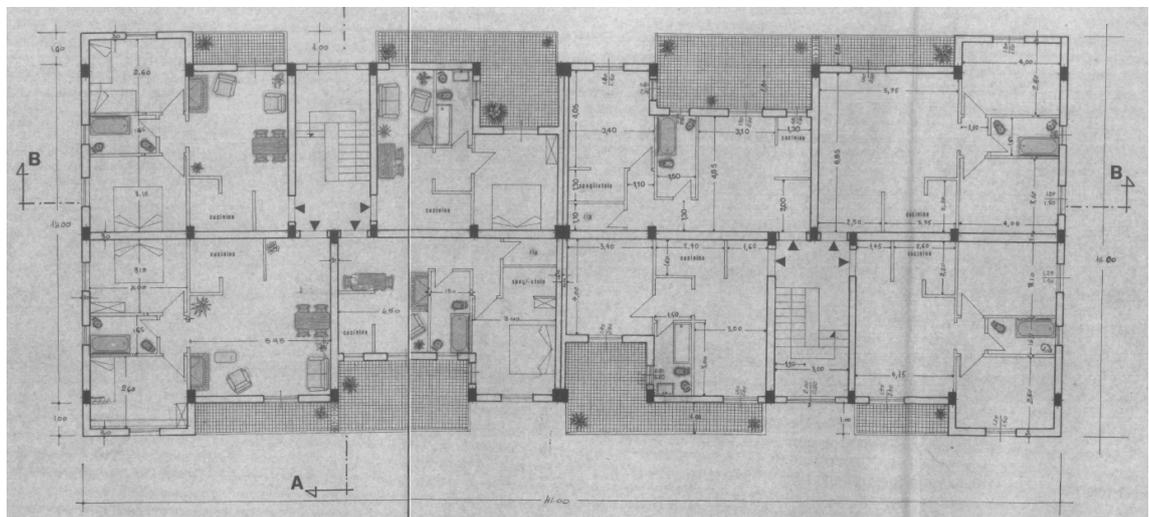
In adiacenza
 (strutture staticamente indipendenti)

In connessione
 (strutture interagenti)

d. FOTOGRAFIA EDIFICIO



d. PIANTA E SEZIONE





CARTIS EDIFICIO-2016

SEZIONE 2: Caratteristiche generali

IDE 18078154E02CAR10002

DATI METRICI

a. Piani totali compresi interrati [N°]	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 10
	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 11
	<input checked="" type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 9	<input type="radio"/> ≥12
b. Altezza media di piano [m]	A <input type="radio"/> ≤ 2.50	C <input type="radio"/> 3.50 ÷ 5.00		
	B <input checked="" type="radio"/> 2.50 ÷ 3.49	D <input type="radio"/> > 5.00		
c. Altezza media di piano terra [m]	A <input type="radio"/> ≤ 2.50	C <input checked="" type="radio"/> 3.50 ÷ 5.00		
	B <input type="radio"/> 2.50 ÷ 3.49	D <input type="radio"/> > 5.00		
d. Piani interrati [N°]	A <input checked="" type="radio"/> 0	B <input type="radio"/> 1	C <input type="radio"/> 2	D <input type="radio"/> ≥ 3
e. Superficie media di piano [m²]	A <input type="radio"/> 50	E <input type="radio"/> 170	I <input checked="" type="radio"/> 500	O <input type="radio"/> 1600
	B <input type="radio"/> 70	F <input type="radio"/> 230	L <input type="radio"/> 650	P <input type="radio"/> 2200
	C <input type="radio"/> 100	G <input type="radio"/> 300	M <input type="radio"/> 900	Q <input type="radio"/> 3000
	D <input type="radio"/> 130	H <input type="radio"/> 400	N <input type="radio"/> 1200	R <input type="radio"/> > 3000
f. Età della costruzione	A <input type="radio"/> ≤ 1860	H <input type="radio"/> 82 ÷ 86		
	B <input type="radio"/> 1861 - 19	I <input type="radio"/> 87 ÷ 91		
	C <input type="radio"/> 19 ÷ 45	L <input type="radio"/> 92 ÷ 96		
	D <input type="radio"/> 46 ÷ 61	M <input type="radio"/> 97 ÷ 01		
	E <input type="radio"/> 62 ÷ 71	N <input type="radio"/> 02 ÷ 08		
	F <input type="radio"/> 72 ÷ 75	O <input type="radio"/> 09 ÷ 11		
	G <input checked="" type="radio"/> 76 ÷ 81	P <input type="radio"/> ≥ 2011		
g. Uso prevalente	A <input checked="" type="checkbox"/> Abitativo B <input type="checkbox"/> Produttivo C <input type="checkbox"/> Commercio D <input checked="" type="checkbox"/> Uffici D <input type="checkbox"/> Servizi pubblici D <input type="checkbox"/> Deposito D <input type="checkbox"/> Strategico D <input type="checkbox"/> Turistico - ricettivo			

SEZIONE 3.1 B Caratterizzazione tipologica CEMENTO ARMATO (da compilare in alternativa alla Sezione 3.1 A)

IDE 18078154E02CARL0002

a. Qualifica della struttura in cemento armato		
A	Prevalenza di telai tamponati con murature consistenti (senza grosse aperture, di materiali resistenti e ben organizzate)	<input type="radio"/>
B	Prevalenza di telai con travi alte e tamponature poco consistenti (con aperture di grosse dimensioni e diffuse, materiali poco resistenti)	<input checked="" type="radio"/>
C	Prevalenza di telai con travi in spessore di solaio e tamponature poco consistenti o assenti	<input type="radio"/>
D	Prevalenza di telai con travi alte sul perimetro con tamponature poco consistenti o assenti e travi in spessore di solaio all'interno	<input type="radio"/>
E	Presenza contemporanea di telai con travi alte e nuclei in c.a. interni	<input type="radio"/>
F	Prevalenza di setti	<input type="radio"/>
G	Presenza contemporanea di telai con travi a spessore e nuclei/setti in cemento armato interni	<input type="radio"/>

b. Giunti di separazione	1) Giunti a norma <input type="radio"/>	2) Giunti fuori norma <input type="radio"/>
---------------------------------	---	---

c. Bow windows strutturali	% nell'edificio <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [%]	
1) Assenza di Bow windows <input type="radio"/>	2) Bow windows inferiori a 1,5m <input checked="" type="radio"/>	3) Bow windows superiori a 1,5m <input type="radio"/>

d. Telai in una sola direzione	SI <input type="radio"/>	NO <input checked="" type="radio"/>
---------------------------------------	--------------------------	-------------------------------------

e. Elementi tozzi	% nell'edificio <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [%]	
A - Assenti <input type="radio"/>	B - Travi a ginocchio/piani sfalsati <input checked="" type="radio"/>	
C - Per finestre a nastro <input type="radio"/>	D - Per altre cause <input type="radio"/>	

f. Tamponature Piano Terra		
A - Disposizione regolare <input checked="" type="radio"/>	B - Disposizione irregolare <input type="radio"/>	C - Assente <input type="radio"/>
Piano soffice piani intermedi SI <input type="radio"/> NO <input type="radio"/>		

g. Posizione dellatamponatura rispetto al telaio			
1 - Tamponatura inserita nel telaio <input checked="" type="checkbox"/>	2 - Tamponatura non inserita nel telaio <input type="checkbox"/>		
3 - Pilastrini arretrati <input type="checkbox"/>	4 - Cortina esterna non inserita nel telaio <input type="checkbox"/>		

h. Dimensione pilastri piano terra		
1) Dimensione media < 25cm <input type="radio"/>	2) Dimensione media 25/45cm <input checked="" type="radio"/>	3) Dimensione media > 45cm <input type="radio"/>

i. Armature pilastri		
1	Armatura longitudinale	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [%]
2	Interasse staffe pilastri	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [cm]
3	Diametro staffe pilastri	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [mm]
4	Lunghezza d'ancoraggio	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [Φ]
5	Tipo armature <input type="radio"/> Liscia <input type="radio"/> Aderenza migliorata	

j. Maglia strutturale		
1	Interasse medio tra pilastri < 4,5m	<input type="radio"/>
2	Interasse medio tra pilastri 4,5/6m	<input checked="" type="radio"/>
3	Interasse medio tra pilastri > 6m	<input type="radio"/>

k. Presenza solai SAP o Assimilabili	<input type="radio"/> SI <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [%]	<input checked="" type="radio"/> NO
---	--	-------------------------------------

SEZIONE 3.2 Altre informazioni

IDE 18078154E02EARL0002

a. Copertura (max 2)				
a1. Forma		a2. Tipo		a3. Materiale
		Leggera (1)	Pesante (2)	
1	Singola falda	<input checked="" type="checkbox"/> □□□□ [%]	<input type="checkbox"/> □□□□ [%]	Legno <input type="checkbox"/> □□□□ [%]
2	Falde inclinate	<input type="checkbox"/> □□□□ [%]	<input type="checkbox"/> □□□□ [%]	Acciaio <input checked="" type="checkbox"/> □□□□ [%]
3	Terrazzo praticabile	<input type="checkbox"/> □□□□ [%]	<input type="checkbox"/> □□□□ [%]	Cemento Armato <input type="checkbox"/> □□□□ [%]
4	Terrazzo non praticabile	<input type="checkbox"/> □□□□ [%]	<input type="checkbox"/> □□□□ [%]	Muratura <input type="checkbox"/> □□□□ [%]
5	Volte	<input type="checkbox"/> □□□□ [%]	<input type="checkbox"/> □□□□ [%]	
a4. Spingente		<input type="radio"/> SI □□□□ [%]		<input type="radio"/> NO □□□□ [%]

b. Aperture in facciata (% sulla superficie della facciata)	
< 10 %	<input type="radio"/>
10/19 %	<input checked="" type="checkbox"/>
20/29 %	<input type="radio"/>
30/50 %	<input type="radio"/>
> 50%	<input type="radio"/>

c. Regolarità	
Pianta	Elevazione
<input type="radio"/> Regolare (1)	<input type="radio"/> Regolare (1)
<input checked="" type="checkbox"/> Mediamente regolare (2)	<input checked="" type="checkbox"/> Mediamente regolare (2)
<input type="radio"/> Irregolare (3)	<input type="radio"/> Irregolare (3)

d. Interventi strutturali	
1 - Anno	□□□□ ÷ □□□□
2 - Interventi tipici	<input type="checkbox"/> A. Interventi locali □□□□ [%]
	<input type="checkbox"/> B. Miglioramento sismico □□□□ [%]
	<input type="checkbox"/> C. Adeguamento sismico □□□□ [%]

e. Aperture Piano terra (PT) (% sulla superficie della facciata al PT)	
< 10 %	<input type="radio"/>
10/19 %	<input type="radio"/>
20/29 %	<input checked="" type="checkbox"/>
30/50 %	<input type="radio"/>
> 50%	<input type="radio"/>

f. Stato di Conservazione (SdC)		Scadente	Medio	Buono
1	SdC d'insieme	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/>
2	SdC strutture verticali	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	SdC strutture orizzontali	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/>
4	SdC elementi non strutturali	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/>

g. Tipologia scale	
A - Scale a soletta rampante	<input type="radio"/>
B - Scale con travi a ginocchio e gradini a sbalzo	<input checked="" type="checkbox"/>
D - Scale con gradini a sbalzo	<input type="radio"/>
E - Scale in legno	<input type="radio"/>
F - Scale su volta rampante	<input type="radio"/>

SEZIONE 3.2
Altre informazioni

IDE 18078154E02EAR10002

h. ELEMENTI NON STRUTTURALI VULNERABILI		<i>(elementi vulnerabili e/o in cattive condizioni)</i>	
1	Tramezzi non strutturali (forati, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	□□□□ [%]
2	Manto di copertura tipico (tegole, coppi)	<input checked="" type="checkbox"/>	□□□□ [%]
3	Comignoli ed altri aggetti verticali	<input checked="" type="checkbox"/>	□□□□ [%]
4	Balconi (in muratura, acciaio, c.a., etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	□□□□ [%]
5	Cornicioni (muratura, scarsa qualità ancoraggi, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	□□□□ [%]
6	Parapetti (in muratura, c.a. etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	□□□□ [%]
7	Controsoffitti leggeri	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
8	Controsoffitti pesanti	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
9	False volte pesanti (mattoni in foglio)	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
10	False volte leggere (incannucciata)	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]

i. Fondazioni (Max 2)			
<input checked="" type="checkbox"/> Superficiale	1. Fondazione superficiale continua in pietrame o blocchi squadri	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
	2. Fondazione profonda in pietrame o blocchi squadri	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
	3. Fondazione su archivi rovesci	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
<input type="checkbox"/> Profonda	4. Plinti isolati senza travi di collegamento	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
	5. Plinti isolati con travi di collegamento	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
	6. Travi rovesce	<input checked="" type="checkbox"/>	□□□□ [%]
<input checked="" type="checkbox"/> Continua	7. Reticolo di travi rovesce	<input checked="" type="checkbox"/>	□□□□ [%]
	8. Platee	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
	9. Plinti su pali	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
<input type="checkbox"/> Discontinua	10. Travi rovesce su pali	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
	11. Platee su pali	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
Nessuna informazione		<input type="radio"/>	

SEZIONE 1: Identificazione Tipologia

IDT 18078154001MUR1

a. CODICE TIPOLOGIA

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
MUR 1	MUR 2	MUR 3	MUR 4	CAR 1	CAR 2	CAR 3	CAR 4

b. CODICE IDENTIFICATIVO DELLA TIPOLOGIA NEL COMPARTO (IDT)

18	078	154	001	MUR1
Codice ISTAT Regione	Codice ISTAT Provincia	Codice ISTAT Comune	Codice Comparto	Codice Tipologia

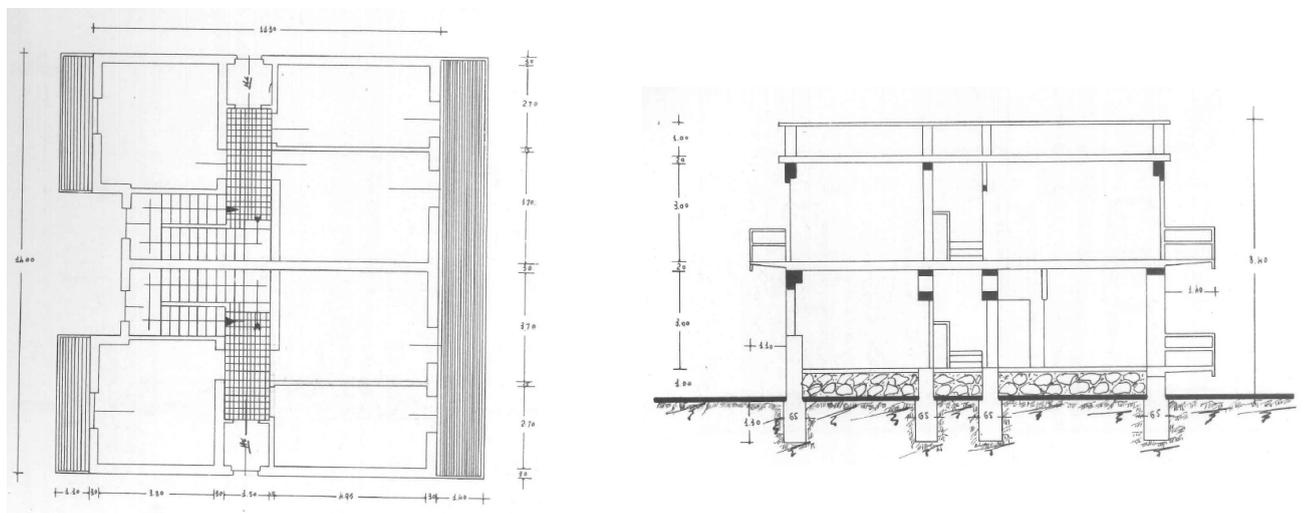
c. POSIZIONE TIPOLOGIA NEL CONTESTO URBANO

ISOLATA IN AGGREGATO	IN AGGREGATO	
	145%	
	<i>In adiacenza</i> (strutture staticamente indipendenti)	<i>In connessione</i> (strutture interagenti)
155%	111%	111%

d. FOTOGRAFIA TIPOLOGIA



d. PIANTE E SEZIONE





SEZIONE 2: Caratteristiche generali

IDT 18078154 C01 MUR1

DATI METRICI

a. Piani totali compresi interrati [N°] (max 2)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 10
	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 11
	<input checked="" type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> ≥12
b. Altezza media di piano [m]	A <input type="radio"/> ≤ 2.50	C <input type="radio"/> 3.50 ÷ 5.00		
	B <input checked="" type="radio"/> 2.50 ÷ 3.49	D <input type="radio"/> > 5.00		
c. Altezza media di piano terra [m]	A <input type="radio"/> ≤ 2.50	C <input type="radio"/> 3.50 ÷ 5.00		
	B <input checked="" type="radio"/> 2.50 ÷ 3.49	D <input type="radio"/> > 5.00		
d. Piani interrati [N°]	A <input checked="" type="radio"/> 0	B <input type="radio"/> 1	C <input type="radio"/> 2	D <input type="radio"/> ≥ 3
e. Superficie media di piano [m²] (max 2)	A <input type="checkbox"/> 50	E <input type="checkbox"/> 170	I <input type="checkbox"/> 500	O <input type="checkbox"/> 1600
	B <input type="checkbox"/> 70	F <input type="checkbox"/> 230	L <input type="checkbox"/> 650	P <input type="checkbox"/> 2200
	C <input checked="" type="checkbox"/> 100	G <input type="checkbox"/> 300	M <input type="checkbox"/> 900	Q <input type="checkbox"/> 3000
	D <input checked="" type="checkbox"/> 130	H <input type="checkbox"/> 400	N <input type="checkbox"/> 1200	R <input type="checkbox"/> > 3000
f. Età della costruzione (max 2)	A <input type="checkbox"/> ≤ 1860	H <input type="checkbox"/> 82 ÷ 86		
	B <input type="checkbox"/> 1861 - 19	I <input type="checkbox"/> 87 ÷ 91		
	C <input checked="" type="checkbox"/> 19 ÷ 45	L <input type="checkbox"/> 92 ÷ 96		
	D <input type="checkbox"/> 46 ÷ 61	M <input type="checkbox"/> 97 ÷ 01		
	E <input checked="" type="checkbox"/> 62 ÷ 71	N <input type="checkbox"/> 02 ÷ 08		
	F <input type="checkbox"/> 72 ÷ 75	O <input type="checkbox"/> 09 ÷ 11		
	G <input type="checkbox"/> 76 ÷ 81	P <input type="checkbox"/> ≥ 2011		
g. Uso prevalente	A <input checked="" type="checkbox"/> Abitativo			
	B <input type="checkbox"/> Produttivo			
	C <input type="checkbox"/> Commercio			
	D <input type="checkbox"/> Uffici			
	D <input type="checkbox"/> Servizi pubblici			
	D <input type="checkbox"/> Deposito			
	D <input type="checkbox"/> Strategico			
	D <input type="checkbox"/> Turistico - ricettivo			

SEZIONE 3.1 A Caratterizzazione tipologica MURATURA e STRUTTURE MISTE (da compilare in alternativa alla Sezione 3.1 B)

IDT 18 078 154 01 10R1

a. Caratteristiche Muratura					
A 1.1	MURATURA IRREGOLARE <input type="radio"/>	Pietra arrotondata	Senza ricorsi	Ciottoli con tessitura disordinata nel parametro	<input type="radio"/>
A 1.2				Ciottoli con tessitura ordinata nel parametro	<input type="radio"/>
A 1.3			Con ricorsi	Ciottoli e mattoni	<input type="radio"/>
A 1.4			Ciottoli e mattoni con ricorsi in laterizio	<input type="radio"/>	
A 2.1		Pietra grezza	Senza ricorsi	Pietrame con tessitura disordinata nel parametro	<input type="radio"/>
A 2.2				Pietrame con tessitura ordinata nel parametro	<input type="radio"/>
A 2.3	Con ricorsi		Murata disordinata con embrici e calcare	<input type="radio"/>	
A 2.4			Pietrame con ricorsi in laterizio	<input type="radio"/>	
B 1.1	MURATURA SBOZZATA <input type="radio"/>	Pietra lastriforme	Senza ricorsi	<input type="radio"/>	
B 1.2			Con ricorsi	<input type="radio"/>	
B 2.1	Pietra pseudo regolare	Senza ricorsi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
B 2.2			Con ricorsi	<input type="radio"/>	
C 1.1	MURATURA REGOLARE <input checked="" type="radio"/>	Pietra squadrata	Senza ricorsi	<input type="radio"/>	
C 1.2			Con ricorsi	<input type="radio"/>	
C 2.0		Mattoni		<input checked="" type="radio"/>	

b. Presenza muratura a Sacco SI NO NON SO c. Presenza Catene o Cordoli (% nella tipologia) 10%

d. Collegamento trasversale SI NO NON SO e. Presenza di Speroni/Contrafforti SI NO NON SO

f. Spessore medio prevalente Pareti Piano Terra 45 cm g. Interasse medio prevalente Pareti 3,50 m

h. Caratteristiche Solai (max 2)					
S 1.1	SOLETTA DEFORMABILE <input checked="" type="checkbox"/>	Solaio in legno con mezzane	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
S 1.2		Solaio in legno con tavolato singolo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
S 1.3		Solaio con travi di ferro a voltine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
S 2.1	SOLETTA SEMIRIGIDA <input checked="" type="checkbox"/>	Solaio in legno con doppio tavolato	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
S 2.2		Solaio prefabbricato del tipo SAP	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
S 2.3		Solaio in ferro e tavelloni	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
S 3.1	SOLETTA RIGIDA <input type="checkbox"/>	Solaio in cemento armato a soletta piena	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
S 3.2		Solaio in cemento armato a travetti prefabbricati	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
S 3.3		Solaio in latero-cemento gettato in opera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

i. Caratteristiche Volte tipologia (max 2)					
<input checked="" type="checkbox"/> ASSENZA DI VOLTE	V 1	Volta a botte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	V 2	Volta a botte con lunette	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	V 3	Volta a botte con teste a padiglione	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> PRESENZA DI VOLTE AL PIANO TERRA	V 4	Volta a specchio o a schifo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	V 5	Volta a padiglione	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	V 6	Volta a crociera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> PRESENZA DI VOLTE AI PIANI INTERMEDI	V 7	Volta a vela	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	V 8	Volta a imbuto o ventaglio su pianta quadrata	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SEZIONE 3.1 A Caratterizzazione tipologica MURATURA e STRUTTURE MISTE (da compilare in alternativa alla Sezione 3.1 B)

IDT 18 078 154 01 10111

j. Strutture miste

Percentuale nella tipologia %

<input type="radio"/> C.A. (o altre strutture intelaiate) su muratura (G1)	<input type="radio"/> Muratura perimetrale e pilastri interni in C.A. (G3.2)
<input type="radio"/> Muratura su C.A. (o altre strutture intelaiate) (G2)	<input type="radio"/> Muratura perimetrale e pilastri esterni (G3.3)
<input type="radio"/> Muratura con ampliamento in pianta in C.A. (G3.1)	<input type="radio"/> Muratura confinata (G3.4)

k. Malta (max 2 scelte)

<input type="radio"/>	Tipo		Condizioni		
	Nessuna informazione			<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE
	1 Calce	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE	<input type="radio"/> CATTIVE
	2 Gesso	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE	<input type="radio"/> CATTIVE
	3 Argilla	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE	<input type="radio"/> CATTIVE
	4 Calce idraulica	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE	<input type="radio"/> CATTIVE
	5 Calce pozzolanica	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE	<input type="radio"/> CATTIVE
	6 Malta bastarda	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE	<input type="radio"/> CATTIVE
	7 Cemento portland	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE	<input type="radio"/> CATTIVE

l. Portici, logge e cavedi (% nella tipologia)

1 - PORTICI % 2 - LOGGE % 3 - CAVEDI %

m. Ulteriori elementi di vulnerabilità per le murature

	SI	NO	NON SO
1 Mancanza di ammorsamenti tra pareti ortogonali.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2 Presenza di cordoli in breccia su murature a doppio paramento.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3 Presenza di architravi con ridotta rigidità flessionale o con inadeguata lunghezza di appoggio.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 Presenza di archi ribassati e/o piattabande con imposte inadeguate.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 Riduzioni localizzate della sezione muraria (presenza di canne fumarie, cavedi, nicchie, etc.).	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 Discontinuità localizzate (chiusura vecchie aperture, sarciture mal realizzate, etc.).	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7 Presenza di aperture poste in prossimità della linea di colmo della copertura.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8 Presenza di pilastri isolati.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9 Aperture in prossimità degli angoli del fabbricato.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10 Presenza di pareti in muratura ad una testa, molto caricate e di snellezza inadeguata a carichi verticali.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11 Sopraelevazioni in muratura su muratura esistente.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12 Elevata percentuale di aperture di vani al piano terra.	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13 Presenza di struttura di copertura rigida e mal collegata.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14 Presenza di travi di colmo di notevoli dimensioni mal collegate.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15 Orizzontamenti di qualsiasi tipo mal collegati alle pareti.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
16 Mancanza di connessione della parete alla copertura.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
17 Fondazione inadeguata a sostenere l'incremento di carico verticale dovuto al sisma.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
18 Presenza di grotte o cavità al di sotto del solaio di piano terra.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19 Irregolarità della forometria rispetto alla scatola muraria esterna.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20 Presenza di piccoli corpi aggiunti di differente rigidità e/o con collegamenti localizzati.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21 Presenza di piani sfalsati anche rispetto ad edifici contigui nell'aggregato.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SEZIONE 3.2 Altre informazioni

IDT 18078154E01MUR1

a. Copertura (max 2)				
a1. Forma		a2. Tipo		a3. Materiale
		Leggera (1)	Pesante (2)	
1	Singola falda	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [%]	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [%]	Legno <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [%]
2	Falde inclinate	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [%]	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [%]	Acciaio <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [%]
3	Terrazzo praticabile	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [%]	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [%]	Cemento Armato <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [%]
4	Terrazzo non praticabile	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [%]	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [%]	Muratura <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [%]
5	Volte	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [%]	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [%]	
a4. Spingente		<input type="radio"/> SI <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [%]		<input checked="" type="radio"/> NO <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [%]

b. Aperture in facciata (% sulla superficie della facciata)	
< 10 %	<input type="radio"/>
10/19 %	<input checked="" type="radio"/>
20/29 %	<input type="radio"/>
30/50 %	<input type="radio"/>
> 50%	<input type="radio"/>

c. Regolarità			
Pianta (max 2)		Elevazione (max 2)	
<input checked="" type="checkbox"/> Regolare (1)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [%]	<input checked="" type="checkbox"/> Regolare (1)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [%]
<input checked="" type="checkbox"/> Mediamente regolare (2)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [%]	<input type="checkbox"/> Mediamente regolare (2)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [%]
<input type="checkbox"/> Irregolare (3)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [%]	<input type="checkbox"/> Irregolare (3)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [%]

d. Interventi strutturali della tipologia	
1 - Anno	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ÷ <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2 - Interventi tipici	<input type="checkbox"/> A. Interventi locali <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [%]
	<input type="checkbox"/> B. Miglioramento sismico <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [%]
	<input type="checkbox"/> C. Adeguamento sismico <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [%]

e. Aperture Piano terra (PT) (% sulla superficie della facciata al PT)	
< 10 %	<input type="radio"/>
10/19 %	<input type="radio"/>
20/29 %	<input checked="" type="radio"/>
30/50 %	<input type="radio"/>
> 50%	<input type="radio"/>

f. Stato di Conservazione (SdC)				
	Scadente	Medio	Buono	
1	SdC d'insieme	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
2	SdC strutture verticali	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
3	SdC strutture orizzontali	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	SdC elementi non strutturali	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

g. Tipologia scale	
A - Scale a soletta rampante	<input type="radio"/>
B - Scale con travi a ginocchio e gradini a sbalzo	<input type="radio"/>
D - Scale con gradini a sbalzo	<input type="radio"/>
E - Scale in legno	<input checked="" type="radio"/>
F - Scale su volta rampante	<input type="radio"/>

