

POLITECNICO DI TORINO

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Edile

Tesi di Laurea Magistrale

**La valutazione della vulnerabilità sismica
dei centri urbani.**

**Il caso studio degli edifici
nel Comune di Settimo Torinese.**



Relatori:

Prof. Ing. Alessandro P. Fantilli

Prof. Ing. Bernardino Chiaia

Candidato:

Marco Belluccio

Dicembre 2017

INDICE

INTRODUZIONE	1
1. RISCHIO SISMICO.....	3
1.1 Pericolosità sismica	6
1.2 Esposizione sismica	12
1.3 Vulnerabilità sismica.....	13
1.3.1 Parametri che influenzano la vulnerabilità.....	13
1.3.2 Analisi della vulnerabilità.....	16
1.3.3 Scheda di 1° livello G.N.D.T./C.N.R.	19
1.3.4 Scheda AeDES	22
1.3.5 Scheda di 2° livello G.N.D.T./C.N.R.	26
1.3.6 Matrici di probabilità di danno (DPM).....	29
1.3.7 Curve di fragilità.....	32
2. LA SCHEDA CARTIS	35
2.1 Origine della scheda di primo livello CARTIS.....	35
2.2 Caratteristiche della scheda CARTIS.....	37
2.2.1 Sezione 0 – Identificazione Comune e comparti	38
2.2.2 Sezione 1 – Identificazione tipologia	39
2.2.3 Sezione 2 – Caratteristiche generali	40
2.2.4 Sezione 3 – Caratterizzazione tipologica della struttura	41
3. APPLICAZIONE DELLA SCHEDA CARTIS AL COMUNE DI SETTIMO TORINESE	53
3.1 Il territorio e l’ambiente	53
3.2 Cenni storici.....	54
3.3 Attività e classificazione sismica del territorio piemontese.....	57
3.4 Analisi del tessuto edilizio	61
3.5 Suddivisione in comparti	78
3.5.1 C01 - Centro storico	78
3.5.2 C02 - Frazioni e Cascine	79
3.5.3 Z01 - Zona di consolidamento	80
3.5.4 Z02 - Complessi residenziali multipiano	81
3.6 Analisi delle tipologie costruttive prevalenti	84
3.6.1 Edifici in muratura portante del centro storico.....	85

3.6.2	Fabbricati rurali in muratura portante.....	87
3.6.3	Edifici in c.a. plurifamiliari, anni '60.....	88
3.6.4	Edifici unifamiliari a struttura mista, anni '60.....	90
3.6.5	Edifici in c.a. di recente costruzione	91
3.7	Scelta delle tipologie costruttive e degli edifici campione	93
3.8	Compilazione schede	95
3.8.1	Dati generali	96
3.8.2	C01_MUR1	97
3.8.3	C01_CAR1	102
3.8.4	C02_MUR1	106
3.8.5	C02_CAR1	110
3.8.6	Z01_CAR1	114
3.8.7	Z01_CAR2	118
3.8.8	Z01_CAR3	122
3.8.9	Z01_CAR4	126
3.8.10	Z02_CAR1	130
3.8.11	Z02_CAR2	134
4.	USO DEI DATI DELLA SCHEDA CARTIS PER MISURARE LA VULNERABILITÀ DELLE STRUTTURE IN C.A. A SETTIMO TORINESE	138
4.1	Il caso studio: Z01_CAR2_0001.....	139
4.2	Modellazione geometrica della struttura	142
4.3	Analisi dei carichi verticali.....	151
4.3.1	Solaio tipo.....	151
4.3.2	Copertura	152
4.3.3	Tamponatura esterna.....	152
4.3.4	Tramezzi	154
4.3.5	Scala	154
4.3.6	Carichi variabili	155
4.3.7	Carico neve	156
4.4	Analisi dei carichi sismici.....	159
4.5	Analisi delle sollecitazioni	171
4.6	Proprietà dei materiali.....	174
4.7	Progetto e verifica travata T012	176
4.8	Progetto e verifica pilastrata P012	184

5. ANALISI DEI RISULTATI OTTENUTI.....	189
5.1 Grado di difformità.....	190
5.2 Correlazione tra grado di difformità e PGA.....	196
5.3 Il confronto con il caso studio di Ivrea	205
CONCLUSIONI.....	209
BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA	215
Bibliografia	215
Sitografia	216
RINGRAZIAMENTI.....	217
ALLEGATI	219

INTRODUZIONE

La vulnerabilità sismica rappresenta la propensione di una struttura a subire un determinato livello di danno a seguito di un fenomeno sismico di data intensità.

Conoscere le eventuali carenze strutturali e i principali fattori che influenzano il grado di vulnerabilità di una costruzione, permette di pianificarne gli interventi di rafforzamento locale, miglioramento o adeguamento.

Inoltre, la valutazione della vulnerabilità condotta con riferimento a tipologie edilizie relativamente diffuse sul territorio, consente di definire delle analisi di rischio a larga scala (regionale e nazionale), necessarie per la messa a punto di politiche di prevenzione del rischio sismico e la conseguente ripartizione dei fondi.

La tesi in questione tratta l'analisi della vulnerabilità su scala urbana, sperimentando l'applicazione della scheda CARTIS di primo e secondo livello al caso studio di Settimo Torinese, comune appartenente alla prima cintura di Torino e classificato come zona sismica 4.

La compilazione della scheda di primo livello CARTIS è finalizzata al rilevamento delle tipologie edilizie ordinarie prevalenti nell'ambito di zone comunali o sub-comunali, denominate comparti, caratterizzate da omogeneità del tessuto edilizio per età di primo impianto e tecnologie costruttive e strutturali.

La scheda fa riferimento alle costruzioni ordinarie con struttura resistente in c.a. o in muratura portante.

Originariamente è stata sviluppata nell'ambito del progetto triennale ReLUIIS 2014-2016 (rinnovato per il biennio 2017-2018), in collaborazione con il Dipartimento della Protezione Civile, con lo scopo di identificare una metodologia sistematica per la valutazione dell'esposizione sismica a scala territoriale sulla base delle caratteristiche tipologico strutturali degli edifici.

Al fine di raccogliere le informazioni necessarie alla compilazione della scheda sono stati eseguiti una serie di sopralluoghi sul territorio settemese, oltre ad incontri con tecnici dell'amministrazione comunale e professionisti operanti principalmente nella zona oggetto di studio.

L'applicazione di tale metodologia ha portato all'identificazione di quattro aree sub-comunali e, complessivamente, di dieci tipologie edilizie ordinarie.

Partendo dall'elaborazione dei dati rilevati mediante l'applicazione della scheda CARTIS al contesto urbano di Settimo Torinese, nella seconda parte della trattazione viene proposto un metodo di stima della vulnerabilità sismica da adottare su scala urbana.

La procedura prevede l'analisi strutturale, mediante il software di calcolo Dolmen, del modello analitico rappresentativo di un edificio campione tipico del territorio settesese. In particolare lo studio si concentra sui fabbricati a destinazione d'uso residenziale risalenti agli anni '60 e caratterizzati da una struttura in c.a. a telaio.

Il metodo di valutazione si basa sulla comparazione tra l'esistente ed un determinato livello standard fissato dalle normative vigenti (N.T.C. 08), mettendo a confronto gli elaborati esecutivi estratti dal programma con quelli relativi allo stato di fatto dell'opera, consultabili presso gli uffici dell'Archivio di Stato di Torino.

Le differenze emerse vengono quantificate attraverso la definizione di un parametro denominato grado di difformità (*GDD*) riferito all'intera struttura, tramite il quale sarà possibile analizzare il comportamento di una determinata tipologia costruttiva presente in maniera diffusa sul territorio, in relazione alle condizioni di carico sismiche proposte dalla normativa attuale per il sito in esame.

1. RISCHIO SISMICO

Si definisce *rischio sismico* (R) la probabilità che, nel corso di un assegnato periodo temporale, un dato sistema funzionale (che sia un singolo edificio o un insieme di costruzioni, una persona o una comunità) subisca dei danni e che da questi derivino perdite per la collettività riguardanti determinate risorse (vite umane, economiche, standards, ...).

È il risultato dell'interazione tra un fenomeno naturale, l'evento sismico appunto, e le principali caratteristiche della comunità esposta ad esso.

Viene definito come l'insieme dei possibili effetti che un terremoto di riferimento può produrre in un determinato intervallo di tempo, in una determinata area, in relazione alla sua probabilità di accadimento ed al relativo grado di intensità.

La valutazione in un'area dell'esistenza delle condizioni di rischio sismico è legata alla stima di tre parametri fondamentali: la pericolosità, l'esposizione e la vulnerabilità.

La *pericolosità sismica* (H) esprime la probabilità che, in un certo intervallo di tempo, un'area sia interessata da terremoti che possano produrre danni. Dipende dal tipo di terremoto, dalla distanza tra l'epicentro e la località interessata nonché dalle condizioni geomorfologiche. È indipendente e prescinde da ciò che l'uomo ha costruito.

L'*esposizione* (L) è una misura dell'importanza dell'oggetto esposto al rischio in relazione alle principali caratteristiche dell'ambiente costruito. Consiste nell'individuazione, sia come numero che come valore, degli elementi componenti il territorio o la città, il cui stato, comportamento e sviluppo può venire alterato dall'evento sismico (il sistema insediativo, la popolazione, le attività economiche, i monumenti, i servizi sociali).

Infine, la *vulnerabilità* (D) consiste nella valutazione della possibilità che persone, edifici o attività subiscano danni o modifiche al verificarsi dell'evento sismico. Misura da una parte la perdita o la riduzione di efficienza, dall'altra la capacità residua a svolgere ed assicurare le funzioni che il sistema territoriale nel suo complesso esprime in condizioni normali. Ad esempio nel caso degli edifici la vulnerabilità dipende dai materiali, dalle caratteristiche costruttive e dallo stato di manutenzione ed esprime la loro resistenza al sisma.

Concettualmente, il rischio sismico si può esprimere secondo la seguente relazione:

$$\text{Rischio} = \text{Pericolosità} \times \text{Esposizione} \times \text{Vulnerabilità}$$

Da un punto di vista matematico, invece, la valutazione del rischio sismico si può esprimere attraverso le espressioni riportate di seguito.

$$H = P(m_g) \quad (1)$$

$$V = P(d_i) = \sum_g P(d_i / m_g) \times P(m_g) \quad (2)$$

$$R = P(l_j) = \sum_j P(l_j / d_i) \times P(d_i) = \sum_j \sum_g P(l_k / d_i) \times P(d_i / m_g) \times P(m_g) \quad (3)$$

Partendo dall'equazione che definisce la *pericolosità sismica* (1), si introduce poi il parametro riferito alla *vulnerabilità* (2), espresso come sommatoria in quanto tiene conto dei differenti eventi sismici e dunque delle diverse risposte in termini di vulnerabilità ad essi associati.

Infine, con l'inserimento dell'*esposizione*, si ottiene l'espressione generale del *rischio sismico* (3).

L'Italia, in funzione della frequenza e dell'intensità dei fenomeni sismici, presenta un grado di pericolosità medio-alto. Quest'ultimo, in aggiunta ad un livello di vulnerabilità molto elevato (a causa della fragilità del nostro patrimonio edilizio ed infrastrutturale) e ad un'esposizione altissima (per densità abitativa e presenza di un patrimonio storico, artistico e monumentale unico al mondo), genera una condizione di rischio sismico notevole, in termini di vittime, danni alle costruzioni e costi diretti e indiretti attesi a seguito di un terremoto.

L'obiettivo che si sta cercando di perseguire, soprattutto a seguito degli eventi che hanno colpito la nostra penisola negli ultimi vent'anni, è la riduzione del rischio sismico, agendo, nel limite del possibile, su tutti e tre i fattori precedentemente descritti.

In primo luogo vi è la necessità di migliorare la conoscenza della sismicità di tutto il territorio nazionale, attraverso l'utilizzo di reti di monitoraggio, reti accelerometriche e studi di sismicità da parte degli enti di competenza (I.N.G.V. e Dipartimento di Protezione Civile).

Conseguenza diretta di questo sistema di controllo deve essere l'aggiornamento della classificazione sismica nazionale (previsto a partire dalla riclassificazione del 2003) e delle normative vigenti in materia di progettazione antisismica, strumenti fondamentali per permettere ai professionisti di concepire in maniera coerente gli interventi di nuova costruzione, ma soprattutto di adeguamento/miglioramento dei fabbricati esistenti.

Proprio la riduzione della vulnerabilità del patrimonio edilizio esistente gioca un ruolo primario al fine dell'attenuazione delle condizioni di rischio sismico. La conoscenza della vulnerabilità di un edificio o di una categoria di edifici, permette di prevedere l'effetto che un evento sismico avrà su di essi, programmando di conseguenza interventi atti al contenimento dei danni. Dunque, risulta importante definire e perfezionare delle tecniche di valutazione della vulnerabilità, soprattutto a larga scala, tema trattato nel progetto di tesi in questione.

La riduzione del rischio sismico si attua anche attraverso un migliore utilizzo degli strumenti ordinari di pianificazione per conseguire, nel tempo, un riassetto del territorio che tenga conto del grado di rischio stesso.

Infine, è necessario investire sulle risorse umane, da un lato sviluppando azioni di informazione e sensibilizzazione sul tema del rischio sismico, dall'altro cercando di migliorare l'operatività e lo standard di gestione dell'emergenza post evento.

1.1 Pericolosità sismica

La pericolosità sismica rappresenta una misura delle potenzialità distruttive del terremoto ed è legata ad un fenomeno naturale tipicamente aleatorio quale è la frequenza con la quale tale fenomeno si ripete, nonché alle caratteristiche geologiche dell'area nella quale l'evento si manifesta. La conoscenza della pericolosità sismica di un sito diventa in questo modo, uno strumento di previsione del grado di severità dei terremoti attesi, la quale può essere definita in termini *statistici* (periodo di ritorno T_R di un terremoto di prefissata severità) o *probabilistici* (probabilità del verificarsi di un evento con T_R fissato in un determinato periodo di riferimento V_R).

L'analisi della pericolosità sismica vuole essere un modello matematico di un fenomeno fisico, la cui conoscenza deriva da conoscenze storiche, sismologiche e sismogenetiche del sito di riferimento. Come qualunque modello matematico di questo tipo, lo studio della pericolosità è legato ad una serie di convenzioni e approssimazioni, le quali permettono di aggiornarlo in maniera continua e soprattutto di perfezionarlo.

Le precedenti normative proponevano un'unica mappa sismica, con riferimento a valori di PGA (Peak Ground Acceleration) con probabilità di eccedenza $p=0,10$ in 50 anni e con periodo di ritorno di 475 anni.

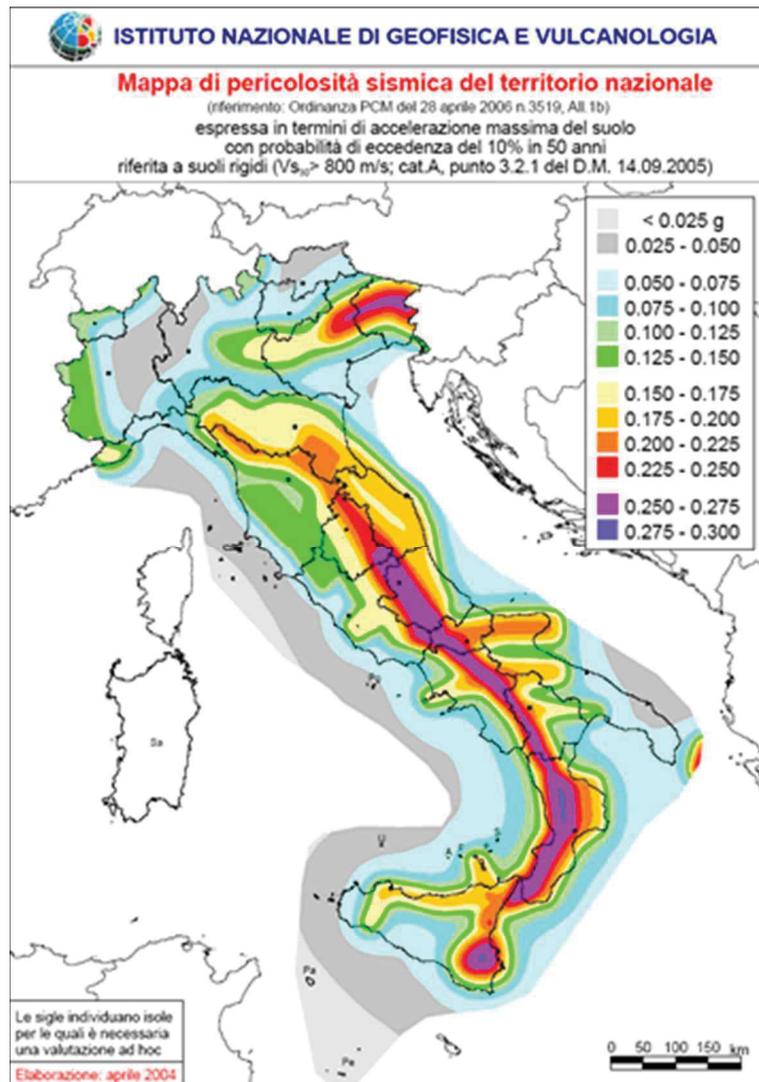


Figura 1 - Mapa di pericolosità sismica nazionale

Le mappe di pericolosità sismica sono state dunque convertite in mappe di zone sismiche. Questa zonazione presentava, però, alcuni limiti evidenti: fare riferimento alle unità amministrative (comuni) e ad un unico T_R la rendeva troppo rigida e schematica, riportando un grado di sicurezza disuniforme da comune a comune.

La necessità di adeguamento agli eurocodici e alle normative americane, ha portato alla definizione, nel 2006, del progetto S1 da parte dell'I.N.G.V. (in collaborazione con il Dipartimento di Protezione Civile), il quale permette di ottenere dati relativi alla pericolosità sismica di un sito in funzione della variazione del periodo di ritorno (T_R), della probabilità di eccedenza (p) e con riferimento a diversi percentili. Si è così passati da una macrozonazione ad una microzonazione sismica. In particolare, sono disponibili valori di accelerazione orizzontale al suolo a_{max} (espressi in g) di elevata precisione, per

punti di una griglia non inferiore a 0,05°. Le mappe interattive di pericolosità sismica sono consultabili online direttamente dal sito web dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia. Di seguito, in figura 2, ne viene riportato un estratto.

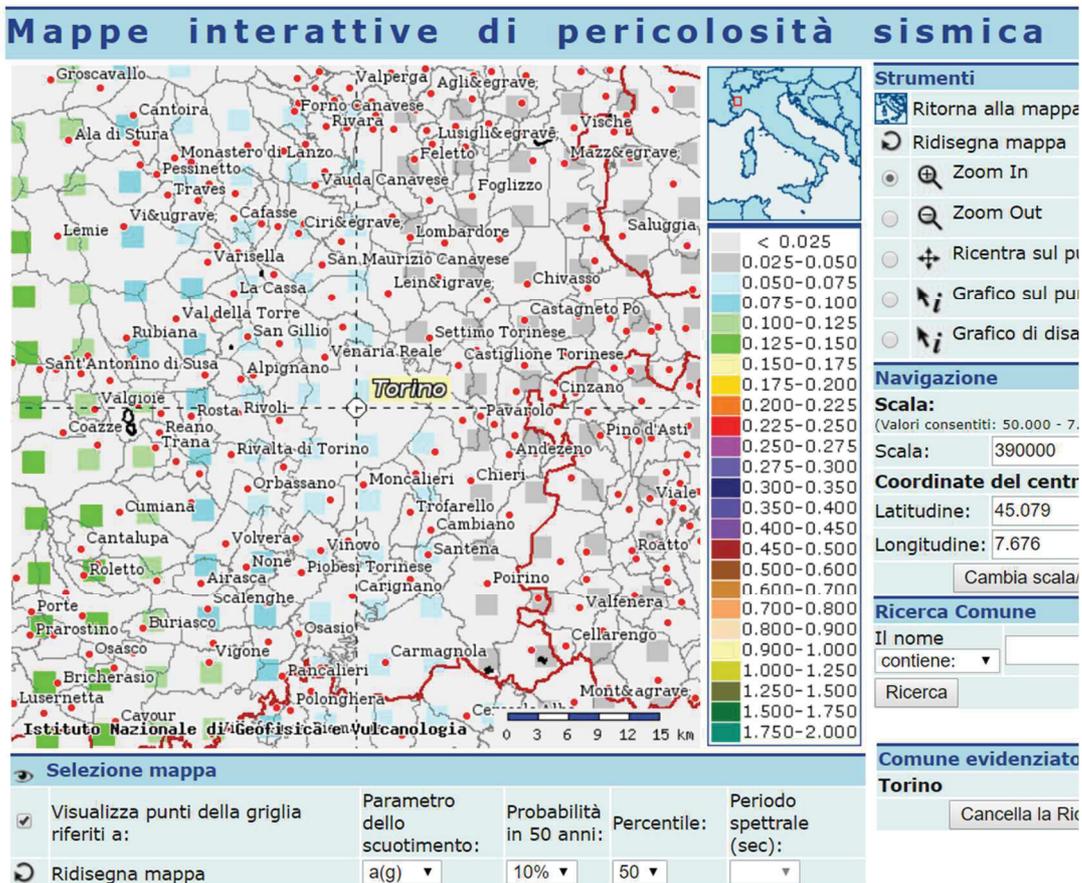


Figura 2 - Estratto di mappa interattiva di pericolosità sismica, intorno del comune di Torino

Considerando l'incertezza associata alla previsione degli eventi, la definizione della pericolosità sismica è necessariamente probabilistica. Viene dunque definita $P_{VR}(I)$ la probabilità che si verifichi almeno un terremoto di intensità non inferiore ad I in periodo di riferimento V_R .

Il metodo probabilistico che viene utilizzato per calcolare la pericolosità è la *PSHA* (probabilistic seismic hazard analysis), proposta da C. Allin Cornell nel 1968.

Quest'ultima è una estensione della *DSHA* (deterministic seismic hazard analysis), metodo deterministico utilizzato agli albori dell'ingegneria sismica.

La *PSHA* proposta da Cornell nel 1968, presenta una metodologia che si articola in quattro step fondamentali e risulta essere più completa e affidabile rispetto alla *DSHA* in quanto tiene conto delle diverse incertezze probabilistiche.

In primo luogo è necessario ricostruire la sismicità storica del sito di riferimento, in questo caso il territorio nazionale italiano. Occorre scegliere dei cataloghi sismici e delle banche dati (ad esempio ITACA) e identificare le zone sismogenetiche. La geometria della sorgente fissa dipende dal processo tettonico considerato. Inoltre si decide di valutare la distribuzione dei terremoti all'interno delle sorgenti, non considerandola per forza uniforme in tutto il suo sviluppo.

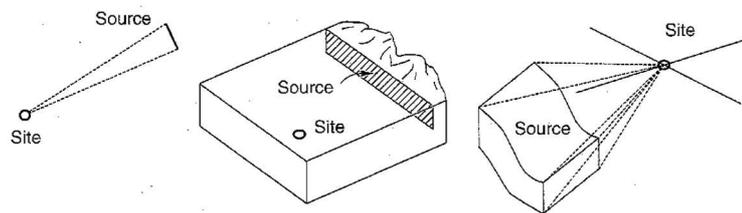


Figura 3 - Geometria della sorgente in funzione del processo tettonico

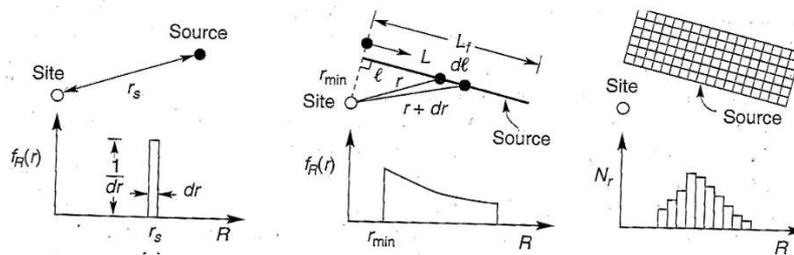


Figura 4 - Distribuzione dei terremoti all'interno delle sorgenti

Dopo aver identificato le sorgenti sismiche, è necessario stabilire la potenza del terremoto che ognuna di esse è in grado di produrre.

Il secondo step, dunque, prevede la definizione di una opportuna *Legge di Ricorrenza* per ciascuna di tali zone. Questa relazione permette di esprimere la distribuzione della potenza del terremoto in un dato intervallo temporale.

La più famosa *legge di Ricorrenza* è quella di Gutenberg-Richter (4), la quale mette in relazione la magnitudo dei terremoti con la frequenza con cui avvengono.

$$\log(\lambda_m) = a - b \times m \quad (4)$$

Dove λ_m è la frequenza media annua di superamento riferita ad una determinata area; m è la magnitudo; a è una costante che rappresenta il livello di sismicità della zona; b è la pendenza della retta e differisce a seconda del tipo di terremoto considerato. I valori di b compresi tra 0,6 e 1,2 si osservano comunemente per i terremoti tettonici, mentre valori superiore a 1,5 sono associati a terremoti di tipo vulcanico. In genere, i parametri a e b del modello vengono ottenuti attraverso regressione lineare. Questo andamento è utile per la stima della frequenza degli eventi di elevata magnitudo conoscendo la storia sismica di una determinata area.

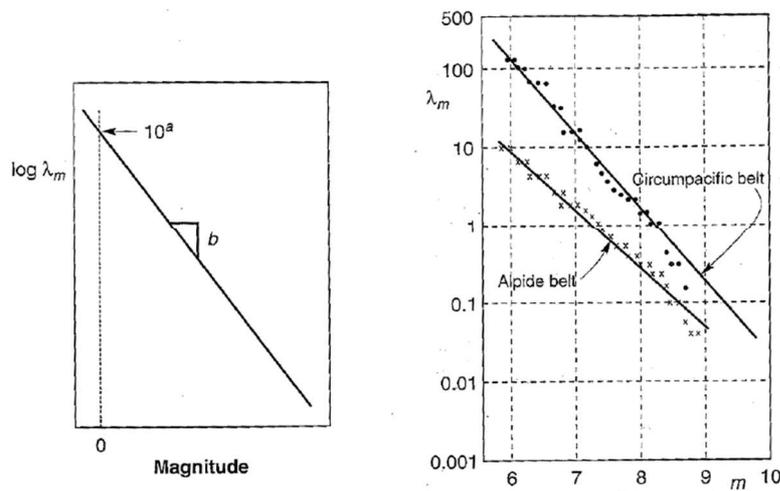


Figura 5 - Esempio legge di Ricorrenza

Successivamente occorre definire una *legge di attenuazione* per ciascuna zona del territorio considerato.

Le leggi di attenuazione definiscono la probabilità che un determinato parametro del terremoto Y superi un certo valore y^* per una data magnitudo m avvenuta ad una distanza r (5):

$$P[Y > y^* | m, r] = 1 - F_Y(y^*) \quad (5)$$

Per quanto riguarda il territorio italiano, le relazioni di attenuazione in accelerazione più utilizzate sono le *leggi di Sabetta & Pugliese* e le *leggi di Ambraseys*. Quest'ultime sono calibrate su una base di dati più ampia e possono essere applicate in un intervallo di magnitudo maggiore.

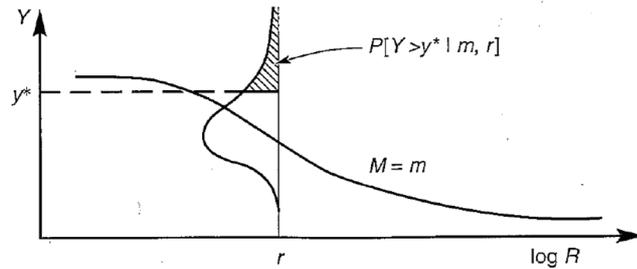


Figura 6 - Legge di attenuazione generica

Oltre alle leggi sopra citate, vi sono ulteriori relazioni di attenuazione del picco di accelerazione, impiegate a livello europeo e internazionale.

Generalmente, ciascuna di esse presenta valori differenti, in funzione del territorio su cui vengono applicate. La scelta della relazione appropriata dipenderà dalla quantità di dati raccolti e dal sito oggetto di analisi.

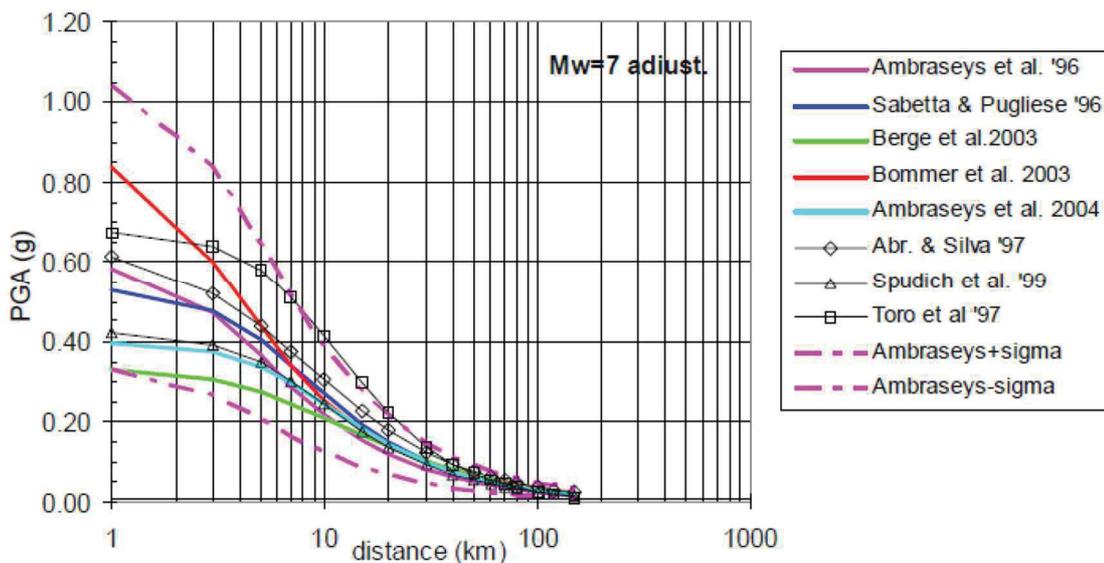


Figura 7 - Confronto leggi di attenuazione maggiormente utilizzate a livello internazionale (Mw=7, sito=roccia, faglia=strike slip)

In conclusione, ogni area viene assimilata ad una sorgente e per ciascun punto del territorio viene determinato il valore della pericolosità sommando il contributo della sismicità prodotta da ogni zona sismogenetica, tenendo conto della legge di attenuazione utilizzata. I valori di pericolosità, associati a ciascun punto dotato di coordinate geografiche, si ottengono attraverso un programma automatico di calcolo che utilizza le informazioni relative alle incertezze descritte nei paragrafi precedenti.

A questo punto sarà possibile definire delle mappe di pericolosità sismica (I.N.G.V. e Dipartimento di Protezione Civile per quanto riguarda il territorio italiano).

1.2 Esposizione sismica

L'esposizione sismica fa riferimento alla natura, alla qualità e quantità dei beni esposti in un determinato sito. Il valore è dunque legato ad un quantitativo di beni che può essere danneggiato in virtù di un evento sismico.

Considerando l'elevata densità abitativa e la presenza di un patrimonio edilizio storico, il nostro Paese presenta un fattore di esposizione che si attesta a valori altissimi.

La valutazione dell'esposizione prevede la stima dei fabbricati (residenziali, industriali, ...), delle infrastrutture, delle funzioni e del numero di persone che presumibilmente saranno coinvolte dal fenomeno sismico.

Per descrivere in maniera completa l'insieme degli elementi che contribuiscono a definire il livello di rischio a cui una comunità è esposta, occorre esaminare la struttura, la distribuzione e le condizioni socio-economiche della popolazione insediata; la quantità, le funzioni e la qualità del patrimonio edilizio residenziale, pubblico e produttivo; il sistema infrastrutturale e le relazioni della zona analizzata con quelle circostanti. E' evidente come una precisa valutazione dell'esposizione risulti estremamente complessa, costosa e lunga. Dunque, per definire i criteri di priorità per interventi futuri, si ricorre a metodologie semplificate.

Le procedure per l'analisi dell'esposizione sismica, si compongono di più parti.

In primo luogo, vengono effettuate campagne di rilevamento "in tempo di pace", sia da parte di centri di ricerca come il PLINIVS, sia da parte di enti pubblici, come l'ISTAT. Quest'ultimo in particolare, si occupa del censimento degli edifici, delle abitazioni e della popolazione residente fino a scala comunale.

In secondo luogo, fondamentali risultano i dati raccolti attraverso le campagne di rilevamento post evento sismico. Quest'ultime, infatti, permettono di quantificare i danni a livello economico, strutturale, funzionale, artistico e in termini di vite umane, inerenti all'area interessata dal fenomeno naturale.

Questi sistemi di rilevamento quantitativo e qualitativo, in collaborazione con le analisi prodotte dai centri di ricerca in funzione delle caratteristiche tipologiche, permette di definire una distribuzione della vulnerabilità con un grado di dettaglio che raggiunge i singoli aggregati comunali.

1.3 Vulnerabilità sismica

Il concetto di vulnerabilità sismica, riferito ad un singolo edificio, rappresenta la propensione della struttura a subire un determinato livello di danno a fronte di un fenomeno di data intensità.

La nozione di vulnerabilità viene inserita per la prima volta nelle scale macrosismiche, in particolare, a partire dalla scala MCS (Mercalli-Cancani-Sieberg) del 1917. Tale scala è composta da dodici gradi di intensità (I-XII), definiti in base agli effetti sulle costruzioni descritti qualitativamente.

Altre scale macrosismiche principalmente utilizzate in Europa per la valutazione dell'intensità degli eventi in funzione dei danni osservati, sono la MSK (Medvedev-Sponheuer-Karnik, prima versione del 1964) e la EMS (Scala Macrosismica Europea del 1998). La prima, non più impiegata in ambito europeo, suddivideva le tipologie edilizie in tre differenti categorie di vulnerabilità (A, B, C).

La EMS-98, invece, viene tutt'ora utilizzata e classifica le tipologie edilizie in 6 categorie. Quest'ultima nasce dalla necessità di uniformare a livello europeo l'approccio di valutazione macrosismica. Il danno subito non dipenderà più esclusivamente dall'intensità dell'evento sismico, ma sarà proporzionale anche alla vulnerabilità della costruzione stessa.

1.3.1 Parametri che influenzano la vulnerabilità

La valutazione della vulnerabilità, sia con riferimento al singolo fabbricato che inerente all'analisi su larga scala, necessita di un giusto compromesso tra conoscenza storica, capacità di osservazione e interpretazione critica del patrimonio edilizio esistente.

I criteri di stima di questo fattore si basano su parametri percepibili attraverso un'indagine visiva, secondo i quali è possibile definire, almeno approssimativamente, il comportamento della struttura in esame a seguito di eventi sismici.

In prima battuta occorre classificare la tipologia di struttura resistente: calcestruzzo armato, legno, acciaio o muratura portante. Più complessa risulta l'interpretazione del comportamento di sistemi misti (murature portanti e impalcati in legno, ampliamenti in c.a. o in acciaio), in quanto quest'ultimo dipende da ulteriori fattori, come ad esempio la qualità e lo stato di conservazione delle connessioni.

Altri parametri che influiscono sulla vulnerabilità sono legati più ad un aspetto temporale che materiale. È infatti importante conoscere l'epoca di costruzione o l'età a cui risalgono gli interventi (eventuali) di adeguamento o miglioramento.

Successivamente all'analisi di questi fattori di carattere generale, i quali ci permettono di identificare e classificare sommariamente le tipologie edilizie in funzione dell'età costruttiva e delle tecnologie strutturali, appunto, è necessario valutare una serie di caratteristiche che potrebbero determinare un comportamento differente da quello atteso per una costruzione tipica.

Innanzitutto occorre considerare i parametri di vulnerabilità legati alla forma e alla geometria. Tra questi, lo sviluppo in altezza dell'edificio, per quanto riguarda il numero di piani; le irregolarità di carattere geometrico, sia in elevazione (figura 9), ma soprattutto in termini planimetrici (figura 8); gli eventuali effetti torsionali indotti (conseguenza anche dell'irregolarità in pianta), causati dalla distribuzione non omogenea delle tamponature o di elementi strutturali, o più in generale dalla concentrazione di rigidità in posizione eccentrica.



Figura 8 - Esempi di irregolarità in pianta

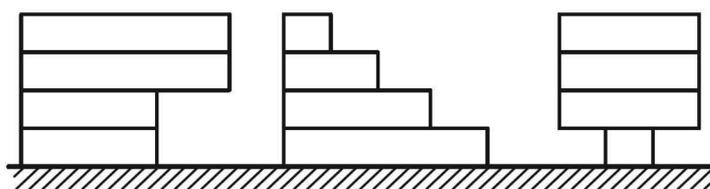


Figura 9 - Esempi di irregolarità in elevazione

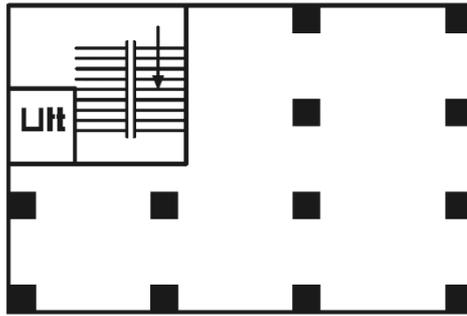


Figura 10 - Esempio di irregolarità strutturale in pianta

Un ulteriore fattore che può generare un grado elevato di vulnerabilità sotto l'effetto di azioni dinamiche è la presenza del cosiddetto piano soffice. Tale condizione si genera quando la rigidezza di un piano è significativamente inferiore rispetto a quella dei piani adiacenti.

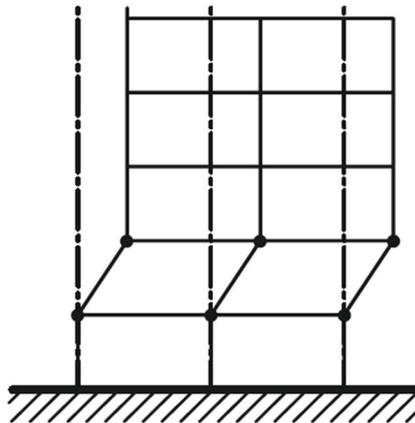


Figura 11 - Esempio di piano soffice ai piani intermedi

Rientra tra gli elementi di vulnerabilità sismica anche lo stato di manutenzione di una costruzione. Le condizioni scadenti dei materiali che portano al deterioramento della struttura o di una porzione di essa, ne possono compromettere il comportamento sismico.

Infine occorre tenere conto della posizione del fabbricato all'interno dell'aggregato urbano a cui appartiene. Nel caso di costruzioni realizzate in adiacenza fra loro, l'eventuale sollecitazione dinamica può generare delle interazioni tra le due.

1.3.2 *Analisi della vulnerabilità*

La vulnerabilità sismica può essere interpretata secondo le tre seguenti definizioni:

- *Vulnerabilità primaria*: riguarda il danno fisico che una costruzione soggetta ad un determinato evento sismico subisce. Entrando nel dettaglio, viene suddivisa in vulnerabilità osservata (interpretazione empirica del comportamento di edifici appartenenti ad una determinata categoria, in funzione del danno osservato sugli stessi in occasione di fenomeni passati) e vulnerabilità meccanica (o calcolata; viene previsto il comportamento sulla base di modelli teorici);
- *Vulnerabilità secondaria*: riguarda principalmente i danni economici e funzionali, i quali sono conseguenza diretta del danno fisico;
- *Vulnerabilità totale*: definita come la convoluzione della vulnerabilità primaria e secondaria.

In funzione delle definizioni appena riportate, si potranno distinguere differenti categorie di danno. Principalmente si parlerà di *danno osservato*, *danno meccanico*, *danno economico* e *danno funzionale*.

Il danno osservato o apparente è quello che si può valutare sulla base di una rapida indagine visiva di un fabbricato che è stato interessato da un evento sismico.

Si tratta di osservare e dare una interpretazione soggettiva ad elementi che possono essere sintomatici di una certa riduzione della resistenza dell'edificio a seguito delle azioni dinamiche verticali e orizzontali.

Viene espresso attraverso indici qualitativi (definiti tramite scale numeriche) o verbali (eventualmente traducibili in coefficienti numerici), riguardanti sia le strutture portanti che gli elementi non strutturali.

Le scale macrosismiche descritte in precedenza propongono una classificazione del danno osservato suddivisa in vari livelli o gradi, le quali, combinate con le classi di vulnerabilità (6 per la EMS-98 e 3 per la MSK-64), permettono di valutare le analisi di Rischio o di Scenario.

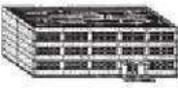
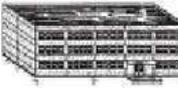
Masonry buildings	Reinforced buildings	Classification of damages
		Grade 1: Negligible to slight damage (no structural damage, slight non-structural damage)
		Grade 2: Moderate damage (slight structural damage, moderate non-structural damage)
		Grade 3: Substantial to heavy damage (moderate structural damage, heavy non-structural damage)
		Grade 4: Very heavy damage (heavy structural damage, very heavy non-structural damage)
		Grade 5: Destruction (very heavy structural damage)

Figura 12 - Livelli di danno definiti dalla EMS-98 per strutture in c.a. e in muratura

Il danno meccanico o calcolato rappresenta la riduzione di capacità portante dell'edificio sia rispetto ad azioni gravitazionali, sia rispetto ad azioni dinamiche orizzontali.

Viene determinato prendendo in esame non l'edificio esistente, ma un suo modello analitico, per il quale l'inizio del danno e il livello di collasso sono associati al raggiungimento di determinati stati limite. È necessario tener conto del fatto che risulta molto complesso riprodurre un modello meccanico che rispecchi le caratteristiche ed il comportamento reale della struttura di riferimento.

Mentre il danno osservato e quello calcolato vengono associati alla definizione di vulnerabilità primaria, il danno economico e funzionale rientrano nell'ambito della vulnerabilità secondaria.

Per danno economico si intende il costo di riparazione del danno fisico, con riferimento all'intero edificio. Con il termine riparazione ci si riferisce al complesso di opere necessarie a riportare il fabbricato nelle condizioni di funzionalità originali, sia per le parti strutturali che non strutturali (come ad esempio le opere di finitura o impiantistiche).

Si può esprimere il danno economico in termini di costo unitario di riparazione (parametro riferito al metro quadrato), oppure come rapporto tra il costo di riparazione del danno fisico ed il costo di ricostruzione completa dell'edificio.

Infine, possiamo interpretare il danno funzionale come un'analisi globale delle perdite di efficienza della struttura. In ambito residenziale e non solo, una sua valutazione viene fatta con lo scopo di classificare il manufatto come agibile, parzialmente agibile o inagibile.

La corretta valutazione della vulnerabilità delle costruzioni esistenti è dunque un passaggio fondamentale nella definizione delle analisi di rischio e di scenari di danno in funzione di eventi sismici di intensità differenti.

Questo tipo di valutazione assume ancora più importanza se condotta su larga scala e non più riferita solamente ai singoli edifici, in quanto risulta essere uno strumento fondamentale per definire il grado di sicurezza attuale di un insediamento o l'eventuale investimento economico necessario per incrementarlo.

Le maggiori difficoltà riscontrate finora sono legate alla varietà tipologica del patrimonio edilizio del nostro Paese e dunque all'impossibilità di avere a disposizione un quadro d'intervento completo.

I principali metodi di valutazione impiegati ad oggi, si basano sul rilevamento del danno osservato a seguito di un fenomeno sismico già avvenuto attraverso la compilazione di schede di vulnerabilità, le quali tengono conto dei parametri precedentemente descritti, con riferimento sia al singolo edificio che alla generica tipologia costruttiva.

I dati raccolti mediante queste schede vengono poi elaborati attraverso metodi probabilistici o meccanici, al fine di produrre adeguate classificazioni delle tipologie edilizie in funzione della vulnerabilità.

1.3.3 Scheda di 1° livello G.N.D.T./C.N.R.

Le schede di primo e secondo livello sviluppate nell'ambito dell'attività del Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti, sono state le più utilizzate tra i metodi di rilevamento negli ultimi venticinque anni.

In particolare, la *scheda di 1° livello per il rilevamento dell'esposizione e della vulnerabilità degli edifici*, impiegata sia per costruzioni in calcestruzzo armato che in muratura, viene in genere considerata come uno strumento di supporto per le ispezioni post evento sismico.

È composta da otto sezioni, di cui le prime due dedicate ad informazioni di carattere generale dove vengono richiesti dati di identificazione e localizzazione (codici ISTAT, Comune, riferimenti catastali).

Nella Sezione 3 occorre indicare i dati metrici principali, mentre la 4 e la 6 sono relative, rispettivamente, all'uso del fabbricato e allo stato delle finiture e degli impianti.

Invece la Sezione 8 è dedicata alla codifica dell'estensione e del livello del danno, la 7 alla classificazione della tipologia strutturale.

In linea generale, queste sezioni permettono di trarre indicazioni sul livello di danneggiamento degli edifici e sui generici fattori di vulnerabilità legati alla tipologia e dunque di eseguire censimenti finalizzati a valutazioni di intensità macro-sismica. Tuttavia, le informazioni della scheda non sono sufficienti per trarre indicazioni puntuali di agibilità o provvedimenti di emergenza sui singoli edifici.

Di seguito, in figura 13 e 14, viene riportato l'esempio di una scheda di 1° livello.