SEZIONE 3.2 Altre informazioni

IDT 18078154E01MUR1

h. ELEMENTI NON STRUTTURALI VULNERABILI		<i>(elementi a tipologia vulnerabile e/o in cattive condizioni)</i>	
1	Tramezzi non strutturali (forati, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	100 [%]
2	Manto di copertura tipico (tegole, coppi)	<input checked="" type="checkbox"/>	80 [%]
3	Comignoli ed altri aggetti verticali	<input checked="" type="checkbox"/>	80 [%]
4	Balconi (in muratura, acciaio, c.a., etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	100 [%]
5	Cornicioni (muratura, scarsa qualità ancoraggi, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	30 [%]
6	Parapetti (in muratura, c.a. etc.)	<input type="checkbox"/>	0 [%]
7	Controsoffitti leggeri	<input checked="" type="checkbox"/>	20 [%]
8	Controsoffitti pesanti	<input type="checkbox"/>	0 [%]
9	False volte pesanti (mattoni in foglio)	<input type="checkbox"/>	0 [%]
10	False volte leggere (incannucciata)	<input type="checkbox"/>	0 [%]

i. Fondazioni (max 2)			
<input checked="" type="checkbox"/> Superficiale 80 [%]	1. Fondazione superficiale continua in pietrame o blocchi squadri	<input type="checkbox"/>	0 [%]
	2. Fondazione profonda in pietrame o blocchi squadri	<input type="checkbox"/>	0 [%]
	3. Fondazione su archivi rovesci	<input type="checkbox"/>	0 [%]
<input type="checkbox"/> Profonda 0 [%]	4. Plinti isolati senza travi di collegamento	<input type="checkbox"/>	0 [%]
	5. Plinti isolati con travi di collegamento	<input type="checkbox"/>	0 [%]
	6. Travi rovesce	<input checked="" type="checkbox"/>	40 [%]
	7. Reticolo di travi rovesce	<input checked="" type="checkbox"/>	50 [%]
<input checked="" type="checkbox"/> Continua 80 [%]	8. Platee	<input type="checkbox"/>	0 [%]
	9. Plinti su pali	<input type="checkbox"/>	0 [%]
<input type="checkbox"/> Discontinua 0 [%]	10. Travi rovesce su pali	<input type="checkbox"/>	0 [%]
	11. Platee su pali	<input type="checkbox"/>	0 [%]
Nessuna informazione			0



PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile



Rete dei Laboratori Universitari
di Ingegneria Sismica

CARTIS EDIFICIO-2016

SCHEDA DI 2° LIVELLO PER LA CARATTERIZZAZIONE TIPOLOGICO-STRUTTURALE
DI UN EDIFICIO ORDINARIO

SEZIONE 0: Identificazione Comune ed Edificio

PARTE A

DATA 2016 / 02 / 2014

a. DATI DI LOCALIZZAZIONE Regione: CALABRIA Codice ISTAT 018
Provincia: COSENZA Codice ISTAT 078
Comune: VILLARANA Codice ISTAT 154
Municipalità/ Frazione/ Località (denominazione ISTAT)

**b. DATI IDENTIFICATIVI
UNITÀ DI RICERCA
(UR) RELUIS**

Codice UR:
Referente: ALESSANDRO PASQUALE FANTILLI Mail: alessandro.fantilli@pelt.it
Ente di appartenenza: RELITECNICO DI TORINO
Qualifica: PROFESSORE
Titolo di studio: LAUREA IN INGEGNERIA CIVILE
Indirizzo: CORSO DUCA DEGLI ABRUZZI, 24
Tel. ufficio: 011-094900 Cell.:
Compilatore: SCILINGUA FRANCESCO PIO Mail: francescoscingua.fs@gmail.com
Firma del Compilatore: Francesco Pio Scilingua

c. DATI FONTE

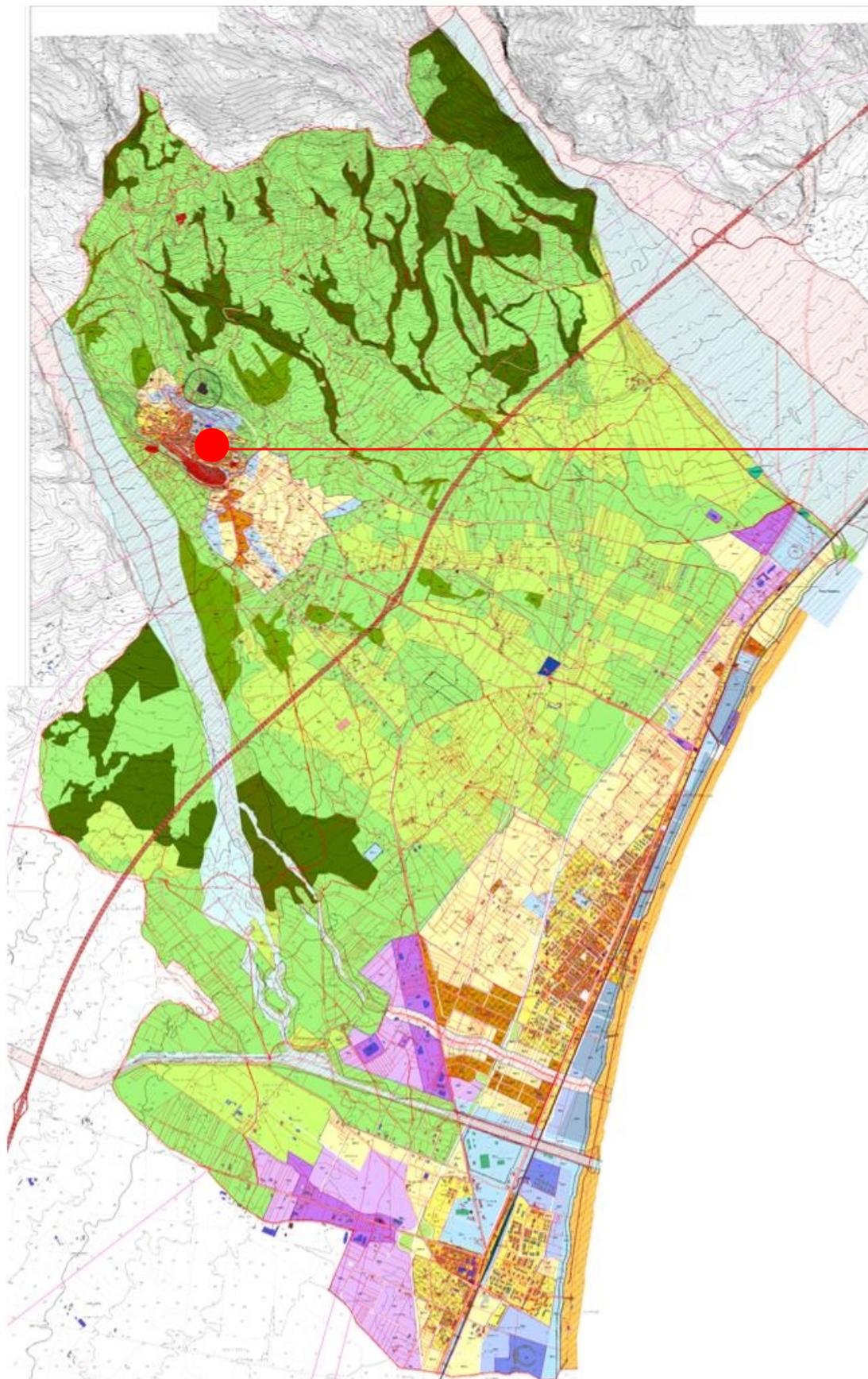
Tecnico/i: MASSIMO DANIANO SCUDERI Tel./Cell.: 0981-505004

Progetto/i: Progettazione di una casa per 2 famiglie



CARTIS EDIFICIO-2016

d. PLANIMETRIA DEL CENTRO URBANO CON LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA DELL'EDIFICIO



C01
MUR 1

CARTIS EDIFICIO-2016

SEZIONE 1: Identificazione Edificio

IDE 18078154E01MUR10001

a. CODICE TIPOLOGIA

<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>						
MUR 1	MUR 2	MUR 3	MUR 4	CAR 1	CAR 2	CAR 3	CAR 4

b. CODICE IDENTIFICATIVO DELL'EDIFICIO (IDE)

18	078	154	E01	MUR1	0001
Codice ISTAT Regione	Codice ISTAT Provincia	Codice ISTAT Comune	Codice Comparto	Codice Tipologia	Codice Edificio

c. POSIZIONE EDIFICIO NEL CONTESTO URBANO

ISOLATA IN AGGREGATO

IN AGGREGATO

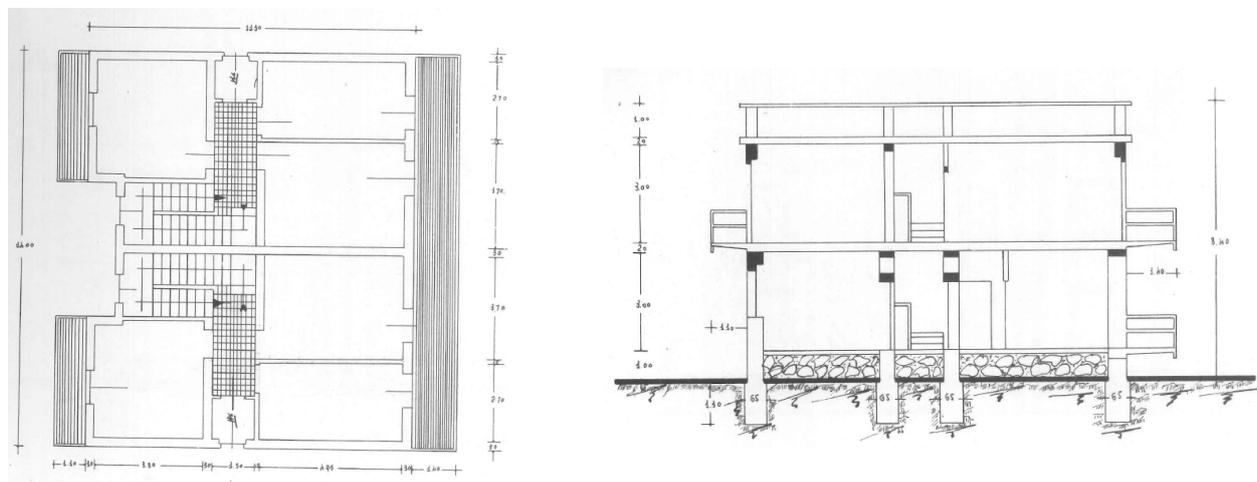
In adiacenza
 (strutture staticamente indipendenti)

In connessione
 (strutture interagenti)

d. FOTOGRAFIA EDIFICIO



d. PIANTE E SEZIONE





SEZIONE 2: Caratteristiche generali

IDE 18078154C01MUR10001

DATI METRICI

a. Piani totali compresi interrati [N°]	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 10
	<input checked="" type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 11
	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 9	<input type="radio"/> ≥12
b. Altezza media di piano [m]	A <input type="radio"/> ≤ 2.50	C <input type="radio"/> 3.50 ÷ 5.00		
	B <input checked="" type="radio"/> 2.50 ÷ 3.49	D <input type="radio"/> > 5.00		
c. Altezza media di piano terra [m]	A <input type="radio"/> ≤ 2.50	C <input type="radio"/> 3.50 ÷ 5.00		
	B <input checked="" type="radio"/> 2.50 ÷ 3.49	D <input type="radio"/> > 5.00		
d. Piani interrati [N°]	A <input checked="" type="radio"/> 0	B <input type="radio"/> 1	C <input type="radio"/> 2	D <input type="radio"/> ≥ 3
e. Superficie media di piano [m²]	A <input type="radio"/> 50	E <input type="radio"/> 170	I <input type="radio"/> 500	O <input type="radio"/> 1600
	B <input type="radio"/> 70	F <input type="radio"/> 230	L <input type="radio"/> 650	P <input type="radio"/> 2200
	C <input type="radio"/> 100	G <input type="radio"/> 300	M <input type="radio"/> 900	Q <input type="radio"/> 3000
	D <input checked="" type="radio"/> 130	H <input type="radio"/> 400	N <input type="radio"/> 1200	R <input type="radio"/> > 3000
f. Età della costruzione	A <input type="radio"/> ≤ 1860	H <input type="radio"/> 82 ÷ 86		
	B <input type="radio"/> 1861 - 19	I <input type="radio"/> 87 ÷ 91		
	C <input type="radio"/> 19 ÷ 45	L <input type="radio"/> 92 ÷ 96		
	D <input type="radio"/> 46 ÷ 61	M <input type="radio"/> 97 ÷ 01		
	E <input checked="" type="radio"/> 62 ÷ 71	N <input type="radio"/> 02 ÷ 08		
	F <input type="radio"/> 72 ÷ 75	O <input type="radio"/> 09 ÷ 11		
	G <input type="radio"/> 76 ÷ 81	P <input type="radio"/> ≥ 2011		
g. Uso prevalente	A <input checked="" type="checkbox"/> Abitativo B <input type="checkbox"/> Produttivo C <input type="checkbox"/> Commercio D <input type="checkbox"/> Uffici D <input type="checkbox"/> Servizi pubblici D <input type="checkbox"/> Deposito D <input type="checkbox"/> Strategico D <input type="checkbox"/> Turistico - ricettivo			

CARTIS EDIFICIO-2016

SEZIONE 3.1 A Caratterizzazione tipologica MURATURA e STRUTTURE MISTE (da compilare in alternativa alla Sezione 3.1 B)

IDE 18078154C01MUR10001

a. Caratteristiche Muratura					
A 1.1	MURATURA IRREGOLARE <input type="radio"/>	Pietra arrotondata	Senza ricorsi	Ciottoli con tessitura disordinata nel parametro	<input type="radio"/>
A 1.2				Ciottoli con tessitura ordinata nel parametro	<input type="radio"/>
A 1.3			Con ricorsi	Ciottoli e mattoni	<input type="radio"/>
A 1.4				Ciottoli e mattoni con ricorsi in laterizio	<input type="radio"/>
A 2.1	MURATURA IRREGOLARE <input type="radio"/>	Pietra grezza	Senza ricorsi	Pietrame con tessitura disordinata nel parametro	<input type="radio"/>
A 2.2				Pietrame con tessitura ordinata nel parametro	<input type="radio"/>
A 2.3			Con ricorsi	Murata disordinata con embrici e calcare	<input type="radio"/>
A 2.4				Pietrame con ricorsi in laterizio	<input type="radio"/>
B 1.1	MURATURA SBOZZATA <input type="radio"/>	Pietra lastriforme	Senza ricorsi		<input type="radio"/>
B 1.2			Con ricorsi		<input type="radio"/>
B 2.1		Pietra pseudo regolare	Senza ricorsi		<input type="radio"/>
B 2.2			Con ricorsi		<input type="radio"/>
C 1.1	MURATURA REGOLARE <input checked="" type="radio"/>	Pietra squadrata	Senza ricorsi		<input type="radio"/>
C 1.2			Con ricorsi		<input type="radio"/>
C 2.0		Mattoni			<input checked="" type="radio"/>

b. Presenza muratura a Sacco SI NO NON SO c. Presenza Catene o Cordoli (% nell'edificio) 100%

d. Collegamento trasversale SI NO NON SO e. Presenza di Speroni/Contrafforti SI NO NON SO

f. Spessore medio prevalente Pareti Piano Terra 45 cm g. Interasse medio prevalente Pareti 3,50 m

h. Caratteristiche Solai (max 2)					
S 1.1	SOLETTA DEFORMABILE <input type="checkbox"/>	Solaio in legno con mezzane		<input type="checkbox"/>	000%
S 1.2		Solaio in legno con tavolato singolo		<input type="checkbox"/>	000%
S 1.3		Solaio con travi di ferro a voltine		<input type="checkbox"/>	000%
S 2.1	SOLETTA SEMIRIGIDA <input checked="" type="checkbox"/>	Solaio in legno con doppio tavolato		<input type="checkbox"/>	000%
S 2.2		Solaio prefabbricato del tipo SAP		<input type="checkbox"/>	000%
S 2.3		Solaio in ferro e tavelloni		<input checked="" type="checkbox"/>	100%
S 3.1	SOLETTA RIGIDA <input type="checkbox"/>	Solaio in cemento armato a soletta piena		<input type="checkbox"/>	000%
S 3.2		Solaio in cemento armato a travetti prefabbricati		<input type="checkbox"/>	000%
S 3.3		Solaio in latero-cemento gettato in opera		<input type="checkbox"/>	000%

i. Caratteristiche Volte tipologia (max 2)					
<input checked="" type="checkbox"/> ASSENZA DI VOLTE	V 1	Volta a botte	<input type="checkbox"/>	000%	
	V 2	Volta a botte con lunette	<input type="checkbox"/>	000%	
	V 3	Volta a botte con teste a padiglione	<input type="checkbox"/>	000%	
<input type="checkbox"/> PRESENZA DI VOLTE AL PIANO TERRA	V 4	Volta a specchio o a schifo	<input type="checkbox"/>	000%	
	V 5	Volta a padiglione	<input type="checkbox"/>	000%	
	V 6	Volta a crociera	<input type="checkbox"/>	000%	
<input type="checkbox"/> PRESENZA DI VOLTE AI PIANI INTERMEDI	V 7	Volta a vela	<input type="checkbox"/>	000%	
	V 8	Volta a imbuto o ventaglio su pianta quadrata	<input type="checkbox"/>	000%	



SEZIONE 3.1 A Caratterizzazione tipologica MURATURA e STRUTTURE MISTE (da compilare in alternativa alla Sezione 3.1 B)

IDE 1807815401MUR1001

j. Strutture miste	
Percentuale nell'edificio <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	
<input type="radio"/> C.A. (o altre strutture intelaiate) su muratura (G1)	<input type="radio"/> Muratura perimetrale e pilastri interni in C.A. (G3.2)
<input type="radio"/> Muratura su C.A. (o altre strutture intelaiate) (G2)	<input type="radio"/> Muratura perimetrale e pilastri esterni (G3.3)
<input type="radio"/> Muratura con ampliamento in pianta in C.A. (G3.1)	<input type="radio"/> Muratura confinata (G3.4)

k. Malta (max 2 scelte)						
 Nessuna informazione	Tipo		Condizioni			
	1 Calce	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE	<input type="radio"/> CATTIVE	
	2 Gesso	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE	<input type="radio"/> CATTIVE	
	3 Argilla	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE	<input type="radio"/> CATTIVE	
	4 Calce idraulica	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE	<input type="radio"/> CATTIVE	
	5 Calce pozzolanica	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE	<input type="radio"/> CATTIVE	
	6 Malta bastarda	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE	<input type="radio"/> CATTIVE	
7 Cemento portland	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE	<input type="radio"/> CATTIVE		

l. Portici, logge e cavedi (% nell'edificio)		
<input type="checkbox"/> 1 - PORTICI <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="checkbox"/> 2 - LOGGE <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="checkbox"/> 3 - CAVEDI <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %

m. Ulteriori elementi di vulnerabilità per le murature		SI	NO	NON SO
1	Mancanza di ammorsamenti tra pareti ortogonali.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Presenza di cordoli in breccia su murature a doppio paramento.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Presenza di architravi con ridotta rigidità flessionale o con inadeguata lunghezza di appoggio.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Presenza di archi ribassati e/o piattabande con imposte inadeguate.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Riduzioni localizzate della sezione muraria (presenza di canne fumarie, cavedi, nicchie, etc.).	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Discontinuità localizzate (chiusura vecchie aperture, sarciture mal realizzate, etc.).	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Presenza di aperture poste in prossimità della linea di colmo della copertura.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Presenza di pilastri isolati.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Aperture in prossimità degli angoli del fabbricato.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Presenza di pareti in muratura ad una testa, molto caricate e di snellezza inadeguata a carichi verticali.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Sopraelevazioni in muratura su muratura esistente.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Elevata percentuale di aperture di vani al piano terra.	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	Presenza di struttura di copertura rigida e mal collegata.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	Presenza di travi di colmo di notevoli dimensioni mal collegate.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	Orizzontamenti di qualsiasi tipo mal collegati alle pareti.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
16	Mancanza di connessione della parete alla copertura.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
17	Fondazione inadeguata a sostenere l'incremento di carico verticale dovuto al sisma.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
18	Presenza di grotte o cavità al di sotto del solaio di piano terra.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	Irregolarità della forometria rispetto alla scatola muraria esterna.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	Presenza di piccoli corpi aggiunti di differente rigidità e/o con collegamenti localizzati.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21	Presenza di piani sfalsati anche rispetto ad edifici contigui nell'aggregato.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SEZIONE 3.2 Altre informazioni

IDE 18078154001MUR1d001

a. Copertura (max 2)				
a1. Forma		a2. Tipo		a3. Materiale
		Leggera (1)	Pesante (2)	
1	Singola falda	<input checked="" type="checkbox"/> □□□□ [%]	<input type="checkbox"/> □□□□ [%]	Legno <input type="checkbox"/> □□□□ [%]
2	Falde inclinate	<input type="checkbox"/> □□□□ [%]	<input type="checkbox"/> □□□□ [%]	Acciaio <input checked="" type="checkbox"/> □□□□ [%]
3	Terrazzo praticabile	<input type="checkbox"/> □□□□ [%]	<input type="checkbox"/> □□□□ [%]	Cemento Armato <input type="checkbox"/> □□□□ [%]
4	Terrazzo non praticabile	<input type="checkbox"/> □□□□ [%]	<input type="checkbox"/> □□□□ [%]	Muratura <input type="checkbox"/> □□□□ [%]
5	Volte	<input type="checkbox"/> □□□□ [%]	<input type="checkbox"/> □□□□ [%]	
a4. Spingente		<input type="radio"/> SI □□□□ [%]		<input checked="" type="radio"/> NO □□□□ [%]

b. Aperture in facciata (% sulla superficie della facciata)	
< 10 %	<input type="radio"/>
10/19 %	<input checked="" type="radio"/>
20/29 %	<input type="radio"/>
30/50 %	<input type="radio"/>
> 50%	<input type="radio"/>

c. Regolarità	
Pianta	Elevazione
<input checked="" type="radio"/> Regolare (1)	<input checked="" type="radio"/> Regolare (1)
<input type="radio"/> Mediamente regolare (2)	<input type="radio"/> Mediamente regolare (2)
<input type="radio"/> Irregolare (3)	<input type="radio"/> Irregolare (3)

d. Interventi strutturali	
1 - Anno	□□□□ ÷ □□□□
2 - Interventi tipici	<input type="checkbox"/> A. Interventi locali □□□□ [%]
	<input type="checkbox"/> B. Miglioramento sismico □□□□ [%]
	<input type="checkbox"/> C. Adeguamento sismico □□□□ [%]

e. Aperture Piano terra (PT) (% sulla superficie della facciata al PT)	
< 10 %	<input type="radio"/>
10/19 %	<input type="radio"/>
20/29 %	<input checked="" type="radio"/>
30/50 %	<input type="radio"/>
> 50%	<input type="radio"/>

f. Stato di Conservazione (SdC)		Scadente	Medio	Buono
1	SdC d'insieme	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
2	SdC strutture verticali	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
3	SdC strutture orizzontali	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	SdC elementi non strutturali	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

g. Tipologia scale	
A - Scale a soletta rampante	<input checked="" type="radio"/>
B - Scale con travi a ginocchio e gradini a sbalzo	<input type="radio"/>
D - Scale con gradini a sbalzo	<input type="radio"/>
E - Scale in legno	<input type="radio"/>
F - Scale su volta rampante	<input type="radio"/>

SEZIONE 3.2 Altre informazioni

IDE 18078154001MUR10001

h. ELEMENTI NON STRUTTURALI VULNERABILI		<i>(elementi vulnerabili e/o in cattive condizioni)</i>	
1	Tramezzi non strutturali (forati, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	□□□□ [%]
2	Manto di copertura tipico (tegole, coppi)	<input checked="" type="checkbox"/>	□□□□ [%]
3	Comignoli ed altri aggetti verticali	<input checked="" type="checkbox"/>	□□□□ [%]
4	Balconi (in muratura, acciaio, c.a., etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	□□□□ [%]
5	Cornicioni (muratura, scarsa qualità ancoraggi, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	□□□□ [%]
6	Parapetti (in muratura, c.a. etc.)	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
7	Controsoffitti leggeri	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
8	Controsoffitti pesanti	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
9	False volte pesanti (mattoni in foglio)	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
10	False volte leggere (incannucciata)	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]

i. Fondazioni (Max 2)			
<input checked="" type="checkbox"/> Superficiale	1. Fondazione superficiale continua in pietrame o blocchi squadri	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
	2. Fondazione profonda in pietrame o blocchi squadri	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
	3. Fondazione su archivi rovesci	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
<input type="checkbox"/> Profonda	4. Plinti isolati senza travi di collegamento	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
	5. Plinti isolati con travi di collegamento	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
	6. Travi rovesce	<input checked="" type="checkbox"/>	□□□□ [%]
<input checked="" type="checkbox"/> Continua	7. Reticolo di travi rovesce	<input checked="" type="checkbox"/>	□□□□ [%]
	8. Platee	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
	9. Plinti su pali	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
<input type="checkbox"/> Discontinua	10. Travi rovesce su pali	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
	11. Platee su pali	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
Nessuna informazione		<input type="radio"/>	



NOTE

IDE 1|8|0|7|8|1|5|4|C|0|1|M|U|R|1|0|0|0|1

NOTA 1) FONDAZIONI DI SPESORE 65 cm, RIEMPIE IN CALCESTRUZZO

NOTA 2) PRESENZA DI CORDOLI ESTESI PER TUTTI I MURI IN CALCESTRUZZO
DI ALTEZZA 20 cm E ARMATI LONGITUDINALMENTE CON 4 ϕ 16 mm E TRASVERSALMENTE
CON BARRI ϕ 6 mm, PASSO NON SUPERIORE A 25 cm

SEZIONE 1: Identificazione Tipologia

IDT 18078154001MUR2

a. CODICE TIPOLOGIA

<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>					
MUR 1	MUR 2	MUR 3	MUR 4	CAR 1	CAR 2	CAR 3	CAR 4

b. CODICE IDENTIFICATIVO DELLA TIPOLOGIA NEL COMPARTO (IDT)

18	078	154	001	MUR2
Codice ISTAT Regione	Codice ISTAT Provincia	Codice ISTAT Comune	Codice Comparto	Codice Tipologia

c. POSIZIONE TIPOLOGIA NEL CONTESTO URBANO

ISOLATA
IN AGGREGATO

155%

IN AGGREGATO

145%

In adiacenza
(strutture staticamente indipendenti)

111%

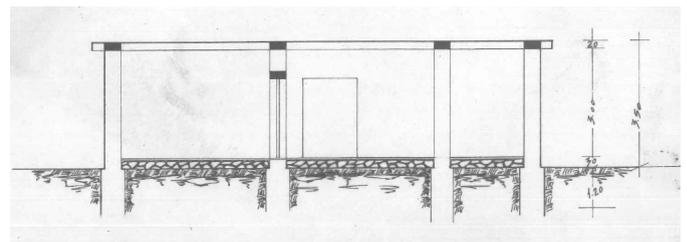
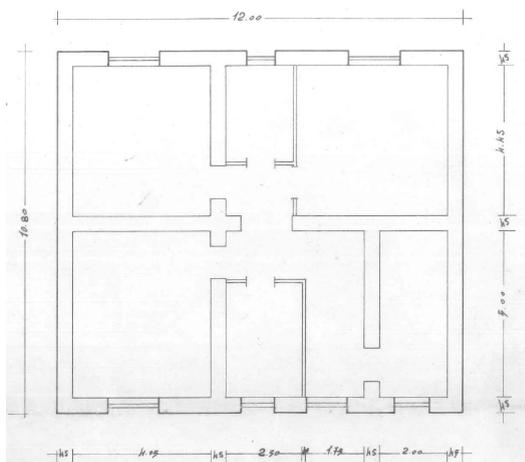
In connessione
(strutture interagenti)