<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° ⁶ </p> <p>Data ¹¹ </p> <p>Squadra ¹⁷ </p> <p>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 ²⁸ </p> <p>CARTOGRAFIA DI RILEVAZIONE</p> <p>Foglio ³² Aggregato strutturale ³⁴ Edificio ³⁸ </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)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Altezza media interpiano (m)</p> </div> </div> <p style="text-align: center;"> ^{N° piani a superficie media coperta uguale} ^{N° piani ad altezza media interp. uguale} </p>	<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 F finito N non finito C in costruzione</p> <p>Totale unità d'uso ¹⁰⁹ 1 totalmente utilizzato 2 parzialmente utilizzato 3 non utilizzato 4 abbandonato</p>	<p>Proprietà ¹¹⁰ </p> <p>Conduzione prevalente ¹¹¹ 1 diretta 2 in locazione</p>																																																																																	
<table style="width:100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center;">1 si</td> <td style="text-align: center;">N°</td> <td style="text-align: center;">Sup. %</td> <td style="text-align: center;">N°</td> <td style="text-align: center;">Sup. %</td> <td style="text-align: center;">N°</td> <td style="text-align: center;">Sup. %</td> </tr> <tr> <td>Residenza 2 no ¹¹² </td> <td>Abitazioni occupate ¹¹³ </td> <td>¹¹⁵ </td> <td>Abitazioni libere ¹¹⁶ </td> <td>¹¹⁸ </td> <td>Abitazioni occup. salt. ¹¹⁹ </td> <td>¹²¹ </td> </tr> </table>		1 si	N°	Sup. %	N°	Sup. %	N°	Sup. %	Residenza 2 no ¹¹²	Abitazioni occupate ¹¹³	¹¹⁵	Abitazioni libere ¹¹⁶	¹¹⁸	Abitazioni occup. salt. ¹¹⁹	¹²¹																																																																			
1 si	N°	Sup. %	N°	Sup. %	N°	Sup. %																																																																												
Residenza 2 no ¹¹²	Abitazioni occupate ¹¹³	¹¹⁵	Abitazioni libere ¹¹⁶	¹¹⁸	Abitazioni occup. salt. ¹¹⁹	¹²¹																																																																												
<table style="width:100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center;">1 si</td> <td style="text-align: center;">N°</td> <td style="text-align: center;">Sup. %</td> <td style="text-align: center;">1 si</td> <td style="text-align: center;">N°</td> <td style="text-align: center;">Sup. %</td> </tr> <tr> <td>Att. produttive ¹²² </td> <td>Servizi pubblici ¹²³ </td> <td>¹²⁵ </td> <td>Denomin. edificio ¹²⁴ </td> <td>¹²⁶ </td> <td>¹²⁸ </td> </tr> </table>		1 si	N°	Sup. %	1 si	N°	Sup. %	Att. produttive ¹²²	Servizi pubblici ¹²³	¹²⁵	Denomin. edificio ¹²⁴	¹²⁶	¹²⁸																																																																					
1 si	N°	Sup. %	1 si	N°	Sup. %																																																																													
Att. produttive ¹²²	Servizi pubblici ¹²³	¹²⁵	Denomin. edificio ¹²⁴	¹²⁶	¹²⁸																																																																													
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; font-size: small;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Unità d'uso</th> <th colspan="4">Intensità d'uso</th> <th>Bacino Di utenza</th> </tr> <tr> <th>N°</th> <th>Codice</th> <th>Tipo</th> <th>Sup. %</th> <th>Periodo di utilizzazione</th> <th colspan="2">Utilizzazione Potenziale</th> <th>h/gg</th> <th></th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th>Mesi</th> <th>media</th> <th>max</th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>¹³⁸ </td> <td>¹⁴⁰ </td> <td>¹⁴³ </td> <td>¹⁴⁴ </td> <td>¹⁴⁵ </td> <td>¹⁵⁰ </td> <td>¹⁵⁷ </td> <td>¹⁵⁹ </td> <td></td> </tr> <tr> <td>¹⁶⁰ </td> <td>¹⁶² </td> <td>¹⁶⁵ </td> <td>¹⁶⁶ </td> <td>¹⁶⁷ </td> <td>¹⁷² </td> <td>¹⁷⁹ </td> <td>¹⁸¹ </td> <td></td> </tr> <tr> <td>¹⁸² </td> <td>¹⁸⁴ </td> <td>¹⁸⁷ </td> <td>¹⁸⁸ </td> <td>¹⁸⁹ </td> <td>¹⁹⁴ </td> <td>²⁰¹ </td> <td>²⁰³ </td> <td></td> </tr> <tr> <td>²⁰⁴ </td> <td>²⁰⁶ </td> <td>²⁰⁹ </td> <td>²¹⁰ </td> <td>²¹¹ </td> <td>²¹⁶ </td> <td>²²³ </td> <td>²²⁵ </td> <td></td> </tr> <tr> <td>²²⁸ </td> <td>²²⁸ </td> <td>²³¹ </td> <td>²³² </td> <td>²³³ </td> <td>²³⁸ </td> <td>²⁴⁵ </td> <td>²⁴⁷ </td> <td></td> </tr> <tr> <td>²⁴⁸ </td> <td>²⁵⁰ </td> <td>²⁵³ </td> <td>²⁵⁴ </td> <td>²⁵⁵ </td> <td>²⁶⁰ </td> <td>²⁶⁷ </td> <td>²⁶⁹ </td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Unità d'uso				Intensità d'uso				Bacino Di utenza	N°	Codice	Tipo	Sup. %	Periodo di utilizzazione	Utilizzazione Potenziale		h/gg						Mesi	media	max			¹³⁸	¹⁴⁰	¹⁴³	¹⁴⁴	¹⁴⁵	¹⁵⁰	¹⁵⁷	¹⁵⁹		¹⁶⁰	¹⁶²	¹⁶⁵	¹⁶⁶	¹⁶⁷	¹⁷²	¹⁷⁹	¹⁸¹		¹⁸²	¹⁸⁴	¹⁸⁷	¹⁸⁸	¹⁸⁹	¹⁹⁴	²⁰¹	²⁰³		²⁰⁴	²⁰⁶	²⁰⁹	²¹⁰	²¹¹	²¹⁶	²²³	²²⁵		²²⁸	²²⁸	²³¹	²³²	²³³	²³⁸	²⁴⁵	²⁴⁷		²⁴⁸	²⁵⁰	²⁵³	²⁵⁴	²⁵⁵	²⁶⁰	²⁶⁷	²⁶⁹	
Unità d'uso				Intensità d'uso				Bacino Di utenza																																																																										
N°	Codice	Tipo	Sup. %	Periodo di utilizzazione	Utilizzazione Potenziale		h/gg																																																																											
				Mesi	media	max																																																																												
¹³⁸	¹⁴⁰	¹⁴³	¹⁴⁴	¹⁴⁵	¹⁵⁰	¹⁵⁷	¹⁵⁹																																																																											
¹⁶⁰	¹⁶²	¹⁶⁵	¹⁶⁶	¹⁶⁷	¹⁷²	¹⁷⁹	¹⁸¹																																																																											
¹⁸²	¹⁸⁴	¹⁸⁷	¹⁸⁸	¹⁸⁹	¹⁹⁴	²⁰¹	²⁰³																																																																											
²⁰⁴	²⁰⁶	²⁰⁹	²¹⁰	²¹¹	²¹⁶	²²³	²²⁵																																																																											
²²⁸	²²⁸	²³¹	²³²	²³³	²³⁸	²⁴⁵	²⁴⁷																																																																											
²⁴⁸	²⁵⁰	²⁵³	²⁵⁴	²⁵⁵	²⁶⁰	²⁶⁷	²⁶⁹																																																																											

Figura 13 - Scheda di 1° livello G.N.D.T. parte 1

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

<p>Sezione 5 – ETÀ DELLA COSTRUZIONE – INTERVENTI</p> <p>Classi di età</p> <p>A prima del '19 B '19 '45 C '46 '60 D '61 '71 E '72 '81 F dopo l' '81 G H</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <tr> <th colspan="4">INTERVENTI</th> </tr> <tr> <td>Norme sismiche precedenti</td> <td>Addeg. Antisism. D.M. 24/1/86</td> <td>Migli. Antisism. D.M. 24/1/86</td> <td>Interv. Non antisismico</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>B</td> <td>/</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>E</td> <td>/</td> <td>F</td> </tr> <tr> <td>G</td> <td>H</td> <td>I</td> <td>J</td> </tr> <tr> <td>K</td> <td>L</td> <td>M</td> <td>N</td> </tr> <tr> <td>O</td> <td>/</td> <td>P</td> <td>Q</td> </tr> </table> <p style="margin-top: 10px;">Classe di età di costr. ²⁷⁰ <input type="text"/> Classe di età ultimo intervento significat. ²⁷¹ <input type="text"/> Tipo ultimo int. signif. ²⁷² <input type="text"/></p> <p style="margin-top: 10px;">R = in deroga (Art.30 L. 64/74)</p>	INTERVENTI				Norme sismiche precedenti	Addeg. Antisism. D.M. 24/1/86	Migli. Antisism. D.M. 24/1/86	Interv. Non antisismico	A	B	/	C	D	E	/	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	/	P	Q	<p>Sezione 6 – STATO DELLE FINITURE E IMPIANTI</p> <p>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"/></p>																																																																																												
INTERVENTI																																																																																																																									
Norme sismiche precedenti	Addeg. Antisism. D.M. 24/1/86	Migli. Antisism. D.M. 24/1/86	Interv. Non antisismico																																																																																																																						
A	B	/	C																																																																																																																						
D	E	/	F																																																																																																																						
G	H	I	J																																																																																																																						
K	L	M	N																																																																																																																						
O	/	P	Q																																																																																																																						
<p>Sezione 7 – TIPOLOGIA STRUTTURALE</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>Strutture verticali</p> <p>A Muratura a sacco B Muratura a sacco con spigoli, mazzette, ricorsi C Muratura pietra sbazzata D Muratura pietra sbazzata con rinforzi c.s. E Muratura pietre arrotondate F Muratura pietre arrotondate con rinforzi c.s. G Muratura blocchetti tufo, pietra ben squadrata H Muratura blocchetti calcestruzzo inerti pesanti I Muratura blocchetti calcestruzzo inerti leggeri L Muratura mattoni pieni o multifori M Muratura mattoni forati N Pareti calcestruzzo non armato O Pareti calcestruzzo armato P Telai di c.a. non tamponati Q Telai di c.a. con tamponature deboli R Telai di c.a. con tamponature consistenti S Ossatura metallica T Miste U <input type="text"/> V <input type="text"/></p> <p>Scale</p> <p>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.</p> <p>Tipologia strutturale prevalente ²⁸⁰ <input type="text"/></p> <p>1 Tipologia specialistica (capannoni, chiese, ...) 2 Muratura o mista 3 Calcestruzzo armato 4 acciaio 5 altro</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>Strutture orizzontali</p> <p>A Legno B Legno con catene C Putrelle e voltine o tavelloni D Putrelle e voltine o tavelloni con catene E Laterocemento o solette in c.a. F Volte senza catene G Volte con catene H Miste volte solai I Miste volte solai con catene L <input type="text"/></p> <p>Coperture</p> <p>M Legno spingente N Legno "poco spingente" (vedi manuale) O Legno a spinta eliminata o travi orizz. P Laterocemento o solette in c.a. Q Acciaio spingente R Acciaio non spingente S Mista spingente T Mista non spingente U <input type="text"/></p> <p>Tipologia strutturale N° piani a tipologia strutturale uguale</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <tr><td>281</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>285</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>289</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>293</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>297</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p style="margin-top: 10px; font-size: small;">Verticale Scale Orizz. e cop.</p> </div> </div>		281				285				289				293				297																																																																																																							
281																																																																																																																									
285																																																																																																																									
289																																																																																																																									
293																																																																																																																									
297																																																																																																																									
<p>Sezione 8 – ESTENSIONE E LIVELLO DEL DANNO</p> <p>Evento in data ³⁰¹ <input type="text"/> 1 sisma ³⁰⁷ <input type="text"/> 2 altro ³⁰⁷ <input type="text"/></p> <p>Danni a impianti 1 si ³⁸⁸ <input type="text"/> 2 no ³⁸⁸ <input type="text"/></p> <p>M = livello danno max rilevato E = estensione danno più diffuso L = livello danno più diffuso</p> <p>Estensione del danno</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>0</td><td>≤ 10%</td></tr> <tr><td>1</td><td>10 < ≤ 20%</td></tr> <tr><td>2</td><td>20 < ≤ 30%</td></tr> <tr><td>3</td><td>30 < ≤ 40%</td></tr> <tr><td>4</td><td>40 < ≤ 50%</td></tr> <tr><td>5</td><td>50 < ≤ 60%</td></tr> <tr><td>6</td><td>60 < ≤ 70%</td></tr> <tr><td>7</td><td>70 < ≤ 80%</td></tr> <tr><td>8</td><td>80 < ≤ 90%</td></tr> <tr><td>9</td><td>90 <</td></tr> </table> <p>Livello del danno</p> <p>A Nessun danno B Danno lieve C Danno medio D Danno grave E Danno gravissimo F Danno totale</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="width: 45%;"> <p>Strutture verticali</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <tr><td>308</td><td>M</td><td>E</td><td>L</td><td>N°</td></tr> <tr><td>312</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>316</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>320</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>324</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p>Scale</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <tr><td>348</td><td>M</td><td>E</td><td>L</td><td>N°</td></tr> <tr><td>352</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>345</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>360</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>364</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> </div> <div style="width: 45%;"> <p>Strutture orizzontali</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <tr><td>328</td><td>M</td><td>E</td><td>L</td><td>N°</td></tr> <tr><td>332</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>336</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>340</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>344</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p>Tamponature</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <tr><td>368</td><td>M</td><td>E</td><td>L</td><td>N°</td></tr> <tr><td>372</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>376</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>380</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>384</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> </div> </div>		0	≤ 10%	1	10 < ≤ 20%	2	20 < ≤ 30%	3	30 < ≤ 40%	4	40 < ≤ 50%	5	50 < ≤ 60%	6	60 < ≤ 70%	7	70 < ≤ 80%	8	80 < ≤ 90%	9	90 <	308	M	E	L	N°	312					316					320					324					348	M	E	L	N°	352					345					360					364					328	M	E	L	N°	332					336					340					344					368	M	E	L	N°	372					376					380					384				
0	≤ 10%																																																																																																																								
1	10 < ≤ 20%																																																																																																																								
2	20 < ≤ 30%																																																																																																																								
3	30 < ≤ 40%																																																																																																																								
4	40 < ≤ 50%																																																																																																																								
5	50 < ≤ 60%																																																																																																																								
6	60 < ≤ 70%																																																																																																																								
7	70 < ≤ 80%																																																																																																																								
8	80 < ≤ 90%																																																																																																																								
9	90 <																																																																																																																								
308	M	E	L	N°																																																																																																																					
312																																																																																																																									
316																																																																																																																									
320																																																																																																																									
324																																																																																																																									
348	M	E	L	N°																																																																																																																					
352																																																																																																																									
345																																																																																																																									
360																																																																																																																									
364																																																																																																																									
328	M	E	L	N°																																																																																																																					
332																																																																																																																									
336																																																																																																																									
340																																																																																																																									
344																																																																																																																									
368	M	E	L	N°																																																																																																																					
372																																																																																																																									
376																																																																																																																									
380																																																																																																																									
384																																																																																																																									

Figura 14 - Scheda di 1° livello G.N.D.T. parte 2

1.3.4 Scheda AeDES

La scheda di 1° livello di rilevamento danno, pronto intervento e agibilità per edifici ordinari nell'emergenza sismica AeDES (Agibilità e Danno nell'Emergenza Sismica) ha lo scopo di rilevare le caratteristiche tipologiche, quelle relative al livello di danno e dell'agibilità degli edifici ordinari nella fase di emergenza successiva all'avvenimento del fenomeno sismico. Gli edifici sono intesi come unità strutturali di tipologia costruttiva ordinaria dell'edilizia per abitazioni e/o servizi. Vengono dunque esclusi i fabbricati a tipologia specialistica (capannoni industriali, edilizia sportiva, teatri, chiese, etc.) o monumentale. Il vantaggio di queste schede è la possibilità di effettuare un rapido rilievo ed una prima classificazione del patrimonio edilizio, disponendo di dati metrici e tipologici dei manufatti.

Combinati con i dati di danno, sono utili anche per definire una prima valutazione dei costi di riparazione, consentendo di predisporre scenari di costo per diversi contributi unitari associati a diverse soglie di danno.

In linea generale, questo strumento rappresenta un valido ausilio alla valutazione della agibilità di un fabbricato. Tuttavia presenta alcuni limiti, soprattutto riferiti alla difficoltà di riconoscimento e alla possibilità di prevedere, in fase di compilazione, tutte le effettive tipologie di elementi costruttivi.

Viene riportato di seguito un esempio di scheda AeDES.

**SCHEDA DI 1° LIVELLO DI RILEVAMENTO DANNO, PRONTO INTERVENTO E AGIBILITÀ
 PER EDIFICI ORDINARI NELL'EMERGENZA POST-SISMICA**

(AeDES 06/2008)

Codice Richiesta _____

SEZIONE 1 Identificazione edificio		IDENTIFICATIVO SOPRALLUOGO giorno mese anno Squadra _____ Scheda n. _____ Data _____	
Provincia: _____ Comune: _____ Frazione/Località: _____ <small>(denominazione Istat)</small>	IDENTIFICATIVO EDIFICIO Istat Reg. _____ Istat Prov. _____ Istat Comune _____ N° aggregato _____ N° edificio _____		
1 <input type="radio"/> via _____ 2 <input type="radio"/> corso _____ Num. Civico _____ 3 <input type="radio"/> vicolo _____ 4 <input type="radio"/> piazza _____ 5 <input type="radio"/> altro _____ <small>(Indicare: contrada, località, traversa, salita, etc.)</small>	Cod. di Località Istat _____ Tipo carta _____ Sez. di censimento Istat _____ N° carta _____		
Coordinate geografiche (ED50 - UTM fuso 32-33) E _____ Fuso _____ N _____	Dati Catastali Foglio _____ Allegato _____ Particelle _____		
Denominazione edificio o proprietario _____	Posizione edificio 1 <input type="radio"/> Isolato 2 <input type="radio"/> Interno 3 <input type="radio"/> D'estremità 4 <input type="radio"/> D'angolo		Codice Uso S _____

Fotocopia dell'aggregato strutturale con identificazione dell'edificio

SEZIONE 2 Descrizione edificio		<i>Dati metrici</i>		<i>Età</i>	<i>Uso - esposizione</i>			
<i>N° Piani totali con interrati</i>	<i>Altezza media di piano [m]</i>	<i>Superficie media di piano [m²]</i>		<i>Costruzione e ristrutturaz. [max 2]</i>	<i>Uso</i>	<i>N° unità d'uso</i>	<i>Utilizzazione</i>	<i>Occupanti</i>
		A <input type="radio"/> ≤ 50	I <input type="radio"/> 400 ÷ 500					
<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 9	1 <input type="radio"/> ≤ 2.50	B <input type="radio"/> 50 ÷ 70	L <input type="radio"/> 500 ÷ 650	2 <input type="checkbox"/> 19 ÷ 45	B <input type="checkbox"/> Produttivo	_____	B <input type="radio"/> 30÷65%	0 0 0
<input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 10	2 <input type="radio"/> 2.50÷3.50	C <input type="radio"/> 70 ÷ 100	M <input type="radio"/> 650 ÷ 900	3 <input type="checkbox"/> 46 ÷ 61	C <input type="checkbox"/> Commercio	_____	C <input type="radio"/> < 30%	1 1 1
<input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 11	3 <input type="radio"/> 3.50÷5.0	D <input type="radio"/> 100 ÷ 130	N <input type="radio"/> 900 ÷ 1200	4 <input type="checkbox"/> 62 ÷ 71	D <input type="checkbox"/> Uffici	_____	D <input type="radio"/> Non utilizz.	2 2 2
<input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 12	4 <input type="radio"/> > 5.0	E <input type="radio"/> 130 ÷ 170	O <input type="radio"/> 1200 ÷ 1600	5 <input type="checkbox"/> 72 ÷ 81	E <input type="checkbox"/> Serv. Pub.	_____	E <input type="radio"/> In costruz.	3 3 3
<input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> >12	<i>Piani interrati</i>	F <input type="radio"/> 170 ÷ 230	P <input type="radio"/> 1600 ÷ 2200	6 <input type="checkbox"/> 82 ÷ 91	F <input type="checkbox"/> Deposito	_____	F <input type="radio"/> Non finito	4 4 4
<input type="radio"/> 6		A <input type="radio"/> 0 C <input type="radio"/> 2	G <input type="radio"/> 230 ÷ 300	Q <input type="radio"/> 2200 ÷ 3000	7 <input type="checkbox"/> 92 ÷ 01	G <input type="checkbox"/> Strategico	_____	G <input type="radio"/> Abbandon.
<input type="radio"/> 7	B <input type="radio"/> 1 D <input type="radio"/> ≥3	H <input type="radio"/> 300 ÷ 400	R <input type="radio"/> > 3000	8 <input type="checkbox"/> ≥ 2002	H <input type="checkbox"/> Turis-ricet.	_____	Proprietà A <input type="radio"/> Pubblica B <input type="radio"/> Privata	
<input type="radio"/> 8								6 6 6
								7 7 7
								8 8 8
								9 9 9

Figura 15 - Scheda AeDES parte 1

SEZIONE 3 Tipologia (multiscelta; per gli edifici in muratura indicare al massimo 2 tipi di combinazioni strutture verticali-solai)

Strutture verticali / Strutture orizzontali	Non identificate	Strutture in muratura					Altre strutture				
		A l'ossatura irregolare e di cattiva qualità (Pietrame non squadrato, ciottoli,...)		A l'ossatura regolare e di buona qualità (Blocchi; mattoni; pietra squadrata,...)			Telai in c.a.	Telai in acciaio			
		Senza calono o cordoli	Con calono o cordoli	Senza calono o cordoli	Con calono o cordoli	Piasiri / solai	Mista	Rinforzata	Non regolare	Regolare	
	A	B	C	D	E	F	G	H	A	B	
1 Non Identificato	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SI	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
2 Volte senza catene	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		G1	H1		
3 Volto con catono	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
4 Travi con soletta deformabile (travi in legno con semplice tavolato, travi e voltine,...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NO	G2	H2		
5 Travi con soletta semirigida (travi in legno con doppio tavolato, travi e tavelloni,...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
6 Travi con soletta rigida (solai di c.a., travi ben collegate a solette di c.a.,...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		G3	H3		

REGOLARITA'	Non regolare	Regolare
	A	B
1 Forma pianta ed elevazione	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2 Disposizione tamponature	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Copertura

1 Spingente pesante
 2 Non spingente pesante
 3 Spingente leggera
 4 Non spingente leggera

SEZIONE 4 Danni ad ELEMENTI STRUTTURALI e provvedimenti di pronto intervento (P.I.) eseguiti

Livello - estensione / Componente strutturale - Danno preesistente	DANNO ⁽¹⁾									PROVVEDIMENTI DI P.I. ESEGUITI							
	D4-D5 Gravissimo			D2-D3 Medio grave			D1 Leggero			Nullo	Nessuno	Demolizioni	Cercature e/o tiranti	Riparazione	Puntelli	Trasenne e protezione passaggi	
	> 2/3	1/3 - 2/3	1/3	> 2/3	1/3 - 2/3	1/3	> 2/3	1/3 - 2/3	1/3								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	A	B	C	D	E	F	
1 Strutture verticali	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>													
2 Solai	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>													
3 Scale	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>													
4 Copertura	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>													
5 Tamponature-tramezzi	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>													
6 Danno preesistente	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>													

(1) - Di ogni livello di danno indicare l'estensione solo se esso è presente. Se l'oggetto indicato nella riga non è danneggiato campire **Nullo**.

SEZIONE 5 Danni ad ELEMENTI NON STRUTTURALI e provvedimenti di pronto intervento eseguiti

Tipo di danno	PRESENZA DANNO	PROVVEDIMENTI DI P.I. ESEGUITI					
		Nessuno	Rimozione	Puntelli	Riparazione	Divieto di accesso	Trasenne e protezione passaggi
	A	B	C	D	E	F	G
1 Distacco intonaci, rivestimenti, controsoffitti...	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 Caduta legole, cornicioni...	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 Caduta cornicioni, parapetti...	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 Caduta altri oggetti interni o esterni	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 Danno alla rete idrica, fognaria o termoidraulica	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 Danno alla rete elettrica o del gas	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SEZIONE 6 Pericolo ESTERNO indotto da altre costruzioni e provvedimenti di p.i. eseguiti

Causa potenziale	PERICOLO SU			PROVVEDIM. DI P.I. ESEGUITI	
	Edificio	Via d'accesso	Vie interne	Divieto di accesso	Trasenne e proteoz. passaggi
	A	B	C	D	E
1 Crolli o cadute da altre costruzioni	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 Rottura di reti di distribuzione	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SEZIONE 7 Terreno e fondazioni

MORFOLOGIA DEL SITO	DISSESTI (in atto o tombili): <input type="checkbox"/> Versanti incombenti <input type="checkbox"/> Terreno di fondazione			
1 <input type="radio"/> Cresta 2 <input type="radio"/> Pendio forte 3 <input type="radio"/> Pendio leggero 4 <input type="radio"/> Pianura	A <input type="radio"/> Assenti	B <input type="radio"/> Generati dal sisma	C <input type="radio"/> Acuti dal sisma	D <input type="radio"/> Preesistenti

Figura 16 - Scheda AeDES parte 2

SEZIONE 8 Giudizio di agibilità

<i>Valutazione del rischio</i>					<i>Esito di agibilità</i>	
RISCHIO	STRUTTURALE (Sezz. 3 e 4)	NON STRUTTURALE (Sez. 5)	ESTERNO (sez. 6)	GEOTECHNICO (sez. 7)	A	Edificio AGIBILE
BASSO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	B	Edificio TEMPORANEAMENTE INAGIBILE (tutto o parte) ma AGIBILE con provvedimenti di pronto intervento (1)
BASSO CON PROVVEDIMENTI	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	C	Edificio PARZIALMENTE INAGIBILE (1)
ALTO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	D	Edificio TEMPORANEAMENTE INAGIBILE da rivedere con approfondimento
					E	Edificio INAGIBILE
					F	Edificio INAGIBILE per rischio esterno (1)

(1) riportare nella colonna argomento della Sez. 9 l'esito e nelle annotazioni le parti di edificio inagibili (esiti B, C) e le cause di rischio esterno (esito F)

Sull'accuratezza della visita

1 <input type="radio"/> Solo dall'esterno	4 <input type="radio"/> Non eseguito per: a <input type="radio"/> Sopralluogo rifiutato (SR) b <input type="radio"/> Rudere (RU) c <input type="radio"/> Demolito (DM)
2 <input type="radio"/> Parziale	d <input type="radio"/> Proprietario non trovato (NT) e <input type="radio"/> Altro (AL)
3 <input type="radio"/> Completa (> 2/3)	

Provvedimenti di pronto intervento di rapida realizzazione, limitati (*) o estesi ()**

*	**	PROVVEDIMENTI DI P.I. SUGGERITI	*	**	PROVVEDIMENTI DI P.I. SUGGERITI
1	<input type="checkbox"/>	Messa in opera di cerchiature o tiranti	7	<input type="checkbox"/>	Rimozione di cornicioni, parapetti, aggetti
2	<input type="checkbox"/>	Riparazione danni leggeri alle tamponature e tramezzi	8	<input type="checkbox"/>	Rimozione di altri oggetti interni o esterni
3	<input type="checkbox"/>	Riparazione copertura	9	<input type="checkbox"/>	Transennature e protezione passaggi
4	<input type="checkbox"/>	Puntellatura di scale	10	<input type="checkbox"/>	Riparazioni delle reti degli impianti
5	<input type="checkbox"/>	Rimozione diintonaci, rivestimenti, controsoffittature	11	<input type="checkbox"/>	
6	<input type="checkbox"/>	Rimozione di tegole, comignoli, parapetti	12	<input type="checkbox"/>	

Unità immobiliari inagibili, famiglie e persone evacuate

Unità immobiliari inagibili | | | Nuclei familiari evacuati | | | N° persone evacuate | | |

SEZIONE 9 Altre osservazioni

Sul danno, sui provvedimenti di pronto intervento, l'agibilità o altro

Argomento	Annotazioni	Foto d'insieme dell'edificio	spilla

Il compilatore (in stampatello)	Firma
--	--------------

Figura 17 - Scheda AeDES parte 3

1.3.5 Scheda di 2° livello G.N.D.T./C.N.R.

La scheda di 2° livello G.N.D.T. raccoglie informazioni tipologiche e costruttive riferite ad ogni singolo fabbricato esaminato. Questa scheda è finalizzata ad analisi preventive di vulnerabilità sismica, le quali possono essere un valido supporto per la definizione di investimenti economici per le operazioni sistematiche di rinforzo degli edifici.

È inoltre possibile osservare come la scheda di 2° livello da un lato richieda la compilazione preliminare della scheda di 1° livello, dall'altro presenti una serie di sovrapposizioni di dati ed informazioni già codificate in quest'ultima. Si tratta dunque di una procedura sostanzialmente, anche se non totalmente, autonoma.

L'impiego di questa scheda consente di ottenere una valutazione puntuale della vulnerabilità per ciascuna costruzione, mediante l'assegnazione di un punteggio compreso tra 0 e 100, per gli edifici in muratura, e tra -25 e 100, per gli edifici in calcestruzzo armato. Per una data intensità sismica, il danno subito da un certo fabbricato è funzione crescente del punteggio ad esso assegnato.

Il concetto di base è quello di attribuire ad ogni edificio un indice di vulnerabilità (I_v) stabilito in funzione di 11 parametri riportati sulla scheda, i quali sono interpretati come sintomi di un'idoneità della costruzione a sopportare le azioni dinamiche generate dall'evento sismico.

L'indice di vulnerabilità viene calcolato attribuendo ad ogni parametro una classe a cui corrisponde un punteggio e, per i soli edifici in muratura, "pesando" ciascun parametro attribuendo un fattore p_i in relazione all'influenza che esso ha sul comportamento sismico globale.

Occorre precisare che la definizione di questo indice, con riferimento ad ogni edificio analizzato, va interpretato come un fattore indicativo di appartenenza ad una fascia di vulnerabilità più ampia, piuttosto che come valutazione puntuale vera e propria.

Di seguito, in figura 18 e 19, viene riportato l'esempio di una scheda di 2° livello (muratura e c.a.).

G.N.D.T. – SCHEDA DI VULNERABILITÀ DI 2° LIVELLO (MURATURA)



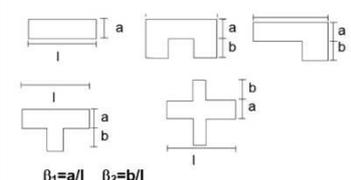
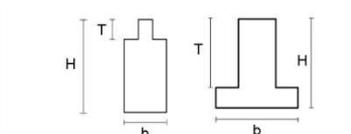
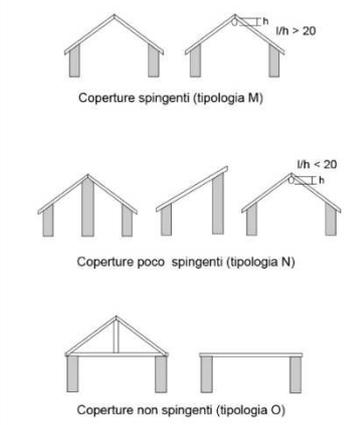
Codice ISTAT Provincia ¹ _____		Codice ISTAT Comune ³ _____		Schema N° ⁷ _____	
PARAMETRI	Classi	Qual. Inf.	ELEMENTI DI VALUTAZIONE		SCHEMI – RICHIAMI
1	TIPO ED ORGANIZZAZIONE DEL SISTEMA RESISTENTE (S.R.)	11 _____ 22 _____	Norme nuove costruzioni (Clas. A) ³³ <input type="checkbox"/> 1	Norme riparazioni (Clas. A) <input type="checkbox"/> 2	Parametro 3. Resistenza convenzionale Tipologia strutture verticali τ_x (t/mq) _____ _____ _____ _____ Minimo tra A_x ed A_y A (mq) _____ Massimo tra A_x ed A_y A (mq) _____ Coeff. $a_0 = A/A_t$ _____ Coeff. $\gamma = B/A$ _____ $q = (A_x + A_y) h p_m / A_t + p_s$ _____ $C = \frac{a_0 \tau_k}{q N} \sqrt{1 + \frac{q N}{1,5 q_0 \tau_k (1 + \gamma)}}$ $\alpha = C/0,4$ _____
			Cordoli e catene tutti i livelli (Clas. B) <input type="checkbox"/> 3	Buoni ammorsam. fra muri (Clas. C) <input type="checkbox"/> 4	
			Senza cordoli cattivi ammors. (Clas. D) <input type="checkbox"/> 5		
			(vedi manuale) ³⁴ _____		
2	QUALITÀ DEL S.R.	12 _____ 23 _____			
3	RESISTENZA CONVENZIONALE	13 _____ 24 _____	Numero di piani N ³⁵ _____	Area totale coperta A_t (mq) ³⁷ _____	Parametro 6. Configurazione planimetrica 
			Area A_x (mq) ⁴¹ _____	Area A_y (mq) ⁴⁴ _____	
			τ_x (t/mq) ⁴⁷ _____	Alt. media interpiano h (m) ⁵⁰ _____	
			Peso specifico pareti p_m (t/mc) ⁵² _____	Peso specifico solai p_s (t/mq) ⁵⁴ _____	
4	POSIZIONE EDIFICIO E FONDAZIONE	14 _____ 25 _____	Pendenza percentuale del terreno ⁵⁶ _____	Roccia Fondazioni: Si <input type="checkbox"/> 1 No <input type="checkbox"/> 2	Parametro 7. Configurazione in elevazione 
			Terr. sciolto non sping Fond. Si <input type="checkbox"/> 3 No <input type="checkbox"/> 4	Terr. sciolto spingente Fond. Si <input type="checkbox"/> 5 No <input type="checkbox"/> 6	
			Differen. max di quota Δh (m) ⁵⁹ _____		
5	ORIZZONTAMENTI	15 _____ 26 _____	Piani sfalsati Si <input type="checkbox"/> 1 No <input type="checkbox"/> 2	Orizzontamenti rigidi e ben collegati ⁶³ <input type="checkbox"/> 1	Parametro 9. Copertura 
			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 ⁶⁴ _____	
6	CONFIGURAZIONE PLANIMETRICA	16 _____ 27 _____	Rapporto percentuale $\beta_1 = a/l$ ⁶⁶ _____	Rapporto percentuale $\beta_2 = b/l$ ⁷⁰ _____	
			% aumento (+) o diminuzione(-) di massa ⁷⁴ _____		
7	CONFIGURAZIONE IN ELEVAZIONE	17 _____ 28 _____	Rapporto percentuale T/H ⁷⁷ _____	Percentuale superficie porticata ⁷⁹ _____	
			Piano terra porticato Si <input type="checkbox"/> 1 No <input type="checkbox"/> 2		
8	D_{max} MURATURE	18 _____ 29 _____	Rapporto massimo l/s ⁸² _____		
9	COPERTURA	19 _____ 30 _____	Copert. non sp. ⁸⁴ <input checked="" type="checkbox"/> poco sp. <input type="checkbox"/> 1 sp. <input type="checkbox"/> 2	Cordoli in copertura Si <input type="checkbox"/> 1 No <input type="checkbox"/> 2	Parametro 9. Copertura Coperture spingenti (tipologia M) Coperture poco spingenti (tipologia N) Coperture non spingenti (tipologia O)
			Catene in copertura Si <input type="checkbox"/> 1 No <input type="checkbox"/> 2	Carico perman. coper. p_c (t/mq) ⁸⁷ _____	
			Lungh. appoggio coper. l_s (m) ⁹⁰ _____	Perimetro copertura l (m) ⁹³ _____	
10	ELEM. NON STRUTT.	20 _____ 31 _____	(Vedi manuale)		
11	STATO DI FATTO	21 _____ 32 _____	(Vedi manuale)		

Figura 18 - Scheda di 2° livello G.N.D.T. parte 1 (muratura)

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>La valutazione va riferita alla direzione più debole.</p> <p>1 Pareti in c.a. in entrambi le direzione 2 Pilastrì e travi alte 3 Pilastrì e travi in spessore di solaio 4 Altro _____ 5 Non so</p>			
2	DISTRIBUZIONE DELLE TAMPONATURE <input type="checkbox"/>	<p>Considerare solo le tamponature esterne e i campi di tamponatura pieni per più del 70% a contatto con la maglia strutturale (travi e pilastrì).</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>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)</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"/> <input type="checkbox"/>	<p>Piano debole</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>Pilastrì tozzi</p> <p>1 Assenti 2 Per travi a ginocchio o piani sfalsati 3 Per finestre a nastro 4 Altro _____</p>			

Figura 19 - Scheda di 2° livello G.N.D.T. parte 2 (calcestruzzo armato)

1.3.6 Matrici di probabilità di danno (DPM)

Le matrici di probabilità di danno (Damage Probability Matrix) sono delle matrici generate per categoria di edifici ed esprimono la probabilità che si verifichi un certo livello di danno per ogni intensità sismica.

Un esempio della valutazione della vulnerabilità attraverso questo approccio fu sperimentato per la prima volta in Italia (Braga-Dolce-Liberatore) a seguito del terremoto dell'Irpinia degli anni '80.

In quell'occasione, l'elaborazione statistica dei dati raccolti da un'indagine di rilevamento estesa a 36 000 edifici di 41 comuni colpiti dall'evento sismico, permise di ottenere le DPM riferite alle tipologie edilizie più diffuse nel contesto irpino.

Gli autori scelsero come misura del danno globale per l'intera costruzione, il danno riferito alla struttura verticale e per la definizione dei vari livelli di danno, adottarono i sei proposti dalla scala macrosismica MSK-76 (figura 20).

Anche per quanto riguarda la definizione dei livelli di severità dell'evento, scelsero come misura di riferimento le intensità proposte dalla scala MSK-76 (figura 21).

<i>Danno</i>	<i>Descrizione</i>
0	Nessun danno
1	Danno lieve: sottili fessure e caduta di piccole parti dell'intonaco
2	Danno medio: piccole fessure nelle pareti, caduta di porzioni consistenti di intonaco, fessure nei camini parte dei quali cadono
3	Danno forte: formazione di ampie fessure nei muri, caduta dei camini
4	Distruzione: distacchi fra le pareti, possibile collasso di porzioni di edifici, parti di edificio separate si sconnettono, collasso di pareti interne
5	Danno totale: collasso totale dell'edificio

Figura 20 - Livelli di danno - scala MSK-76 (Polese, 2002)

<i>Intensità MSK</i>	<i>CLASSE A</i>	<i>CLASSE B</i>	<i>CLASSE C</i>
V	5% danno 1	-	-
VI	5% danno 2 50% danno 1	5% danno 1	-
VII	5% danno 4 50% danno 3	50% danno 2 5% danno 3	50% danno 1 5% danno 2
VIII	5% danno 5 50% danno 4	5% danno 4 50% danno 3	5% danno 3 50% danno 2
IX	50% danno 54	5% danno 5 50% danno 4	5% danno 4 50% danno 3
X	75% danno 5	50% danno 5	5% danno 5 50% danno 4

Figura 21 - Percentuale di danneggiamento in funzione dell'intensità, della tipologia e del livello di danno – scala MSK-76 (Polese, 2002)

A titolo esemplificativo vengono riportate di seguito le DPM riferite all'evento sismico dell'Irpinia, per ogni tipologia edilizia.

Ogni elemento della matrice rappresenta la probabilità condizionata che si verifichi il livello di danno D_k data l'intensità I e la classe tipologica T , ed è esprimibile sinteticamente nel seguente modo $p[D_k|I,T]$.

CLASSE A						
<i>Intensità</i>	<i>Livello di Danno</i>					
	0	1	2	3	4	5
VI	0.188	0.373	0.296	0.117	0.023	0.002
VII	0.064	0.234	0.344	0.252	0.092	0.014
VIII	0.002	0.020	0.108	0.287	0.381	0.202
IX	0.0	0.001	0.017	0.111	0.372	0.498
X	0.0	0.0	0.002	0.030	0.234	0.734

Figura 22 - Matrice di probabilità di danno – Classe A (Polese, 2002)

CLASSE B						
<i>Intensità</i>	<i>Livello di Danno</i>					
	0	1	2	3	4	5
VI	0.36	0.408	0.185	0.042	0.005	0.0
VII	0.188	0.373	0.296	0.117	0.023	0.002
VIII	0.031	0.155	0.312	0.313	0.157	0.032
IX	0.002	0.022	0.114	0.293	0.376	0.193
X	0.0	0.001	0.017	0.111	0.372	0.498

Figura 23 - Matrice di probabilità di danno – Classe B (Polese, 2002)

CLASSE C						
Intensità	Livello di Danno					
	0	1	2	3	4	5
VI	0.715	0.248	0.035	0.002	0.0	0.0
VII	0.401	0.402	0.161	0.032	0.003	0.0
VIII	0.131	0.329	0.330	0.165	0.041	0.004
IX	0.050	0.206	0.337	0.276	0.113	0.018
X	0.005	0.049	0.181	0.336	0.312	0.116

Figura 24 - Matrice di probabilità di danno – Classe C (Polese, 2002)

Dall'analisi delle informazioni raccolte i ricercatori riuscirono a classificare inizialmente ben tredici differenti tipologie edilizie (figura 25), considerando come fattori significativi le tecnologie costruttive delle strutture verticali e orizzontali.

Successivamente le 13 tipologie rilevate furono aggregate e ridotte in sole tre categorie (A, B, C) in conformità con la scala MSK-76 (figura 26).

STRUTTURE ORIZZONTALI	STRUTTURE VERTICALI			
	Muratura in pietrame non squadrato	Muratura in pietrame sbozzato	Muratura in mattoni o blocchi	Cemento armato
Volte	1	5	9	\
Solai in legno	2	6	10	\
Solai con putrelle	3	7	11	\
Solai in c.a.	4	8	12	13

Figura 25 - Tipologie strutturali identificate (Polese, 2002)

STRUTTURE ORIZZONTALI	STRUTTURE VERTICALI			
	Muratura in pietrame non squadrato	Muratura in pietrame sbozzato	Muratura in mattoni o blocchi	Cemento armato
Volte	A	A	A	\
Solai in legno	A	A	C	\
Solai con putrelle	B	B	C	\
Solai in c.a.	C	C	C	C

Figura 26 - Corrispondenza fra le categorie tipologiche rilevate e quelle della scala MSK (Polese, 2002)

1.3.7 Curve di fragilità.

Le curve di fragilità rappresentano graficamente la probabilità che un sistema strutturale soggetto ad un evento sismico raggiunga un determinato livello di danno.

Tali curve vengono costruite mettendo in relazione l'indice di danno con un parametro sismico che tenga conto dell'intensità del fenomeno naturale (intensità di Housner, Peak Ground Acceleration, ...).

A titolo esemplificativo viene riportato lo studio proposto da un gruppo di ricercatori dell'Università di Firenze (M. Ripepe, G. Lacanna, V. Mariani, M. Tanganelli) inerente ad un metodo di valutazione della vulnerabilità sismica su larga scala, il quale ha portato alla definizione di curve di fragilità che correlano il livello di danneggiamento della struttura con la PGA.

In particolare la metodologia proposta è stata applicata al caso studio della Città di Firenze, caratterizzata da un patrimonio edilizio storico.

In primo luogo è stato definito un database di campioni di edifici, rappresentativo delle tipologie costruttive costituenti il contesto urbano fiorentino, sulla base dell'anno di costruzione, del sistema strutturale e delle principali caratteristiche tipologiche.

Successivamente si è passati alla valutazione della vulnerabilità sismica e al calcolo di un indice di vulnerabilità I_v , basato sulla compilazione della scheda G.N.D.T. di secondo livello (descritta nei paragrafi precedenti). L'indice di vulnerabilità è definito rispetto a 11 parametri rilevati dalla scheda e necessari alla caratterizzazione del comportamento sismico della costruzione. Ciascuno di questi 11 parametri viene valutato e associato a differenti classi, individuando la qualità della struttura rispetto alla proprietà descritta dal parametro considerato. Ad ogni classe corrisponde un punteggio V_i e un peso P_i . L'indice di vulnerabilità I_v è dato dalla somma ponderata dei punteggi dei singoli parametri, come riportato nella seguente espressione (6):

$$I_v = \sum_{i=1}^{11} V_i \cdot P_i \quad (6)$$

A questo punto, dopo aver determinato i fattori di amplificazione del sito oggetto di studio, lo scenario di vulnerabilità viene convertito in potenziale scenario di danno,

definendo un apposito indice di danno (I_d), il quale rappresenta la probabilità che un edificio caratterizzato da una certa vulnerabilità venga danneggiato per effetto di un evento sismico.

L'accelerazione a_i che produce il danno iniziale (corrispondente a $I_d = 0$) e l'accelerazione a_c che conduce al crollo (corrispondente a $I_d = 1$) sono state valutate secondo relazioni empiriche basate sull'osservazione di strutture danneggiate da fenomeni sismici avvenuti in Italia in passato (Guagenti e Petrini), le quali vengono riportate di seguito (7,8):

$$a_i = \alpha_i^{(-\beta_i \cdot I_v)} \quad (7)$$

$$a_c = (\alpha_c + \beta_c \cdot I_v^\gamma)^{-1} \quad (8)$$

Una volta valutati gli indici di vulnerabilità (I_v) e danno (I_d) del database di costruzione del campione, rappresentativi delle diverse tipologie che caratterizzano il contesto urbano, i risultati vengono estrapolati per tutto il territorio, secondo i parametri predefiniti, in modo da ottenere potenziali scenari di vulnerabilità e danno su larga scala.

In conclusione, a titolo illustrativo vengono riportate in figura 27 e 28 le curve di fragilità estratte per le costruzioni in muratura portante e in calcestruzzo armato della banca dati definita per il caso studio di Firenze. La parte colorata dei grafici identifica l'intervallo di I_d definito da due valori limite di accelerazione massima al suolo: la PGA di Firenze per lo SLV e la stessa PGA incrementata dal fattore di amplificazione rilevato sul territorio oggetto di studio.

FRAGILITY CURVES FOR MASONRY STRUCTURES

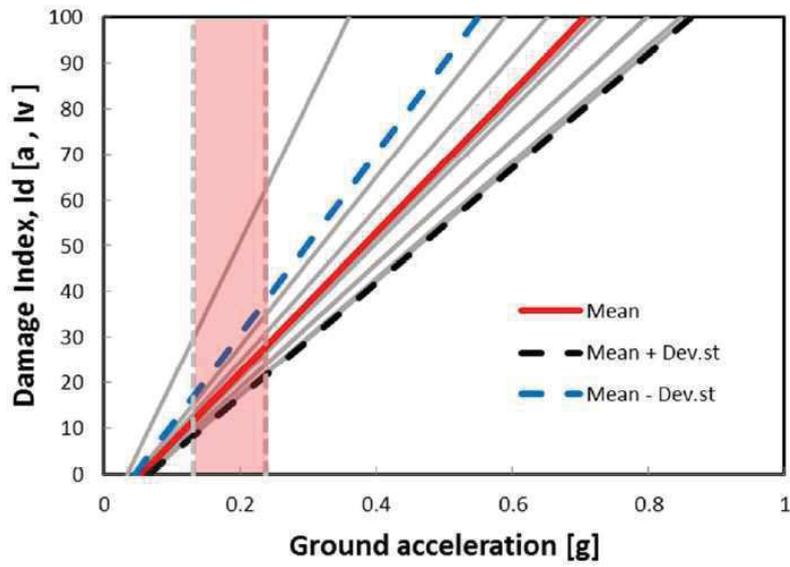


Figura 27 - Curva di fragilità per edifici in muratura della Città di Firenze

FRAGILITY CURVES FOR RC STRUCTURES

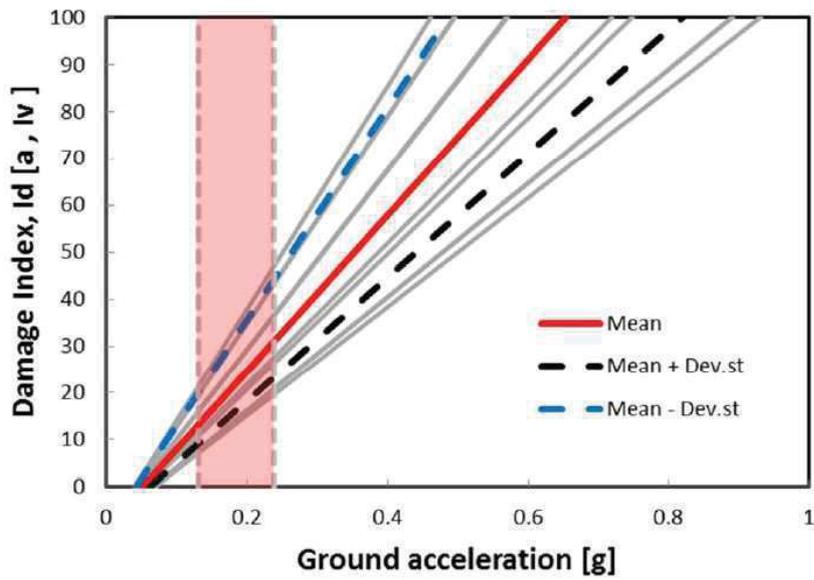


Figura 28 - Curva di fragilità per edifici in c.a. della Città di Firenze

2. LA SCHEDA CARTIS

Valutare qualitativamente e quantitativamente gli elementi esposti ad un fenomeno naturale come un evento sismico, risulta fondamentale al fine di compiere analisi di rischio o di scenario su larga scala territoriale, necessarie alla definizione di adeguate politiche di intervento e distribuzione dei fondi.

La stima della vulnerabilità del costruito, ad oggi, si basa sull'applicazione di metodi di diversa natura (osservazionali, statistici, meccanici), i quali fanno riferimento ad una base di dati di esposizione delle costruzioni che presenta un livello di dettaglio discontinuo per quanto riguarda le informazioni raccolte sulle caratteristiche tipologiche degli edifici.

Finora l'inventario del patrimonio edilizio nazionale ha fatto riferimento alla banca dati del censimento ISTAT, attraverso il quale vengono indicate esclusivamente le informazioni generiche riferite a ciascun fabbricato: anno di costruzione, tipologia strutturale, numero di piani e destinazione d'uso.

La complessità della valutazione unitamente alla scarsità di informazioni messe a disposizione, generano un elevato livello di incertezza sulla stima della vulnerabilità, condizionando in maniera significativa le successive analisi di rischio.

Dunque nasce la necessità di istituire una banca dati contenente informazioni tipologiche riferite a costruzioni ordinarie presenti sul territorio italiano, la quale sia in grado di fornire gli elementi necessari ai ricercatori per eseguire una efficace valutazione dell'esposizione e che costituisca un punto di partenza per il perfezionamento di un metodo di stima della vulnerabilità sismica.