111%

d. FOTOGRAFIA TIPOLOGIA



d. PIANTE E SEZIONE





SEZIONE 2: Caratteristiche generali

IDT 1|8|0|7|8|1|5|4|e|0|1|N|U|R|2|

DATI METRICI

a. Piani totali compresi interrati [N°] (max 2)	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 10
	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 11
	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> ≥12
b. Altezza media di piano [m]	A <input type="checkbox"/> ≤ 2.50	C <input type="checkbox"/> 3.50 ÷ 5.00		
	B <input checked="" type="checkbox"/> 2.50 ÷ 3.49	D <input type="checkbox"/> > 5.00		
c. Altezza media di piano terra [m]	A <input type="checkbox"/> ≤ 2.50	C <input type="checkbox"/> 3.50 ÷ 5.00		
	B <input checked="" type="checkbox"/> 2.50 ÷ 3.49	D <input type="checkbox"/> > 5.00		
d. Piani interrati [N°]	A <input checked="" type="checkbox"/> 0	B <input type="checkbox"/> 1	C <input type="checkbox"/> 2	D <input type="checkbox"/> ≥ 3
e. Superficie media di piano [m²] (max 2)	A <input type="checkbox"/> 50	E <input type="checkbox"/> 170	I <input type="checkbox"/> 500	O <input type="checkbox"/> 1600
	B <input checked="" type="checkbox"/> 70	F <input type="checkbox"/> 230	L <input type="checkbox"/> 650	P <input type="checkbox"/> 2200
	C <input type="checkbox"/> 100	G <input type="checkbox"/> 300	M <input type="checkbox"/> 900	Q <input type="checkbox"/> 3000
	D <input checked="" type="checkbox"/> 130	H <input type="checkbox"/> 400	N <input type="checkbox"/> 1200	R <input type="checkbox"/> > 3000
f. Età della costruzione (max 2)	A <input type="checkbox"/> ≤ 1860	H <input type="checkbox"/> 82 ÷ 86		
	B <input type="checkbox"/> 1861 - 19	I <input type="checkbox"/> 87 ÷ 91		
	C <input checked="" type="checkbox"/> 19 ÷ 45	L <input type="checkbox"/> 92 ÷ 96		
	D <input checked="" type="checkbox"/> 46 ÷ 61	M <input type="checkbox"/> 97 ÷ 01		
	E <input type="checkbox"/> 62 ÷ 71	N <input type="checkbox"/> 02 ÷ 08		
	F <input type="checkbox"/> 72 ÷ 75	O <input type="checkbox"/> 09 ÷ 11		
	G <input type="checkbox"/> 76 ÷ 81	P <input type="checkbox"/> ≥ 2011		
g. Uso prevalente	A <input checked="" type="checkbox"/> Abitativo B <input type="checkbox"/> Produttivo C <input type="checkbox"/> Commercio D <input type="checkbox"/> Uffici D <input type="checkbox"/> Servizi pubblici D <input type="checkbox"/> Deposito D <input type="checkbox"/> Strategico D <input type="checkbox"/> Turistico - ricettivo			

SEZIONE 3.1 A Caratterizzazione tipologica MURATURA e STRUTTURE MISTE (da compilare in alternativa alla Sezione 3.1 B)

IDT 18078154e01MUR2

a. Caratteristiche Muratura					
A 1.1	MURATURA IRREGOLARE <input type="radio"/>	Pietra arrotondata	Senza ricorsi	Ciottoli con tessitura disordinata nel parametro	<input type="radio"/>
A 1.2				Ciottoli con tessitura ordinata nel parametro	<input type="radio"/>
A 1.3			Con ricorsi	Ciottoli e mattoni	<input type="radio"/>
A 1.4			Ciottoli e mattoni con ricorsi in laterizio	<input type="radio"/>	
A 2.1		Pietra grezza	Senza ricorsi	Pietrame con tessitura disordinata nel parametro	<input type="radio"/>
A 2.2				Pietrame con tessitura ordinata nel parametro	<input type="radio"/>
A 2.3	Con ricorsi		Murata disordinata con embrici e calcare	<input type="radio"/>	
A 2.4			Pietrame con ricorsi in laterizio	<input type="radio"/>	
B 1.1	MURATURA SBOZZATA <input type="radio"/>	Pietra lastriforme	Senza ricorsi	<input type="radio"/>	
B 1.2			Con ricorsi	<input type="radio"/>	
B 2.1	Pietra pseudo regolare	Senza ricorsi		<input type="radio"/>	
B 2.2			Con ricorsi	<input type="radio"/>	
C 1.1	MURATURA REGOLARE <input checked="" type="radio"/>	Pietra squadrata	Senza ricorsi	<input type="radio"/>	
C 1.2			Con ricorsi	<input type="radio"/>	
C 2.0		Mattoni		<input checked="" type="radio"/>	

b. Presenza muratura a Sacco SI NO NON SO

c. Presenza Catene o Cordoli (% nella tipologia) 100%

d. Collegamento trasversale SI NO NON SO

e. Presenza di Speroni/Contrafforti SI NO NON SO

f. Spessore medio prevalente Pareti Piano Terra 45 cm

g. Interasse medio prevalente Pareti 4,00 m

h. Caratteristiche Solai (max 2)				
S 1.1	SOLETTA DEFORMABILE <input checked="" type="checkbox"/>	Solaio in legno con mezzane	<input type="checkbox"/>	000%
S 1.2		Solaio in legno con tavolato singolo	<input checked="" type="checkbox"/>	100%
S 1.3		Solaio con travi di ferro a voltine	<input type="checkbox"/>	000%
S 2.1	SOLETTA SEMIRIGIDA <input checked="" type="checkbox"/>	Solaio in legno con doppio tavolato	<input type="checkbox"/>	000%
S 2.2		Solaio prefabbricato del tipo SAP	<input type="checkbox"/>	000%
S 2.3		Solaio in ferro e tavelloni	<input checked="" type="checkbox"/>	100%
S 3.1	SOLETTA RIGIDA <input type="checkbox"/>	Solaio in cemento armato a soletta piena	<input type="checkbox"/>	000%
S 3.2		Solaio in cemento armato a travetti prefabbricati	<input type="checkbox"/>	000%
S 3.3		Solaio in latero-cemento gettato in opera	<input type="checkbox"/>	000%

i. Caratteristiche Volte tipologia (max 2)				
<input checked="" type="checkbox"/> ASSENZA DI VOLTE	V 1	Volta a botte	<input type="checkbox"/>	000%
	V 2	Volta a botte con lunette	<input type="checkbox"/>	000%
	V 3	Volta a botte con teste a padiglione	<input type="checkbox"/>	000%
<input type="checkbox"/> PRESENZA DI VOLTE AL PIANO TERRA	V 4	Volta a specchio o a schifo	<input type="checkbox"/>	000%
	V 5	Volta a padiglione	<input type="checkbox"/>	000%
	V 6	Volta a crociera	<input type="checkbox"/>	000%
<input type="checkbox"/> PRESENZA DI VOLTE AI PIANI INTERMEDI	V 7	Volta a vela	<input type="checkbox"/>	000%
	V 8	Volta a imbuto o ventaglio su pianta quadrata	<input type="checkbox"/>	000%

SEZIONE 3.1 A Caratterizzazione tipologica MURATURA e STRUTTURE MISTE (da compilare in alternativa alla Sezione 3.1 B)

IDT 1 8 0 7 8 1 5 4 e 0 1 N U R 2

j. Strutture miste

Percentuale nella tipologia %

<input type="radio"/> C.A. (o altre strutture intelaiate) su muratura (G1)	<input type="radio"/> Muratura perimetrale e pilastri interni in C.A. (G3.2)
<input type="radio"/> Muratura su C.A. (o altre strutture intelaiate) (G2)	<input type="radio"/> Muratura perimetrale e pilastri esterni (G3.3)
<input type="radio"/> Muratura con ampliamento in pianta in C.A. (G3.1)	<input type="radio"/> Muratura confinata (G3.4)

k. Malta (max 2 scelte)

<input type="radio"/>	Tipo		Condizioni		
	Nessuna informazione			<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE
	1 Calce	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE	<input type="radio"/> CATTIVE
	2 Gesso	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE	<input type="radio"/> CATTIVE
	3 Argilla	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE	<input type="radio"/> CATTIVE
	4 Calce idraulica	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE	<input type="radio"/> CATTIVE
	5 Calce pozzolanica	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE	<input type="radio"/> CATTIVE
	6 Malta bastarda	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE	<input type="radio"/> CATTIVE
	7 Cemento portland	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE	<input type="radio"/> CATTIVE

l. Portici, logge e cavedi (% nella tipologia)

1 - PORTICI % 2 - LOGGE % 3 - CAVEDI %

m. Ulteriori elementi di vulnerabilità per le murature

		SI	NO	NON SO
1	Mancanza di ammorsamenti tra pareti ortogonali.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Presenza di cordoli in breccia su murature a doppio paramento.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Presenza di architravi con ridotta rigidità flessionale o con inadeguata lunghezza di appoggio.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Presenza di archi ribassati e/o piattabande con imposte inadeguate.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Riduzioni localizzate della sezione muraria (presenza di canne fumarie, cavedi, nicchie, etc.).	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Discontinuità localizzate (chiusura vecchie aperture, sarciture mal realizzate, etc.).	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Presenza di aperture poste in prossimità della linea di colmo della copertura.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Presenza di pilastri isolati.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Aperture in prossimità degli angoli del fabbricato.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
10	Presenza di pareti in muratura ad una testa, molto caricate e di snellezza inadeguata a carichi verticali.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Sopraelevazioni in muratura su muratura esistente.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
12	Elevata percentuale di aperture di vani al piano terra.	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	Presenza di struttura di copertura rigida e mal collegata.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	Presenza di travi di colmo di notevoli dimensioni mal collegate.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	Orizzontamenti di qualsiasi tipo mal collegati alle pareti.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
16	Mancanza di connessione della parete alla copertura.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
17	Fondazione inadeguata a sostenere l'incremento di carico verticale dovuto al sisma.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
18	Presenza di grotte o cavità al di sotto del solaio di piano terra.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	Irregolarità della forometria rispetto alla scatola muraria esterna.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	Presenza di piccoli corpi aggiunti di differente rigidità e/o con collegamenti localizzati.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21	Presenza di piani sfalsati anche rispetto ad edifici contigui nell'aggregato.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SEZIONE 3.2
Altre informazioni
IDT 18078154e01MUR2

a. Copertura (max 2)				
a1. Forma		a2. Tipo		a3. Materiale
		Leggera (1)	Pesante (2)	
1	Singola falda	<input checked="" type="checkbox"/> 100 [%]	<input type="checkbox"/> 000 [%]	Legno <input checked="" type="checkbox"/> 100 [%]
2	Falde inclinate	<input checked="" type="checkbox"/> 100 [%]	<input type="checkbox"/> 000 [%]	Acciaio <input checked="" type="checkbox"/> 100 [%]
3	Terrazzo praticabile	<input type="checkbox"/> 000 [%]	<input type="checkbox"/> 000 [%]	Cemento Armato <input type="checkbox"/> 000 [%]
4	Terrazzo non praticabile	<input type="checkbox"/> 000 [%]	<input type="checkbox"/> 000 [%]	Muratura <input type="checkbox"/> 000 [%]
5	Volte	<input type="checkbox"/> 000 [%]	<input type="checkbox"/> 000 [%]	
a4. Spingente		<input type="radio"/> SI 000 [%]		<input checked="" type="radio"/> NO 100 [%]

b. Aperture in facciata (% sulla superficie della facciata)	
< 10 %	<input type="radio"/>
10/19 %	<input checked="" type="radio"/>
20/29 %	<input type="radio"/>
30/50 %	<input type="radio"/>
> 50%	<input type="radio"/>

c. Regolarità			
Pianta (max 2)		Elevazione (max 2)	
<input checked="" type="checkbox"/> Regolare (1)	100 [%]	<input checked="" type="checkbox"/> Regolare (1)	100 [%]
<input checked="" type="checkbox"/> Mediamente regolare (2)	100 [%]	<input type="checkbox"/> Mediamente regolare (2)	000 [%]
<input type="checkbox"/> Irregolare (3)	000 [%]	<input type="checkbox"/> Irregolare (3)	000 [%]

d. Interventi strutturali della tipologia	
1 - Anno	0000 ÷ 0000
2 - Interventi tipici	<input type="checkbox"/> A. Interventi locali 000 [%]
	<input type="checkbox"/> B. Miglioramento sismico 000 [%]
	<input type="checkbox"/> C. Adeguamento sismico 000 [%]

e. Aperture Piano terra (PT) (% sulla superficie della facciata al PT)	
< 10 %	<input type="radio"/>
10/19 %	<input checked="" type="radio"/>
20/29 %	<input type="radio"/>
30/50 %	<input type="radio"/>
> 50%	<input type="radio"/>

f. Stato di Conservazione (SdC)		Scadente	Medio	Buono
1	SdC d'insieme	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
2	SdC strutture verticali	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
3	SdC strutture orizzontali	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	SdC elementi non strutturali	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

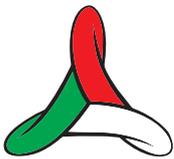
g. Tipologia scale	
A - Scale a soletta rampante	<input type="radio"/>
B - Scale con travi a ginocchio e gradini a sbalzo	<input type="radio"/>
D - Scale con gradini a sbalzo	<input type="radio"/>
E - Scale in legno	<input checked="" type="radio"/>
F - Scale su volta rampante	<input type="radio"/>

SEZIONE 3.2 Altre informazioni

IDT 18078154e01NUR2

h. ELEMENTI NON STRUTTURALI VULNERABILI		(elementi a tipologia vulnerabile e/o in cattive condizioni)	
1	Tramezzi non strutturali (forati, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	100 [%]
2	Manto di copertura tipico (tegole, coppi)	<input checked="" type="checkbox"/>	180 [%]
3	Comignoli ed altri aggetti verticali	<input checked="" type="checkbox"/>	180 [%]
4	Balconi (in muratura, acciaio, c.a., etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	100 [%]
5	Cornicioni (muratura, scarsa qualità ancoraggi, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	30 [%]
6	Parapetti (in muratura, c.a. etc.)	<input type="checkbox"/>	0 [%]
7	Controsoffitti leggeri	<input checked="" type="checkbox"/>	20 [%]
8	Controsoffitti pesanti	<input type="checkbox"/>	0 [%]
9	False volte pesanti (mattoni in foglio)	<input type="checkbox"/>	0 [%]
10	False volte leggere (incannucciata)	<input type="checkbox"/>	0 [%]

i. Fondazioni (max 2)			
<input checked="" type="checkbox"/> Superficiale 130 [%]	1. Fondazione superficiale continua in pietrame o blocchi squadri	<input type="checkbox"/>	0 [%]
	2. Fondazione profonda in pietrame o blocchi squadri	<input type="checkbox"/>	0 [%]
	3. Fondazione su archivi rovesci	<input type="checkbox"/>	0 [%]
<input type="checkbox"/> Profonda 0 [%]	4. Plinti isolati senza travi di collegamento	<input type="checkbox"/>	0 [%]
	5. Plinti isolati con travi di collegamento	<input type="checkbox"/>	0 [%]
	6. Travi rovesce	<input checked="" type="checkbox"/>	40 [%]
	7. Reticolo di travi rovesce	<input checked="" type="checkbox"/>	40 [%]
<input checked="" type="checkbox"/> Continua 80 [%]	8. Platee	<input type="checkbox"/>	0 [%]
	9. Plinti su pali	<input type="checkbox"/>	0 [%]
<input type="checkbox"/> Discontinua 0 [%]	10. Travi rovesce su pali	<input type="checkbox"/>	0 [%]
	11. Platee su pali	<input type="checkbox"/>	0 [%]
Nessuna informazione			0



PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile



Rete dei Laboratori Universitari
di Ingegneria Sismica

CARTIS EDIFICIO-2016

SCHEDA DI 2° LIVELLO PER LA CARATTERIZZAZIONE TIPOLOGICO-STRUTTURALE
DI UN EDIFICIO ORDINARIO

SEZIONE 0: Identificazione Comune ed Edificio

PARTE A

DATA 20 / 02 / 2024

a. DATI DI LOCALIZZAZIONE Regione: CALABRIA Codice ISTAT 0118
Provincia: COSENZA Codice ISTAT 0718
Comune: VILLAPIANA Codice ISTAT 1154
Municipalità/ Frazione/ Località (denominazione ISTAT)

**b. DATI IDENTIFICATIVI
UNITÀ DI RICERCA
(UR) RELUIS**

Codice UR:
Referente: ALESSANDRO PASQUALE FANTILLI Mail: alessandro.fantilli@pelita.it
Ente di appartenenza: Politecnico di Torino
Qualifica: PROFESSORE
Titolo di studio: LAUREA IN INGEGNERIA CIVILE
Indirizzo: Corso Duca degli Abruzzi, 24
Tel. ufficio: 011-034300 Cell.:
Compilatore: SCILINGUA FRANCESCO PIO Mail: francescoscingua.fs@gmail.com
Firma del Compilatore: Francesco Pio Scilingua

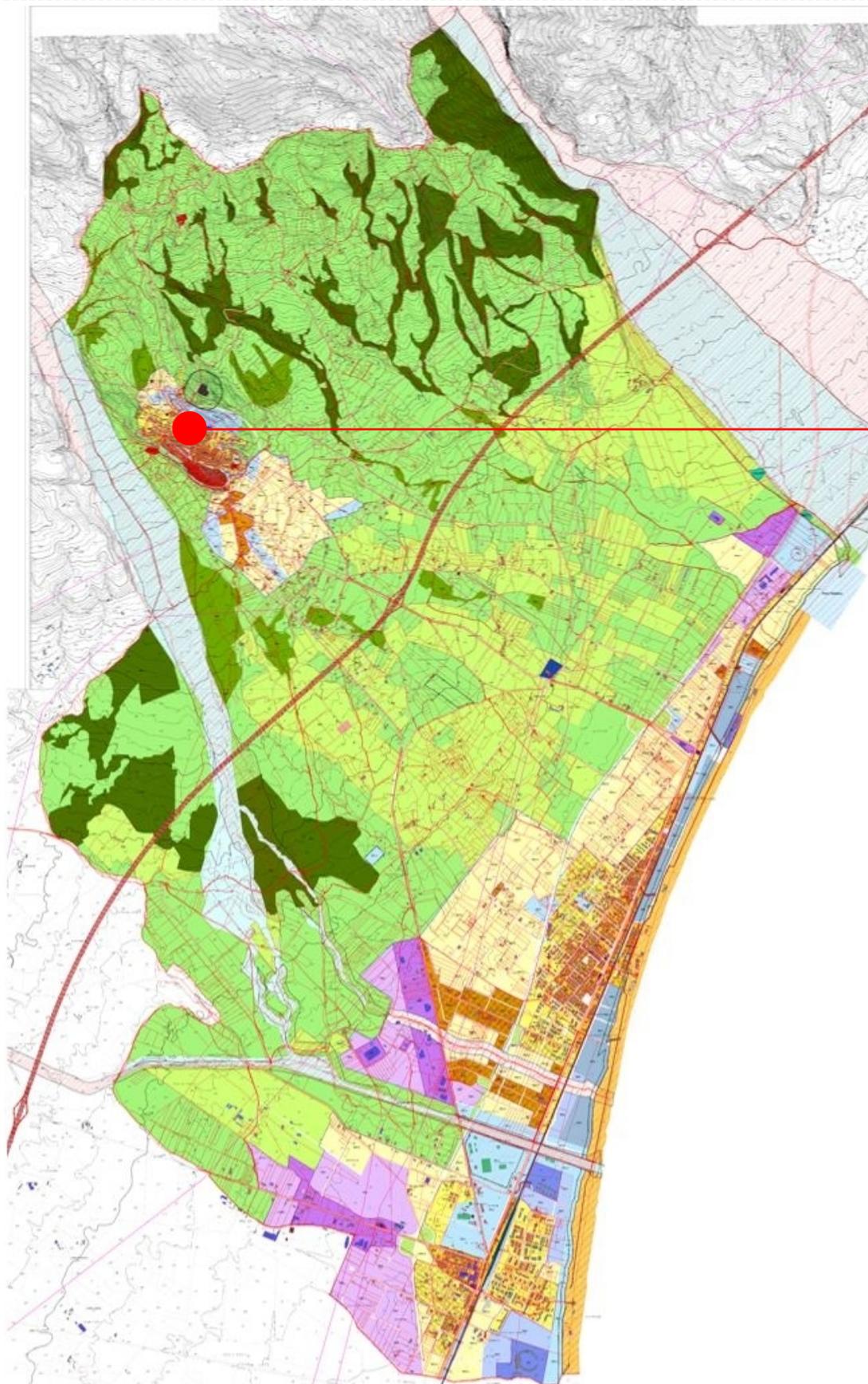
c. DATI FONTE

Tecnico/i: MASSIMO DAMIANO SCUDERI Tel./Cell.: 0981-505004

Progetto/i: COSTRUZIONE DI UNA CASA PER CIVILE ABITAZIONE



d. PLANIMETRIA DEL CENTRO URBANO CON LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA DELL'EDIFICIO



C01
MUR 2

SEZIONE 1: Identificazione Edificio

IDE 18 078 154 001 MUR2 0001

a. CODICE TIPOLOGIA

<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>					
MUR 1	MUR 2	MUR 3	MUR 4	CAR 1	CAR 2	CAR 3	CAR 4

b. CODICE IDENTIFICATIVO DELL'EDIFICIO (IDE)

<u>18</u>	<u>078</u>	<u>154</u>	<u>001</u>	<u>MUR2</u>	<u>0001</u>
Codice ISTAT Regione	Codice ISTAT Provincia	Codice ISTAT Comune	Codice Comparto	Codice Tipologia	Codice Edificio

c. POSIZIONE EDIFICIO NEL CONTESTO URBANO

ISOLATA IN AGGREGATO

IN AGGREGATO

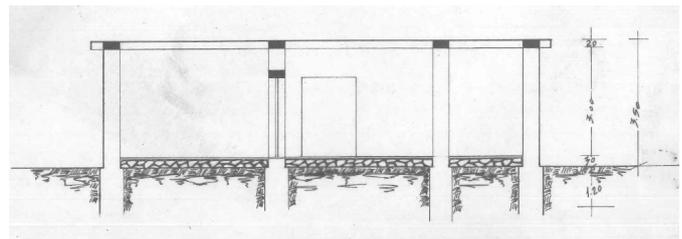
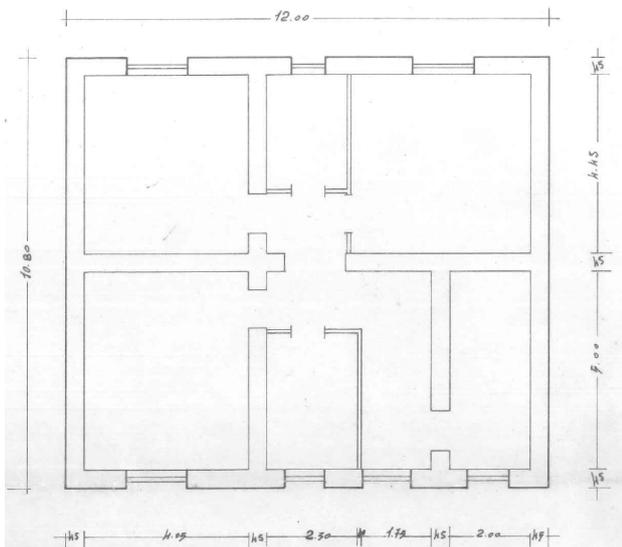
In adiacenza
 (strutture staticamente indipendenti)

In connessione
 (strutture interagenti)

d. FOTOGRAFIA EDIFICIO



d. PIANTE E SEZIONE





SEZIONE 2: Caratteristiche generali

IDE 18078154C01MUR20001

DATI METRICI

a. Piani totali compresi interrati [N°]	<input checked="" type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 9	<input type="radio"/> 10	<input type="radio"/> 11	<input type="radio"/> ≥12				
b. Altezza media di piano [m]	A <input type="radio"/> ≤ 2.50	B <input checked="" type="radio"/> 2.50 ÷ 3.49	C <input type="radio"/> 3.50 ÷ 5.00	D <input type="radio"/> > 5.00												
c. Altezza media di piano terra [m]	A <input type="radio"/> ≤ 2.50	B <input checked="" type="radio"/> 2.50 ÷ 3.49	C <input type="radio"/> 3.50 ÷ 5.00	D <input type="radio"/> > 5.00												
d. Piani interrati [N°]	A <input checked="" type="radio"/> 0	B <input type="radio"/> 1	C <input type="radio"/> 2	D <input type="radio"/> ≥ 3												
e. Superficie media di piano [m²]	A <input type="radio"/> 50	B <input checked="" type="radio"/> 70	C <input type="radio"/> 100	D <input type="radio"/> 130	E <input type="radio"/> 170	F <input type="radio"/> 230	G <input type="radio"/> 300	H <input type="radio"/> 400	I <input type="radio"/> 500	L <input type="radio"/> 650	M <input type="radio"/> 900	N <input type="radio"/> 1200	O <input type="radio"/> 1600	P <input type="radio"/> 2200	Q <input type="radio"/> 3000	R <input type="radio"/> > 3000
f. Età della costruzione	A <input type="radio"/> ≤ 1860	B <input type="radio"/> 1861 - 19	C <input type="radio"/> 19 ÷ 45	D <input checked="" type="radio"/> 46 ÷ 61	E <input type="radio"/> 62 ÷ 71	F <input type="radio"/> 72 ÷ 75	G <input type="radio"/> 76 ÷ 81	H <input type="radio"/> 82 ÷ 86	I <input type="radio"/> 87 ÷ 91	L <input type="radio"/> 92 ÷ 96	M <input type="radio"/> 97 ÷ 01	N <input type="radio"/> 02 ÷ 08	O <input type="radio"/> 09 ÷ 11	P <input type="radio"/> ≥ 2011		
g. Uso prevalente	A <input checked="" type="checkbox"/> Abitativo	B <input type="checkbox"/> Produttivo	C <input type="checkbox"/> Commercio	D <input type="checkbox"/> Uffici	D <input type="checkbox"/> Servizi pubblici	D <input type="checkbox"/> Deposito	D <input type="checkbox"/> Strategico	D <input type="checkbox"/> Turistico - ricettivo								



CARTIS EDIFICIO-2016

SEZIONE 3.1 A Caratterizzazione tipologica MURATURA e STRUTTURE MISTE (da compilare in alternativa alla Sezione 3.1 B)

IDE 18078154001 MUR2001

a. Caratteristiche Muratura						
A 1.1	MURATURA IRREGOLARE <input type="radio"/>	Pietra arrotondata	Senza ricorsi	Ciottoli con tessitura disordinata nel parametro	<input type="radio"/>	
A 1.2					Ciottoli con tessitura ordinata nel parametro	<input type="radio"/>
A 1.3			Con ricorsi		Ciottoli e mattoni	<input type="radio"/>
A 1.4					Ciottoli e mattoni con ricorsi in laterizio	<input type="radio"/>
A 2.1		Pietra grezza	Senza ricorsi		Pietrame con tessitura disordinata nel parametro	<input type="radio"/>
A 2.2					Pietrame con tessitura ordinata nel parametro	<input type="radio"/>
A 2.3			Con ricorsi		Murata disordinata con embrici e calcare	<input type="radio"/>
A 2.4					Pietrame con ricorsi in laterizio	<input type="radio"/>
B 1.1	MURATURA SBOZZATA <input type="radio"/>	Pietra lastriforme	Senza ricorsi		<input type="radio"/>	
B 1.2				Con ricorsi		<input type="radio"/>
B 2.1		Pietra pseudo regolare		Senza ricorsi		<input type="radio"/>
B 2.2				Con ricorsi		<input type="radio"/>
C 1.1	MURATURA REGOLARE <input checked="" type="radio"/>	Pietra squadrata	Senza ricorsi		<input type="radio"/>	
C 1.2				Con ricorsi		<input type="radio"/>
C 2.0			Mattoni			<input checked="" type="radio"/>

b. Presenza muratura a Sacco SI NO NON SO c. Presenza Catene o Cordoli (% nell'edificio) %

d. Collegamento trasversale SI NO NON SO e. Presenza di Speroni/Contrafforti SI NO NON SO

f. Spessore medio prevalente Pareti Piano Terra cm g. Interasse medio prevalente Pareti m

h. Caratteristiche Solai (max 2)					
S 1.1	SOLETTA DEFORMABILE <input checked="" type="checkbox"/>	Solaio in legno con mezzane		<input type="checkbox"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %
S 1.2		Solaio in legno con tavolato singolo		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %
S 1.3		Solaio con travi di ferro a voltine		<input type="checkbox"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %
S 2.1	SOLETTA SEMIRIGIDA <input type="checkbox"/>	Solaio in legno con doppio tavolato		<input type="checkbox"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %
S 2.2		Solaio prefabbricato del tipo SAP		<input type="checkbox"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %
S 2.3		Solaio in ferro e tavelloni		<input type="checkbox"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %
S 3.1	SOLETTA RIGIDA <input type="checkbox"/>	Solaio in cemento armato a soletta piena		<input type="checkbox"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %
S 3.2		Solaio in cemento armato a travetti prefabbricati		<input type="checkbox"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %
S 3.3		Solaio in latero-cemento gettato in opera		<input type="checkbox"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %

i. Caratteristiche Volte tipologia (max 2)					
<input checked="" type="checkbox"/> ASSENZA DI VOLTE	V 1	Volta a botte	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %	
	V 2	Volta a botte con lunette	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %	
	V 3	Volta a botte con teste a padiglione	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %	
<input type="checkbox"/> PRESENZA DI VOLTE AL PIANO TERRA	V 4	Volta a specchio o a schifo	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %	
	V 5	Volta a padiglione	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %	
	V 6	Volta a crociera	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %	
<input type="checkbox"/> PRESENZA DI VOLTE AI PIANI INTERMEDI	V 7	Volta a vela	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %	
	V 8	Volta a imbuto o ventaglio su pianta quadrata	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %	



SEZIONE 3.1 A Caratterizzazione tipologica MURATURA e STRUTTURE MISTE (da compilare in alternativa alla Sezione 3.1 B)

IDE 1807815401MUR2001

j. Strutture miste	
Percentuale nell'edificio <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %	
<input type="radio"/> C.A. (o altre strutture intelaiate) su muratura (G1)	<input type="radio"/> Muratura perimetrale e pilastri interni in C.A. (G3.2)
<input type="radio"/> Muratura su C.A. (o altre strutture intelaiate) (G2)	<input type="radio"/> Muratura perimetrale e pilastri esterni (G3.3)
<input type="radio"/> Muratura con ampliamento in pianta in C.A. (G3.1)	<input type="radio"/> Muratura confinata (G3.4)

k. Malta (max 2 scelte)					
<input type="radio"/> Nessuna informazione	Tipo		Condizioni		
	1 Calce	<input type="checkbox"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE	<input type="radio"/> CATTIVE
	2 Gesso	<input type="checkbox"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE	<input type="radio"/> CATTIVE
	3 Argilla	<input type="checkbox"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE	<input type="radio"/> CATTIVE
	4 Calce idraulica	<input type="checkbox"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE	<input type="radio"/> CATTIVE
	5 Calce pozzolanica	<input type="checkbox"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE	<input type="radio"/> CATTIVE
	6 Malta bastarda	<input type="checkbox"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE	<input type="radio"/> CATTIVE
7 Cemento portland	<input checked="" type="checkbox"/> 100%	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE	<input type="radio"/> CATTIVE	

l. Portici, logge e cavedi (% nell'edificio)		
<input type="checkbox"/> 1 - PORTICI <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %	<input type="checkbox"/> 2 - LOGGE <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %	<input type="checkbox"/> 3 - CAVEDI <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %

m. Ulteriori elementi di vulnerabilità per le murature		SI	NO	NON SO
1	Mancanza di ammorsamenti tra pareti ortogonali.	<input type="checkbox"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Presenza di cordoli in breccia su murature a doppio paramento.	<input type="checkbox"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Presenza di architravi con ridotta rigidità flessionale o con inadeguata lunghezza di appoggio.	<input type="checkbox"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Presenza di archi ribassati e/o piattabande con imposte inadeguate.	<input type="checkbox"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Riduzioni localizzate della sezione muraria (presenza di canne fumarie, cavedi, nicchie, etc.).	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Discontinuità localizzate (chiusura vecchie aperture, sarciture mal realizzate, etc.).	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Presenza di aperture poste in prossimità della linea di colmo della copertura.	<input type="checkbox"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Presenza di pilastri isolati.	<input type="checkbox"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Aperture in prossimità degli angoli del fabbricato.	<input type="checkbox"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
10	Presenza di pareti in muratura ad una testa, molto caricate e di snellezza inadeguata a carichi verticali.	<input type="checkbox"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Sopraelevazioni in muratura su muratura esistente.	<input type="checkbox"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
12	Elevata percentuale di aperture di vani al piano terra.	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	Presenza di struttura di copertura rigida e mal collegata.	<input type="checkbox"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	Presenza di travi di colmo di notevoli dimensioni mal collegate.	<input type="checkbox"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	Orizzontamenti di qualsiasi tipo mal collegati alle pareti.	<input type="checkbox"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
16	Mancanza di connessione della parete alla copertura.	<input type="checkbox"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
17	Fondazione inadeguata a sostenere l'incremento di carico verticale dovuto al sisma.	<input type="checkbox"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
18	Presenza di grotte o cavità al di sotto del solaio di piano terra.	<input type="checkbox"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	Irregolarità della forometria rispetto alla scatola muraria esterna.	<input type="checkbox"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	Presenza di piccoli corpi aggiunti di differente rigidità e/o con collegamenti localizzati.	<input type="checkbox"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21	Presenza di piani sfalsati anche rispetto ad edifici contigui nell'aggregato.	<input type="checkbox"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SEZIONE 3.2 Altre informazioni

IDE 18078154C01MUR2d01

a. Copertura (max 2)				
a1. Forma		a2. Tipo		a3. Materiale
		Leggera (1)	Pesante (2)	
1	Singola falda	<input checked="" type="checkbox"/> □□□□ [%]	<input type="checkbox"/> □□□□ [%]	Legno <input checked="" type="checkbox"/> □□□□ [%]
2	Falde inclinate	<input type="checkbox"/> □□□□ [%]	<input type="checkbox"/> □□□□ [%]	Acciaio <input type="checkbox"/> □□□□ [%]
3	Terrazzo praticabile	<input type="checkbox"/> □□□□ [%]	<input type="checkbox"/> □□□□ [%]	Cemento Armato <input type="checkbox"/> □□□□ [%]
4	Terrazzo non praticabile	<input type="checkbox"/> □□□□ [%]	<input type="checkbox"/> □□□□ [%]	Muratura <input type="checkbox"/> □□□□ [%]
5	Volte	<input type="checkbox"/> □□□□ [%]	<input type="checkbox"/> □□□□ [%]	
a4. Spingente		<input type="radio"/> SI □□□□ [%]		<input checked="" type="radio"/> NO □□□□ [%]

b. Aperture in facciata (% sulla superficie della facciata)	
< 10 %	<input type="radio"/>
10/19 %	<input type="radio"/>
20/29 %	<input checked="" type="radio"/>
30/50 %	<input type="radio"/>
> 50%	<input type="radio"/>

c. Regolarità	
Pianta	Elevazione
<input checked="" type="radio"/> Regolare (1)	<input checked="" type="radio"/> Regolare (1)
<input type="radio"/> Mediamente regolare (2)	<input type="radio"/> Mediamente regolare (2)
<input type="radio"/> Irregolare (3)	<input type="radio"/> Irregolare (3)

d. Interventi strutturali	
1 - Anno	□□□□ ÷ □□□□
2 - Interventi tipici	<input type="checkbox"/> A. Interventi locali □□□□ [%]
	<input type="checkbox"/> B. Miglioramento sismico □□□□ [%]
	<input type="checkbox"/> C. Adeguamento sismico □□□□ [%]

e. Aperture Piano terra (PT) (% sulla superficie della facciata al PT)	
< 10 %	<input type="radio"/>
10/19 %	<input type="radio"/>
20/29 %	<input checked="" type="radio"/>
30/50 %	<input type="radio"/>
> 50%	<input type="radio"/>

f. Stato di Conservazione (SdC)		Scadente	Medio	Buono
1	SdC d'insieme	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
2	SdC strutture verticali	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
3	SdC strutture orizzontali	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	SdC elementi non strutturali	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

g. Tipologia scale	
A - Scale a soletta rampante	<input type="radio"/>
B - Scale con travi a ginocchio e gradini a sbalzo	<input type="radio"/>
D - Scale con gradini a sbalzo	<input type="radio"/>
E - Scale in legno	<input type="radio"/>
F - Scale su volta rampante	<input type="radio"/>

SEZIONE 3.2 Altre informazioni

IDE 18078154001MUR20001

h. ELEMENTI NON STRUTTURALI VULNERABILI		<i>(elementi vulnerabili e/o in cattive condizioni)</i>	
1	Tramezzi non strutturali (forati, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	□□□ [%]
2	Manto di copertura tipico (tegole, coppi)	<input checked="" type="checkbox"/>	□□□ [%]
3	Comignoli ed altri aggetti verticali	<input checked="" type="checkbox"/>	□□□ [%]
4	Balconi (in muratura, acciaio, c.a., etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	□□□ [%]
5	Cornicioni (muratura, scarsa qualità ancoraggi, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	□□□ [%]
6	Parapetti (in muratura, c.a. etc.)	<input type="checkbox"/>	□□□ [%]
7	Controsoffitti leggeri	<input type="checkbox"/>	□□□ [%]
8	Controsoffitti pesanti	<input type="checkbox"/>	□□□ [%]
9	False volte pesanti (mattoni in foglio)	<input type="checkbox"/>	□□□ [%]
10	False volte leggere (incannucciata)	<input type="checkbox"/>	□□□ [%]

i. Fondazioni (Max 2)			
<input checked="" type="checkbox"/> Superficiale	1. Fondazione superficiale continua in pietrame o blocchi squadri	<input type="checkbox"/>	□□□ [%]
	2. Fondazione profonda in pietrame o blocchi squadri	<input type="checkbox"/>	□□□ [%]
	3. Fondazione su archivi rovesci	<input type="checkbox"/>	□□□ [%]
<input type="checkbox"/> Profonda	4. Plinti isolati senza travi di collegamento	<input type="checkbox"/>	□□□ [%]
	5. Plinti isolati con travi di collegamento	<input type="checkbox"/>	□□□ [%]
	6. Travi rovesce	<input checked="" type="checkbox"/>	□□□ [%]
<input checked="" type="checkbox"/> Continua	7. Reticolo di travi rovesce	<input checked="" type="checkbox"/>	□□□ [%]
	8. Platee	<input type="checkbox"/>	□□□ [%]
	9. Plinti su pali	<input type="checkbox"/>	□□□ [%]
<input type="checkbox"/> Discontinua	10. Travi rovesce su pali	<input type="checkbox"/>	□□□ [%]
	11. Platee su pali	<input type="checkbox"/>	□□□ [%]
Nessuna informazione		<input type="radio"/>	



CARTIS EDIFICIO-2016

NOTE

IDE 18078154C01MUR2001

NOTA 1) FONDAZIONI APPROFONDITE DI 1,20 M AL DI SOTTO DEL P.e.

NOTA 2) FONDAZIONI IN C.A.

NOTA 3) MALTA DI CEMENTO TRA I BLOCCHI DELLA MURATURA

NOTA 4) PRESENZA DI CORDOLI IN C.A. IN TESTA ALLA MURATURA PORTANTE

NOTA 5) ARCHITRAVI DI PORTE E VUOTI FORMATI DA PIATTABANDE IN CALCESTRUZZO CON 40 CM DI APPOGGI PER PARTE



SEZIONE 1: Identificazione Tipologia

IDT 180781540030AR1

a. CODICE TIPOLOGIA

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
MUR 1	MUR 2	MUR 3	MUR 4	CAR 1	CAR 2	CAR 3	CAR 4

b. CODICE IDENTIFICATIVO DELLA TIPOLOGIA NEL COMPARTO (IDT)

18	078	154	003	0AR1
Codice ISTAT Regione	Codice ISTAT Provincia	Codice ISTAT Comune	Codice Comparto	Codice Tipologia

c. POSIZIONE TIPOLOGIA NEL CONTESTO URBANO

ISOLATA
 IN AGGREGATO

100%

IN AGGREGATO

100%

In adiacenza
 (strutture staticamente indipendenti)

0%

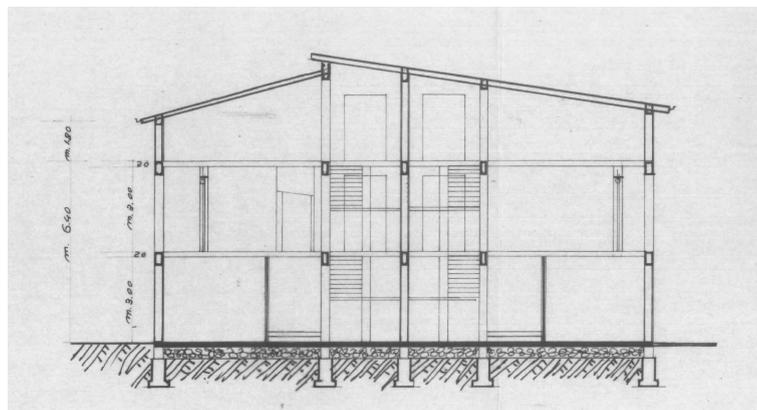
In connessione
 (strutture interagenti)

0%

d. FOTOGRAFIA TIPOLOGIA



d. PIANTE E SEZIONE





SEZIONE 2: Caratteristiche generali

IDT | 1 | 8 | 0 | 7 | 8 | 1 | 5 | 4 | 0 | 0 | 3 | 0 | A | R | 1

DATI METRICI

a. Piani totali compresi interrati [N°] (max 2)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 10
	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 11
	<input checked="" type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> ≥ 12
b. Altezza media di piano [m]	A <input type="radio"/> ≤ 2.50	C <input type="radio"/> 3.50 ÷ 5.00		
	B <input checked="" type="radio"/> 2.50 ÷ 3.49	D <input type="radio"/> > 5.00		
c. Altezza media di piano terra [m]	A <input type="radio"/> ≤ 2.50	C <input type="radio"/> 3.50 ÷ 5.00		
	B <input checked="" type="radio"/> 2.50 ÷ 3.49	D <input type="radio"/> > 5.00		
d. Piani interrati [N°]	A <input checked="" type="radio"/> 0	B <input type="radio"/> 1	C <input type="radio"/> 2	D <input type="radio"/> ≥ 3
e. Superficie media di piano [m²] (max 2)	A <input type="checkbox"/> 50	E <input type="checkbox"/> 170	I <input type="checkbox"/> 500	O <input type="checkbox"/> 1600
	B <input type="checkbox"/> 70	F <input checked="" type="checkbox"/> 230	L <input type="checkbox"/> 650	P <input type="checkbox"/> 2200
	C <input type="checkbox"/> 100	G <input checked="" type="checkbox"/> 300	M <input type="checkbox"/> 900	Q <input type="checkbox"/> 3000
	D <input type="checkbox"/> 130	H <input type="checkbox"/> 400	N <input type="checkbox"/> 1200	R <input type="checkbox"/> > 3000
f. Età della costruzione (max 2)	A <input type="checkbox"/> ≤ 1860	H <input type="checkbox"/> 82 ÷ 86		
	B <input type="checkbox"/> 1861 - 19	I <input type="checkbox"/> 87 ÷ 91		
	C <input type="checkbox"/> 19 ÷ 45	L <input type="checkbox"/> 92 ÷ 96		
	D <input type="checkbox"/> 46 ÷ 61	M <input checked="" type="checkbox"/> 97 ÷ 01		
	E <input type="checkbox"/> 62 ÷ 71	N <input type="checkbox"/> 02 ÷ 08		
	F <input type="checkbox"/> 72 ÷ 75	O <input type="checkbox"/> 09 ÷ 11		
	G <input checked="" type="checkbox"/> 76 ÷ 81	P <input type="checkbox"/> ≥ 2011		
g. Uso prevalente	A <input checked="" type="checkbox"/> Abitativo B <input type="checkbox"/> Produttivo C <input type="checkbox"/> Commercio D <input type="checkbox"/> Uffici D <input type="checkbox"/> Servizi pubblici D <input type="checkbox"/> Deposito D <input type="checkbox"/> Strategico D <input checked="" type="checkbox"/> Turistico - ricettivo			

SEZIONE 3.1 B Caratterizzazione tipologica CEMENTO ARMATO (da compilare in alternativa alla Sezione 3.1 A)

IDT 18 078 154 003 CA R1

a. Qualifica della struttura in cemento armato		
A	Prevalenza di telai tamponati con murature consistenti (senza grosse aperture, di materiali resistenti e ben organizzate)	<input type="radio"/>
B	Prevalenza di telai con travi alte e tamponature poco consistenti (con aperture di grosse dimensioni e diffuse, materiali poco resistenti)	<input checked="" type="radio"/>
C	Prevalenza di telai con travi in spessore di solaio e tamponature poco consistenti o assenti	<input type="radio"/>
D	Prevalenza di telai con travi alte sul perimetro con tamponature poco consistenti o assenti e travi in spessore di solaio all'interno	<input type="radio"/>
E	Presenza contemporanea di telai con travi alte e nuclei in c.a. interni	<input type="radio"/>
F	Prevalenza di setti	<input type="radio"/>
G	Presenza contemporanea di telai con travi a spessore e nuclei/setti in cemento armato interni	<input type="radio"/>

b. Giunti di separazione	1) Giunti a norma <input type="radio"/>	2) Giunti fuori norma <input type="radio"/>	% nella tipologia <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> [%]
---------------------------------	---	---	--

c. Bow windows strutturali	% nella tipologia <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [%]		
1) Assenza di Bow windows <input checked="" type="radio"/>	2) Bow windows inferiori a 1,5m <input type="radio"/>	3) Bow windows superiori a 1,5m <input type="radio"/>	

d. Telai in una sola direzione	SI <input type="radio"/>	NO <input checked="" type="radio"/>	% nella tipologia <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [%]
---------------------------------------	--------------------------	-------------------------------------	---

e. Elementi tozzi	% nella tipologia <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [%]		
A - Assenti <input type="radio"/>	B - Travi a ginocchio/piani sfalsati <input checked="" type="radio"/>		
C - Per finestre a nastro <input type="radio"/>	D - Per altre cause <input type="radio"/>		

f. Tamponature Piano Terra		
A - Disposizione regolare <input checked="" type="radio"/>	B - Disposizione irregolare <input type="radio"/>	C - Assente <input type="radio"/>
Piano soffice piani intermedi		SI <input type="radio"/> NO <input checked="" type="radio"/>

g. Posizione dellatamponatura rispetto al telaio			
1 - Tamponatura inserita nel telaio <input checked="" type="checkbox"/>	2 - Tamponatura non inserita nel telaio <input type="checkbox"/>		
3 - Pilastrini arretrati <input type="checkbox"/>	4 - Cortina esterna non inserita nel telaio <input type="checkbox"/>		

h. Dimensione pilastri piano terra	% nella tipologia <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [%]		
1) Dimensione media < 25cm <input type="radio"/>	2) Dimensione media 25/45cm <input checked="" type="radio"/>	3) Dimensione media > 45cm <input type="radio"/>	

i. Armature pilastri	
1 Armatura longitudinale <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [%]	
2 Interasse staffe pilastri <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [cm]	
3 Diametro staffe pilastri <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [mm]	
4 Lunghezza d'ancoraggio <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [Φ]	
5 Tipo armature <input type="radio"/> Liscia <input type="radio"/> Aderenza migliorata	

j. Maglia strutturale		
1	Interasse medio tra pilastri < 4,5m	<input type="radio"/>
2	Interasse medio tra pilastri 4,5/6m	<input checked="" type="radio"/>
3	Interasse medio tra pilastri > 6m	<input type="radio"/>

k. Presenza solai SAP o Assimilabili	<input type="radio"/> SI <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [%]	<input checked="" type="radio"/> NO
---	--	-------------------------------------

SEZIONE 3.2

Altre informazioni

IDT 1807815403CAR1

a. Copertura (max 2)				
a1. Forma		a2. Tipo		a3. Materiale
		Leggera (1)	Pesante (2)	
1	Singola falda	<input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]	<input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]	Legno <input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]
2	Falde inclinate	<input checked="" type="checkbox"/> □ 4 0 [%]	<input checked="" type="checkbox"/> □ 4 0 [%]	Acciaio <input checked="" type="checkbox"/> □ 4 0 [%]
3	Terrazzo praticabile	<input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]	<input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]	Cemento Armato <input checked="" type="checkbox"/> □ 4 0 [%]
4	Terrazzo non praticabile	<input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]	<input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]	
5	Volte	<input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]	<input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]	Muratura <input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]
a4. Spingente		<input type="radio"/> SI □ □ □ □ [%]		<input checked="" type="radio"/> NO 1 0 0 [%]

b. Aperture in facciata (% sulla superficie della facciata)	
< 10 %	<input type="radio"/> ○
10/19 %	<input type="radio"/> ○
20/29 %	<input checked="" type="radio"/> ✗
30/50 %	<input type="radio"/> ○
> 50%	<input type="radio"/> ○

c. Regolarità			
Pianta (max 2)		Elevazione (max 2)	
<input checked="" type="checkbox"/> Regolare (1)	□ 8 0 [%]	<input checked="" type="checkbox"/> Regolare (1)	1 0 0 [%]
<input checked="" type="checkbox"/> Mediamente regolare (2)	□ 2 0 [%]	<input type="checkbox"/> Mediamente regolare (2)	□ □ □ [%]
<input type="checkbox"/> Irregolare (3)	□ □ □ [%]	<input type="checkbox"/> Irregolare (3)	□ □ □ [%]

d. Interventi strutturali della tipologia	
1 - Anno	□ □ □ □ ÷ □ □ □ □
2 - Interventi tipici	<input type="checkbox"/> A. Interventi locali □ □ □ □ [%]
	<input type="checkbox"/> B. Miglioramento sismico □ □ □ □ [%]
	<input type="checkbox"/> C. Adeguamento sismico □ □ □ □ [%]

e. Aperture Piano terra (PT) (% sulla superficie della facciata al PT)	
< 10 %	<input type="radio"/> ○
10/19 %	<input type="radio"/> ○
20/29 %	<input checked="" type="radio"/> ✗
30/50 %	<input type="radio"/> ○
> 50%	<input type="radio"/> ○

f. Stato di Conservazione (SdC)		Scadente	Medio	Buono
1	SdC d'insieme	<input type="radio"/> ○	<input checked="" type="radio"/> ✗	<input type="radio"/> ○
2	SdC strutture verticali	<input type="radio"/> ○	<input checked="" type="radio"/> ✗	<input type="radio"/> ○
3	SdC strutture orizzontali	<input type="radio"/> ○	<input checked="" type="radio"/> ✗	<input type="radio"/> ○
4	SdC elementi non strutturali	<input type="radio"/> ○	<input checked="" type="radio"/> ✗	<input type="radio"/> ○

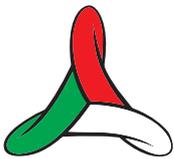
g. Tipologia scale	
A - Scale a soletta rampante	<input type="radio"/> ○
B - Scale con travi a ginocchio e gradini a sbalzo	<input checked="" type="radio"/> ✗
D - Scale con gradini a sbalzo	<input type="radio"/> ○
E - Scale in legno	<input type="radio"/> ○
F - Scale su volta rampante	<input type="radio"/> ○

SEZIONE 3.2 Altre informazioni

IDT 18078154 03 EA R 1

h. ELEMENTI NON STRUTTURALI VULNERABILI		(elementi a tipologia vulnerabile e/o in cattive condizioni)	
1	Tramezzi non strutturali (forati, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	100 [%]
2	Manto di copertura tipico (tegole, coppi)	<input checked="" type="checkbox"/>	80 [%]
3	Comignoli ed altri aggetti verticali	<input checked="" type="checkbox"/>	80 [%]
4	Balconi (in muratura, acciaio, c.a., etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	100 [%]
5	Cornicioni (muratura, scarsa qualità ancoraggi, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	30 [%]
6	Parapetti (in muratura, c.a. etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	25 [%]
7	Controsoffitti leggeri	<input checked="" type="checkbox"/>	30 [%]
8	Controsoffitti pesanti	<input type="checkbox"/>	0 [%]
9	False volte pesanti (mattoni in foglio)	<input type="checkbox"/>	0 [%]
10	False volte leggere (incannucciata)	<input type="checkbox"/>	0 [%]

i. Fondazioni (max 2)			
<input checked="" type="checkbox"/> Superficiale <input type="checkbox"/> Profonda	1. Fondazione superficiale continua in pietrame o blocchi squadri	<input type="checkbox"/>	0 [%]
	2. Fondazione profonda in pietrame o blocchi squadri	<input type="checkbox"/>	0 [%]
	3. Fondazione su archivi rovesci	<input type="checkbox"/>	0 [%]
<input type="checkbox"/> Profonda	4. Plinti isolati senza travi di collegamento	<input type="checkbox"/>	0 [%]
	5. Plinti isolati con travi di collegamento	<input type="checkbox"/>	0 [%]
	6. Travi rovesce	<input checked="" type="checkbox"/>	40 [%]
	7. Reticolo di travi rovesce	<input checked="" type="checkbox"/>	60 [%]
<input checked="" type="checkbox"/> Continua	8. Platee	<input type="checkbox"/>	0 [%]
	9. Plinti su pali	<input type="checkbox"/>	0 [%]
<input type="checkbox"/> Discontinua	10. Travi rovesce su pali	<input type="checkbox"/>	0 [%]
	11. Platee su pali	<input type="checkbox"/>	0 [%]
Nessuna informazione			<input type="radio"/>



PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile



Rete dei Laboratori Universitari
di Ingegneria Sismica

CARTIS EDIFICIO-2016

SCHEDA DI 2° LIVELLO PER LA CARATTERIZZAZIONE TIPOLOGICO-STRUTTURALE
DI UN EDIFICIO ORDINARIO

SEZIONE 0: Identificazione Comune ed Edificio

PARTE A

DATA 2019 / 02 / 2024

a. DATI DI LOCALIZZAZIONE Regione: CALABRIA Codice ISTAT 0118
Provincia: CESENZA Codice ISTAT 0718
Comune: VILLAPIANA Codice ISTAT 1514
Municipalità/ Frazione/ Località (denominazione ISTAT)

**b. DATI IDENTIFICATIVI
UNITÀ DI RICERCA
(UR) RELUIS**

Codice UR:
Referente: ALESSANDRO PASQUALE FANTILLI Mail: alessandro.fantilli@polito.it
Ente di appartenenza: Politecnico di Torino
Qualifica: PROFESSORE
Titolo di studio: LAUREA IN INGEGNERIA CIVILE
Indirizzo: Corso Duca degli Abruzzi, 24
Tel. ufficio: 011-034300 Cell.:
Compilatore: Scilingua Francesco Pio Mail: francescoscilingua.fs@gmail.com
Firma del Compilatore: Francesco Pio Scilingua

c. DATI FONTE

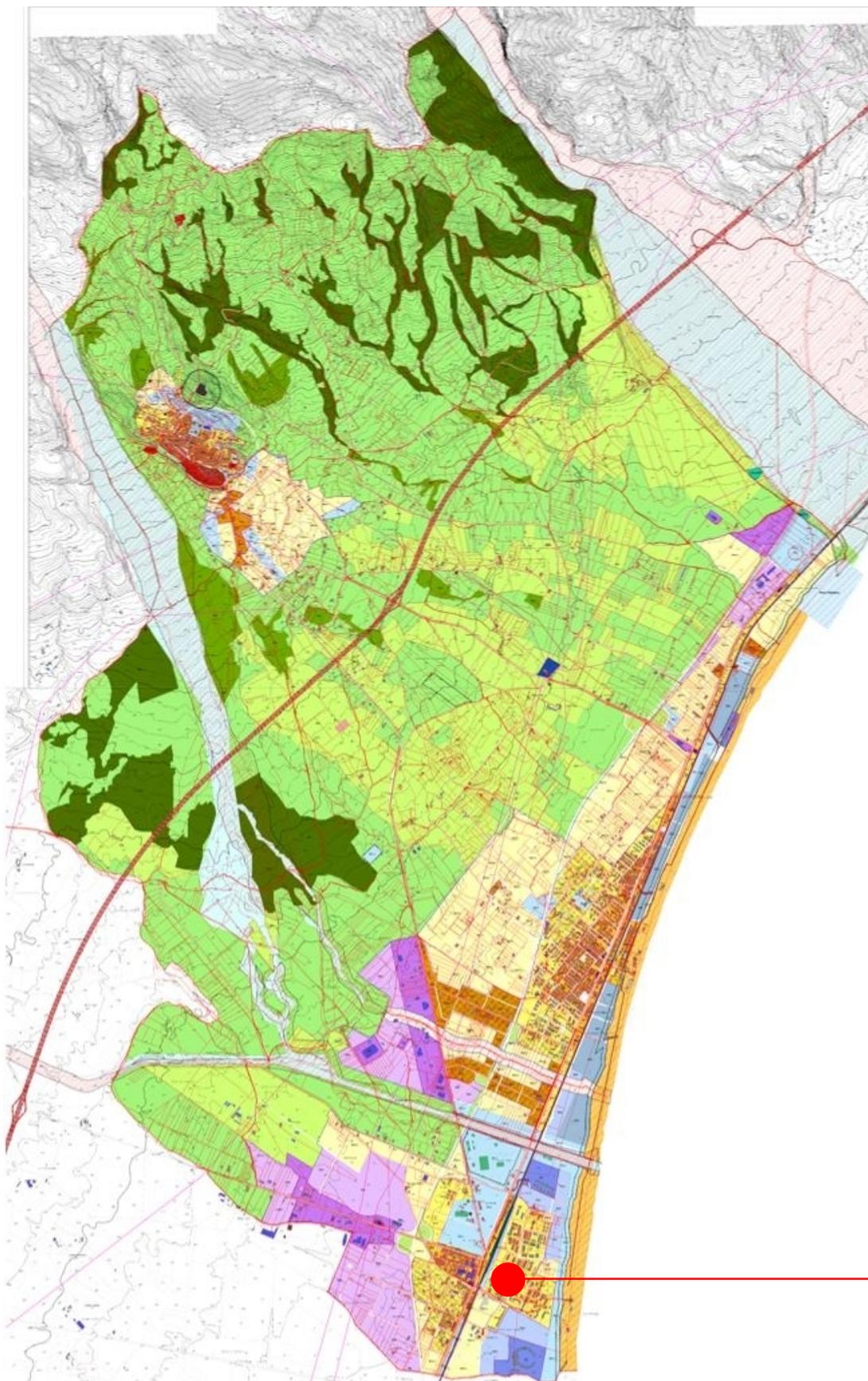
Tecnico/i: Tel./Cell.: 0981-505004

Progetto/i: PROGETTO COSTRUZIONE FABBRICATO PER CIVILE ABITAZIONE



CARTIS EDIFICIO-2016

d. PLANIMETRIA DEL CENTRO URBANO CON LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA DELL'EDIFICIO



C03
CAR1

CARTIS EDIFICIO-2016

SEZIONE 1: Identificazione Edificio

IDE 18 078 154 003 EAR1 0001

a. CODICE TIPOLOGIA

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
MUR 1	MUR 2	MUR 3	MUR 4	CAR 1	CAR 2	CAR 3	CAR 4

b. CODICE IDENTIFICATIVO DELL'EDIFICIO (IDE)