2.1 Origine della scheda di primo livello CARTIS

La scheda di primo livello Cartis (scheda di Caratterizzazione tipologica strutturale) è finalizzata al rilevamento delle tipologie edilizie ordinarie prevalenti nell'ambito di zone comunali o sub-comunali, denominate comparti, caratterizzate da omogeneità del tessuto edilizio per età di primo impianto e tecnologie costruttive e strutturali.

La scheda fa riferimento alle costruzioni ordinarie, prevalentemente ad uso abitativo e/o servizi, caratterizzate da struttura in c.a. a telaio o setti oppure in muratura portante. Vengono escluse le categorie riconducibili a beni monumentali, strutture strategiche e strutture speciali (capannoni industriali, fabbricati commerciali, ...), in quanto non presentano carattere di ordinarietà.

La scheda è stata sviluppata nell'ambito del Progetto triennale ReLUIS 2014-2016 (rinnovato per il biennio successivo), nella linea *“Sviluppo di una metodologia sistematica per la valutazione dell'esposizione a scala territoriale sulla base delle caratteristiche tipologiche/strutturali degli edifici”*, facente parte di un più ampio Accordo-Quadro quinquennale (2014-2018) stipulato tra lo stesso consorzio ReLUIS e il Dipartimento della Protezione Civile (DPC).

La Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica (ReLUIS) è un consorzio universitario, istituito nell'aprile del 2003, che ha lo scopo di coordinare l'attività dei laboratori universitari di ingegneria sismica, fornendo supporti scientifici, organizzativi, tecnici e finanziari alle università consorziate e promuovendo la loro partecipazione alle attività nel campo dell'ingegneria sismica, in accordo con i programmi di ricerca nazionali e internazionali.

Il Consorzio ha sede a Napoli presso il Dipartimento di Ingegneria Strutturale dell'Università Federico II, ateneo cofondatore insieme all'Università della Basilicata e l'Università degli Studi di Pavia.

Inoltre con esse collaborato costantemente altre università italiane, tra cui appunto il Politecnico di Torino attraverso il Dipartimento di Ingegneria Strutturale, Edile e Geotecnica (DISEG).

Le tecniche costruttive si sono differenziate nel corso dei secoli sull'intero territorio nazionale, condizionate da fattori culturali o strettamente legati alle caratteristiche del luogo di origine, determinando sostanziali differenze in termini di risposta sismica dei fabbricati.

In quest'ambito viene approfondito lo studio di caratterizzazione tipologico strutturale, il quale nasce con lo scopo di indagare sul panorama costruttivo nazionale, individuando sotto il profilo qualitativo e quantitativo le principali proprietà delle costruzioni locali.

Dunque l'analisi di caratterizzazione tipologica definita attraverso l'impiego della scheda Cartis di primo livello, si presta a molteplici applicazioni e differenti risvolti operativi, tra cui i principali riguardano il rilevamento di dati utili a migliorare l'inventario delle distribuzioni tipologico strutturali sul territorio nazionale, elemento indispensabile per le future analisi di vulnerabilità (quindi di rischio) a larga scala, indipendentemente dalla metodologia con cui quest'ultime vengono svolte.

2.2 Caratteristiche della scheda CARTIS

La Scheda di I livello Cartis ha come obiettivo la caratterizzazione tipologico strutturale dei "comparti" urbani, ovvero di quelle aree caratterizzate dalla presenza, al loro interno, di edifici omogenei dal punto di vista della tipologia costruttiva e per epoca di costruzione.

Come descritto in precedenza, viene fatto riferimento alle sole costruzioni ad uso residenziale e/o servizi, le quali presentano caratteristiche di ordinarietà.

Per ciascun Comune investigato, la scheda deve essere compilata da un esperto di una delle Unità di Ricerca afferenti al Consorzio ReLUIS, che si avvarrà del contributo di conoscenza del territorio desunto con l'ausilio di un'intervista ad un tecnico locale afferente ad un Ente Pubblico (Regione, Città Metropolitana, Comune, Genio Civile) e/o ad un tecnico che svolga professione privata nell'area oggetto di studio.

La scheda Cartis mette a frutto la lunga esperienza sviluppata nella schedatura degli edifici, finalizzata alla valutazione del danno e dell'agibilità, effettuata con la scheda AeDES (descritta nel capitolo precedente), sebbene i contenuti sostanziali siano differenti.

La scheda è suddivisa nelle quattro seguenti sezioni:

- *Sezione 0*, per l'identificazione del Comune in esame e dei comparti individuati in esso;
- *Sezione 1*, per l'identificazione di ciascuna delle tipologie prevalenti caratterizzanti il generico comparto dell'assegnato Comune;
- *Sezione 2*, per l'identificazione delle caratteristiche generali della tipologia in esame;
- *Sezione 3*, per la caratterizzazione degli elementi strutturali della tipologia in esame.

Viene messo a disposizione un manuale redatto dal consorzio ReLUIIS in collaborazione con il DPC, il quale descrive in maniera dettagliata le informazioni necessarie alla compilazione di ciascuna sezione.

In linea generale l'inserimento dei dati avviene depernando le caselle di un elenco proposto (in alcuni casi è permesso riportare più di un'indicazione) oppure inserendo dati alfanumerici (principalmente percentuali). Inoltre al fondo della scheda viene lasciato lo spazio per eventuali note aggiuntive.

A ciascuna scheda di I livello (denominata CARTIS 2014), viene associata la compilazione di una scheda di II livello per la caratterizzazione tipologica strutturale di un edificio ordinario, definita CARTIS EDIFICIO 2016. Quest'ultima è strettamente simile alla scheda di primo livello come impostazione, con la differenza sostanziale che fa riferimento ad un solo edificio campione e non ad una tipologia generica.

2.2.1 Sezione 0 – Identificazione Comune e comparti

La sezione 0 prevede l'identificazione del Comune oggetto di studio e dei comparti individuati in esso. Deve essere necessariamente compilata per ciascun Comune esaminato ed è divisa in due parti, A e B.

La parte A raccoglie le informazioni riferite a:

- *Dati di localizzazione*: relativi a Regione, Provincia, Comune e Municipalità, Frazione/Località;
- *Dati generali del Comune*: numero totale di residenti, anno di prima classificazione sismica, anno di adozione dell'ultimo Piano Regolatore Generale, eventuale presenza di Piano Particolareggiato per il centro storico ed infine il numero totale di edifici e di abitazioni (dati ISTAT e da rilievo);
- *Numero di Comparti*: numero delle zone omogenee sub-comunali individuate;
- *Dati identificativi dell'Unità di Ricerca (UR) ReLUIIS e dei tecnici intervistati*: tra cui nome del referente, l'ente di appartenenza, la qualifica e il titolo di studio;
- *Planimetria del Comune con perimetrazione dei comparti e numerazione degli stessi*: planimetria del centro urbano con la rappresentazione grafica delle zone sub-comunali individuate.

La parte B, invece, raccoglie per ciascun comparto individuato le informazioni seguenti:

- *Codice e Denominazione del comparto*: codice alfanumerico (in genere di 3 cifre) e nominativo esteso del comparto in esame;
- *Epoca di primo impianto del comparto*: indicazione del secolo o della decade in funzione delle informazioni disponibili;
- *Numero dei residenti, degli edifici, della abitazioni e superficie coperta*: occorre fare riferimento ai dati rilevati direttamente dal compilatore della scheda;
- *Tipologie prevalenti presenti nel comparto*: indicazione della percentuale associata a ciascuna categoria rilevata, espressa attraverso un codice alfanumerico;
- *Affidabilità delle informazioni*: espressa attraverso 3 differenti gradi (bassa, media e alta).

Occorre precisare che la maggior parte delle informazioni riportate in questa prima sezione, essendo di carattere generale, non verranno richieste in fase di compilazione della scheda CARTIS EDIFICIO 2016.

2.2.2 Sezione 1 – Identificazione tipologia

La sezione 1 ha l'obiettivo di identificare ciascuna delle tipologie costruttive prevalenti rilevate per ogni comparto ed elencate nella sezione 0.

Deve essere compilata per ciascuna tipologia del generico comparto dell'assegnato Comune.

Raccoglie le informazioni riferite a:

- *Codice tipologia*: è necessario barrare il codice della tipologia individuato nella sezione 0 (MUR1, MUR2, CAR1, CAR2, ...);
- *Codice identificativo della tipologia nel comparto*: indicazione del codice che identifica in maniera univoca la tipologia in esame, costituito da una stringa alfanumerica di 15 cifre ottenuta dalla successione di 5 codici (ISTAT Regione, ISTAT Provincia, ISTAT Comune, Comparto, Tipologia);
- *Posizione della tipologia nel contesto urbano*: indicazione della percentuale di edifici della tipologia che si trova in posizione isolata e/o in aggregato (in questo

caso occorre precisare se in adiacenza o staticamente indipendenti), con lo scopo di investigare la natura delle possibili interazioni tra edifici sotto l'effetto del sisma (estratto manuale in figura 29);

- *Elaborati grafici della tipologia:* riportare almeno una fotografia, una pianta tipo ed una sezione di riferimento, di uno o più edifici della tipologia in esame.

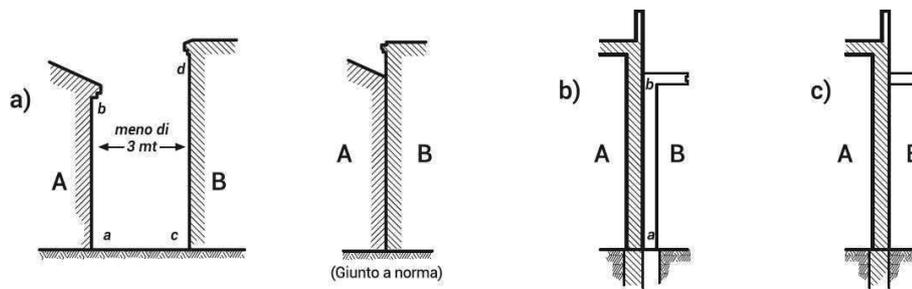


Figura 29 - Posizione della tipologia nel contesto (a-isolata; b-in adiacenza; c-strutture interagenti), estratto dal manuale CARTIS 2014

2.2.3 Sezione 2 – Caratteristiche generali

La sezione 2 prevede la descrizione delle proprietà principali della tipologia oggetto di studio.

Vengono evidenziati, attraverso un riquadro con bordo più spesso, i fattori fondamentali alla definizione della tipologia.

Raccoglie le informazioni seguenti:

- *Piani totali compresi gli interrati:* indicazione al massimo di due valori che rappresentino il range di variabilità del numero di piani totali;
- *Altezza media di piano:* indicazione dell'intervallo di variabilità dell'altezza media di piano della maggior parte degli edifici della tipologia in esame;
- *Altezza media di piano terra:* indicazione dell'intervallo di variabilità dell'altezza media del piano terra della maggior parte degli edifici della tipologia in esame;
- *Numero di piani interrati;*
- *Superficie media di piano:* indicazione al massimo di due valori che rappresentino il range di variabilità della superficie media di piano rappresentativa di almeno l'80% degli edifici della tipologia;

- *Età della costruzione e destinazione d'uso prevalente*: indicazione al massimo di due valori che rappresentino il range di variabilità dell'età media di costruzione e la destinazione d'uso prevalente, con riferimento ad almeno l'80% dei fabbricati della tipologia in esame.

Le informazioni richieste per la compilazione della sezione 2 della scheda CARTIS EDIFICIO 2016 sono esattamente le stesse, con l'unica differenza che è necessario indicare una sola risposta per ciascuna categoria di informazioni sopra riportata, in quanto si fa riferimento ad un singolo edificio campione.

2.2.4 Sezione 3 – Caratterizzazione tipologica della struttura

La sezione 3 ha lo scopo di caratterizzare gli elementi strutturali della tipologia esaminata.

Viene suddivisa in 3 parti: 3.1A, 3.1B, 3.2. Le prime due parti sono alternative tra loro, in funzione della tipologia strutturale (muratura o c.a.), mentre la 3.2 deve essere sempre compilata.

La sezione 3.1A fa riferimento alle tipologie strutturali in muratura portante oppure miste. Al fine di classificare il tipo di muratura, vengono richieste le seguenti informazioni:

- *Caratteristiche muratura*: indicazione della tipologia di struttura verticale della categoria analizzata, prevalente rispetto alla risposta sismica attesa.

La scheda Cartis permette di classificare in maniera sintetica la tipologia di muratura, riconducendola a tre macro classi in relazione alla tessitura degli apparecchi murari: regolare, sbazzata ed irregolare.

Per muratura irregolare si intende una tipologia costituita da elementi informi, i quali possono presentare ciottoli di fiume di ridotte dimensioni, levigati o meno, oppure come scapoli di cava o scaglie.

La muratura sbazzata è realizzata mediante elementi sommariamente lavorati, dal taglio non perfettamente squadrato, i quali si presentano in forma semi-regolare o con orditura lastriforme in pietra.

Invece la muratura regolare è costituita da elementi dal taglio regolare perfettamente squadrato, quale viene consentito dal tufo e dai laterizi.

Al fine di una corretta valutazione tipologica, viene proposta una classificazione più dettagliata della muratura, che tiene conto della varietà di situazioni presenti nel patrimonio edilizio italiano. Nelle figure 30, 31, 32 e 33 vengono riportate le tabelle (estratte dal manuale AeDES) impiegate dal manuale Cartis inerenti a tale caratterizzazione.

Tabella 1. Abaco delle murature irregolari (Manuale AeDES).

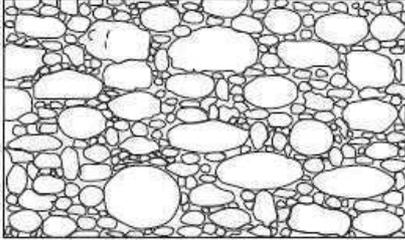
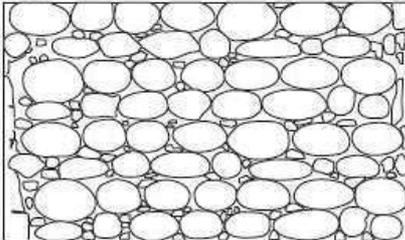
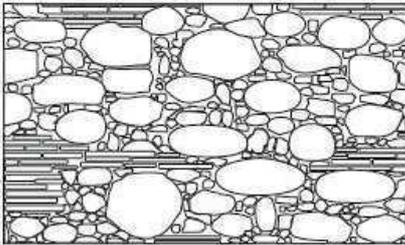
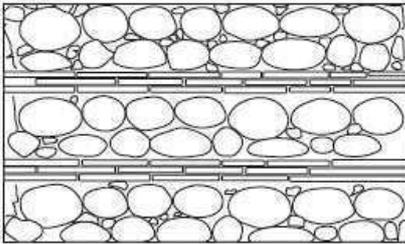
A1: Pietra arrotondata	
Costituita prevalentemente da elementi con superficie liscia e forma arrotondata, o da ciottoli di fiume di piccole e medie dimensioni; si presenta tanto con tessitura ordinata quanto disordinata.	
Senza Ricorsi (S.R.)	
A1.1 	- Senise (PZ) - Ciottoli con tessitura disordinata. 
A1.2 	- Assisi - Ciottoli di varia natura con tessitura ordinata.  <small>Foto tratta da "Manuale per la riabilitazione e la ricostruzione post-sismica degli edifici" - Regione Umbria - Edizione DEI - Tipografia del Genio Civile - 1999 -</small>
Con Ricorsi (C.R.)	
A1.3 	- Sassuolo (MO) - Ciottoli e mattoni. 
A1.4 	- Castel dei Sauri (FG) - Muratura di pietrame con ricorsi laterizi. 

Figura 30 - Abaco delle murature irregolari parte 1, estratto da manuale CARTIS 2014

Tabella 2. Abaco delle murature irregolari (Manuale AeDES).

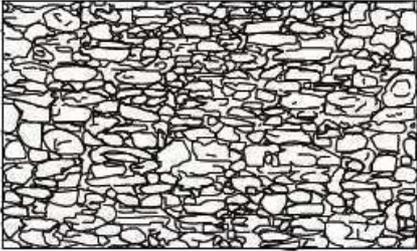
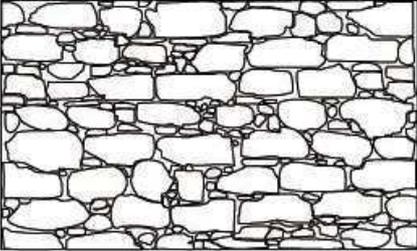
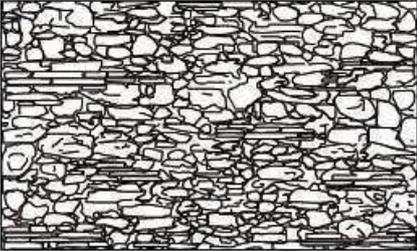
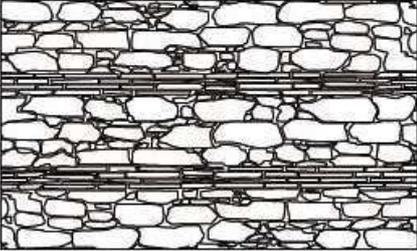
A1: Pietra grezza	
Costituita prevalentemente da pietra grezza, generalmente non lavorata o di difficile lavorazione: elementi di forma irregolare o di varie dimensioni come scapoli di cava o spezzoni di pietre.	
Senza Ricorsi (S.R.)	
A2.1	
	- Benevento - Pietrame a tessitura piuttosto ordinata.
	
A2.2	
	- S. Angelo Limosano - Pietrame con tessitura disordinata.
	
Con Ricorsi (C.R.)	
A2.3	
	- Alia (PA) - Muratura disordinata con embrici e calcare.
	
A2.4	
	- Benevento - Muratura disordinata con ricorsi laterizi.
	

Figura 31- Abaco delle murature irregolari parte 2, estratto da manuale CARTIS 2014

Tabella 3. Abaco delle murature sbazzate (Manuale AeDES).

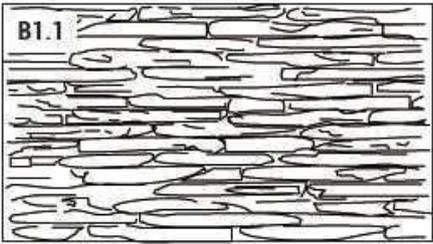
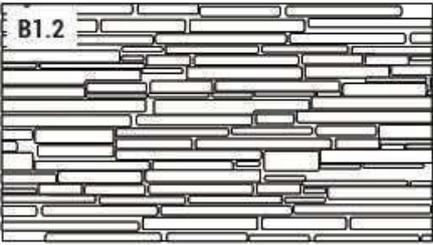
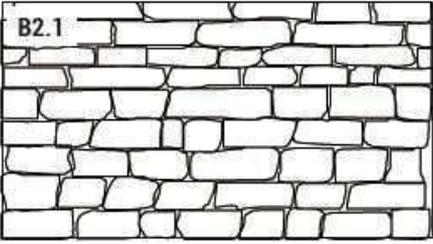
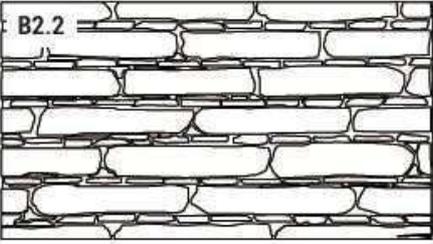
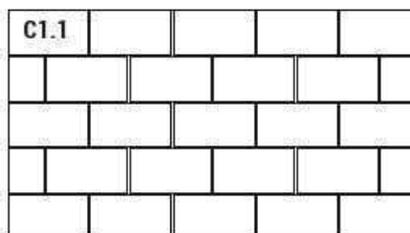
<p>B1: Pietra lastriforme</p> <p>Costituita prevalentemente da elementi semilavorati, lastriformi (pietra a soletti) ottenute da rocce di scarsa potenza che tendono a sfaldarsi lungo il loro piano orizzontale. La forma quasi regolare degli elementi esclude quasi sempre la tessitura disordinata.</p>	
<p>Senza Ricorsi (S.R.)</p>	
<p>B1.1</p> 	<p>- Nocera Umbra (PG) -</p>  <p>Foto tratta da "Manuale per la riabilitazione e la ricostruzione post-sismica degli edifici" - Regione Umbria - Edizione DEI - Tipografia del Genio Civile - 1999 -</p>
<p>Con Ricorsi (C.R.)</p>	
<p>B1.2</p> 	<p>- Isola del Piano (PS) -</p> 
<p>B2: Pietra pseudo regolare</p> <p>Costituita da pietra semilavorata quasi regolare e di dimensioni maggiori rispetto alla precedente. La pseudo-regolarità degli elementi esclude la tessitura disordinata.</p>	
<p>Senza Ricorsi (S.R.)</p>	
<p>B2.1</p> 	<p>- Cerchiara (CS) - Pietra calcarea semilavorata.</p> 
<p>Con Ricorsi (C.R.)</p>	
<p>B2.2</p> 	

Figura 32 - Abaco delle murature sbazzate, estratto da manuale CARTIS 2014

Tabella 4. Abaco delle murature regolari (Manuale AeDES).

C1: Pietra squadrata
Costituita da pietre squadrate di forme prestabilite. La regolarità degli elementi esclude la tessitura disordinata.

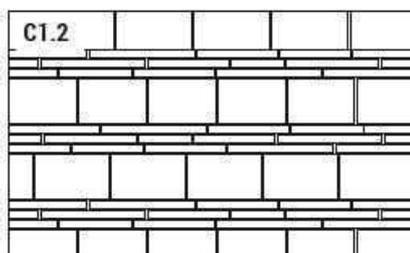
Senza Ricorsi (S.R.)



- Benevento -
Tufo vulcanico.



Con Ricorsi (C.R.)

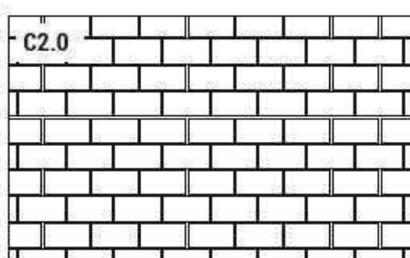


- Napoli -
Tufo vulcanico
e mattoni.



C2: Mattoni
Costituita da elementi laterizi che, per la loro regolarità, escludono la tessitura disordinata.

Senza Ricorsi (S.R.)



- Nocera Umbra (PG) -



Figura 33 - Abaco delle murature regolari, estratto da manuale CARTIS 2014

- Presenza di muratura a sacco;
- Presenza di catene o cordoli e di collegamenti trasversali: indicazione della percentuale di edifici caratterizzati dalla presenza di catene e/o cordoli e da

collegamenti trasversali. Con riferimento a quest'ultimi, vengono riportati degli esempi tipici in figura 34, estratti dal manuale;

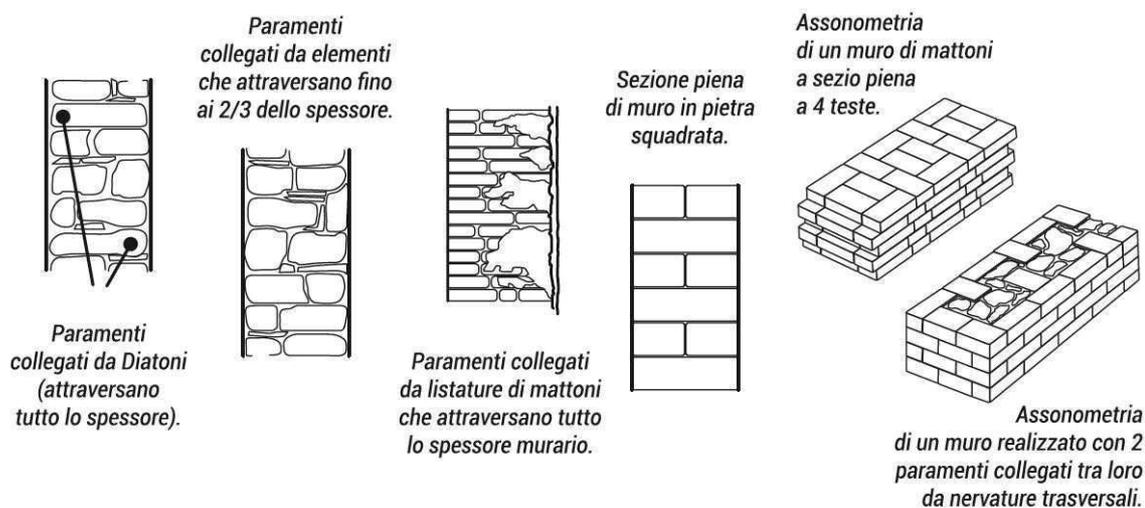


Figura 34 - Esempi di collegamenti trasversali, estratto da manuale CARTIS 2014

- Spessore medio prevalente pareti piano terra;
- Interasse medio prevalente pareti;
- *Caratteristiche dei solai*: indicazione delle tipologie prevalenti (al massimo due) delle strutture orizzontali, coesistenti o meno nel medesimo fabbricato, che siano caratteristiche della maggior parte degli edifici della tipologia in esame.