<u>18</u>	<u>078</u>	<u>154</u>	<u>003</u>	<u>EAR1</u>	<u>0001</u>
Codice ISTAT Regione	Codice ISTAT Provincia	Codice ISTAT Comune	Codice Comparto	Codice Tipologia	Codice Edificio

c. POSIZIONE EDIFICIO NEL CONTESTO URBANO

ISOLATA IN AGGREGATO

IN AGGREGATO

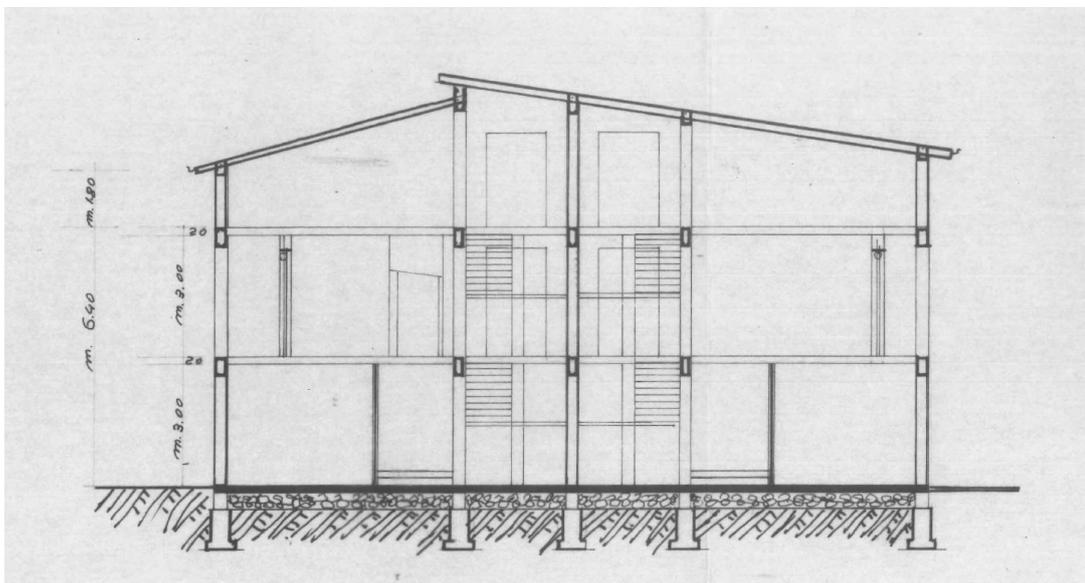
In adiacenza
 (strutture staticamente indipendenti)

In connessione
 (strutture interagenti)

d. FOTOGRAFIA EDIFICIO



d. PIANTE E SEZIONE





SEZIONE 2: Caratteristiche generali

IDE 18078154E03EAR1004

DATI METRICI

a. Piani totali compresi interrati [N°]	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 10
	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 11
	<input checked="" type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 9	<input type="radio"/> ≥12
b. Altezza media di piano [m]	A <input type="radio"/> ≤ 2.50	C <input type="radio"/> 3.50 ÷ 5.00		
	B <input checked="" type="radio"/> 2.50 ÷ 3.49	D <input type="radio"/> > 5.00		
c. Altezza media di piano terra [m]	A <input type="radio"/> ≤ 2.50	C <input type="radio"/> 3.50 ÷ 5.00		
	B <input checked="" type="radio"/> 2.50 ÷ 3.49	D <input type="radio"/> > 5.00		
d. Piani interrati [N°]	A <input checked="" type="radio"/> 0	B <input type="radio"/> 1	C <input type="radio"/> 2	D <input type="radio"/> ≥ 3
e. Superficie media di piano [m²]	A <input type="radio"/> 50	E <input type="radio"/> 170	I <input type="radio"/> 500	O <input type="radio"/> 1600
	B <input type="radio"/> 70	F <input checked="" type="radio"/> 230	L <input type="radio"/> 650	P <input type="radio"/> 2200
	C <input type="radio"/> 100	G <input type="radio"/> 300	M <input type="radio"/> 900	Q <input type="radio"/> 3000
	D <input type="radio"/> 130	H <input type="radio"/> 400	N <input type="radio"/> 1200	R <input type="radio"/> > 3000
f. Età della costruzione	A <input type="radio"/> ≤ 1860	H <input type="radio"/> 82 ÷ 86		
	B <input type="radio"/> 1861 - 19	I <input type="radio"/> 87 ÷ 91		
	C <input type="radio"/> 19 ÷ 45	L <input type="radio"/> 92 ÷ 96		
	D <input type="radio"/> 46 ÷ 61	M <input type="radio"/> 97 ÷ 01		
	E <input type="radio"/> 62 ÷ 71	N <input type="radio"/> 02 ÷ 08		
	F <input type="radio"/> 72 ÷ 75	O <input type="radio"/> 09 ÷ 11		
	G <input checked="" type="radio"/> 76 ÷ 81	P <input type="radio"/> ≥ 2011		
g. Uso prevalente	A <input checked="" type="checkbox"/> Abitativo B <input type="checkbox"/> Produttivo C <input type="checkbox"/> Commercio D <input type="checkbox"/> Uffici D <input type="checkbox"/> Servizi pubblici D <input type="checkbox"/> Deposito D <input type="checkbox"/> Strategico D <input type="checkbox"/> Turistico - ricettivo			

SEZIONE 3.1 B Caratterizzazione tipologica CEMENTO ARMATO (da compilare in alternativa alla Sezione 3.1 A)

IDE 18078154003CAR10001

a. Qualifica della struttura in cemento armato		
A	Prevalenza di telai tamponati con murature consistenti (senza grosse aperture, di materiali resistenti e ben organizzate)	<input checked="" type="checkbox"/>
B	Prevalenza di telai con travi alte e tamponature poco consistenti (con aperture di grosse dimensioni e diffuse, materiali poco resistenti)	<input type="checkbox"/>
C	Prevalenza di telai con travi in spessore di solaio e tamponature poco consistenti o assenti	<input type="checkbox"/>
D	Prevalenza di telai con travi alte sul perimetro con tamponature poco consistenti o assenti e travi in spessore di solaio all'interno	<input type="checkbox"/>
E	Presenza contemporanea di telai con travi alte e nuclei in c.a. interni	<input type="checkbox"/>
F	Prevalenza di setti	<input type="checkbox"/>
G	Presenza contemporanea di telai con travi a spessore e nuclei/setti in cemento armato interni	<input type="checkbox"/>

b. Giunti di separazione	1) Giunti a norma <input type="checkbox"/>	2) Giunti fuori norma <input type="checkbox"/>
---------------------------------	--	--

c. Bow windows strutturali	% nell'edificio <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [%]	
1) Assenza di Bow windows <input checked="" type="checkbox"/>	2) Bow windows inferiori a 1,5m <input type="checkbox"/>	3) Bow windows superiori a 1,5m <input type="checkbox"/>

d. Telai in una sola direzione	SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>
---------------------------------------	-----------------------------	--

e. Elementi tozzi	% nell'edificio <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [%]	
A - Assenti <input type="checkbox"/>	B - Travi a ginocchio/piani sfalsati <input checked="" type="checkbox"/>	
C - Per finestre a nastro <input type="checkbox"/>	D - Per altre cause <input type="checkbox"/>	

f. Tamponature Piano Terra		
A - Disposizione regolare <input checked="" type="checkbox"/>	B - Disposizione irregolare <input type="checkbox"/>	C - Assente <input type="checkbox"/>
Piano soffice piani intermedi SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>		

g. Posizione dellatamponatura rispetto al telaio			
1 - Tamponatura inserita nel telaio <input checked="" type="checkbox"/>	2 - Tamponatura non inserita nel telaio <input type="checkbox"/>		
3 - Pilastrini arretrati <input type="checkbox"/>	4 - Cortina esterna non inserita nel telaio <input type="checkbox"/>		

h. Dimensione pilastri piano terra		
1) Dimensione media < 25cm <input type="checkbox"/>	2) Dimensione media 25/45cm <input checked="" type="checkbox"/>	3) Dimensione media > 45cm <input type="checkbox"/>

i. Armature pilastri		
1	Armatura longitudinale	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [%]
2	Interasse staffe pilastri	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [cm]
3	Diametro staffe pilastri	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [mm]
4	Lunghezza d'ancoraggio	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [Φ]
5	Tipo armature <input type="checkbox"/> Liscia <input type="checkbox"/> Aderenza migliorata	

j. Maglia strutturale		
1	Interasse medio tra pilastri < 4,5m	<input type="checkbox"/>
2	Interasse medio tra pilastri 4,5/6m	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Interasse medio tra pilastri > 6m	<input type="checkbox"/>

k. Presenza solai SAP o Assimilabili	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [%]	<input checked="" type="checkbox"/> NO
---	---	--

SEZIONE 3.2 Altre informazioni

IDE 18078154003CAR10001

a. Copertura (max 2)				
a1. Forma		a2. Tipo		a3. Materiale
		Leggera (1)	Pesante (2)	
1	Singola falda	<input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]	<input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]	Legno <input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]
2	Falde inclinate	<input checked="" type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]	<input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]	Acciaio <input checked="" type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]
3	Terrazzo praticabile	<input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]	<input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]	Cemento Armato <input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]
4	Terrazzo non praticabile	<input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]	<input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]	Muratura <input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]
5	Volte	<input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]	<input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]	
a4. Spingente		<input type="radio"/> SI □ □ □ □ [%]		<input checked="" type="radio"/> NO □ □ □ □ [%]

b. Aperture in facciata (% sulla superficie della facciata)	
< 10 %	<input type="radio"/> ○
10/19 %	<input checked="" type="radio"/> ✗
20/29 %	<input type="radio"/> ○
30/50 %	<input type="radio"/> ○
> 50%	<input type="radio"/> ○

c. Regolarità	
Pianta	Elevazione
<input checked="" type="radio"/> Regolare (1)	<input checked="" type="radio"/> Regolare (1)
<input type="radio"/> Mediamente regolare (2)	<input type="radio"/> Mediamente regolare (2)
<input type="radio"/> Irregolare (3)	<input type="radio"/> Irregolare (3)

d. Interventi strutturali	
1 - Anno	□ □ □ □ □ ÷ □ □ □ □ □
2 - Interventi tipici	<input type="checkbox"/> A. Interventi locali □ □ □ □ [%]
	<input type="checkbox"/> B. Miglioramento sismico □ □ □ □ [%]
	<input type="checkbox"/> C. Adeguamento sismico □ □ □ □ [%]

e. Aperture Piano terra (PT) (% sulla superficie della facciata al PT)	
< 10 %	<input type="radio"/> ○
10/19 %	<input type="radio"/> ○
20/29 %	<input checked="" type="radio"/> ✗
30/50 %	<input type="radio"/> ○
> 50%	<input type="radio"/> ○

f. Stato di Conservazione (SdC)				
	Scadente	Medio	Buono	
1	SdC d'insieme	<input type="radio"/> ○	<input checked="" type="radio"/> ✗	<input type="radio"/> ○
2	SdC strutture verticali	<input type="radio"/> ○	<input checked="" type="radio"/> ✗	<input type="radio"/> ○
3	SdC strutture orizzontali	<input type="radio"/> ○	<input checked="" type="radio"/> ✗	<input type="radio"/> ○
4	SdC elementi non strutturali	<input type="radio"/> ○	<input checked="" type="radio"/> ✗	<input type="radio"/> ○

g. Tipologia scale	
A - Scale a soletta rampante	<input type="radio"/> ○
B - Scale con travi a ginocchio e gradini a sbalzo	<input checked="" type="radio"/> ✗
D - Scale con gradini a sbalzo	<input type="radio"/> ○
E - Scale in legno	<input type="radio"/> ○
F - Scale su volta rampante	<input type="radio"/> ○

SEZIONE 3.2 Altre informazioni

IDE 18078154E03EAR10004

h. ELEMENTI NON STRUTTURALI VULNERABILI		<i>(elementi vulnerabili e/o in cattive condizioni)</i>	
1	Tramezzi non strutturali (forati, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	□□□□ [%]
2	Manto di copertura tipico (tegole, coppi)	<input checked="" type="checkbox"/>	□□□□ [%]
3	Comignoli ed altri aggetti verticali	<input checked="" type="checkbox"/>	□□□□ [%]
4	Balconi (in muratura, acciaio, c.a., etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	□□□□ [%]
5	Cornicioni (muratura, scarsa qualità ancoraggi, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	□□□□ [%]
6	Parapetti (in muratura, c.a. etc.)	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
7	Controsoffitti leggeri	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
8	Controsoffitti pesanti	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
9	False volte pesanti (mattoni in foglio)	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
10	False volte leggere (incannucciata)	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]

i. Fondazioni (Max 2)			
<input checked="" type="checkbox"/> Superficiale	1. Fondazione superficiale continua in pietrame o blocchi squadri	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
	2. Fondazione profonda in pietrame o blocchi squadri	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
	3. Fondazione su archivi rovesci	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
<input type="checkbox"/> Profonda	4. Plinti isolati senza travi di collegamento	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
	5. Plinti isolati con travi di collegamento	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
	6. Travi rovesce	<input checked="" type="checkbox"/>	□□□□ [%]
<input checked="" type="checkbox"/> Continua	7. Reticolo di travi rovesce	<input checked="" type="checkbox"/>	□□□□ [%]
	8. Platee	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
<input type="checkbox"/> Discontinua	9. Plinti su pali	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
	10. Travi rovesce su pali	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
	11. Platee su pali	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
Nessuna informazione		<input type="radio"/>	

CARTIS 2014

SEZIONE 1: Identificazione Tipologia

IDT 1807815402MUR1

a. CODICE TIPOLOGIA

<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>						
MUR 1	MUR 2	MUR 3	MUR 4	CAR 1	CAR 2	CAR 3	CAR 4

b. CODICE IDENTIFICATIVO DELLA TIPOLOGIA NEL COMPARTO (IDT)

18	078	154	02	MUR1
Codice ISTAT Regione	Codice ISTAT Provincia	Codice ISTAT Comune	Codice Comparto	Codice Tipologia

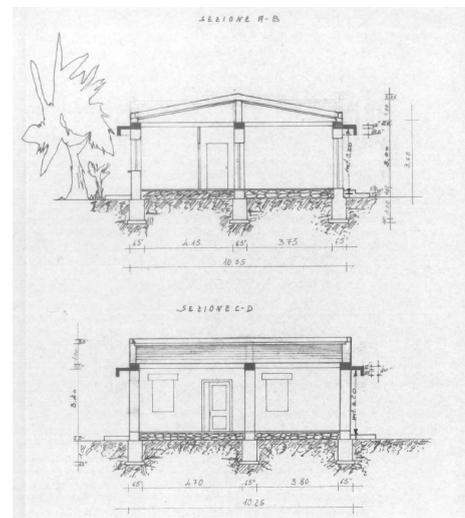
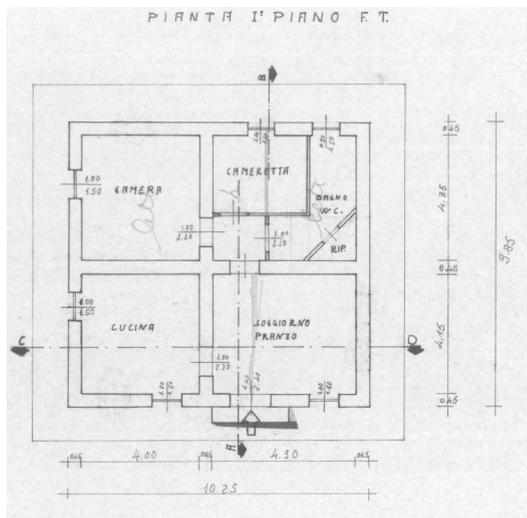
c. POSIZIONE TIPOLOGIA NEL CONTESTO URBANO

ISOLATA IN AGGREGATO	IN AGGREGATO	
	L L S %	
	<i>In adiacenza</i> (strutture staticamente indipendenti)	<i>In connessione</i> (strutture interagenti)
	L L L %	L L L %

d. FOTOGRAFIA TIPOLOGIA



d. PIANTA E SEZIONE





SEZIONE 2: Caratteristiche generali

IDT 18078154 002 MUR1

DATI METRICI

a. Piani totali compresi interrati [N°] (max 2)	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 10
	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 11
	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> ≥12
b. Altezza media di piano [m]	A <input type="checkbox"/> ≤ 2.50	C <input type="checkbox"/> 3.50 ÷ 5.00		
	B <input checked="" type="checkbox"/> 2.50 ÷ 3.49	D <input type="checkbox"/> > 5.00		
c. Altezza media di piano terra [m]	A <input type="checkbox"/> ≤ 2.50	C <input type="checkbox"/> 3.50 ÷ 5.00		
	B <input checked="" type="checkbox"/> 2.50 ÷ 3.49	D <input type="checkbox"/> > 5.00		
d. Piani interrati [N°]	A <input checked="" type="checkbox"/> 0	B <input type="checkbox"/> 1	C <input type="checkbox"/> 2	D <input type="checkbox"/> ≥ 3
e. Superficie media di piano [m ²] (max 2)	A <input type="checkbox"/> 50	E <input type="checkbox"/> 170	I <input type="checkbox"/> 500	O <input type="checkbox"/> 1600
	B <input checked="" type="checkbox"/> 70	F <input type="checkbox"/> 230	L <input type="checkbox"/> 650	P <input type="checkbox"/> 2200
	C <input checked="" type="checkbox"/> 100	G <input type="checkbox"/> 300	M <input type="checkbox"/> 900	Q <input type="checkbox"/> 3000
	D <input type="checkbox"/> 130	H <input type="checkbox"/> 400	N <input type="checkbox"/> 1200	R <input type="checkbox"/> > 3000
f. Età della costruzione (max 2)	A <input type="checkbox"/> ≤ 1860	H <input type="checkbox"/> 82 ÷ 86		
	B <input type="checkbox"/> 1861 - 19	I <input type="checkbox"/> 87 ÷ 91		
	C <input type="checkbox"/> 19 ÷ 45	L <input checked="" type="checkbox"/> 92 ÷ 96		
	D <input type="checkbox"/> 46 ÷ 61	M <input type="checkbox"/> 97 ÷ 01		
	E <input type="checkbox"/> 62 ÷ 71	N <input type="checkbox"/> 02 ÷ 08		
	F <input checked="" type="checkbox"/> 72 ÷ 75	O <input type="checkbox"/> 09 ÷ 11		
	G <input type="checkbox"/> 76 ÷ 81	P <input type="checkbox"/> ≥ 2011		
g. Uso prevalente	A <input checked="" type="checkbox"/> Abitativo B <input type="checkbox"/> Produttivo C <input type="checkbox"/> Commercio D <input type="checkbox"/> Uffici D <input type="checkbox"/> Servizi pubblici D <input type="checkbox"/> Deposito D <input type="checkbox"/> Strategico D <input type="checkbox"/> Turistico - ricettivo			

SEZIONE 3.1 A Caratterizzazione tipologica MURATURA e STRUTTURE MISTE (da compilare in alternativa alla Sezione 3.1 B)

IDT 1 8 0 7 8 1 5 4 0 2 M U R I

a. Caratteristiche Muratura					
A 1.1	MURATURA IRREGOLARE <input type="radio"/>	Pietra arrotondata	Senza ricorsi	Ciottoli con tessitura disordinata nel parametro	<input type="radio"/>
A 1.2				Ciottoli con tessitura ordinata nel parametro	<input type="radio"/>
A 1.3			Con ricorsi	Ciottoli e mattoni	<input type="radio"/>
A 1.4				Ciottoli e mattoni con ricorsi in laterizio	<input type="radio"/>
A 2.1		Pietra grezza	Senza ricorsi	Pietrame con tessitura disordinata nel parametro	<input type="radio"/>
A 2.2				Pietrame con tessitura ordinata nel parametro	<input type="radio"/>
A 2.3			Con ricorsi	Murata disordinata con embrici e calcare	<input type="radio"/>
A 2.4				Pietrame con ricorsi in laterizio	<input type="radio"/>
B 1.1	MURATURA SBOZZATA <input type="radio"/>	Pietra lastriforme	Senza ricorsi	<input type="radio"/>	
B 1.2			Con ricorsi	<input type="radio"/>	
B 2.1		Pietra pseudo regolare	Senza ricorsi	<input type="radio"/>	
B 2.2			Con ricorsi	<input type="radio"/>	
C 1.1	MURATURA REGOLARE <input checked="" type="radio"/>	Pietra squadrata	Senza ricorsi	<input type="radio"/>	
C 1.2			Con ricorsi	<input type="radio"/>	
C 2.0		Mattoni	<input checked="" type="radio"/>		

b. Presenza muratura a Sacco SI NO NON SO

c. Presenza Catene o Cordoli (% nella tipologia) 8 0 %

d. Collegamento trasversale SI NO NON SO

e. Presenza di Speroni/Contrafforti SI NO NON SO

f. Spessore medio prevalente Pareti Piano Terra 4 5 cm

g. Interasse medio prevalente Pareti 4 0 m

h. Caratteristiche Solai (max 2)					
S 1.1	SOLETTA DEFORMABILE <input type="checkbox"/>	Solaio in legno con mezzane		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %
S 1.2		Solaio in legno con tavolato singolo		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %
S 1.3		Solaio con travi di ferro a voltine		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %
S 2.1	SOLETTA SEMIRIGIDA <input checked="" type="checkbox"/>	Solaio in legno con doppio tavolato		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %
S 2.2		Solaio prefabbricato del tipo SAP		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %
S 2.3		Solaio in ferro e tavelloni		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <u>6</u> <u>0</u> %
S 3.1	SOLETTA RIGIDA <input checked="" type="checkbox"/>	Solaio in cemento armato a soletta piena		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %
S 3.2		Solaio in cemento armato a travetti prefabbricati		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <u>4</u> <u>0</u> %
S 3.3		Solaio in latero-cemento gettato in opera		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %

i. Caratteristiche Volte tipologia (max 2)					
<input checked="" type="checkbox"/> ASSENZA DI VOLTE	V 1	Volta a botte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	
	V 2	Volta a botte con lunette	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	
	V 3	Volta a botte con teste a padiglione	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	
<input type="checkbox"/> PRESENZA DI VOLTE AL PIANO TERRA	V 4	Volta a specchio o a schifo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	
	V 5	Volta a padiglione	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	
	V 6	Volta a crociera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	
<input type="checkbox"/> PRESENZA DI VOLTE AI PIANI INTERMEDI	V 7	Volta a vela	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	
	V 8	Volta a imbuto o ventaglio su pianta quadrata	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	

SEZIONE 3.1 A Caratterizzazione tipologica MURATURA e STRUTTURE MISTE (da compilare in alternativa alla Sezione 3.1 B)

IDT 18078154002MUR1

j. Strutture miste

Percentuale nella tipologia %

<input type="radio"/> C.A. (o altre strutture intelaiate) su muratura (G1)	<input type="radio"/> Muratura perimetrale e pilastri interni in C.A. (G3.2)
<input type="radio"/> Muratura su C.A. (o altre strutture intelaiate) (G2)	<input type="radio"/> Muratura perimetrale e pilastri esterni (G3.3)
<input type="radio"/> Muratura con ampliamento in pianta in C.A. (G3.1)	<input type="radio"/> Muratura confinata (G3.4)

k. Malta (max 2 scelte)

<input type="radio"/>	Tipo		Condizioni		
	Nessuna informazione				
	1 Calce	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE	<input type="radio"/> CATTIVE
	2 Gesso	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE	<input type="radio"/> CATTIVE
	3 Argilla	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE	<input type="radio"/> CATTIVE
	4 Calce idraulica	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE	<input type="radio"/> CATTIVE
	5 Calce pozzolanica	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE	<input type="radio"/> CATTIVE
	6 Malta bastarda	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE	<input type="radio"/> CATTIVE
	7 Cemento portland	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE	<input type="radio"/> CATTIVE

l. Portici, logge e cavedi (% nella tipologia)

1 - PORTICI % 2 - LOGGE % 3 - CAVEDI %

m. Ulteriori elementi di vulnerabilità per le murature

		SI	NO	NON SO
1	Mancanza di ammorsamenti tra pareti ortogonali.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Presenza di cordoli in breccia su murature a doppio paramento.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Presenza di architravi con ridotta rigidità flessionale o con inadeguata lunghezza di appoggio.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Presenza di archi ribassati e/o piattabande con imposte inadeguate.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Riduzioni localizzate della sezione muraria (presenza di canne fumarie, cavedi, nicchie, etc.).	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Discontinuità localizzate (chiusura vecchie aperture, sarciture mal realizzate, etc.).	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Presenza di aperture poste in prossimità della linea di colmo della copertura.	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Presenza di pilastri isolati.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Aperture in prossimità degli angoli del fabbricato.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Presenza di pareti in muratura ad una testa, molto caricate e di snellezza inadeguata a carichi verticali.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Sopraelevazioni in muratura su muratura esistente.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Elevata percentuale di aperture di vani al piano terra.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	Presenza di struttura di copertura rigida e mal collegata.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
14	Presenza di travi di colmo di notevoli dimensioni mal collegate.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
15	Orizzontamenti di qualsiasi tipo mal collegati alle pareti.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
16	Mancanza di connessione della parete alla copertura.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
17	Fondazione inadeguata a sostenere l'incremento di carico verticale dovuto al sisma.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
18	Presenza di grotte o cavità al di sotto del solaio di piano terra.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	Irregolarità della forometria rispetto alla scatola muraria esterna.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	Presenza di piccoli corpi aggiunti di differente rigidità e/o con collegamenti localizzati.	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21	Presenza di piani sfalsati anche rispetto ad edifici contigui nell'aggregato.	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SEZIONE 3.2 Altre informazioni

IDT 180781540210R1

a. Copertura (max 2)				
a1. Forma		a2. Tipo		a3. Materiale
		Leggera (1)	Pesante (2)	
1	Singola falda	<input checked="" type="checkbox"/> 120 [%]	<input type="checkbox"/> [] [%]	Legno <input checked="" type="checkbox"/> 20 [%]
2	Falde inclinate	<input checked="" type="checkbox"/> 60 [%]	<input type="checkbox"/> [] [%]	Acciaio <input checked="" type="checkbox"/> 60 [%]
3	Terrazzo praticabile	<input type="checkbox"/> [] [%]	<input type="checkbox"/> [] [%]	Cemento Armato <input type="checkbox"/> [] [%]
4	Terrazzo non praticabile	<input type="checkbox"/> [] [%]	<input type="checkbox"/> [] [%]	Muratura <input type="checkbox"/> [] [%]
5	Volte	<input type="checkbox"/> [] [%]	<input type="checkbox"/> [] [%]	
a4. Spingente		<input type="radio"/> SI [] [%]		<input checked="" type="radio"/> NO 100 [%]

b. Aperture in facciata (% sulla superficie della facciata)	
< 10 %	<input type="radio"/>
10/19 %	<input type="radio"/>
20/29 %	<input checked="" type="radio"/>
30/50 %	<input type="radio"/>
> 50%	<input type="radio"/>

c. Regolarità			
Pianta (max 2)		Elevazione (max 2)	
<input checked="" type="checkbox"/> Regolare (1)	180 [%]	<input checked="" type="checkbox"/> Regolare (1)	100 [%]
<input checked="" type="checkbox"/> Mediamente regolare (2)	20 [%]	<input type="checkbox"/> Mediamente regolare (2)	[] [%]
<input type="checkbox"/> Irregolare (3)	[] [%]	<input type="checkbox"/> Irregolare (3)	[] [%]

d. Interventi strutturali della tipologia	
1 - Anno	[] ÷ []
2 - Interventi tipici	<input type="checkbox"/> A. Interventi locali [] [%]
	<input type="checkbox"/> B. Miglioramento sismico [] [%]
	<input type="checkbox"/> C. Adeguamento sismico [] [%]

e. Aperture Piano terra (PT) (% sulla superficie della facciata al PT)	
< 10 %	<input type="radio"/>
10/19 %	<input type="radio"/>
20/29 %	<input checked="" type="radio"/>
30/50 %	<input type="radio"/>
> 50%	<input type="radio"/>

f. Stato di Conservazione (SdC)				
	Scadente	Medio	Buono	
1	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	SdC d'insieme
2	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	SdC strutture verticali
3	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	SdC strutture orizzontali
4	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	SdC elementi non strutturali

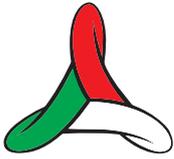
g. Tipologia scale	
<input type="radio"/>	A - Scale a soletta rampante
<input type="radio"/>	B - Scale con travi a ginocchio e gradini a sbalzo
<input type="radio"/>	D - Scale con gradini a sbalzo
<input type="radio"/>	E - Scale in legno
<input type="radio"/>	F - Scale su volta rampante

SEZIONE 3.2 Altre informazioni

IDT 180781540021011

h. ELEMENTI NON STRUTTURALI VULNERABILI		(elementi a tipologia vulnerabile e/o in cattive condizioni)	
1	Tramezzi non strutturali (forati, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	100 [%]
2	Manto di copertura tipico (tegole, coppi)	<input checked="" type="checkbox"/>	80 [%]
3	Comignoli ed altri aggetti verticali	<input checked="" type="checkbox"/>	80 [%]
4	Balconi (in muratura, acciaio, c.a., etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	90 [%]
5	Cornicioni (muratura, scarsa qualità ancoraggi, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	40 [%]
6	Parapetti (in muratura, c.a. etc.)	<input type="checkbox"/>	0 [%]
7	Controsoffitti leggeri	<input type="checkbox"/>	0 [%]
8	Controsoffitti pesanti	<input type="checkbox"/>	0 [%]
9	False volte pesanti (mattoni in foglio)	<input type="checkbox"/>	0 [%]
10	False volte leggere (incannucciata)	<input type="checkbox"/>	0 [%]

i. Fondazioni (max 2)			
<input checked="" type="checkbox"/> Superficiale 80 [%]	1. Fondazione superficiale continua in pietrame o blocchi squadri	<input type="checkbox"/>	0 [%]
	2. Fondazione profonda in pietrame o blocchi squadri	<input type="checkbox"/>	0 [%]
	3. Fondazione su archivi rovesci	<input type="checkbox"/>	0 [%]
<input type="checkbox"/> Profonda 0 [%]	4. Plinti isolati senza travi di collegamento	<input type="checkbox"/>	0 [%]
	5. Plinti isolati con travi di collegamento	<input type="checkbox"/>	0 [%]
	6. Travi rovesce	<input checked="" type="checkbox"/>	20 [%]
<input checked="" type="checkbox"/> Continua 70 [%]	7. Reticolo di travi rovesce	<input checked="" type="checkbox"/>	80 [%]
	8. Platee	<input type="checkbox"/>	0 [%]
	9. Plinti su pali	<input type="checkbox"/>	0 [%]
<input type="checkbox"/> Discontinua 0 [%]	10. Travi rovesce su pali	<input type="checkbox"/>	0 [%]
	11. Platee su pali	<input type="checkbox"/>	0 [%]
Nessuna informazione			0



PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile



Rete dei Laboratori Universitari
di Ingegneria Sismica

CARTIS EDIFICIO-2016

SCHEDA DI 2° LIVELLO PER LA CARATTERIZZAZIONE TIPOLOGICO-STRUTTURALE
DI UN EDIFICIO ORDINARIO

SEZIONE 0: Identificazione Comune ed Edificio

PARTE A

DATA 29 / 02 / 2024

a. DATI DI LOCALIZZAZIONE Regione: CALABRIA Codice ISTAT 0118
Provincia: COSENZA Codice ISTAT 0718
Comune: VILLAPIANA Codice ISTAT 1514
Municipalità/ Frazione/ Località (denominazione ISTAT)

**b. DATI IDENTIFICATIVI
UNITÀ DI RICERCA
(UR) RELUIS**

Codice UR:
Referente: ALESSANDRO PASQUALE FANTILLI Mail: alessandro.fantilli@polito.it
Ente di appartenenza: PERITECNICO DI TORINO
Qualifica: PROFESSORE
Titolo di studio: LAUREA IN INGEGNERIA CIVILE
Indirizzo: CORSO DUCA DEGLI ABRUZZI, 24
Tel. ufficio: 011-094300 Cell.:
Compilatore: SELINGUA FRANCESCO PIO Mail: francescoselingua.fs@gmail.com
Firma del Compilatore: Francesco Pio Selingua

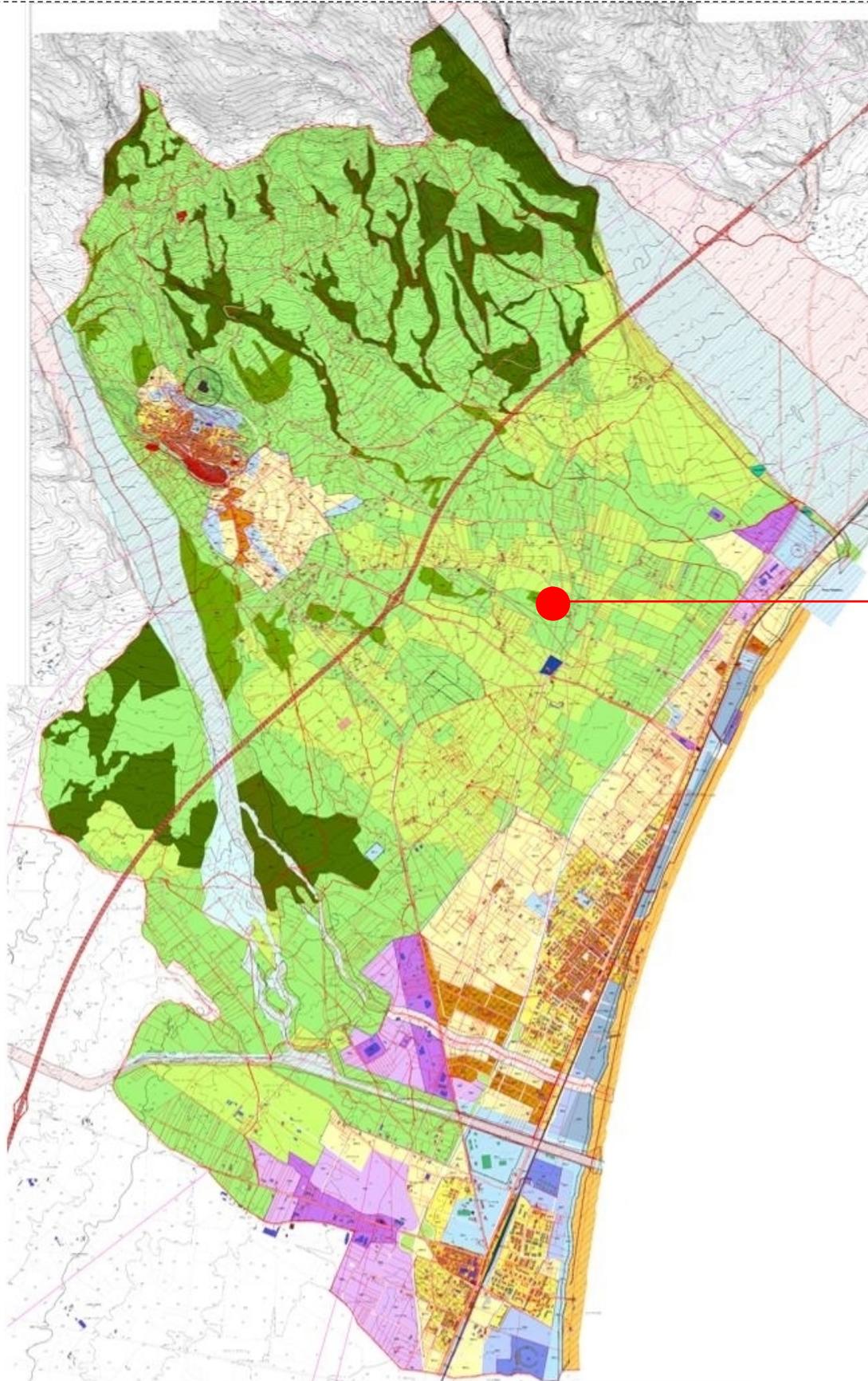
c. DATI FONTE

Tecnico/i: MASSIMO DANIANO SEUDERI Tel./Cell.: 0881-505004
Progetto/i: ESECUZIONE DI UNA CASA DI CAMPAGNA, A PIANO TERRA IN MURATURA



CARTIS EDIFICIO-2016

d. PLANIMETRIA DEL CENTRO URBANO CON LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA DELL'EDIFICIO



C02
MUR 1
Contrada Anzafava

CARTIS EDIFICIO-2016

SEZIONE 1: Identificazione Edificio

IDE 18 078 154 02 MUR1 001

a. CODICE TIPOLOGIA

<input type="radio"/>							
MUR 1	MUR 2	MUR 3	MUR 4	CAR 1	CAR 2	CAR 3	CAR 4

b. CODICE IDENTIFICATIVO DELL'EDIFICIO (IDE)

<u>18</u>	<u>078</u>	<u>154</u>	<u>02</u>	<u>MUR1</u>	<u>001</u>
Codice ISTAT Regione	Codice ISTAT Provincia	Codice ISTAT Comune	Codice Comparto	Codice Tipologia	Codice Edificio

c. POSIZIONE EDIFICIO NEL CONTESTO URBANO

ISOLATA IN AGGREGATO

IN AGGREGATO

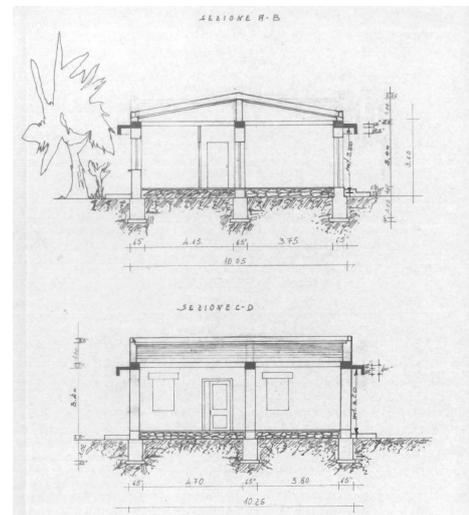
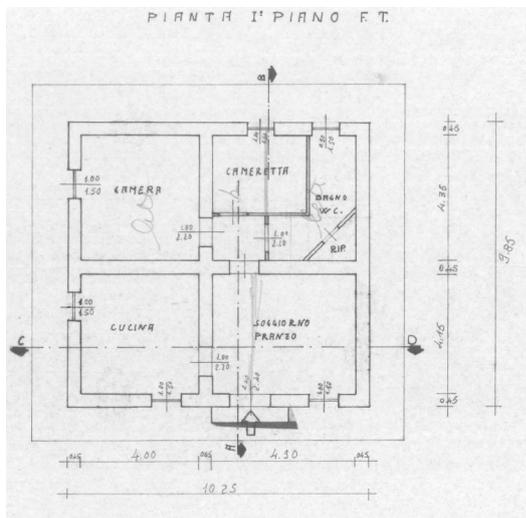
In adiacenza
 (strutture staticamente indipendenti)

In connessione
 (strutture interagenti)

d. FOTOGRAFIA EDIFICIO



d. PIANTE E SEZIONE





CARTIS EDIFICIO-2016

SEZIONE 2: Caratteristiche generali

IDE 18078154002MUR10001

DATI METRICI

a. Piani totali compresi interrati [N°]	<input checked="" type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 10
	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 11
	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 9	<input type="radio"/> ≥12
b. Altezza media di piano [m]	A <input type="radio"/> ≤ 2.50		C <input type="radio"/> 3.50 ÷ 5.00	
	B <input checked="" type="radio"/> 2.50 ÷ 3.49		D <input type="radio"/> > 5.00	
c. Altezza media di piano terra [m]	A <input type="radio"/> ≤ 2.50		C <input type="radio"/> 3.50 ÷ 5.00	
	B <input checked="" type="radio"/> 2.50 ÷ 3.49		D <input type="radio"/> > 5.00	
d. Piani interrati [N°]	A <input checked="" type="radio"/> 0	B <input type="radio"/> 1	C <input type="radio"/> 2	D <input type="radio"/> ≥ 3
e. Superficie media di piano [m ²]	A <input type="radio"/> 50	E <input type="radio"/> 170	I <input type="radio"/> 500	O <input type="radio"/> 1600
	B <input type="radio"/> 70	F <input type="radio"/> 230	L <input type="radio"/> 650	P <input type="radio"/> 2200
	C <input checked="" type="radio"/> 100	G <input type="radio"/> 300	M <input type="radio"/> 900	Q <input type="radio"/> 3000
	D <input type="radio"/> 130	H <input type="radio"/> 400	N <input type="radio"/> 1200	R <input type="radio"/> > 3000
f. Età della costruzione	A <input type="radio"/> ≤ 1860		H <input type="radio"/> 82 ÷ 86	
	B <input type="radio"/> 1861 - 19		I <input type="radio"/> 87 ÷ 91	
	C <input type="radio"/> 19 ÷ 45		L <input type="radio"/> 92 ÷ 96	
	D <input type="radio"/> 46 ÷ 61		M <input type="radio"/> 97 ÷ 01	
	E <input type="radio"/> 62 ÷ 71		N <input type="radio"/> 02 ÷ 08	
	F <input checked="" type="radio"/> 72 ÷ 75		O <input type="radio"/> 09 ÷ 11	
	G <input type="radio"/> 76 ÷ 81		P <input type="radio"/> ≥ 2011	
g. Uso prevalente	A <input checked="" type="checkbox"/> Abitativo			
	B <input type="checkbox"/> Produttivo			
	C <input type="checkbox"/> Commercio			
	D <input type="checkbox"/> Uffici			
	D <input type="checkbox"/> Servizi pubblici			
	D <input type="checkbox"/> Deposito			
	D <input type="checkbox"/> Strategico			
	D <input type="checkbox"/> Turistico - ricettivo			

CARTIS EDIFICIO-2016

SEZIONE 3.1 A Caratterizzazione tipologica MURATURA e STRUTTURE MISTE (da compilare in alternativa alla Sezione 3.1 B)

IDE 18078154002 MUR1001

a. Caratteristiche Muratura					
A 1.1	MURATURA IRREGOLARE <input type="radio"/>	Pietra arrotondata	Senza ricorsi	Ciottoli con tessitura disordinata nel parametro	<input type="radio"/>
A 1.2				Ciottoli con tessitura ordinata nel parametro	<input type="radio"/>
A 1.3			Con ricorsi	Ciottoli e mattoni	<input type="radio"/>
A 1.4				Ciottoli e mattoni con ricorsi in laterizio	<input type="radio"/>
A 2.1	MURATURA IRREGOLARE <input type="radio"/>	Pietra grezza	Senza ricorsi	Pietrame con tessitura disordinata nel parametro	<input type="radio"/>
A 2.2				Pietrame con tessitura ordinata nel parametro	<input type="radio"/>
A 2.3			Con ricorsi	Murata disordinata con embrici e calcare	<input type="radio"/>
A 2.4				Pietrame con ricorsi in laterizio	<input type="radio"/>
B 1.1	MURATURA SBOZZATA <input type="radio"/>	Pietra lastriforme	Senza ricorsi		<input type="radio"/>
B 1.2			Con ricorsi		<input type="radio"/>
B 2.1		Pietra pseudo regolare	Senza ricorsi		<input type="radio"/>
B 2.2			Con ricorsi		<input type="radio"/>
C 1.1	MURATURA REGOLARE <input checked="" type="radio"/>	Pietra squadrata	Senza ricorsi		<input type="radio"/>
C 1.2			Con ricorsi		<input type="radio"/>
C 2.0			Mattoni		

b. Presenza muratura a Sacco SI NO NON SO

c. Presenza Catene o Cordoli (% nell'edificio) %

d. Collegamento trasversale SI NO NON SO

e. Presenza di Speroni/Contrafforti SI NO NON SO

f. Spessore medio prevalente Pareti Piano Terra cm

g. Interasse medio prevalente Pareti m

h. Caratteristiche Solai (max 2)					
S 1.1	SOLETTA DEFORMABILE <input type="checkbox"/>	Solaio in legno con mezzane		<input type="checkbox"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %
S 1.2		Solaio in legno con tavolato singolo		<input type="checkbox"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %
S 1.3		Solaio con travi di ferro a voltine		<input type="checkbox"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %
S 2.1	SOLETTA SEMIRIGIDA <input checked="" type="checkbox"/>	Solaio in legno con doppio tavolato		<input type="checkbox"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %
S 2.2		Solaio prefabbricato del tipo SAP		<input type="checkbox"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %
S 2.3		Solaio in ferro e tavelloni		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %
S 3.1	SOLETTA RIGIDA <input type="checkbox"/>	Solaio in cemento armato a soletta piena		<input type="checkbox"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %
S 3.2		Solaio in cemento armato a travetti prefabbricati		<input type="checkbox"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %
S 3.3		Solaio in latero-cemento gettato in opera		<input type="checkbox"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %

i. Caratteristiche Volte tipologia (max 2)					
<input checked="" type="checkbox"/> ASSENZA DI VOLTE	V 1	Volta a botte	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %	
	V 2	Volta a botte con lunette	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %	
	V 3	Volta a botte con teste a padiglione	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %	
<input type="checkbox"/> PRESENZA DI VOLTE AL PIANO TERRA	V 4	Volta a specchio o a schifo	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %	
	V 5	Volta a padiglione	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %	
	V 6	Volta a crociera	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %	
<input type="checkbox"/> PRESENZA DI VOLTE AI PIANI INTERMEDI	V 7	Volta a vela	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %	
	V 8	Volta a imbuto o ventaglio su pianta quadrata	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %	

SEZIONE 3.1 A Caratterizzazione tipologica MURATURA e STRUTTURE MISTE (da compilare in alternativa alla Sezione 3.1 B)

IDE 18078154002 MUR10004

j. Strutture miste	
Percentuale nell'edificio <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 0%	
<input type="radio"/> C.A. (o altre strutture intelaiate) su muratura (G1)	<input type="radio"/> Muratura perimetrale e pilastri interni in C.A. (G3.2)
<input type="radio"/> Muratura su C.A. (o altre strutture intelaiate) (G2)	<input type="radio"/> Muratura perimetrale e pilastri esterni (G3.3)
<input type="radio"/> Muratura con ampliamento in pianta in C.A. (G3.1)	<input type="radio"/> Muratura confinata (G3.4)

k. Malta (max 2 scelte)					
<input checked="" type="checkbox"/> Nessuna informazione	Tipo		Condizioni		
	1 Calce	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE	<input type="radio"/> CATTIVE
	2 Gesso	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE	<input type="radio"/> CATTIVE
	3 Argilla	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE	<input type="radio"/> CATTIVE
	4 Calce idraulica	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE	<input type="radio"/> CATTIVE
	5 Calce pozzolanica	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE	<input type="radio"/> CATTIVE
	6 Malta bastarda	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE	<input type="radio"/> CATTIVE
7 Cemento portland	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE	<input type="radio"/> CATTIVE	

l. Portici, logge e cavedi (% nell'edificio)		
<input type="checkbox"/> 1 - PORTICI <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="checkbox"/> 2 - LOGGE <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="checkbox"/> 3 - CAVEDI <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %

m. Ulteriori elementi di vulnerabilità per le murature		SI	NO	NON SO
1	Mancanza di ammorsamenti tra pareti ortogonali.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Presenza di cordoli in breccia su murature a doppio paramento.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Presenza di architravi con ridotta rigidità flessionale o con inadeguata lunghezza di appoggio.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Presenza di archi ribassati e/o piattabande con imposte inadeguate.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Riduzioni localizzate della sezione muraria (presenza di canne fumarie, cavedi, nicchie, etc.).	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Discontinuità localizzate (chiusura vecchie aperture, sarciture mal realizzate, etc.).	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Presenza di aperture poste in prossimità della linea di colmo della copertura.	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Presenza di pilastri isolati.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Aperture in prossimità degli angoli del fabbricato.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Presenza di pareti in muratura ad una testa, molto caricate e di snellezza inadeguata a carichi verticali.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Sopraelevazioni in muratura su muratura esistente.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Elevata percentuale di aperture di vani al piano terra.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	Presenza di struttura di copertura rigida e mal collegata.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
14	Presenza di travi di colmo di notevoli dimensioni mal collegate.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
15	Orizzontamenti di qualsiasi tipo mal collegati alle pareti.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
16	Mancanza di connessione della parete alla copertura.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
17	Fondazione inadeguata a sostenere l'incremento di carico verticale dovuto al sisma.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
18	Presenza di grotte o cavità al di sotto del solaio di piano terra.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	Irregolarità della forometria rispetto alla scatola muraria esterna.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	Presenza di piccoli corpi aggiunti di differente rigidità e/o con collegamenti localizzati.	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21	Presenza di piani sfalsati anche rispetto ad edifici contigui nell'aggregato.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SEZIONE 3.2 Altre informazioni

IDE 1807815400210R1001

a. Copertura (max 2)				
a1. Forma		a2. Tipo		a3. Materiale
		Leggera (1)	Pesante (2)	
1	Singola falda	<input type="checkbox"/> [] [] [] [] [%]	<input type="checkbox"/> [] [] [] [] [%]	Legno <input type="checkbox"/> [] [] [] [] [%]
2	Falde inclinate	<input checked="" type="checkbox"/> [] [] [] [] [%]	<input type="checkbox"/> [] [] [] [] [%]	Acciaio <input checked="" type="checkbox"/> [] [] [] [] [%]
3	Terrazzo praticabile	<input type="checkbox"/> [] [] [] [] [%]	<input type="checkbox"/> [] [] [] [] [%]	Cemento Armato <input type="checkbox"/> [] [] [] [] [%]
4	Terrazzo non praticabile	<input type="checkbox"/> [] [] [] [] [%]	<input type="checkbox"/> [] [] [] [] [%]	Muratura <input type="checkbox"/> [] [] [] [] [%]
5	Volte	<input type="checkbox"/> [] [] [] [] [%]	<input type="checkbox"/> [] [] [] [] [%]	
a4. Spingente		<input type="radio"/> SI [] [] [] [] [%]		<input checked="" type="radio"/> NO [] [] [] [] [%]

b. Aperture in facciata (% sulla superficie della facciata)	
< 10 %	<input type="radio"/>
10/19 %	<input checked="" type="radio"/>
20/29 %	<input type="radio"/>
30/50 %	<input type="radio"/>
> 50%	<input type="radio"/>

c. Regolarità	
Pianta	Elevazione
<input checked="" type="radio"/> Regolare (1)	<input checked="" type="radio"/> Regolare (1)
<input type="radio"/> Mediamente regolare (2)	<input type="radio"/> Mediamente regolare (2)
<input type="radio"/> Irregolare (3)	<input type="radio"/> Irregolare (3)

d. Interventi strutturali	
1 - Anno	[] [] [] [] ÷ [] [] [] []
2 - Interventi tipici	<input type="checkbox"/> A. Interventi locali [] [] [] [] [%]
	<input type="checkbox"/> B. Miglioramento sismico [] [] [] [] [%]
	<input type="checkbox"/> C. Adeguamento sismico [] [] [] [] [%]

e. Aperture Piano terra (PT) (% sulla superficie della facciata al PT)	
< 10 %	<input type="radio"/>
10/19 %	<input checked="" type="radio"/>
20/29 %	<input type="radio"/>
30/50 %	<input type="radio"/>
> 50%	<input type="radio"/>

f. Stato di Conservazione (SdC)		Scadente	Medio	Buono
1	SdC d'insieme	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
2	SdC strutture verticali	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
3	SdC strutture orizzontali	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	SdC elementi non strutturali	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

g. Tipologia scale	
A - Scale a soletta rampante	<input type="radio"/>
B - Scale con travi a ginocchio e gradini a sbalzo	<input type="radio"/>
D - Scale con gradini a sbalzo	<input type="radio"/>
E - Scale in legno	<input type="radio"/>
F - Scale su volta rampante	<input type="radio"/>

SEZIONE 3.2 Altre informazioni

IDE 18078154002MUR10004

h. ELEMENTI NON STRUTTURALI VULNERABILI		<i>(elementi vulnerabili e/o in cattive condizioni)</i>	
1	Tramezzi non strutturali (forati, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	□□□□ [%]
2	Manto di copertura tipico (tegole, coppi)	<input checked="" type="checkbox"/>	□□□□ [%]
3	Comignoli ed altri aggetti verticali	<input checked="" type="checkbox"/>	□□□□ [%]
4	Balconi (in muratura, acciaio, c.a., etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	□□□□ [%]
5	Cornicioni (muratura, scarsa qualità ancoraggi, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	□□□□ [%]
6	Parapetti (in muratura, c.a. etc.)	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
7	Controsoffitti leggeri	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
8	Controsoffitti pesanti	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
9	False volte pesanti (mattoni in foglio)	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
10	False volte leggere (incannucciata)	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]

i. Fondazioni (Max 2)			
<input checked="" type="checkbox"/> Superficiale	1. Fondazione superficiale continua in pietrame o blocchi squadri	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
	2. Fondazione profonda in pietrame o blocchi squadri	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
	3. Fondazione su archivi rovesci	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
<input type="checkbox"/> Profonda	4. Plinti isolati senza travi di collegamento	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
	5. Plinti isolati con travi di collegamento	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
	6. Travi rovesce	<input checked="" type="checkbox"/>	□□□□ [%]
<input checked="" type="checkbox"/> Continua	7. Reticolo di travi rovesce	<input checked="" type="checkbox"/>	□□□□ [%]
	8. Platee	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
<input type="checkbox"/> Discontinua	9. Plinti su pali	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
	10. Travi rovesce su pali	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
	11. Platee su pali	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
Nessuna informazione		<input type="radio"/>	



NOTE

IDE 18078154E02MUR10001

NOTA 1) PRESENZA DI CORDOLI IN C.A.; CEM. Tipo 42S

ARMATURA LONG. 4 ϕ 16

“ TRASV. ϕ 8/20

SEZIONE 1: Identificazione Tipologia

IDT 1 8 0 7 8 1 5 4 0 3 M U R 1

a. CODICE TIPOLOGIA

<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>						
MUR 1	MUR 2	MUR 3	MUR 4	CAR 1	CAR 2	CAR 3	CAR 4

b. CODICE IDENTIFICATIVO DELLA TIPOLOGIA NEL COMPARTO (IDT)

1 8	0 7 8	1 5 4	0 3	M U R 1
Codice ISTAT Regione	Codice ISTAT Provincia	Codice ISTAT Comune	Codice Comparto	Codice Tipologia

c. POSIZIONE TIPOLOGIA NEL CONTESTO URBANO

ISOLATA
IN AGGREGATO

0 3 5 %

IN AGGREGATO

0 3 5 %

In adiacenza
(strutture staticamente indipendenti)

0 0 0 %

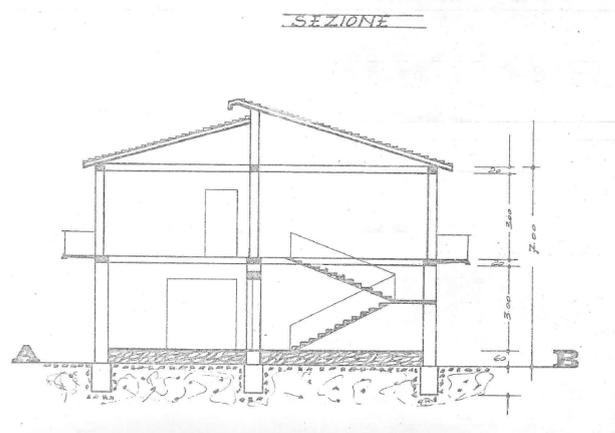
In connessione
(strutture interagenti)