Riprendendo quando definito attraverso la scheda AeDES, la scheda Cartis distingue tre tipologie di solai, in funzione della loro deformabilità nel piano: soletta deformabile, soletta semirigida e soletta rigida.

Vengono definiti solai deformabili i tavolati in legno a semplice orditura, mezzane o solette in ferro con voltine, o comunque tutti quei sistemi che non sono in grado di ridistribuire le forze sismiche tra le pareti.

Per solette semirigide si intendono quei sistemi che costituiscono un vincolo sufficientemente rigido alle pareti sollecitate fuori dal piano. Si tratta principalmente di tavolati in legno a doppia orditura, orizzontamenti in ferro e tavelloni e solai di tipo SAP senza soletta armata.

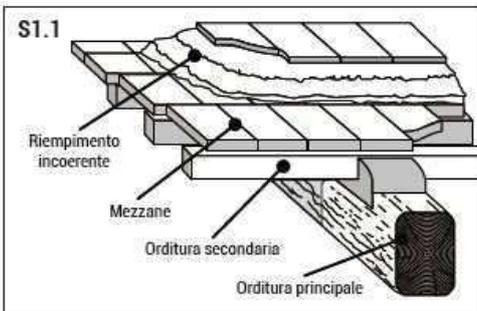
Infine, la soletta rigida è in grado di costituire un vincolo rigido alle pareti sollecitate fuori dal piano e di ridistribuire le forze sismiche tra le pareti stesse.

In questa categoria rientrano i solai in c.a. a soletta piena o solai il laterocemento gettati in opera o a travetti prefabbricati.

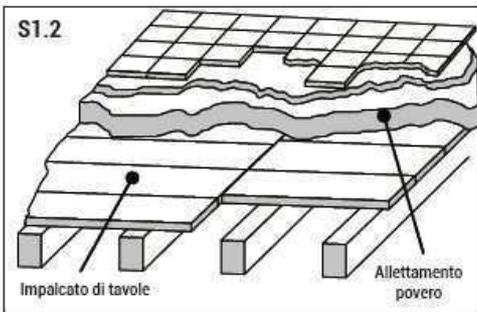
A titolo illustrativo in figura 35 e 36 vengono riportati degli esempi estratti dal manuale CARTIS 2014.

Tabella 5. Abaco delle strutture orizzontali deformabili (Manuale AeDES).

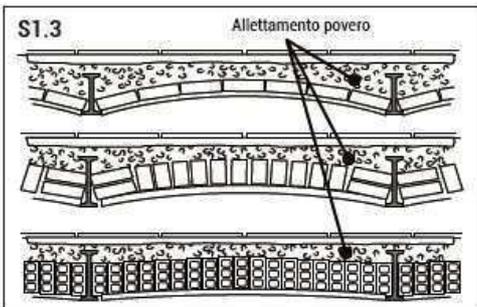
4: Pietra lastriforme
Solai in legno a semplice o doppia orditura (travi e travicelli) con tavolato ligneo semplice o elementi laterizi (mezzane), eventualmente finito con caldana in battuto di lapillo o materiali di riuscita (cretonato). Solai in putrelle e voltine realizzate in mattoni, pietra o conglomerati. 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.



Solaio in legno con mezzana



Solaio in legno con tavolata a semplice orditura.



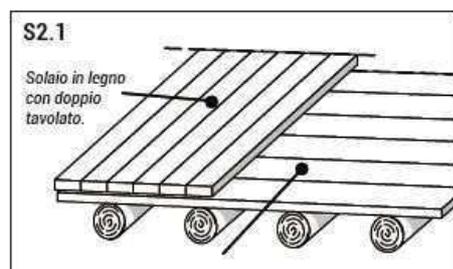
Solaio con travi di ferro a voltine.

Figura 35 - Abaco delle strutture orizzontali deformabili, estratto da manuale CARTIS 2014

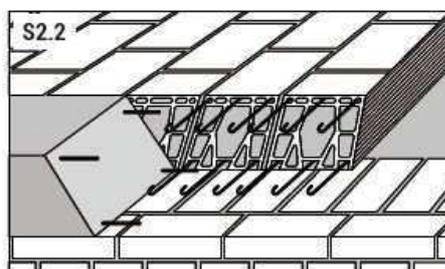
Tabella 6. Abaco delle strutture orizzontali semirigide e rigide.

5: Travi con soletta semirigida

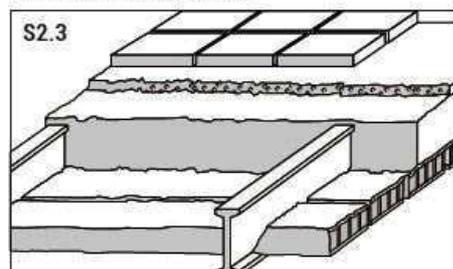
Solai in legno con doppio tavolato incrociato eventualmente finito con una soletta di ripartizione in cemento armato. Solai in putrelle e tavelloni ad intradosso piano. Solai laterizi prefabbricati tipo Sap.



S2.1 Solai in legno con doppio tavolato.



S2.2 Solai in prefabbricato del tipo SAP.

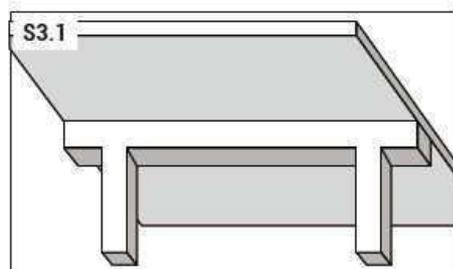


S2.3 Solai in ferro e tavelloni.

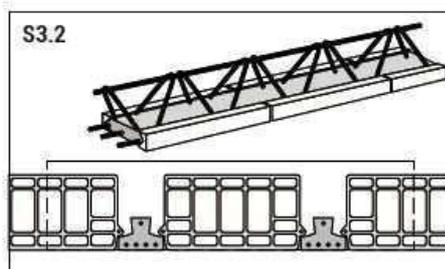


6: Travi con soletta rigida

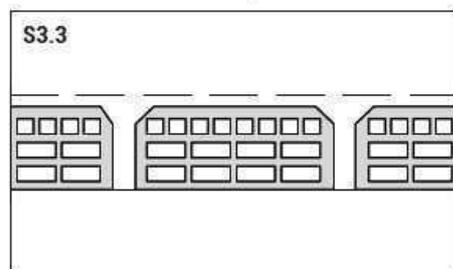
Solai in cemento armato a soletta piena. Solai in latero-cemento con elementi laterizi e travetti in opera prefabbricati.



S3.1 Solai in cemento armato a soletta piena.



S3.2 Solai in cemento armato a travetti prefabbricati.



S3.3 Solai in laterocemento gettato in opera.



Figura 36 - Abaco delle strutture orizzontali semirigide e rigide, estratto da manuale CARTIS 2014

- *Caratteristiche delle volte*: indicazione delle tipologie prevalenti di strutture orizzontali “a volta” (al massimo due) e la loro collocazione nei fabbricati della tipologia in esame (solo piano terra o tutti i livelli della costruzione);
- *Strutture miste in c.a.*: indicazione della percentuale di edifici della tipologia caratterizzati da strutture di tipo;
- *Tipologia di malta*: indicazione della tipologia di malta impiegata e dello stato di conservazione;
- *Presenza di portici, logge e cavedi*;
- *Presenza di ulteriori elementi di vulnerabilità*: indicazione di eventuali ulteriori elementi di vulnerabilità, anche non strutturali.

La sezione 3.1B è relativa alle tipologie strutturali in calcestruzzo armato.

Essa raccoglie le seguenti informazioni:

- *Qualifica della struttura in c.a.*: indicazione della tipologia prevalente di struttura verticale in calcestruzzo armato che caratterizza la maggior parte dei fabbricati della tipologia analizzata. In analogia con la scheda AeDES, la scheda Cartis distingue le strutture in 7 differenti categorie, in relazione alla presenza di tamponature consistenti o meno, alla dimensione delle travi e alla quantità di setti rilevati;
- *Giunti di separazione*: indicazione della percentuale di edifici separati dai contigui dalla eventuale presenza di giunti a norma. Il manuale definisce a norma i giunti realizzati, indicativamente, in seguito alla classificazione sismica;
- *Presenza di bow windows strutturali*;
- *Presenza di telai in una sola direzione e di elementi tozzi*: indicazione della percentuale di fabbricati della tipologia caratterizzati da telai unidirezionali e/o dalla presenza di eventuali elementi tozzi, specificandone la tipologia;
- *Disposizione delle tamponature al piano terra e posizionamento rispetto al telaio*: indicazione relativa alla regolarità o meno delle tamponature in prossimità del piano terra (condizione media) e relativa alla qualità del posizionamento rispetto al telaio strutturale;

- *Dimensione dei pilastri del piano terra*: indicazione delle dimensioni medie dei pilastri al piano terra che caratterizzano la maggior parte dei fabbricati della tipologia analizzata;
- *Armature*: indicazione della quantità media di armatura longitudinale e trasversale presente nei pilastri;
- *Interasse medio della maglia strutturale*;
- *Eventuale presenza di solai SAP o assimilabili*.

La sezione 3.2 fa riferimento ad ulteriori informazioni necessarie a caratterizzare sia le tipologie in muratura che quelle in c.a. intelaiate.

Raccoglie i dati seguenti:

- *Copertura*: indicazione della tipologia di struttura della copertura caratterizzante almeno l'80% dei fabbricati della categoria in esame.

Le coperture influenzano il comportamento sismico dell'intera costruzione attraverso due fattori: il peso e l'eventuale effetto spingente sulle murature o strutture perimetrali.

Il primo fattore è strettamente legato al materiale costituente la struttura portante del tetto ed il manto di copertura, mentre per valutare l'effetto spingente o meno viene proposta dal manuale una tabella riassuntiva delle possibili configurazioni statiche, riportata a titolo illustrativo in figura 37;

- *Aperture in facciata e aperture in corrispondenza del piano terra*: indicazione della percentuale media di aperture sull'intera facciata dell'edificio e con particolare riferimento alla porzione corrispondente al piano terreno;
- *Regolarità*: indicazione delle condizioni medie di regolarità planimetrica e in elevazione;
- *Stato di conservazione degli edifici*;
- *Elementi non strutturali vulnerabili*: indicazione della percentuale di presenza di fattori di vulnerabilità riguardanti elementi non strutturali;
- *Fondazioni*: indicazione della tipologia di fondazione caratterizzante la maggior parte dei fabbricati della categoria oggetto di studio.

Tabella 7. Abaco delle coperture. Valutazione della spinta (Manuale AeDES).

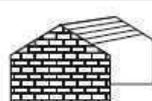
COPERTURA	CONFIGURAZIONE STATICA	NOTE
 SPINGENTE	 <p>① ② ③ ④ ⑤ ASSENZA DI CORDOLO ASSENZA DI MURO DI SPINA ASSENZA DI CATENE ASSENZA DI TRAVE RIGIDA DI COLMO ASSENZA DI CAPRIATE</p>	
	 <p>① ② ③ ④ ⑤ PRESENZA DI CORDOLO ASSENZA DI MURO DI SPINA ASSENZA DI CATENE ASSENZA DI TRAVE RIGIDA DI COLMO ASSENZA DI CAPRIATE</p>	
 COPERTURA CON SPINTA DIPENDENTE DA VINCOLI	 <p>① ② ③ ④ ⑤ ASSENZA DI CORDOLO ASSENZA DI MURO DI SPINA ASSENZA DI CATENE PRESENZA DI TRAVE RIGIDA DI COLMO ASSENZA DI CAPRIATE</p>	<p><i>Il carattere più o meno spingente di questo schema dipende dalla rigidità della trave di colmo; travi snelle non consentono di limitare efficacemente l'azione spingente, pertanto, a vantaggio di sicurezza, si propone per questo schema la definizione spingente. Tuttavia se al colmo i travetti sono ben collegati alla trave rigida di colmo e al cordolo, la copertura può considerarsi non spingente.</i></p>
	 <p>① ② ③ ④ ⑤ ASSENZA DI CORDOLO PRESENZA DI MURO DI SPINA ASSENZA DI CATENE ASSENZA DI TRAVE RIGIDA DI COLMO ASSENZA DI CAPRIATE</p>	
 COPERTURA GENERALMENTE NON SPINGENTE	 <p>① ② ③ ④ ⑤ PRESENZA DI CORDOLO PRESENZA DI MURO DI SPINA ASSENZA DI CATENE ASSENZA DI TRAVE RIGIDA DI COLMO ASSENZA DI CAPRIATE</p>	<p><i>Vanno verificate le condizioni di vincolo al contorno (esistenza di efficaci collegamenti tra elementi) in modo che le travi trasmettono alle pareti di sostegno solo carichi verticali</i></p>
	 <p>① ② ③ ④ ⑤ ASSENZA DI CORDOLO ASSENZA DI MURO DI SPINA PRESENZA DI CATENE ASSENZA DI TRAVE RIGIDA DI COLMO ASSENZA DI CAPRIATE</p>	
	 <p>① ② ③ ④ ⑤ ASSENZA DI CORDOLO ASSENZA DI MURO DI SPINA ASSENZA DI CATENE ASSENZA DI TRAVE RIGIDA DI COLMO PRESENZA DI CAPRIATE</p>	
		<p><i>Orditura principale disposta longitudinalmente all'inclinazione della falda e poggiate tra due muri perimetrali o tra due capriate a spinta eliminata.</i></p>
		<p><i>Copertura piana (presenza di travi orizzontali).</i></p>

Figura 37 - Abaco delle coperture, estratto da manuale CARTIS 2014

Successivamente all'analisi generica della scheda di caratterizzazione tipologico strutturale, si passa all'esempio di una sua applicazione, con riferimento al caso studio di Settimo Torinese, sviluppata dettagliatamente nel capitolo seguente.

3. APPLICAZIONE DELLA SCHEDA CARTIS AL COMUNE DI SETTIMO TORINESE

3.1 Il territorio e l'ambiente

La città di Settimo è situata a nord-est del capoluogo piemontese, da cui dista poco più di undici chilometri. Il suo territorio, successivamente all'aggregazione della frazione Mezzi Po (fino al 1957 unita al limitrofo Comune di Gassino Torinese), occupa una superficie di circa 32,5 km².

La popolazione residente, secondo i dati Istat aggiornati al primo gennaio dell'anno corrente, raggiunge le 47485 unità.

Confina con San Mauro Torinese, Torino, Borgaro Torinese, Caselle Torinese, Leinì, Volpiano, Brandizzo, San Raffaele Cimena, Gassino Torinese e Castiglione Torinese. Interamente pianeggiante, ha la forma di un rettangolo irregolare e si estende per la sua quasi totalità sulla sponda sinistra del Po, ad un'altitudine variabile attorno ai duecento metri sul livello del mare.

Il territorio settimese è costituito da una serie di terrazzi fluviali pianeggianti i quali digradano verso il Po e sono fra loro divisi da scarpate più o meno evidenti. Il sottosuolo è formato da depositi alluvionali antichi, principalmente ghiaiosi, che si alternano a stratificazioni argillose. Sino alla metà del ventesimo secolo, l'argilla ricavabile dallo strato superiore veniva abitualmente utilizzata per la produzione di laterizi (mattoni, coppi, ecc.). Piccoli fossili marini, rinvenuti fra i sessanta e gli ottanta metri di profondità, attestano che, in epoche remotissime, tutta la zona era sommersa dal mare.

Il clima di Settimo è tipico della regione subalpina, con estati e inverni piuttosto accentuati. Un tempo, la zona era soggetta a nebbie basse e dense per lunghi periodi dell'anno, mentre in estate si verificavano furiose grandinate che danneggiavano i raccolti. Entrambi i fenomeni risultano oggi alquanto attenuati.

3.2 Cenni storici

Le origini del popolamento nel territorio dell'attuale città di Settimo Torinese sono di difficile definizione.

Non vi sono precise testimonianze di insediamenti in tale area per quanto riguarda il periodo anteriore alla conquista romana della regione.

Anche per l'età posteriore, ovvero a partire dal *II secolo a.c.* (periodo in cui iniziò la conquista romana del Piemonte) le conoscenze risultano essere scarse e frammentarie. Un elemento assodato riguarda la posizione strategica del territorio dell'odierna Settimo, la quale si trovava lungo la strada di collegamento tra la colonia di "*Augusta Taurinorum*" (Torino) con il "*Ticinum*" (l'attuale Pavia), una delle principali arterie commerciali del tempo. La maggioranza degli studiosi di storia piemontese ritiene che, proprio in funzione di tale posizione, sorgesse in quest'area una "*mansio*" o una "*mutatio*", cioè una stazione dove i viaggiatori facevano tappa e trovavano ospitalità.

Il toponimo Settimo si richiama all'espressione "*ad septimum lapidem*", cioè alla settima pietra dalla città, la quale rievoca l'usanza dell'epoca di erigere, ogni mille passi, lungo le strade, una "*lapis*" (pietra), detta "*miliarium*".

Il primo documento conservato fino ai giorni nostri e dunque consultabile in cui si parla di Settimo risale all'anno 961. Tale documento riferisce di "*Septima*" come di un luogo in grado di procurare una certa redditività in natura. La datazione e l'originalità del documento sono stati definiti attendibili, tanto da portare ad organizzare dei festeggiamenti nel 1961 per il millennio della città.

L'epoca medievale ha visto Settimo, insieme a territori limitrofi quali Chivasso e Brandizzo, al centro di dispute territoriali tra il Marchesato del Monferrato ed i Savoia. Il dominio del territorio settimese si alternò tra i due schieramenti, anche in seguito ad estenuanti guerre, fino alla metà del XV secolo, periodo in cui i Savoia presero il completo possesso dell'area.

In questa stessa fase (più precisamente a cavallo tra il XIV e XV secolo) vengono costruiti, sul sito di un precedente fortilizio, il castello (di cui ancora oggi conserviamo la Torre), il borgo e il ricetto, secondo uno schema ampiamente diffuso nel tardo medioevo, in particolare in Italia settentrionale. Quest'area, che corrisponde all'attuale centro storico, sarà il fulcro della vita sociale ed amministrativa della città.

Dal XVI fino agli albori del XIX secolo, Settimo, come il resto del territorio piemontese, fu sconvolto prima dalle guerre franco-asburgiche e successivamente da quelle napoleoniche, restando prevalentemente sotto l'occupazione francese per tutto questo lasso temporale. Conseguenze inevitabili delle guerre furono una imponente crisi economica e la distruzione quasi totale del castello signorile della città.

Solo in seguito alla restaurazione della monarchia sabauda, successivamente al primo decennio del 1800, la situazione iniziò a stabilizzarsi. Settimo assunse l'aspetto di un tipico borgo agricolo della pianura piemontese. La crescita demografica coincise con un periodo di ricostruzione ed evoluzione urbanistica, avente come punto di origine l'area dell'antico castello medievale.

L'economia dell'epoca si basava principalmente sullo sfruttamento dei corsi d'acqua caratteristici del territorio: agricoltura e settore manifatturiero rivestivano un ruolo fondamentale nel sistema produttivo locale.

Il conseguimento dell'unità italiana coincise pressappoco con la nascita delle prime attività produttive a carattere industriale, favorite anche dall'entrata in esercizio della prima tratta ferroviaria Torino-Novara e della conseguente apertura della stazione ferroviaria ai confini settentrionali dell'allora territorio comunale settemese.

Lo sviluppo industriale a cavallo tra il XIX e XX secolo portò ad un incremento demografico ed al progressivo abbandono delle attività agricole. I primi anni del '900 furono caratterizzati dall'apertura di importanti stabilimenti industriali: la società chimica Schiapparelli, la Trincheri (vermouth e liquori), la Giesselman (colori e vernici), la Mina (velluti), la Paramatti (vernici, colori e pennelli).

Nonostante la realizzazione dei nuovi impianti produttivi, il tessuto edilizio comunale non subì una rilevante evoluzione: l'impianto urbanistico rimase pressappoco invariato rispetto a quello osservato nel secolo precedente.

Lo scoppio ed il susseguirsi delle guerre mondiali non aiutò in tal senso l'espansione del territorio comunale, ma anzi, portarono ad un periodo di stallo economico e costruttivo.

Sebbene a partire dal 1948 Settimo beneficiò dei fondi americani per la ricostruzione, come il resto del territorio italiano, il vero periodo che fece da spartiacque nella storia della città furono gli anni '60.

Il cosiddetto "*boom economico*" dell'epoca (il quale vedeva come protagonista Torino, soprattutto con la produzione in campo automobilistico) generò il fenomeno dell'emigrazione interna dalle regioni meridionali a quelle settentrionali, che segnò profondamente l'evoluzione morfologica urbana della stessa Torino e dei comuni limitrofi. Le amministrazioni, compresa quella di Settimo, dovettero approvare nuovi strumenti urbanistici per far fronte all'imponente incremento demografico: basti pensare che la popolazione settimese raddoppiò nel decennio *1961-1971*.

Le necessità legate alla crescita demografica e l'approvazione dei nuovi strumenti normativi portarono dunque alla definizione di un tessuto edilizio innovativo, generando un'area di espansione intorno a quello che è attualmente il centro storico della città. Si edificarono, in questi anni, i quartieri del Borgo Nuovo, il Villaggio Fiat, il Villaggio Olimpia, si costruì a sud dell'area dell'antico castello medievale.

Al termine degli anni '70 questo processo evolutivo si attenuò e tutt'oggi la planimetria del territorio della città di Settimo, ad eccezione di mirati interventi edilizi di nuova costruzione tra la fine degli anni '90 ed i primi anni 2000, rimane pressoché invariata.

3.3 Attività e classificazione sismica del territorio piemontese

Analizzando la storia geologica del territorio italiano e, in particolare, del Piemonte, è possibile individuare le cause dell'attività sismica caratterizzante il territorio regionale. I rilievi montuosi del sistema alpino occidentale, i quali circondano a Nord, a Ovest e Sud i confini del territorio piemontese, hanno avuto origine nel periodo del Cretaceo, a causa del movimento convergente dei margini delle placche litosferiche eurasiatica e africana. Questo contesto tettonico e i regimi geodinamici attivi, rendono la regione sede di un'attività sismica che risulta essere di modesta entità dal punto di vista energetico, ma di notevole frequenza.

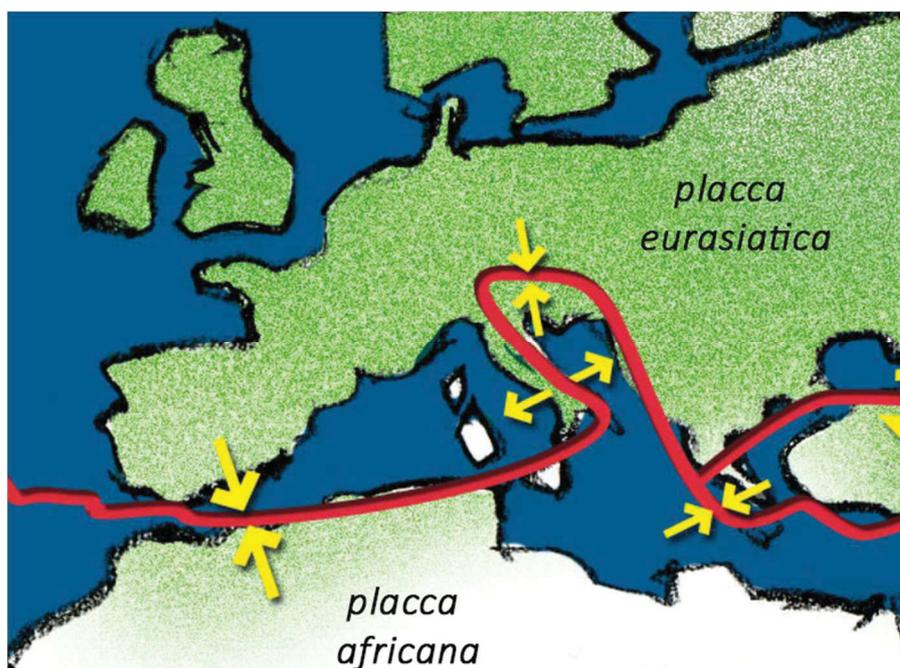


Figura 38 - Rappresentazione movimento margini placche eurasiatica e africana

Gli epicentri si concentrano lungo due direttrici, note storicamente come arco sismico piemontese e arco sismico brianzonese: la prima segue la direzione dell'arco alpino occidentale nella sua parte interna, lungo il limite fra le unità pennidiche e la pianura padana; la seconda, più dispersa, segue l'allineamento dei massicci cristallini esterni, lungo il Fronte Pennidico.