0 0 0 %

d. FOTOGRAFIA TIPOLOGIA



d. PIANTE E SEZIONE





SEZIONE 2: Caratteristiche generali

IDT 1 8 0 7 8 1 5 4 0 3 1 0 R 1

DATI METRICI

a. Piani totali compresi interrati [N°] (max 2)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 10
	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 11
	<input checked="" type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> ≥ 12
b. Altezza media di piano [m]	A <input type="radio"/> ≤ 2.50	C <input type="radio"/> 3.50 ÷ 5.00		
	B <input checked="" type="radio"/> 2.50 ÷ 3.49	D <input type="radio"/> > 5.00		
c. Altezza media di piano terra [m]	A <input type="radio"/> ≤ 2.50	C <input type="radio"/> 3.50 ÷ 5.00		
	B <input checked="" type="radio"/> 2.50 ÷ 3.49	D <input type="radio"/> > 5.00		
d. Piani interrati [N°]	A <input checked="" type="radio"/> 0	B <input type="radio"/> 1	C <input type="radio"/> 2	D <input type="radio"/> ≥ 3
e. Superficie media di piano [m²] (max 2)	A <input type="checkbox"/> 50	E <input type="checkbox"/> 170	I <input type="checkbox"/> 500	O <input type="checkbox"/> 1600
	B <input type="checkbox"/> 70	F <input type="checkbox"/> 230	L <input type="checkbox"/> 650	P <input type="checkbox"/> 2200
	C <input checked="" type="checkbox"/> 100	G <input type="checkbox"/> 300	M <input type="checkbox"/> 900	Q <input type="checkbox"/> 3000
	D <input checked="" type="checkbox"/> 130	H <input type="checkbox"/> 400	N <input type="checkbox"/> 1200	R <input type="checkbox"/> > 3000
f. Età della costruzione (max 2)	A <input type="checkbox"/> ≤ 1860	H <input type="checkbox"/> 82 ÷ 86		
	B <input type="checkbox"/> 1861 - 19	I <input type="checkbox"/> 87 ÷ 91		
	C <input type="checkbox"/> 19 ÷ 45	L <input type="checkbox"/> 92 ÷ 96		
	D <input type="checkbox"/> 46 ÷ 61	M <input checked="" type="checkbox"/> 97 ÷ 01		
	E <input type="checkbox"/> 62 ÷ 71	N <input type="checkbox"/> 02 ÷ 08		
	F <input checked="" type="checkbox"/> 72 ÷ 75	O <input type="checkbox"/> 09 ÷ 11		
	G <input type="checkbox"/> 76 ÷ 81	P <input type="checkbox"/> ≥ 2011		
g. Uso prevalente	A <input checked="" type="checkbox"/> Abitativo B <input type="checkbox"/> Produttivo C <input type="checkbox"/> Commercio D <input type="checkbox"/> Uffici D <input type="checkbox"/> Servizi pubblici D <input type="checkbox"/> Deposito D <input type="checkbox"/> Strategico D <input checked="" type="checkbox"/> Turistico - ricettivo			

SEZIONE 3.2 Altre informazioni

IDT 1 | 8 | 0 | 7 | 8 | 1 | 5 | 4 | 0 | 3 | 8 | 0 | R | 1

a. Copertura (max 2)				
a1. Forma		a2. Tipo		a3. Materiale
		Leggera (1)	Pesante (2)	
1	Singola falda	<input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]	<input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]	Legno <input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]
2	Falde inclinate	<input checked="" type="checkbox"/> □ 6 □ □ [%]	<input checked="" type="checkbox"/> □ 4 □ □ [%]	Acciaio <input checked="" type="checkbox"/> □ 4 □ □ [%]
3	Terrazzo praticabile	<input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]	<input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]	Cemento Armato <input checked="" type="checkbox"/> □ 4 □ □ [%]
4	Terrazzo non praticabile	<input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]	<input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]	Muratura <input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]
5	Volte	<input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]	<input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]	
a4. Spingente		<input type="radio"/> SI □ □ □ □ [%]		<input checked="" type="radio"/> NO 1 0 0 [%]

b. Aperture in facciata (% sulla superficie della facciata)	
< 10 %	<input type="radio"/> ○
10/19 %	<input type="radio"/> ○
20/29 %	<input checked="" type="radio"/> ✗
30/50 %	<input type="radio"/> ○
> 50%	<input type="radio"/> ○

c. Regolarità			
Pianta (max 2)		Elevazione (max 2)	
<input checked="" type="checkbox"/> Regolare (1)	□ 8 □ □ [%]	<input checked="" type="checkbox"/> Regolare (1)	1 0 0 [%]
<input checked="" type="checkbox"/> Mediamente regolare (2)	□ 2 □ □ [%]	<input type="checkbox"/> Mediamente regolare (2)	□ □ □ □ [%]
<input type="checkbox"/> Irregolare (3)	□ □ □ □ [%]	<input type="checkbox"/> Irregolare (3)	□ □ □ □ [%]

d. Interventi strutturali della tipologia	
1 - Anno	□ □ □ □ □ ÷ □ □ □ □ □
2 - Interventi tipici	<input type="checkbox"/> A. Interventi locali □ □ □ □ [%]
	<input type="checkbox"/> B. Miglioramento sismico □ □ □ □ [%]
	<input type="checkbox"/> C. Adeguamento sismico □ □ □ □ [%]

e. Aperture Piano terra (PT) (% sulla superficie della facciata al PT)	
< 10 %	<input type="radio"/> ○
10/19 %	<input type="radio"/> ○
20/29 %	<input checked="" type="radio"/> ✗
30/50 %	<input type="radio"/> ○
> 50%	<input type="radio"/> ○

f. Stato di Conservazione (SdC)				
	Scadente	Medio	Buono	
1	SdC d'insieme	<input type="radio"/> ○	<input checked="" type="radio"/> ✗	<input type="radio"/> ○
2	SdC strutture verticali	<input type="radio"/> ○	<input checked="" type="radio"/> ✗	<input type="radio"/> ○
3	SdC strutture orizzontali	<input type="radio"/> ○	<input checked="" type="radio"/> ✗	<input type="radio"/> ○
4	SdC elementi non strutturali	<input type="radio"/> ○	<input checked="" type="radio"/> ✗	<input type="radio"/> ○

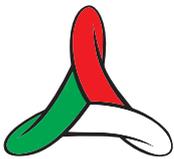
g. Tipologia scale	
A - Scale a soletta rampante	<input checked="" type="radio"/> ✗
B - Scale con travi a ginocchio e gradini a sbalzo	<input type="radio"/> ○
D - Scale con gradini a sbalzo	<input type="radio"/> ○
E - Scale in legno	<input type="radio"/> ○
F - Scale su volta rampante	<input type="radio"/> ○

SEZIONE 3.2 Altre informazioni

IDT 1 8 0 7 8 1 5 4 e 0 3 8 0 R 1

h. ELEMENTI NON STRUTTURALI VULNERABILI		<i>(elementi a tipologia vulnerabile e/o in cattive condizioni)</i>	
1	Tramezzi non strutturali (forati, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	100 [%]
2	Manto di copertura tipico (tegole, coppi)	<input checked="" type="checkbox"/>	100 [%]
3	Comignoli ed altri aggetti verticali	<input checked="" type="checkbox"/>	100 [%]
4	Balconi (in muratura, acciaio, c.a., etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	100 [%]
5	Cornicioni (muratura, scarsa qualità ancoraggi, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	100 [%]
6	Parapetti (in muratura, c.a. etc.)	<input type="checkbox"/>	0 [%]
7	Controsoffitti leggeri	<input checked="" type="checkbox"/>	20 [%]
8	Controsoffitti pesanti	<input type="checkbox"/>	0 [%]
9	False volte pesanti (mattoni in foglio)	<input type="checkbox"/>	0 [%]
10	False volte leggere (incannucciata)	<input type="checkbox"/>	0 [%]

i. Fondazioni (max 2)			
<input checked="" type="checkbox"/> Superficiale 100 [%]	1. Fondazione superficiale continua in pietrame o blocchi squadriati	<input type="checkbox"/>	0 [%]
	2. Fondazione profonda in pietrame o blocchi squadriati	<input type="checkbox"/>	0 [%]
	3. Fondazione su archivi rovesci	<input type="checkbox"/>	0 [%]
<input type="checkbox"/> Profonda 0 [%]	4. Plinti isolati senza travi di collegamento	<input type="checkbox"/>	0 [%]
	5. Plinti isolati con travi di collegamento	<input type="checkbox"/>	0 [%]
	6. Travi rovesce	<input checked="" type="checkbox"/>	40 [%]
<input checked="" type="checkbox"/> Continua 100 [%]	7. Reticolo di travi rovesce	<input checked="" type="checkbox"/>	50 [%]
	8. Platee	<input type="checkbox"/>	0 [%]
	9. Plinti su pali	<input type="checkbox"/>	0 [%]
<input type="checkbox"/> Discontinua 0 [%]	10. Travi rovesce su pali	<input type="checkbox"/>	0 [%]
	11. Platee su pali	<input type="checkbox"/>	0 [%]
Nessuna informazione			0



PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile



Rete dei Laboratori Universitari
di Ingegneria Sismica

CARTIS EDIFICIO-2016

SCHEDA DI 2° LIVELLO PER LA CARATTERIZZAZIONE TIPOLOGICO-STRUTTURALE
DI UN EDIFICIO ORDINARIO

SEZIONE 0: Identificazione Comune ed Edificio

PARTE A

DATA 20/02/2024

a. DATI DI LOCALIZZAZIONE Regione: CALABRIA Codice ISTAT 0118
Provincia: COSENZA Codice ISTAT 0718
Comune: VILLAPIANA Codice ISTAT 1154
Municipalità/ Frazione/ Località (denominazione ISTAT)

**b. DATI IDENTIFICATIVI
UNITÀ DI RICERCA
(UR) RELUIS**

Codice UR:
Referente: ALESSANDRO PASQUALE FANTILLI Mail: alessandro.fantilli@pel.it
Ente di appartenenza: POLITECNICO DI TORINO
Qualifica: PROFESSORE
Titolo di studio: LAUREA IN INGEGNERIA CIVILE
Indirizzo: CORSO DUCA DEGLI ABRUZZI, 24
Tel. ufficio: 011-034300 Cell.:
Compilatore: SCILINGUA FRANCESCO PIO Mail: francescosslingua.fs@gmail.com
Firma del Compilatore: Francesco Pio Scilingua

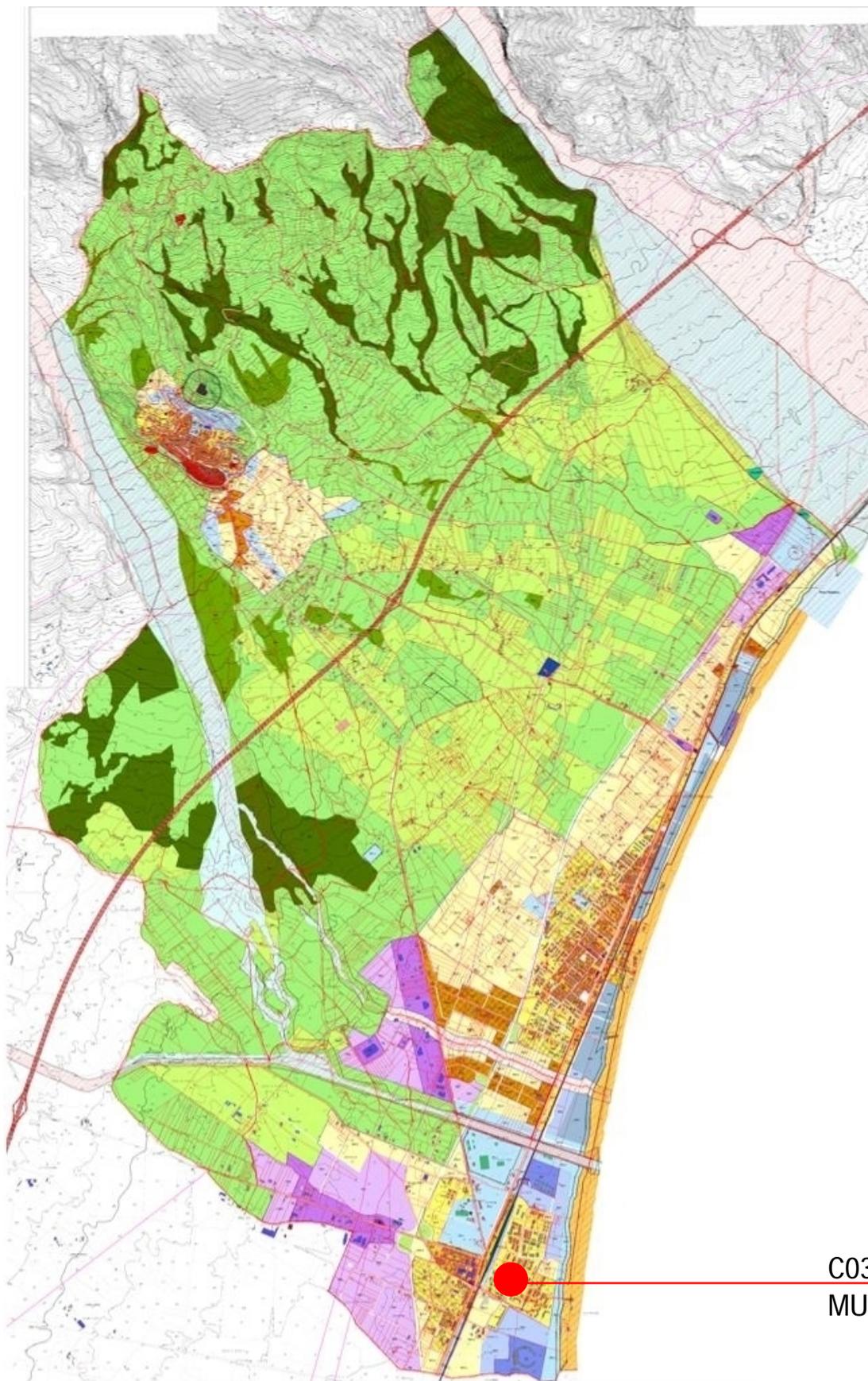
c. DATI FONTE

Tecnico/i: MASSIMO DAVIANO SRUDERI Tel./Cell.: 0981-505004
Progetto/i: Costruzione di un fabbricato con struttura in muratura a due piani fuori terra.



CARTIS EDIFICIO-2016

d. PLANIMETRIA DEL CENTRO URBANO CON LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA DELL'EDIFICIO



C03
MUR 1

CARTIS EDIFICIO-2016

SEZIONE 1: Identificazione Edificio

IDE 18078154E03MUR10001

a. CODICE TIPOLOGIA

<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>						
MUR 1	MUR 2	MUR 3	MUR 4	CAR 1	CAR 2	CAR 3	CAR 4

b. CODICE IDENTIFICATIVO DELL'EDIFICIO (IDE)

18	078	154	E03	MUR1	0001
Codice ISTAT Regione	Codice ISTAT Provincia	Codice ISTAT Comune	Codice Comparto	Codice Tipologia	Codice Edificio

c. POSIZIONE EDIFICIO NEL CONTESTO URBANO

ISOLATA IN AGGREGATO

IN AGGREGATO

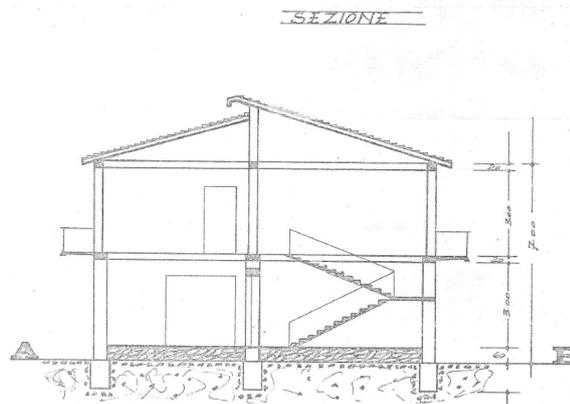
In adiacenza
 (strutture staticamente indipendenti)

In connessione
 (strutture interagenti)

d. FOTOGRAFIA EDIFICIO



d. PIANTE E SEZIONE





CARTIS EDIFICIO-2016

SEZIONE 2: Caratteristiche generali

IDE 18078154E03MUR10001

DATI METRICI

a. Piani totali compresi interrati [N°]	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 10
	<input checked="" type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 11
	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 9	<input type="radio"/> ≥12
b. Altezza media di piano [m]	A <input type="radio"/> ≤ 2.50	C <input type="radio"/> 3.50 ÷ 5.00		
	B <input checked="" type="radio"/> 2.50 ÷ 3.49	D <input type="radio"/> > 5.00		
c. Altezza media di piano terra [m]	A <input type="radio"/> ≤ 2.50	C <input type="radio"/> 3.50 ÷ 5.00		
	B <input checked="" type="radio"/> 2.50 ÷ 3.49	D <input type="radio"/> > 5.00		
d. Piani interrati [N°]	A <input checked="" type="radio"/> 0	B <input type="radio"/> 1	C <input type="radio"/> 2	D <input type="radio"/> ≥ 3
e. Superficie media di piano [m²]	A <input type="radio"/> 50	E <input type="radio"/> 170	I <input type="radio"/> 500	O <input type="radio"/> 1600
	B <input type="radio"/> 70	F <input type="radio"/> 230	L <input type="radio"/> 650	P <input type="radio"/> 2200
	C <input checked="" type="radio"/> 100	G <input type="radio"/> 300	M <input type="radio"/> 900	Q <input type="radio"/> 3000
	D <input type="radio"/> 130	H <input type="radio"/> 400	N <input type="radio"/> 1200	R <input type="radio"/> > 3000
f. Età della costruzione	A <input type="radio"/> ≤ 1860	H <input type="radio"/> 82 ÷ 86		
	B <input type="radio"/> 1861 - 19	I <input type="radio"/> 87 ÷ 91		
	C <input type="radio"/> 19 ÷ 45	L <input type="radio"/> 92 ÷ 96		
	D <input type="radio"/> 46 ÷ 61	M <input type="radio"/> 97 ÷ 01		
	E <input type="radio"/> 62 ÷ 71	N <input type="radio"/> 02 ÷ 08		
	F <input type="radio"/> 72 ÷ 75	O <input type="radio"/> 09 ÷ 11		
	G <input checked="" type="radio"/> 76 ÷ 81	P <input type="radio"/> ≥ 2011		
g. Uso prevalente	A <input checked="" type="checkbox"/> Abitativo B <input type="checkbox"/> Produttivo C <input type="checkbox"/> Commercio D <input type="checkbox"/> Uffici D <input type="checkbox"/> Servizi pubblici D <input type="checkbox"/> Deposito D <input type="checkbox"/> Strategico D <input type="checkbox"/> Turistico - ricettivo			

SEZIONE 3.2 Altre informazioni

IDE 18078154E03MUR10001

a. Copertura (max 2)				
a1. Forma		a2. Tipo		a3. Materiale
		Leggera (1)	Pesante (2)	
1	Singola falda	<input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]	<input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]	Legno <input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]
2	Falde inclinate	<input checked="" type="checkbox"/> ☒ □ □ □ □ [%]	<input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]	Acciaio <input checked="" type="checkbox"/> ☒ □ □ □ □ [%]
3	Terrazzo praticabile	<input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]	<input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]	Cemento Armato <input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]
4	Terrazzo non praticabile	<input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]	<input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]	Muratura <input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]
5	Volte	<input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]	<input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]	
a4. Spingente		<input type="radio"/> SI □ □ □ □ [%]		<input type="radio"/> NO □ □ □ □ [%]

b. Aperture in facciata (% sulla superficie della facciata)	
< 10 %	<input type="radio"/> ○
10/19 %	<input checked="" type="radio"/> ☒
20/29 %	<input type="radio"/> ○
30/50 %	<input type="radio"/> ○
> 50%	<input type="radio"/> ○

c. Regolarità	
Pianta	Elevazione
<input type="radio"/> ○ Regolare (1)	<input checked="" type="radio"/> ☒ Regolare (1)
<input checked="" type="radio"/> ☒ Mediamente regolare (2)	<input type="radio"/> ○ Mediamente regolare (2)
<input type="radio"/> ○ Irregolare (3)	<input type="radio"/> ○ Irregolare (3)

d. Interventi strutturali	
1 - Anno	□ □ □ □ ÷ □ □ □ □
2 - Interventi tipici	<input type="checkbox"/> A. Interventi locali □ □ □ □ [%]
	<input type="checkbox"/> B. Miglioramento sismico □ □ □ □ [%]
	<input type="checkbox"/> C. Adeguamento sismico □ □ □ □ [%]

e. Aperture Piano terra (PT) (% sulla superficie della facciata al PT)	
< 10 %	<input type="radio"/> ○
10/19 %	<input type="radio"/> ○
20/29 %	<input checked="" type="radio"/> ☒
30/50 %	<input type="radio"/> ○
> 50%	<input type="radio"/> ○

f. Stato di Conservazione (SdC)		Scadente	Medio	Buono
1	SdC d'insieme	<input type="radio"/> ○	<input checked="" type="radio"/> ☒	<input type="radio"/> ○
2	SdC strutture verticali	<input type="radio"/> ○	<input checked="" type="radio"/> ☒	<input type="radio"/> ○
3	SdC strutture orizzontali	<input type="radio"/> ○	<input checked="" type="radio"/> ☒	<input type="radio"/> ○
4	SdC elementi non strutturali	<input type="radio"/> ○	<input checked="" type="radio"/> ☒	<input type="radio"/> ○

g. Tipologia scale	
A - Scale a soletta rampante	<input type="radio"/> ○
B - Scale con travi a ginocchio e gradini a sbalzo	<input checked="" type="radio"/> ☒
D - Scale con gradini a sbalzo	<input type="radio"/> ○
E - Scale in legno	<input type="radio"/> ○
F - Scale su volta rampante	<input type="radio"/> ○

SEZIONE 3.2 Altre informazioni

IDE 18078154E038UR10001

h. ELEMENTI NON STRUTTURALI VULNERABILI		<i>(elementi vulnerabili e/o in cattive condizioni)</i>	
1	Tramezzi non strutturali (forati, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	□□□□ [%]
2	Manto di copertura tipico (tegole, coppi)	<input checked="" type="checkbox"/>	□□□□ [%]
3	Comignoli ed altri aggetti verticali	<input checked="" type="checkbox"/>	□□□□ [%]
4	Balconi (in muratura, acciaio, c.a., etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	□□□□ [%]
5	Cornicioni (muratura, scarsa qualità ancoraggi, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	□□□□ [%]
6	Parapetti (in muratura, c.a. etc.)	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
7	Controsoffitti leggeri	<input checked="" type="checkbox"/>	□□□□ [%]
8	Controsoffitti pesanti	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
9	False volte pesanti (mattoni in foglio)	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
10	False volte leggere (incannucciata)	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]

i. Fondazioni (Max 2)			
<input checked="" type="checkbox"/> Superficiale	1. Fondazione superficiale continua in pietrame o blocchi squadri	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
	2. Fondazione profonda in pietrame o blocchi squadri	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
	3. Fondazione su archivi rovesci	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
<input type="checkbox"/> Profonda	4. Plinti isolati senza travi di collegamento	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
	5. Plinti isolati con travi di collegamento	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
	6. Travi rovesce	<input checked="" type="checkbox"/>	□□□□ [%]
<input checked="" type="checkbox"/> Continua	7. Reticolo di travi rovesce	<input checked="" type="checkbox"/>	□□□□ [%]
	8. Platee	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
	9. Plinti su pali	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
<input type="checkbox"/> Discontinua	10. Travi rovesce su pali	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
	11. Platee su pali	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
Nessuna informazione		<input type="radio"/>	

SEZIONE 1: Identificazione Tipologia

IDT 18 078 154 03 CAR1

a. CODICE TIPOLOGIA

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
MUR 1	MUR 2	MUR 3	MUR 4	CAR 1	CAR 2	CAR 3	CAR 4

b. CODICE IDENTIFICATIVO DELLA TIPOLOGIA NEL COMPARTO (IDT)

18	078	154	03	CAR1
Codice ISTAT Regione	Codice ISTAT Provincia	Codice ISTAT Comune	Codice Comparto	Codice Tipologia

c. POSIZIONE TIPOLOGIA NEL CONTESTO URBANO

ISOLATA
IN AGGREGATO

100%

IN AGGREGATO

□□□□%

In adiacenza
(strutture staticamente indipendenti)

□□□□%

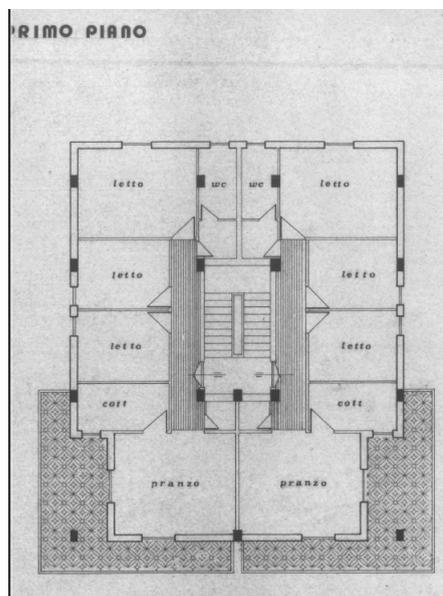
In connessione
(strutture interagenti)

□□□□%

d. FOTOGRAFIA TIPOLOGIA



d. PIANTE E SEZIONE





SEZIONE 2: Caratteristiche generali

IDT 18078154e029AR1

DATI METRICI

a. Piani totali compresi interrati [N°] (max 2)	<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 10
	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 11
	<input checked="" type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> ≥12
b. Altezza media di piano [m]	A <input type="radio"/> ≤ 2.50	C <input type="radio"/> 3.50 ÷ 5.00		
	B <input checked="" type="radio"/> 2.50 ÷ 3.49	D <input type="radio"/> > 5.00		
c. Altezza media di piano terra [m]	A <input type="radio"/> ≤ 2.50	C <input type="radio"/> 3.50 ÷ 5.00		
	B <input checked="" type="radio"/> 2.50 ÷ 3.49	D <input type="radio"/> > 5.00		
d. Piani interrati [N°]	A <input checked="" type="radio"/> 0	B <input type="radio"/> 1	C <input type="radio"/> 2	D <input type="radio"/> ≥ 3
e. Superficie media di piano [m²] (max 2)	A <input type="checkbox"/> 50	E <input checked="" type="checkbox"/> 170	I <input type="checkbox"/> 500	O <input type="checkbox"/> 1600
	B <input type="checkbox"/> 70	F <input checked="" type="checkbox"/> 230	L <input type="checkbox"/> 650	P <input type="checkbox"/> 2200
	C <input type="checkbox"/> 100	G <input type="checkbox"/> 300	M <input type="checkbox"/> 900	Q <input type="checkbox"/> 3000
	D <input type="checkbox"/> 130	H <input type="checkbox"/> 400	N <input type="checkbox"/> 1200	R <input type="checkbox"/> > 3000
f. Età della costruzione (max 2)	A <input type="checkbox"/> ≤ 1860	H <input type="checkbox"/> 82 ÷ 86		
	B <input type="checkbox"/> 1861 - 19	I <input type="checkbox"/> 87 ÷ 91		
	C <input type="checkbox"/> 19 ÷ 45	L <input type="checkbox"/> 92 ÷ 96		
	D <input type="checkbox"/> 46 ÷ 61	M <input type="checkbox"/> 97 ÷ 01		
	E <input type="checkbox"/> 62 ÷ 71	N <input checked="" type="checkbox"/> 02 ÷ 08		
	F <input type="checkbox"/> 72 ÷ 75	O <input type="checkbox"/> 09 ÷ 11		
	G <input checked="" type="checkbox"/> 76 ÷ 81	P <input type="checkbox"/> ≥ 2011		
g. Uso prevalente	A <input checked="" type="checkbox"/> Abitativo B <input type="checkbox"/> Produttivo C <input checked="" type="checkbox"/> Commercio D <input type="checkbox"/> Uffici D <input type="checkbox"/> Servizi pubblici D <input type="checkbox"/> Deposito D <input type="checkbox"/> Strategico D <input type="checkbox"/> Turistico - ricettivo			

SEZIONE 3.1 B Caratterizzazione tipologica CEMENTO ARMATO (da compilare in alternativa alla Sezione 3.1 A)

IDT 18078154e02e1R1

a. Qualifica della struttura in cemento armato		
A	Prevalenza di telai tamponati con murature consistenti (senza grosse aperture, di materiali resistenti e ben organizzate)	<input type="radio"/>
B	Prevalenza di telai con travi alte e tamponature poco consistenti (con aperture di grosse dimensioni e diffuse, materiali poco resistenti)	<input checked="" type="radio"/>
C	Prevalenza di telai con travi in spessore di solaio e tamponature poco consistenti o assenti	<input type="radio"/>
D	Prevalenza di telai con travi alte sul perimetro con tamponature poco consistenti o assenti e travi in spessore di solaio all'interno	<input type="radio"/>
E	Presenza contemporanea di telai con travi alte e nuclei in c.a. interni	<input type="radio"/>
F	Prevalenza di setti	<input type="radio"/>
G	Presenza contemporanea di telai con travi a spessore e nuclei/setti in cemento armato interni	<input type="radio"/>

b. Giunti di separazione	1) Giunti a norma <input type="radio"/>	2) Giunti fuori norma <input type="radio"/>	% nella tipologia <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> [%]
---------------------------------	---	---	---

c. Bow windows strutturali	% nella tipologia <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> [%]		
1) Assenza di Bow windows <input checked="" type="radio"/>	2) Bow windows inferiori a 1,5m <input type="radio"/>	3) Bow windows superiori a 1,5m <input type="radio"/>	

d. Telai in una sola direzione	SI <input type="radio"/>	NO <input checked="" type="radio"/>	% nella tipologia <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> [%]
---------------------------------------	--------------------------	-------------------------------------	---

e. Elementi tozzi	% nella tipologia <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> [%]		
A - Assenti <input type="radio"/>	B - Travi a ginocchio/piani sfalsati <input checked="" type="radio"/>		
C - Per finestre a nastro <input type="radio"/>	D - Per altre cause <input type="radio"/>		

f. Tamponature Piano Terra			
A - Disposizione regolare <input checked="" type="radio"/>	B - Disposizione irregolare <input type="radio"/>	C - Assente <input type="radio"/>	
Piano soffice piani intermedi		SI <input type="radio"/>	NO <input checked="" type="radio"/>

g. Posizione dellatamponatura rispetto al telaio			
1 - Tamponatura inserita nel telaio <input checked="" type="radio"/>	2 - Tamponatura non inserita nel telaio <input type="radio"/>		
3 - Pilastrini arretrati <input type="radio"/>	4 - Cortina esterna non inserita nel telaio <input type="radio"/>		

h. Dimensione pilastri piano terra	% nella tipologia <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> [%]		
1) Dimensione media < 25cm <input type="radio"/>	2) Dimensione media 25/45cm <input checked="" type="radio"/>	3) Dimensione media > 45cm <input type="radio"/>	

i. Armature pilastri		
1	Armatura longitudinale	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> [%]
2	Interasse staffe pilastri	<input type="text"/> <input type="text"/> [cm]
3	Diametro staffe pilastri	<input type="text"/> <input type="text"/> [mm]
4	Lunghezza d'ancoraggio	<input type="text"/> <input type="text"/> [Φ]
5	Tipo armature	<input type="radio"/> Liscia ; <input type="radio"/> Aderenza migliorata

j. Maglia strutturale		
1	Interasse medio tra pilastri < 4,5m	<input type="radio"/>
2	Interasse medio tra pilastri 4,5/6m	<input checked="" type="radio"/>
3	Interasse medio tra pilastri > 6m	<input type="radio"/>

k. Presenza solai SAP o Assimilabili	<input type="radio"/> SI	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> [%]	<input checked="" type="radio"/> NO
---	--------------------------	---	-------------------------------------

SEZIONE 3.2 Altre informazioni

IDT 18078154e02 e1R1

a. Copertura (max 2)				
a1. Forma		a2. Tipo		a3. Materiale
		Leggera (1)	Pesante (2)	
1	Singola falda	<input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]	<input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]	Legno <input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]
2	Falde inclinate	<input checked="" type="checkbox"/> □ 6 0 [%]	<input checked="" type="checkbox"/> □ 4 0 [%]	Acciaio <input checked="" type="checkbox"/> □ 4 0 [%]
3	Terrazzo praticabile	<input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]	<input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]	Cemento Armato <input checked="" type="checkbox"/> □ 4 0 [%]
4	Terrazzo non praticabile	<input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]	<input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]	Muratura <input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]
5	Volte	<input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]	<input type="checkbox"/> □ □ □ □ [%]	
a4. Spingente		<input type="radio"/> SI □ □ □ □ [%]		<input checked="" type="radio"/> NO 1 0 0 [%]

b. Aperture in facciata (% sulla superficie della facciata)	
< 10 %	<input type="radio"/> ○
10/19 %	<input type="radio"/> ○
20/29 %	<input checked="" type="radio"/> ✗
30/50 %	<input type="radio"/> ○
> 50%	<input type="radio"/> ○

c. Regolarità			
Pianta (max 2)		Elevazione (max 2)	
<input checked="" type="checkbox"/> Regolare (1)	□ 8 0 [%]	<input checked="" type="checkbox"/> Regolare (1)	□ 3 0 [%]
<input checked="" type="checkbox"/> Mediamente regolare (2)	□ 2 0 [%]	<input checked="" type="checkbox"/> Mediamente regolare (2)	□ 1 0 [%]
<input type="checkbox"/> Irregolare (3)	□ □ □ [%]	<input type="checkbox"/> Irregolare (3)	□ □ □ [%]

d. Interventi strutturali della tipologia	
1 - Anno	□ □ □ □ ÷ □ □ □ □
2 - Interventi tipici	<input type="checkbox"/> A. Interventi locali □ □ □ □ [%]
	<input type="checkbox"/> B. Miglioramento sismico □ □ □ □ [%]
	<input type="checkbox"/> C. Adeguamento sismico □ □ □ □ [%]

e. Aperture Piano terra (PT) (% sulla superficie della facciata al PT)	
< 10 %	<input type="radio"/> ○
10/19 %	<input type="radio"/> ○
20/29 %	<input checked="" type="radio"/> ✗
30/50 %	<input type="radio"/> ○
> 50%	<input type="radio"/> ○

f. Stato di Conservazione (SdC)				
	Scadente	Medio	Buono	
1	SdC d'insieme	<input type="radio"/> ○	<input checked="" type="radio"/> ✗	<input type="radio"/> ○
2	SdC strutture verticali	<input type="radio"/> ○	<input checked="" type="radio"/> ✗	<input type="radio"/> ○
3	SdC strutture orizzontali	<input type="radio"/> ○	<input checked="" type="radio"/> ✗	<input type="radio"/> ○
4	SdC elementi non strutturali	<input type="radio"/> ○	<input checked="" type="radio"/> ✗	<input type="radio"/> ○

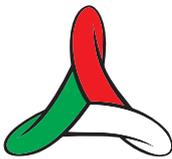
g. Tipologia scale	
A - Scale a soletta rampante	<input type="radio"/> ○
B - Scale con travi a ginocchio e gradini a sbalzo	<input checked="" type="radio"/> ✗
D - Scale con gradini a sbalzo	<input type="radio"/> ○
E - Scale in legno	<input type="radio"/> ○
F - Scale su volta rampante	<input type="radio"/> ○

SEZIONE 3.2 Altre informazioni

IDT 1|8|0|7|8|1|5|4|e|0|2|e|A|R|1

h. ELEMENTI NON STRUTTURALI VULNERABILI		<i>(elementi a tipologia vulnerabile e/o in cattive condizioni)</i>	
1	Tramezzi non strutturali (forati, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	1 0 0 [%]
2	Manto di copertura tipico (tegole, coppi)	<input checked="" type="checkbox"/>	1 8 0 [%]
3	Comignoli ed altri aggetti verticali	<input checked="" type="checkbox"/>	1 8 0 [%]
4	Balconi (in muratura, acciaio, c.a., etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	1 0 0 [%]
5	Cornicioni (muratura, scarsa qualità ancoraggi, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	1 2 5 [%]
6	Parapetti (in muratura, c.a. etc.)	<input type="checkbox"/>	1 1 1 [%]
7	Controsoffitti leggeri	<input checked="" type="checkbox"/>	1 3 0 [%]
8	Controsoffitti pesanti	<input type="checkbox"/>	1 1 1 [%]
9	False volte pesanti (mattoni in foglio)	<input type="checkbox"/>	1 1 1 [%]
10	False volte leggere (incannucciata)	<input type="checkbox"/>	1 1 1 [%]

i. Fondazioni (max 2)			
<input checked="" type="checkbox"/> Superficiale 1 9 0 [%]	1. Fondazione superficiale continua in pietrame o blocchi squadri	<input type="checkbox"/>	1 1 1 [%]
	2. Fondazione profonda in pietrame o blocchi squadri	<input type="checkbox"/>	1 1 1 [%]
	3. Fondazione su archivi rovesci	<input type="checkbox"/>	1 1 1 [%]
<input type="checkbox"/> Profonda 1 1 1 [%]	4. Plinti isolati senza travi di collegamento	<input type="checkbox"/>	1 1 1 [%]
	5. Plinti isolati con travi di collegamento	<input type="checkbox"/>	1 1 1 [%]
	6. Travi rovesce	<input checked="" type="checkbox"/>	1 9 0 [%]
	7. Reticolo di travi rovesce	<input checked="" type="checkbox"/>	1 5 0 [%]
<input checked="" type="checkbox"/> Continua 1 8 0 [%]	8. Platee	<input type="checkbox"/>	1 1 1 [%]
	9. Plinti su pali	<input type="checkbox"/>	1 1 1 [%]
<input type="checkbox"/> Discontinua 1 1 1 [%]	10. Travi rovesce su pali	<input type="checkbox"/>	1 1 1 [%]
	11. Platee su pali	<input type="checkbox"/>	1 1 1 [%]
Nessuna informazione			○



PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile



Rete dei Laboratori Universitari
di Ingegneria Sismica

CARTIS EDIFICIO-2016

SCHEDA DI 2° LIVELLO PER LA CARATTERIZZAZIONE TIPOLOGICO-STRUTTURALE
DI UN EDIFICIO ORDINARIO

SEZIONE 0: Identificazione Comune ed Edificio

PARTE A

DATA 2016/02/24

a. DATI DI LOCALIZZAZIONE Regione: CALABRIA Codice ISTAT 0118
Provincia: COSENZA Codice ISTAT 0718
Comune: VILLAPIANA Codice ISTAT 1514
Municipalità/ Frazione/ Località (denominazione ISTAT)

**b. DATI IDENTIFICATIVI
UNITÀ DI RICERCA
(UR) RELUIS**

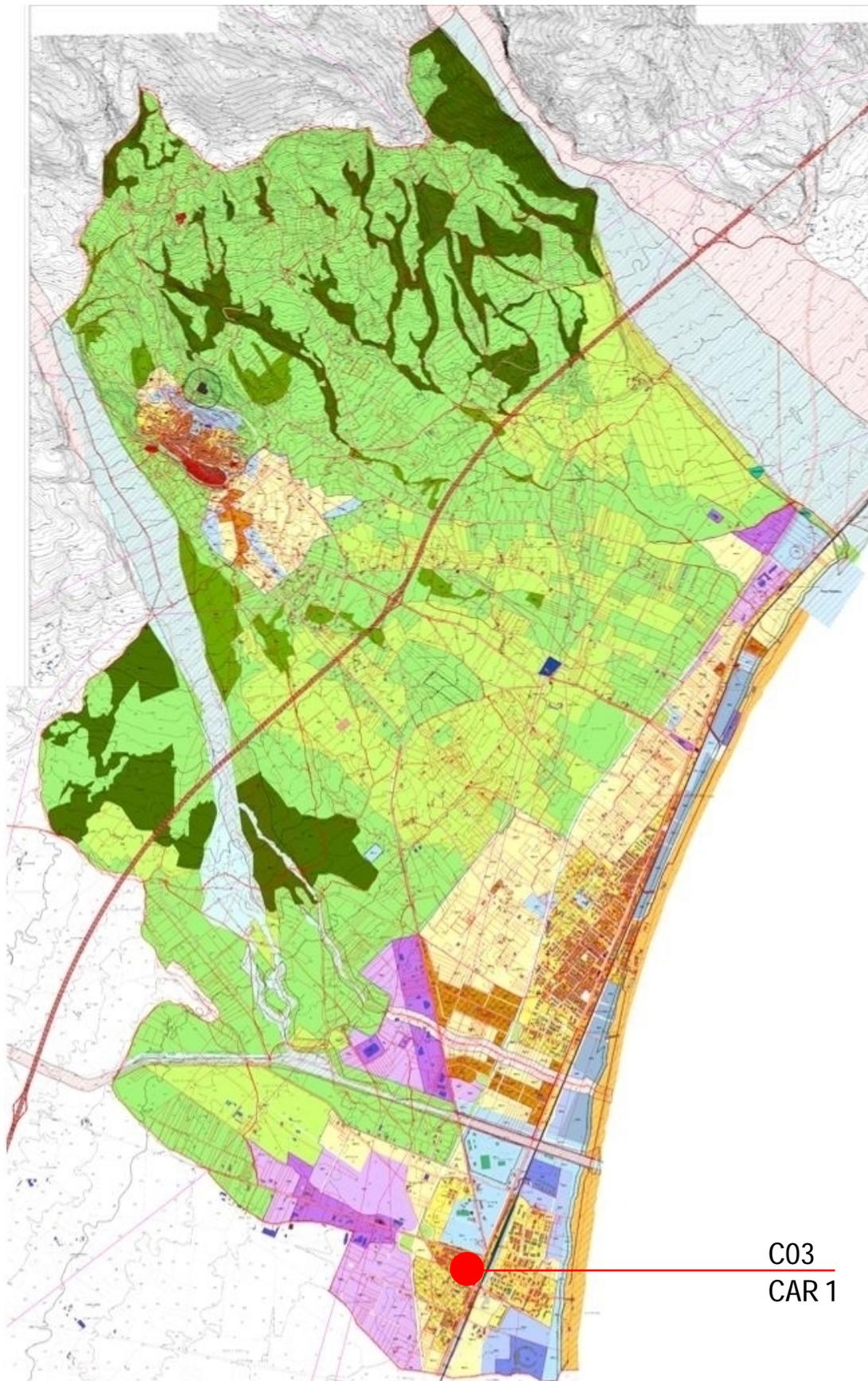
Codice UR:
Referente: ALESSANDRO PASQUALE FANTILLI Mail: alessandro.fantilli@polito.it
Ente di appartenenza: PERITECNICO DI TORINO
Qualifica: PROFESSORE
Titolo di studio: LAUREA IN INGEGNERIA CIVILE
Indirizzo: CORSO DUCA DEGLI ABRUZZI, 24
Tel. ufficio: 011-034500 Cell.:
Compilatore: SCILINGUA FRANCESCO PIO Mail: francescoscingua.fs@gmail.com
Firma del Compilatore: Francesco Pio Scilingua

c. DATI FONTE

Tecnico/i: MASSIMO DAMIANO SCUDERI Tel./Cell.: 081-505004
Progetto/i: COSTRUZIONE FABBRICATO PER CIVILE ABITAZIONE A DUE PIANI E PIANO MANSARDA
CON STRUTTURA IN CEMENTO ARMATO



d. PLANIMETRIA DEL CENTRO URBANO CON LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA DELL'EDIFICIO



C03
CAR 1

CARTIS EDIFICIO-2016

SEZIONE 1: Identificazione Edificio

IDE 18078154003EAR10002

a. CODICE TIPOLOGIA

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
MUR 1	MUR 2	MUR 3	MUR 4	CAR 1	CAR 2	CAR 3	CAR 4

b. CODICE IDENTIFICATIVO DELL'EDIFICIO (IDE)

18	078	154	003	EAR1	0002
Codice ISTAT Regione	Codice ISTAT Provincia	Codice ISTAT Comune	Codice Comparto	Codice Tipologia	Codice Edificio

c. POSIZIONE EDIFICIO NEL CONTESTO URBANO

ISOLATA IN AGGREGATO

IN AGGREGATO

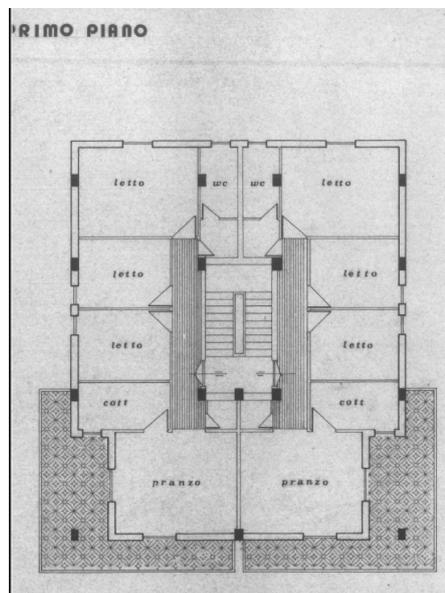
In adiacenza
 (strutture staticamente indipendenti)

In connessione
 (strutture interagenti)

d. FOTOGRAFIA EDIFICIO



d. PIANTE E SEZIONE





CARTIS EDIFICIO-2016

SEZIONE 2: Caratteristiche generali

IDE 18078154003eARR10D92

DATI METRICI

a. Piani totali compresi interrati [N°]	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 10
	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 11
	<input checked="" type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 9	<input type="radio"/> ≥12
b. Altezza media di piano [m]	A <input type="radio"/> ≤ 2.50	C <input type="radio"/> 3.50 ÷ 5.00		
	B <input checked="" type="radio"/> 2.50 ÷ 3.49	D <input type="radio"/> > 5.00		
c. Altezza media di piano terra [m]	A <input type="radio"/> ≤ 2.50	C <input type="radio"/> 3.50 ÷ 5.00		
	B <input checked="" type="radio"/> 2.50 ÷ 3.49	D <input type="radio"/> > 5.00		
d. Piani interrati [N°]	A <input checked="" type="radio"/> 0	B <input type="radio"/> 1	C <input type="radio"/> 2	D <input type="radio"/> ≥ 3
e. Superficie media di piano [m²]	A <input type="radio"/> 50	E <input checked="" type="radio"/> 170	I <input type="radio"/> 500	O <input type="radio"/> 1600
	B <input type="radio"/> 70	F <input type="radio"/> 230	L <input type="radio"/> 650	P <input type="radio"/> 2200
	C <input type="radio"/> 100	G <input type="radio"/> 300	M <input type="radio"/> 900	Q <input type="radio"/> 3000
	D <input type="radio"/> 130	H <input type="radio"/> 400	N <input type="radio"/> 1200	R <input type="radio"/> > 3000
f. Età della costruzione	A <input type="radio"/> ≤ 1860	H <input type="radio"/> 82 ÷ 86		
	B <input type="radio"/> 1861 - 19	I <input type="radio"/> 87 ÷ 91		
	C <input type="radio"/> 19 ÷ 45	L <input type="radio"/> 92 ÷ 96		
	D <input type="radio"/> 46 ÷ 61	M <input type="radio"/> 97 ÷ 01		
	E <input type="radio"/> 62 ÷ 71	N <input type="radio"/> 02 ÷ 08		
	F <input type="radio"/> 72 ÷ 75	O <input type="radio"/> 09 ÷ 11		
	G <input checked="" type="radio"/> 76 ÷ 81	P <input type="radio"/> ≥ 2011		
g. Uso prevalente	A <input checked="" type="checkbox"/> Abitativo B <input type="checkbox"/> Produttivo C <input type="checkbox"/> Commercio D <input type="checkbox"/> Uffici D <input type="checkbox"/> Servizi pubblici D <input type="checkbox"/> Deposito D <input type="checkbox"/> Strategico D <input type="checkbox"/> Turistico - ricettivo			

SEZIONE 3.1 B Caratterizzazione tipologica CEMENTO ARMATO (da compilare in alternativa alla Sezione 3.1 A)

IDE 18078154003eARR10002

a. Qualifica della struttura in cemento armato		
A	Prevalenza di telai tamponati con murature consistenti (senza grosse aperture, di materiali resistenti e ben organizzate)	<input checked="" type="radio"/>
B	Prevalenza di telai con travi alte e tamponature poco consistenti (con aperture di grosse dimensioni e diffuse, materiali poco resistenti)	<input type="radio"/>
C	Prevalenza di telai con travi in spessore di solaio e tamponature poco consistenti o assenti	<input type="radio"/>
D	Prevalenza di telai con travi alte sul perimetro con tamponature poco consistenti o assenti e travi in spessore di solaio all'interno	<input type="radio"/>
E	Presenza contemporanea di telai con travi alte e nuclei in c.a. interni	<input type="radio"/>
F	Prevalenza di setti	<input type="radio"/>
G	Presenza contemporanea di telai con travi a spessore e nuclei/setti in cemento armato interni	<input type="radio"/>

b. Giunti di separazione	1) Giunti a norma <input type="radio"/>	2) Giunti fuori norma <input type="radio"/>
---------------------------------	---	---

c. Bow windows strutturali	% nell'edificio <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [%]	
1) Assenza di Bow windows <input checked="" type="radio"/>	2) Bow windows inferiori a 1,5m <input type="radio"/>	3) Bow windows superiori a 1,5m <input type="radio"/>

d. Telai in una sola direzione	SI <input type="radio"/>	NO <input checked="" type="radio"/>
---------------------------------------	--------------------------	-------------------------------------

e. Elementi tozzi	% nell'edificio <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [%]	
A - Assenti <input type="radio"/>	B - Travi a ginocchio/piani sfalsati <input checked="" type="radio"/>	
C - Per finestre a nastro <input type="radio"/>	D - Per altre cause <input type="radio"/>	

f. Tamponature Piano Terra		
A - Disposizione regolare <input checked="" type="radio"/>	B - Disposizione irregolare <input type="radio"/>	C - Assente <input type="radio"/>
Piano soffice piani intermedi SI <input type="radio"/> NO <input type="radio"/>		

g. Posizione dellatamponatura rispetto al telaio			
1 - Tamponatura inserita nel telaio <input checked="" type="checkbox"/>	2 - Tamponatura non inserita nel telaio <input type="checkbox"/>		
3 - Pilastrini arretrati <input type="checkbox"/>	4 - Cortina esterna non inserita nel telaio <input type="checkbox"/>		

h. Dimensione pilastri piano terra		
1) Dimensione media < 25cm <input type="radio"/>	2) Dimensione media 25/45cm <input checked="" type="radio"/>	3) Dimensione media > 45cm <input type="radio"/>

i. Armature pilastri		
1	Armatura longitudinale	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [%]
2	Interasse staffe pilastri	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [cm]
3	Diametro staffe pilastri	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [mm]
4	Lunghezza d'ancoraggio	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [Φ]
5	Tipo armature <input type="radio"/> Liscia <input type="radio"/> Aderenza migliorata	

j. Maglia strutturale		
1	Interasse medio tra pilastri < 4,5m	<input type="radio"/>
2	Interasse medio tra pilastri 4,5/6m	<input checked="" type="radio"/>
3	Interasse medio tra pilastri > 6m	<input type="radio"/>

k. Presenza solai SAP o Assimilabili	<input type="radio"/> SI <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [%]	<input checked="" type="radio"/> NO
---	--	-------------------------------------

SEZIONE 3.2 Altre informazioni

IDE 18078154003eAR10002

a. Copertura (max 2)				
a1. Forma		a2. Tipo		a3. Materiale
		Leggera (1)	Pesante (2)	
1	Singola falda	<input type="checkbox"/> □□□□ [%]	<input type="checkbox"/> □□□□ [%]	Legno <input type="checkbox"/> □□□□ [%]
2	Falde inclinate	<input type="checkbox"/> □□□□ [%]	<input checked="" type="checkbox"/> □□□□ [%]	Acciaio <input type="checkbox"/> □□□□ [%]
3	Terrazzo praticabile	<input type="checkbox"/> □□□□ [%]	<input type="checkbox"/> □□□□ [%]	Cemento Armato <input checked="" type="checkbox"/> □□□□ [%]
4	Terrazzo non praticabile	<input type="checkbox"/> □□□□ [%]	<input type="checkbox"/> □□□□ [%]	Muratura <input type="checkbox"/> □□□□ [%]
5	Volte	<input type="checkbox"/> □□□□ [%]	<input type="checkbox"/> □□□□ [%]	
a4. Spingente		<input type="radio"/> SI □□□□ [%]		<input checked="" type="radio"/> NO □□□□ [%]

b. Aperture in facciata (% sulla superficie della facciata)	
< 10 %	<input type="radio"/>
10/19 %	<input checked="" type="radio"/>
20/29 %	<input type="radio"/>
30/50 %	<input type="radio"/>
> 50%	<input type="radio"/>

c. Regolarità	
Pianta	Elevazione
<input checked="" type="radio"/> Regolare (1)	<input type="radio"/> Regolare (1)
<input type="radio"/> Mediamente regolare (2)	<input checked="" type="radio"/> Mediamente regolare (2)
<input type="radio"/> Irregolare (3)	<input type="radio"/> Irregolare (3)

d. Interventi strutturali	
1 - Anno	□□□□ ÷ □□□□
2 - Interventi tipici	<input type="checkbox"/> A. Interventi locali □□□□ [%]
	<input type="checkbox"/> B. Miglioramento sismico □□□□ [%]
	<input type="checkbox"/> C. Adeguamento sismico □□□□ [%]

e. Aperture Piano terra (PT) (% sulla superficie della facciata al PT)	
< 10 %	<input type="radio"/>
10/19 %	<input type="radio"/>
20/29 %	<input checked="" type="radio"/>
30/50 %	<input type="radio"/>
> 50%	<input type="radio"/>

f. Stato di Conservazione (SdC)		Scadente	Medio	Buono
1	SdC d'insieme	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
2	SdC strutture verticali	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
3	SdC strutture orizzontali	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	SdC elementi non strutturali	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

g. Tipologia scale	
A - Scale a soletta rampante	<input type="radio"/>
B - Scale con travi a ginocchio e gradini a sbalzo	<input checked="" type="radio"/>
D - Scale con gradini a sbalzo	<input type="radio"/>
E - Scale in legno	<input type="radio"/>
F - Scale su volta rampante	<input type="radio"/>

SEZIONE 3.2 Altre informazioni

IDE 1807815403EAR10002

h. ELEMENTI NON STRUTTURALI VULNERABILI		<i>(elementi vulnerabili e/o in cattive condizioni)</i>	
1	Tramezzi non strutturali (forati, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	□□□□ [%]
2	Manto di copertura tipico (tegole, coppi)	<input checked="" type="checkbox"/>	□□□□ [%]
3	Comignoli ed altri aggetti verticali	<input checked="" type="checkbox"/>	□□□□ [%]
4	Balconi (in muratura, acciaio, c.a., etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	□□□□ [%]
5	Cornicioni (muratura, scarsa qualità ancoraggi, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	□□□□ [%]
6	Parapetti (in muratura, c.a. etc.)	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
7	Controsoffitti leggeri	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
8	Controsoffitti pesanti	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
9	False volte pesanti (mattoni in foglio)	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]
10	False volte leggere (incannucciata)	<input type="checkbox"/>	□□□□ [%]

i. Fondazioni (Max 2)	
<input checked="" type="checkbox"/> Superficiale	1. Fondazione superficiale continua in pietrame o blocchi squadriati <input type="checkbox"/> □□□□ [%]
	2. Fondazione profonda in pietrame o blocchi squadriati <input type="checkbox"/> □□□□ [%]
	3. Fondazione su archivi rovesci <input type="checkbox"/> □□□□ [%]
<input type="checkbox"/> Profonda	4. Plinti isolati senza travi di collegamento <input type="checkbox"/> □□□□ [%]
	5. Plinti isolati con travi di collegamento <input type="checkbox"/> □□□□ [%]
	6. Travi rovesce <input checked="" type="checkbox"/> □□□□ [%]
<input checked="" type="checkbox"/> Continua	7. Reticolo di travi rovesce <input checked="" type="checkbox"/> □□□□ [%]
	8. Platee <input type="checkbox"/> □□□□ [%]
	9. Plinti su pali <input type="checkbox"/> □□□□ [%]
<input type="checkbox"/> Discontinua	10. Travi rovesce su pali <input type="checkbox"/> □□□□ [%]
	11. Platee su pali <input type="checkbox"/> □□□□ [%]
Nessuna informazione <input type="radio"/>	