Le due direttrici convergono nella zona del Cuneese, disperdendosi nuovamente verso la costa del Mar Ligure, interessando il Nizzardo e l'Imperiese.

Un'ulteriore area di attività sismica è costituita dall'estremità settentrionale degli Appennini ed interessa le zone sud-orientali della regione.

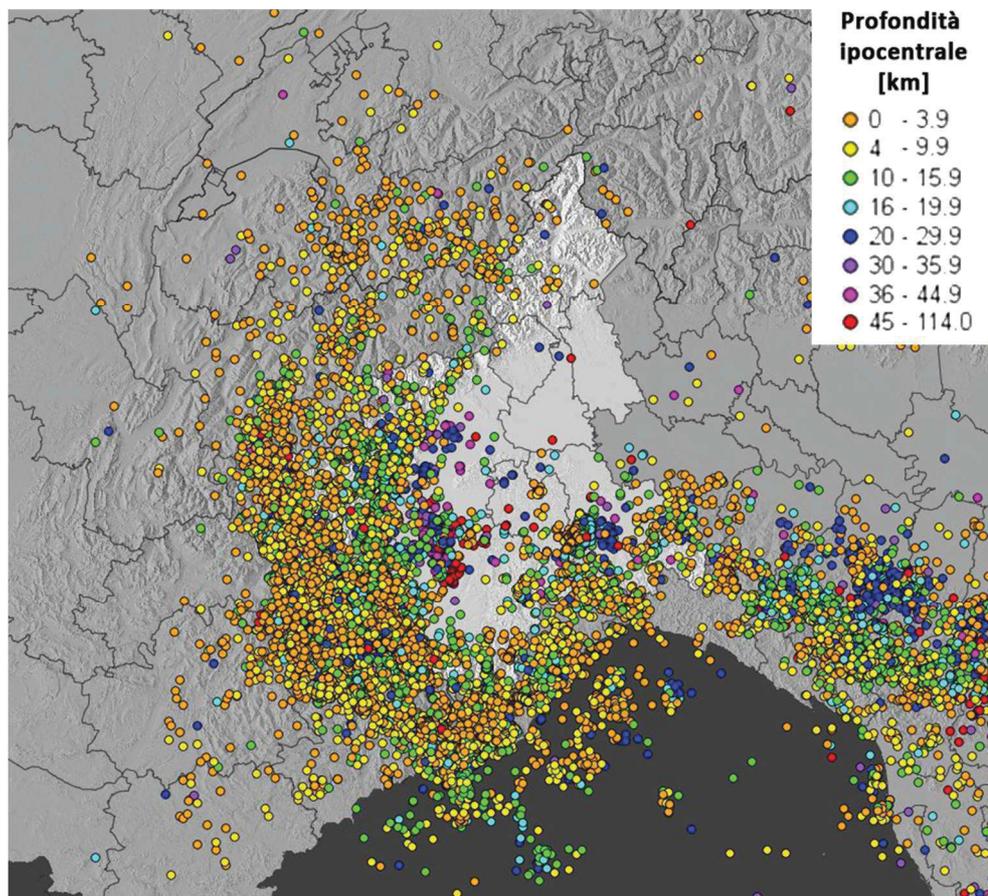


Figura 39 - Distribuzione della sismicità in Piemonte

La rete sismica regionale rileva ogni anno alcune centinaia di eventi sismici con epicentro localizzato in Piemonte o nei territori circostanti, aventi magnitudo superiore a 1, che per lo più non sono percepiti dalle persone. Il numero medio di terremoti in un anno, di magnitudo superiore a 3, è dell'ordine della decina, di cui circa uno all'anno di magnitudo maggiore o uguale a 4.

Oltre agli eventi osservati negli ultimi decenni dalla rete sismica, tra i quali occorre citare il terremoto dell'astigiano dell'agosto del 2000 (magnitudo 4,7 della scala Richter) e quello dell'alessandrino di aprile 2003 (magnitudo 4,8), sono noti per il Piemonte, nell'arco di un millennio, poco più di un centinaio di terremoti storici con valori di magnitudo stimate comprese tra 4.5 e 6.

Gli studi di pericolosità sismica più recenti, su cui si basano le classificazioni a scala nazionale e regionale, assegnano al Piemonte un grado di pericolosità basso (zona 4) e

medio-moderato (zone 3 e 3S), senza escludere eventi, decisamente meno probabili, di intensità massima elevata, paragonabile a quella del sisma registrato in Emilia nel maggio 2012, oppure a quella dell'evento sismico della Val Pellice dell'aprile del 1808 (magnitudo stimata pari a 5,6).



Figura 40 - Classificazione sismica del territorio piemontese

Il territorio comunale di Settimo Torinese non è mai stato teatro di eventi sismici di particolare rilevanza.

Secondo la classificazione sismica attualmente in vigore in Piemonte, richiamata nella Delibera della Giunta Regionale n° 65-7656 del 21 Maggio 2014 (la quale riprende la classificazione entrata in vigore con l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n°3274 del 2003), il suolo settimese si trova in *zona 4*, la zona con pericolosità sismica più bassa.

Con l'entrata in vigore delle N.T.C. del 2008, il rispetto delle norme secondo i principi antisismici vigenti, diviene obbligatorio anche per le nuove costruzioni in zona sismica 4. Invece, per quanto riguarda le costruzioni esistenti, diviene obbligatoria la sola verifica di sicurezza dello stato di fatto, ma non l'eventuale intervento di miglioramento o adeguamento sismico.

3.4 Analisi del tessuto edilizio

Il passo iniziale del processo di compilazione della scheda CARTIS di primo livello ha previsto l'analisi, ad ampia scala, dell'intero territorio comunale settimese, incluse le frazioni collocate al di fuori del centro urbanizzato.

L'obiettivo di questa prima fase è stato l'individuazione di aree costituite da edifici residenziali aventi caratteristiche omogenee per quanto riguarda la tipologia strutturale e l'età di costruzione, definite *comparti*.

Per ottenere il maggior numero di informazioni qualitativamente valide, è stato necessario portare avanti una metodologia di ricerca duplice: *storica* e *normativa*.

Le indagini storiche hanno permesso di valutare come l'evoluzione della comunità settimese, sia da un punto di vista numerico che sociale, abbia condizionato l'evoluzione del tessuto edilizio comunale producendo, con il passare dei decenni, nuove esigenze collettive, le quali trovarono risposta attraverso l'applicazione di strumenti normativi urbanistici, emanati soprattutto nella seconda metà del '900.

Grazie al confronto tra gli strumenti urbanistici del passato e quelli più recenti, è stato possibile collocare temporalmente le varie fasi costruttive dell'edificato caratterizzante il territorio comunale di Settimo.

Un primo sopralluogo ha permesso di fare alcune considerazioni sulle tipologie costruttive che compongono gli aggregati urbani della città.

In primis la forte percezione della differenza tra l'edificato del centro storico e quello dei quartieri limitrofi. Attraversando via Roma, partendo dalla stazione ferroviaria in direzione palazzo comunale, sono facilmente riconoscibili i fabbricati di epoca ottocentesca: manufatti di massimo tre piani fuori terra caratterizzati da finiture dettagliate e balconi in materiale lapideo in appoggio su due o più modiglioni.



Figura 41 - Tipologia edilizia ordinaria del centro storico



Figura 42 - Tipologia edilizia ordinaria del centro storico

Questa tipologia costruttiva delinea quasi in maniera netta il perimetro del centro storico, al di fuori del quale è possibile distinguere il costruito proprio dei quartieri periferici tradizionali: Borgo Nuovo, Borgo Provinciale, zona San Gallo.

La seconda considerazione riguarda proprio le aree appena citate, in quanto è possibile osservare come quest'ultime siano composte da aggregati urbani omogenei in cui si alternano condomini e case indipendenti risalenti agli anni '60-'70, cioè gli anni corrispondenti alla grande emigrazione da sud a nord conseguente il boom economico dell'epoca.



Figura 43 - Fabbricato unifamiliare anni '60 (estratto da Google Maps)

Un'ultima valutazione riguarda gli interventi edilizi di nuova costruzione avvenuti tra la fine degli anni '90 e gli inizi del nuovo millennio.

È possibile notare come tali interventi siano stati realizzati in alcuni casi in maniera puntuale, cioè all'interno di complessi urbani già consolidati in epoche precedenti, mentre, in altri casi abbiano dato vita a nuovi aggregati residenziali. Esempi lampanti sono le zone di espansione, ai confini del territorio comunale, come l'area limitrofa a via Consolata o come il complesso residenziale che si è sviluppato nei pressi di via Moglia, oppure le zone riconvertite nel cuore del centro urbano, di cui l'intervento più

importante da citare è la riqualificazione dell'area denominata "ex Paramatti", oggi piazza Campidoglio, a due passi dal centro storico.



Figura 44 - Parte del complesso residenziale edificato in piazza Campidoglio (area "ex Paramatti")

Successivamente si è passati alla consultazione della documentazione relativa agli strumenti normativi vigenti in materia urbanistica.

La Città di Settimo Torinese mette a disposizione sul proprio sito web, il Piano Regolatore Generale aggiornato alla sua ultima versione, cioè alla variante parziale n°33, approvata con *Delibera Comunale n°82 del 15 dicembre 2016*.

Tale strumento normativo è completamente scaricabile e si compone dei seguenti elaborati:

- Norme Tecniche di Attuazione;
- Quadri sinottici;
- Schede normative di Area;
- Relazione illustrativa;
- Legenda;
- Tav. 2.1 - *Territorio extraurbano*;
- Tav. 2.2 - *Territorio extraurbano*;
- Tav. 3.1 - *Territorio urbano*;
- Tav. 3.2 - *Territorio urbano*;
- Tav. 4 - *Insedimenti marginali isolati e nuclei frazionari*;
- Tav. 5 - *Centro storico e cascine*.

Analizzando le *Norme Tecniche di Attuazione*, l'art. 20 - "*Territorio Urbano*", collocato all'inizio del capitolo 3 - "*Aree destinate ad usi residenziali*", fornisce una prima classificazione del territorio comunale, con lo scopo di definire all'interno di ciascuna categoria le classi di intervento ammesse.

In particolare viene suggerita la seguente suddivisione:

- I. Tessuto storico
- II. Tessuto edilizio di impianto recente
- III. Aree di nuovo impianto

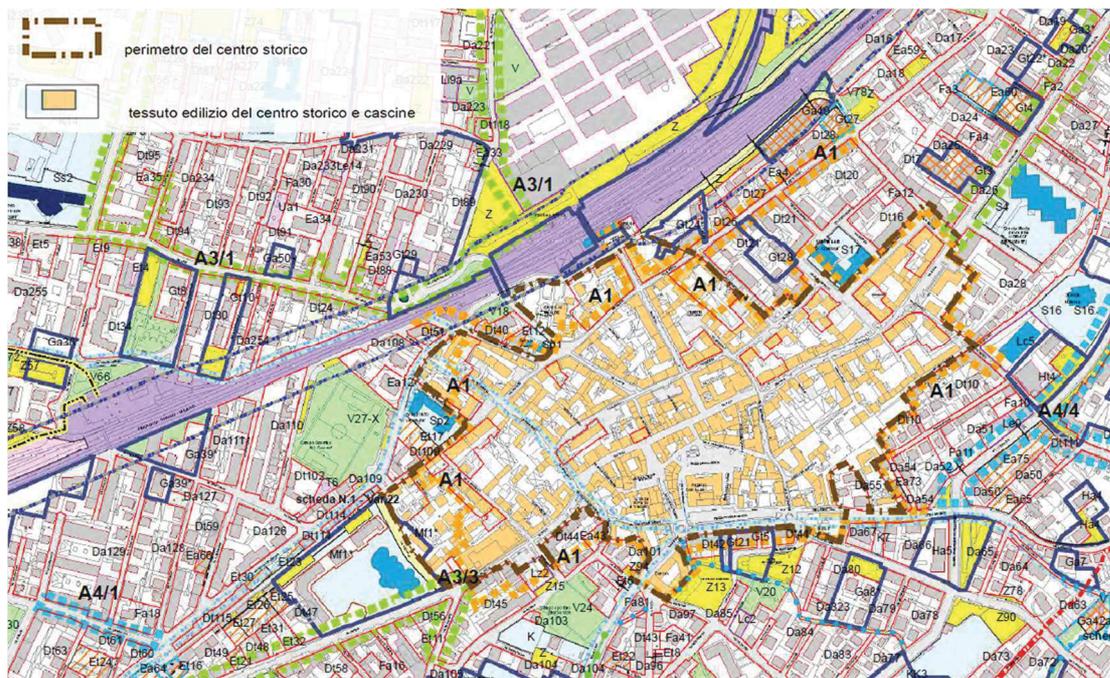


Figura 45 - Estratto Tav. 2.2, "Territorio extraurbano"

Ai fini della suddivisione in *comparti* del territorio settimese, risultano essere particolarmente utili le informazioni fornite dal PRG relative all'area denominata *tessuto storico*.

La Tav. 5 - *Centro storico e cascine*, oltre a dare indicazioni sulle tipologie di intervento ammesse, raffigura gli edifici che sono già stati oggetto di un piano di recupero per quanto riguarda l'area del centro e le zone periferiche su cui sorgono cascine di rilevanza storica.

Tale elaborato, inoltre, delinea il perimetro del centro storico stesso, rappresentando graficamente i tre ambiti principali che lo compongono (**figura n°**).

Ciascun ambito racchiude una porzione di tessuto edilizio che risulta essere omogenea per età di primo impianto.

I tre ambiti descritti nell'elaborato sono:

- *Insedimenti medievali della Pieve e del Castello;*
- *Area di sviluppo tra Settecento e Ottocento;*
- *Tessuto novecentesco.*

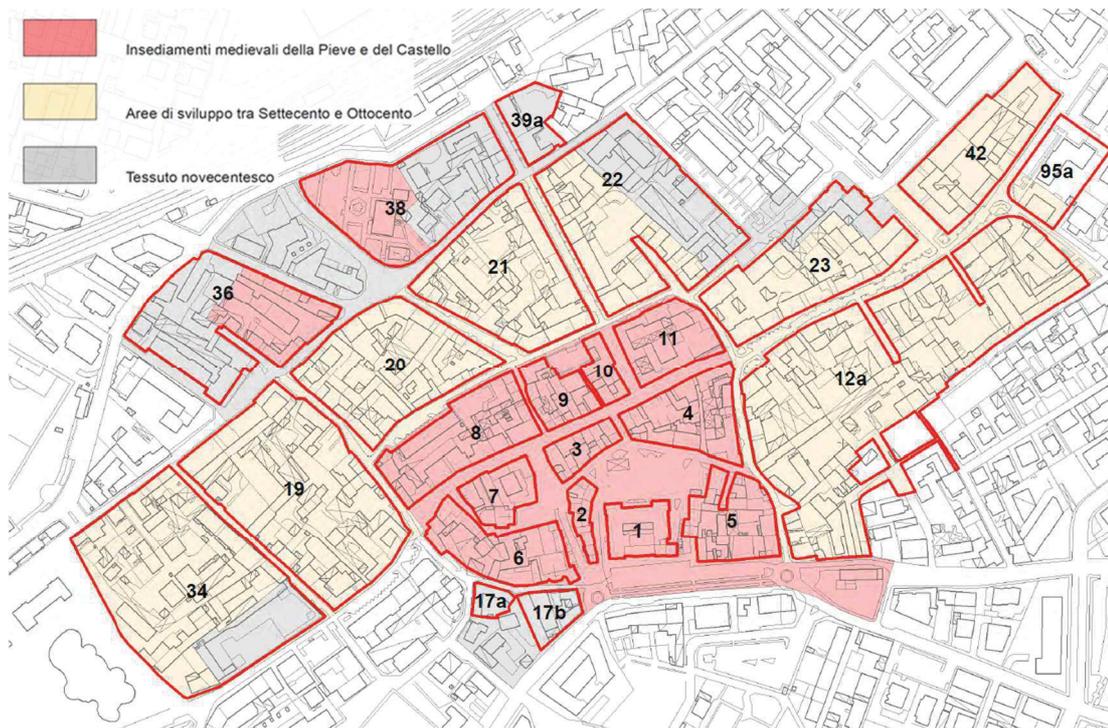


Figura 46 - Estratto Tav. 5, "Ambiti componenti il centro storico"

Come possiamo osservare dalla figura precedente, l'ambito "Insedimenti medievali della Pieve e del Castello" comprende l'area su cui sorgono le costruzioni più antiche, edificate tra XIV e XV secolo, tra cui la chiesa di San Pietro in Vincoli (la quale nasce sul luogo in cui si trovava la Pieve di S. Maria) e la Torre (adiacente al palazzo comunale), unico elemento superstite del castello dell'antico borgo medievale.

È possibile inoltre notare come gli aggregati urbani che costituiscono l'ambito "Tessuto novecentesco" siano localizzati in prossimità della stazione ferroviaria, realizzata proprio a cavallo tra XIX e XX secolo, per favorire le attività dei primi stabilimenti industriali nati nella zona.

Dunque, risulta chiaro come le nozioni raccolte finora (integrate successivamente con uno studio più approfondito delle tipologie costruttive prevalenti nell'area), suggeriscano la definizione di un comparto che rimarchi il perimetro del centro storico proposto dal PRG.

Un'ultima analisi degli elaborati Tav. 5 e Tav. 4, permette di fare valutazioni in merito a quei manufatti e complessi nati in contemporanea allo sviluppo del tessuto edilizio del centro storico, ma localizzati in posizione periferica rispetto a quest'ultimo.

In seguito, per collocare temporalmente le fasi costruttive del contesto edilizio al di fuori del centro cittadino, è stato necessario integrare la ricerca normativa con una indagine storica, in quanto il PRG vigente non fornisce informazioni utili a tale scopo per le suddette zone.

È stato possibile condurre tale indagine presso l'Archivio storico della città di Settimo Torinese, collocato all'interno dei locali della biblioteca civica multimediale Archimede. Il responsabile dell'Archivio storico, il Dottor Silvio Bertotto, ha messo a disposizione per la consultazione una serie di documenti, tra cui: mappe catastali del XIX secolo, piani regolatori generali del passato (1963-1978-1985), testi che descrivono il progresso sociale della comunità e la conseguente trasformazione urbana del territorio settimese. Inoltre, è stato utilizzato il servizio "CartoView", applicazione disponibile sul sito web della Città Metropolitana di Torino (sezione "SIT e Cartografico"), il quale permette di visionare ortofoto, carte tecniche regionali e cartografia storica.



Figura 47 - Estratto Carta degli Stati Sabaudi 1852, Settimo Torinese

Dopo secoli di occupazione francese, il reintegro della monarchia sabauda sul territorio piemontese agli albori del XIX secolo, coincise con un periodo di ricostruzione e sviluppo demografico.

La nuova configurazione del tessuto urbano settimese rimase pressoché invariata per oltre un secolo, fino agli inizi del '900.

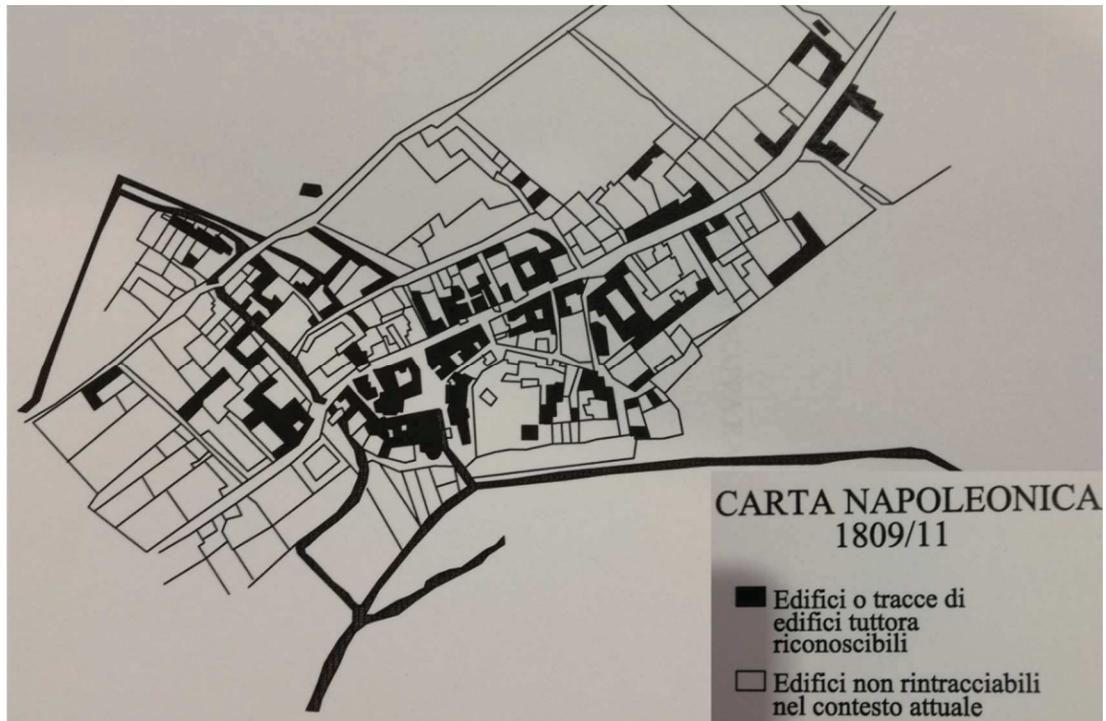


Figura 48 - Estratto Carta Napoleonica, Settimo Torinese



Figura 49 -Estratto Mappa Rabbini, Settimo Torinese

Mettendo a confronto la rappresentazione di Settimo sulla Carta Napoleonica e sulla Mappa Rabbini (figure 48-49), è possibile notare come il contesto edilizio non abbia subito rilevanti modifiche.

Fino ai primi anni del XX secolo il costruito si espandeva su un'area che rimarcava l'attuale centro storico.

Questi elaborati aggiungono un'ulteriore informazione, utile soprattutto alla successiva definizione delle tipologie costruttive prevalenti, evidenziando graficamente i manufatti dell'epoca presenti nel contesto urbano attuale.

La nascita di attività industriali sul suolo settimese a cavallo tra '800 e '900, portò ad una prima fase di espansione, seppur minima, del tessuto edilizio.

Tale sviluppo ha interessato in particolar modo la zona a nord del passante ferroviario (dove fu edificata nel 1907 la fabbrica di prodotti chimici Schiapparelli) e l'area sud-occidentale del territorio comunale (fabbrica Paramatti, oggi piazza Campidoglio), ampliando così il perimetro del centro urbanizzato, che fino a quel momento era rimasto inalterato dall'inizio del secolo precedente.

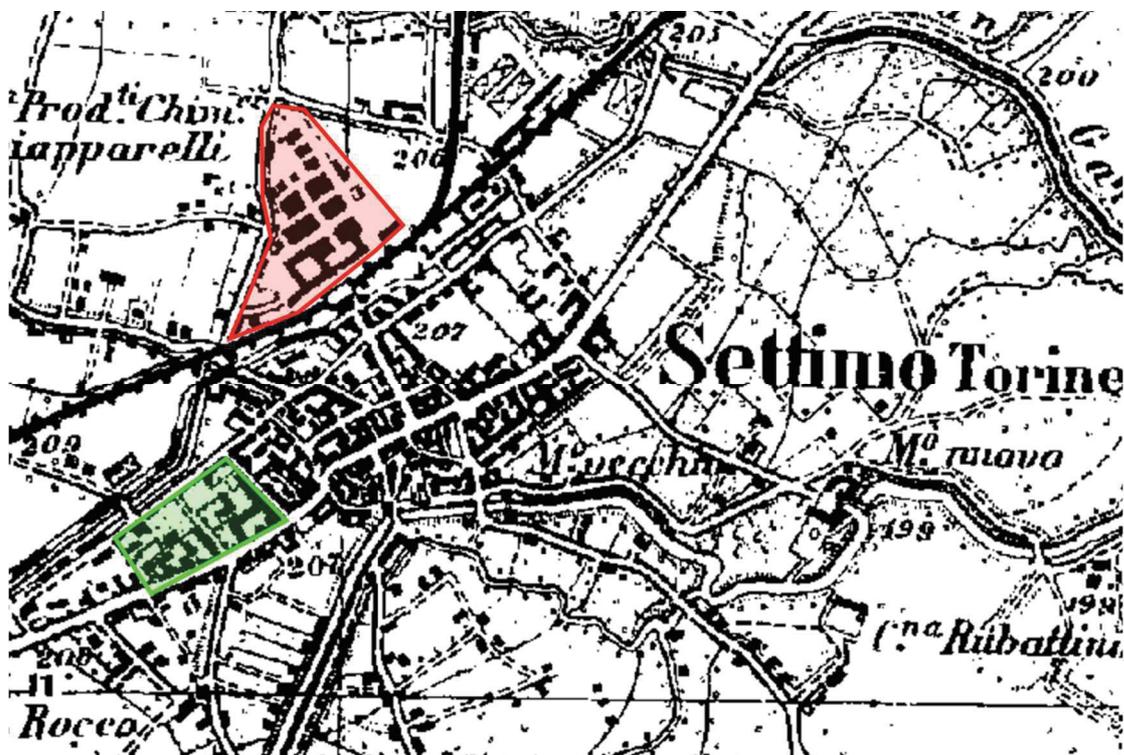


Figura 50 -Estratto Carta IGM impianto storico 1922-1934, Settimo Torinese

La figura 50 rappresenta l'impianto edilizio settimese degli anni trenta. Sono state evidenziate le aree su cui sorgono i complessi industriali precedentemente citati (in rosso la società Schiapparelli, in verde lo stabilimento Paramatti).

Questo estratto di cartografia storica, mostra come lo sviluppo urbanistico non fu comunque di notevole entità, almeno per quanto riguarda i primi anni del XX secolo, ad eccezione di isolati interventi di nuova costruzione al di fuori dell'aggregato urbano principale (tra cui edifici residenziali destinati ai dipendenti delle società industriali).

Il periodo di stallo economico e costruttivo causato dai conflitti mondiali, non migliorò tale condizione, che fu protratta fino al secondo dopoguerra.

Il *boom economico* che coinvolse parte dell'Italia settentrionale a partire dagli anni '60, rivoluzionò sotto l'aspetto sociale ed urbanistico la città di Settimo Torinese.

Il costruito subì un clamoroso incremento, necessario a soddisfare l'aumento di richieste abitative prodotto dal fenomeno dell'emigrazione dalle regioni meridionali, conseguenza delle opportunità lavorative generate dal sistema industriale di Torino e dintorni.

Questo evento risulta essere fondamentale ai fini della suddivisione in *comparti* del territorio settimese, in quanto l'insieme degli aggregati edificati in questo particolare contesto andranno a costituire la principale zona di espansione urbana.

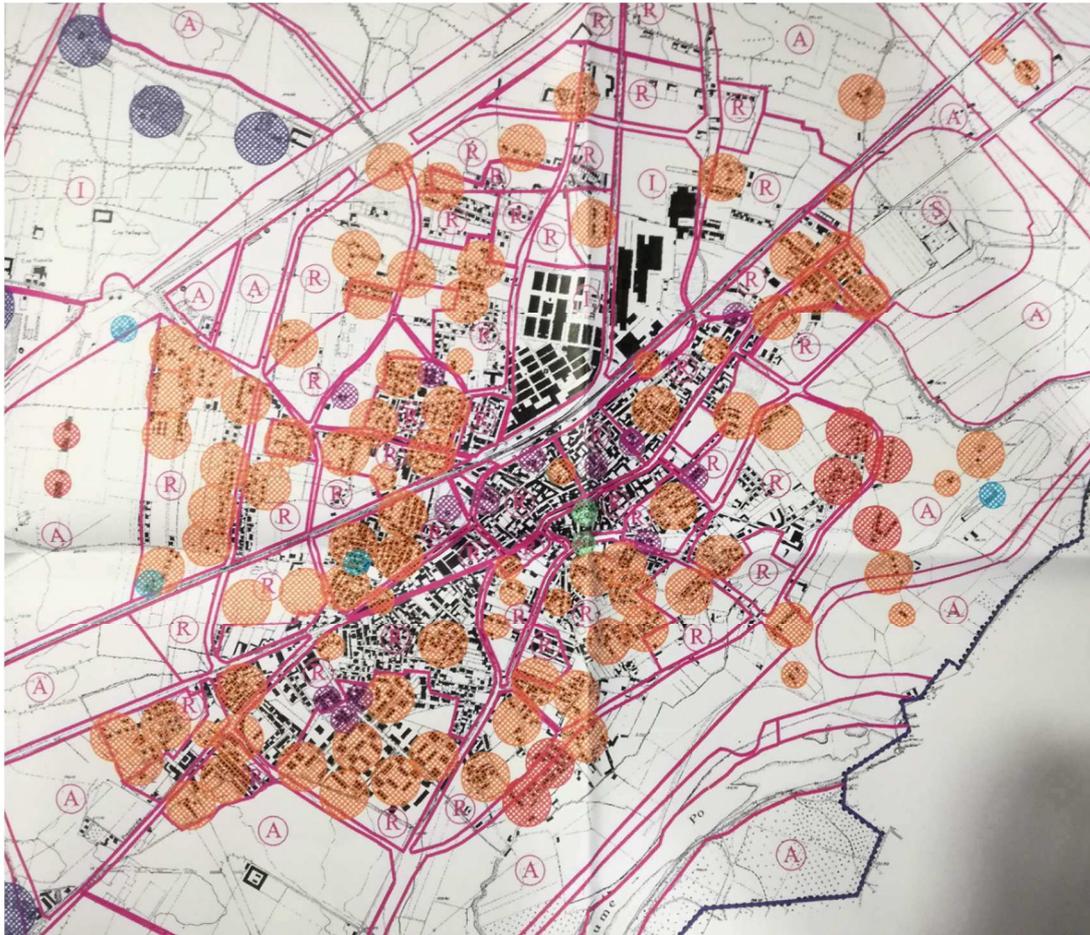


Figura 51 -Estratto elaborato Confronto PRG 1963-1978

Quanto detto in precedenza trova riscontro in questo elaborato, il quale mette a confronto i due strumenti normativi urbanistici approvati in successione a distanza di quindici anni, il primo nel 1963 e il secondo nel 1978.

Entrando nel dettaglio, in questa tavola di comparazione vengono evidenziati graficamente con delle figure circolari di color arancione di diametri differenti (in funzione della densità di edificazione), gli interventi a destinazione d'uso residenziale previsti nel PRG approvato nel 1963 ed effettivamente realizzati nel corso dei quindici anni successivi (fino appunto alla formulazione del PRG del 1978).

Per completezza di informazioni: le figure circolari di color viola e blu corrispondono agli interventi di nuova costruzione di attività produttive, mentre quelle verdi indicano i servizi pubblici, previsti da strumento normativo ed effettivamente realizzati nell'arco temporale suddetto.

In questi anni furono edificati i principali quartieri della città, come Borgo Nuovo (si estende a nord della ferrovia fino all'autostrada che conduce a Milano) o Borgo Provinciale (a sud del centro storico), oltre agli aggregati urbani del villaggio Olimpia e del villaggio Fiat.

Quest'ultimo risulta essere di particolare interesse, in quanto si tratta di un complesso residenziale composto da circa cinquanta manufatti tra i 4 e gli 8 piani, che si ripetono in maniera modulare su una vasta area ai confini sud occidentali del territorio comunale. Tale intervento fu concepito appositamente per garantire delle unità abitative agli operai dell'industria torinese provenienti da fuori regione.

Vedremo in seguito come il villaggio Olimpia e lo stesso villaggio Fiat (evidenziato in figura 52), associati ad interventi più recenti con tipologie edilizie similari, costituiranno un'ulteriore zona sub-comunale, la quale verrà analizzata singolarmente.

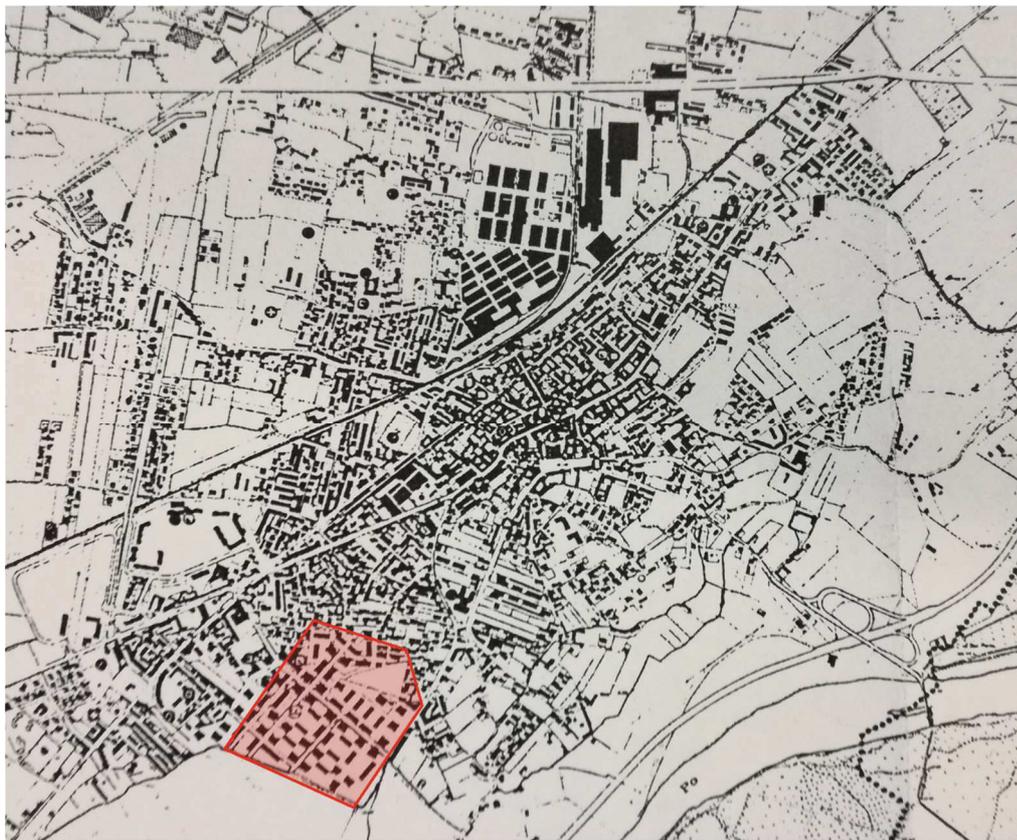


Figura 52 - Estratto tavola "Stato di fatto" PRG 1978



Figura 53 - Il villaggio Fiat nel 1969

L'attività edificatoria proseguì moderatamente sino ad assestarsi intorno alla metà degli anni '80.

In questo lasso temporale, lo sviluppo del tessuto edilizio ha dato spazio soprattutto alla nascita di nuovi impianti industriali e commerciali. Tale condizione è rappresentata dal seguente elaborato, il quale confronta gli interventi di nuova costruzione inerenti a complessi residenziali (arancione), ad attività produttive (viola) e servizi pubblici (verde), previsti dal Piano Regolatore approvato nel 1978 ed effettivamente realizzati nel decennio seguente (sino alla redazione del PRG del 1985).

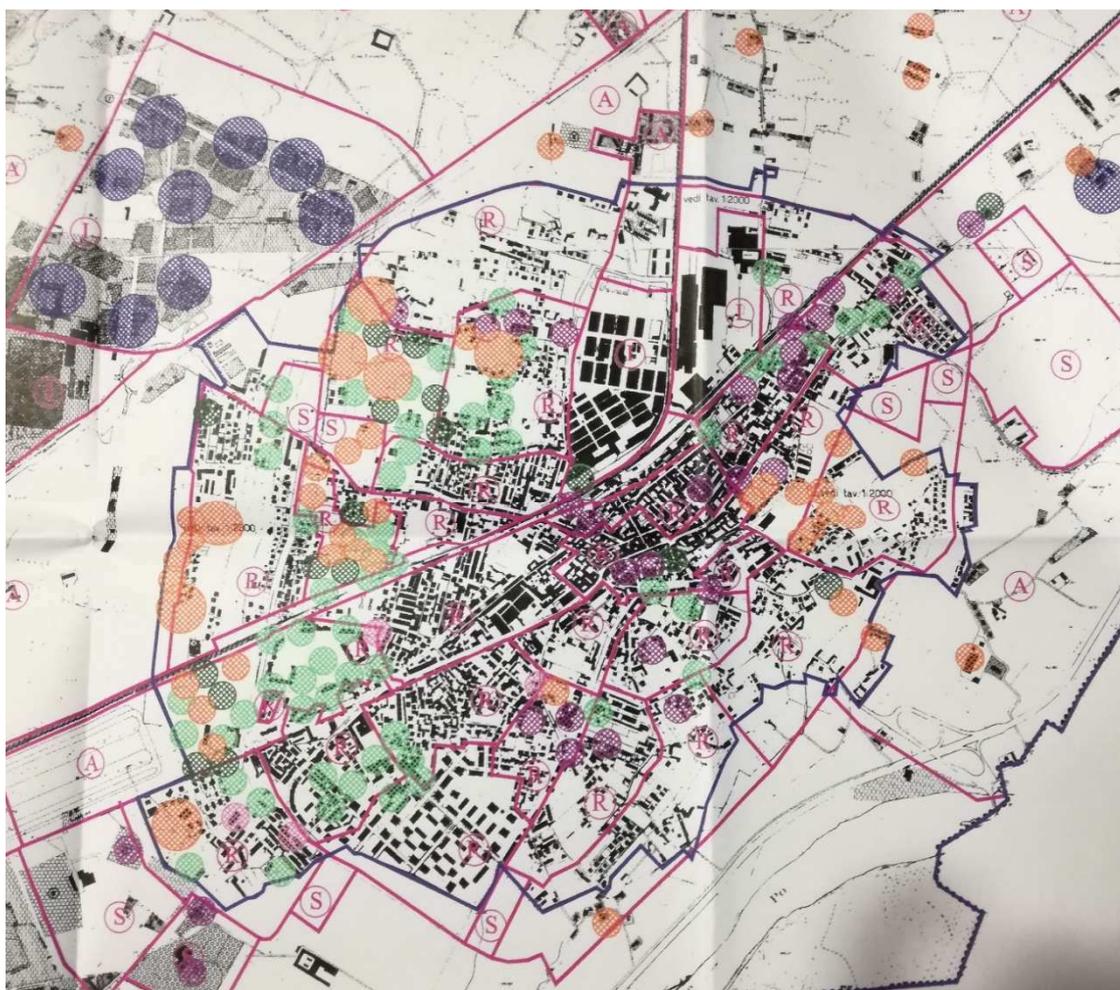


Figura 54 - Estratto elaborato Confronto PRG 1978-1985

Successivamente al periodo di stallo tra la metà degli anni '80 e gli anni '90, l'edilizia residenziale settimese entrò in una nuova fase realizzativa, seppur modesta rispetto a quella che caratterizzò l'intervallo 1960-1975.

Come descritto in precedenza, gli interventi di nuova costruzione sul territorio comunale diedero vita a nuovi ambiti urbani, interessando zone periferiche, come ad esempio l'area in prossimità di via Consolata (oggi via de Francisco) o la porzione adiacente a via Moglia (figura 55).

Contemporaneamente furono presentati progetti di rivalutazione del tessuto urbano consolidato, di cui il più importante, portato a compimento, è stata la riqualificazione dell'area su cui un tempo sorgeva la società Paramatti (figura 56), zona oramai abbandonata da anni in posizione adiacente al centro storico.

Ai fini dello studio delle tipologie edilizie ricorrenti sul territorio, è necessario considerare come questi interventi eseguiti a partire dai primi anni 2000 siano stati

realizzati in un contesto di totale innovazione, sia da un punto di vista della tecnologia costruttiva, che da un punto di vista normativo (emanazione nuovi criteri di classificazione sismica nazionale nel 2003; approvazione Norme Tecniche per le Costruzioni nel 2008).



Figura 55 - Complesso via Moglia



Figura 56 - Modello tridimensionale piazza Campifoglio, ambito "ex Paramatti"

Viene di seguito riportato un estratto del territorio comunale di Settimo (sono esclusi i nuclei frazionari Fornacino, Mezzi Po e villaggio Olimpia), ricavato dal database topografico della Regione Piemonte (sito web "Geoportale Piemonte"), aggiornato al 2017.



Figura 57 - Estratto Cartografia di Riferimento Regione Piemonte (BDTRE), Settimo Torinese

3.5 Suddivisione in comparti

L'attività di ricerca e studio, precedentemente descritta, ha permesso di definire chiaramente le fasi costruttive susseguitesi nel corso degli anni, le quali hanno portato al consolidamento dell'attuale tessuto urbano ed extraurbano del territorio comunale di Settimo Torinese.

Il passo successivo, ai fini della compilazione delle schede di caratterizzazione tipologica strutturale, è stato la suddivisione del territorio in *comparti* omogenei, in funzione dei parametri precedentemente descritti.

Sono stati identificati i seguenti quattro *comparti* sub-comunali:

- C01 - *Centro storico*;
- C02 - *Frazioni e Cascine*;
- Z01 - *Zona di consolidamento*;
- Z02 - *Complessi residenziali multipiano*.

Nonostante la superficie comunale settimese non sia particolarmente ampia, si è ritenuto opportuno suddividerla in quattro aree di studio per poter eseguire il rilevamento e la successiva rappresentazione delle classi edilizie ordinarie nel modo più esaustivo possibile, tenendo conto, contemporaneamente, della necessità di descrivere esclusivamente la normalità del costruito.

Di seguito viene riportata una sintetica descrizione e la perimetrazione su mappa per ciascun ambito sub-comunale individuato.

3.5.1 C01 - Centro storico

L'area di questo comparto si estende, indicativamente, dalla stazione ferroviaria fino a piazza Vittorio Veneto (nord-sud) e da via Garibaldi fino a via Buonarroti (ovest-est), come mostrato in figura 58. Comprende gli edifici del nucleo edilizio risalenti prevalentemente all'epoca ottocentesca. Occorre precisare che nonostante i documenti analizzati indichino che all'interno del perimetro del centro storico vi siano aggregati di genesi medievale, i manufatti originari di tale epoca risultano essere in numero ridotto a causa dei massicci interventi di ricostruzione avvenuti tra XVIII e XIX secolo. Inoltre, alcuni di questi fabbricati presentano, ad oggi, una destinazione d'uso differente da

quella residenziale (ambito del progetto di ricerca). Infine, è stato deciso di includere in questo comparto anche gli edifici di più recente costruzione, risalenti agli anni '50-'60 del XX secolo, localizzati in maniera puntuale e discontinua all'interno del tessuto edilizio del centro storico. Quest'ultima scelta, nonostante la differenza strutturale tra le due tipologie prevalenti, è stata dettata da motivi cartografici e di posizione.

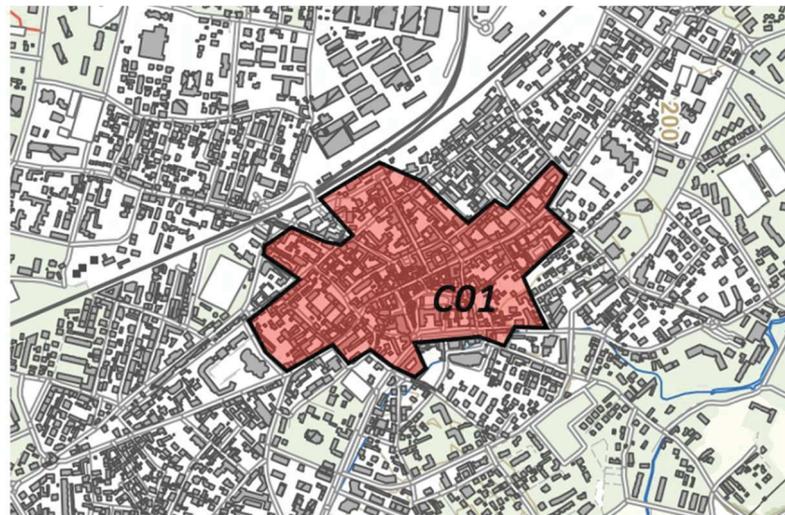


Figura 58 - Comparto C01, Centro storico

3.5.2 C02 - Frazioni e Cascine

Questo comparto racchiude tutti quei complessi rurali, risalenti al XVII e XVIII secolo, intorno ai quali, nel corso degli anni, si sono formati e consolidati dei nuclei frazionari isolati (tra cui Mezzi Po, Fornacino e Borgata Paradiso), oltre a comprendere i fabbricati localizzati nelle vicinanze del borgo medievale dell'epoca, oggi inglobati nella zona di espansione e consolidamento descritta nel paragrafo successivo. Esempi di quest'ultima categoria sono Cascina San Giorgio, Cascina Froccione, Cascina Isola.

In figura 59 è rappresentata una porzione di area di competenza del comparto C02. In particolare, si tratta del nucleo frazionario di Mezzi Po e di aggregati extraurbani ad esso limitrofi, situati nella zona nord orientale del territorio comunale.

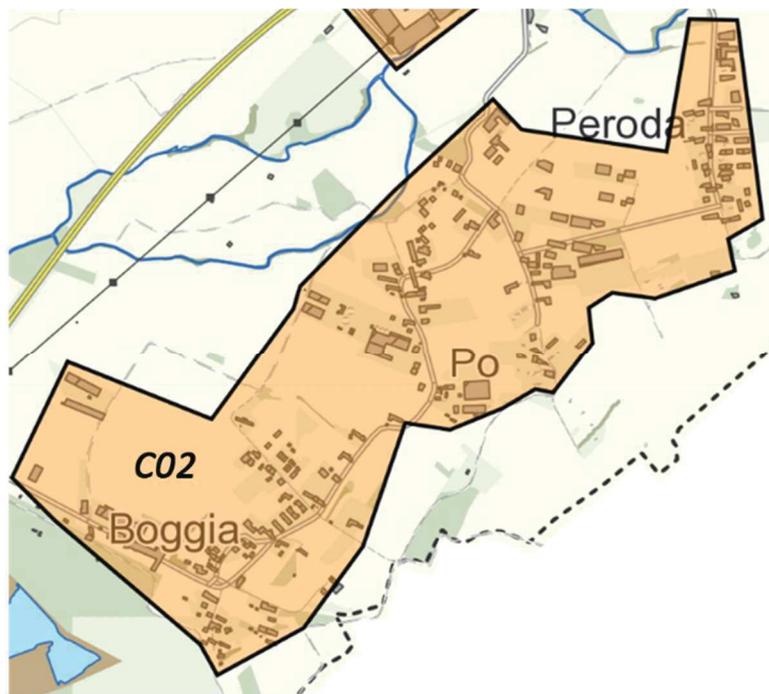


Figura 59 - Porzione comparto C02, Frazioni e cascine

3.5.3 Z01 - Zona di consolidamento

È l'area più vasta in quanto comprende il tessuto edilizio formatosi al di fuori del centro storico a partire dal secondo dopoguerra, sviluppatosi soprattutto dagli anni '60 in avanti (cioè durante il periodo del boom industriale, come descritto in precedenza) e che tutt'ora, seppur in misura decisamente moderata rispetto al passato, continua ad espandersi.

Sono state escluse da questo comparto quelle aree in cui sorgono dei complessi residenziali costituiti da manufatti che si sviluppano principalmente in altezza, in quanto verranno trattate nel comparto successivo.

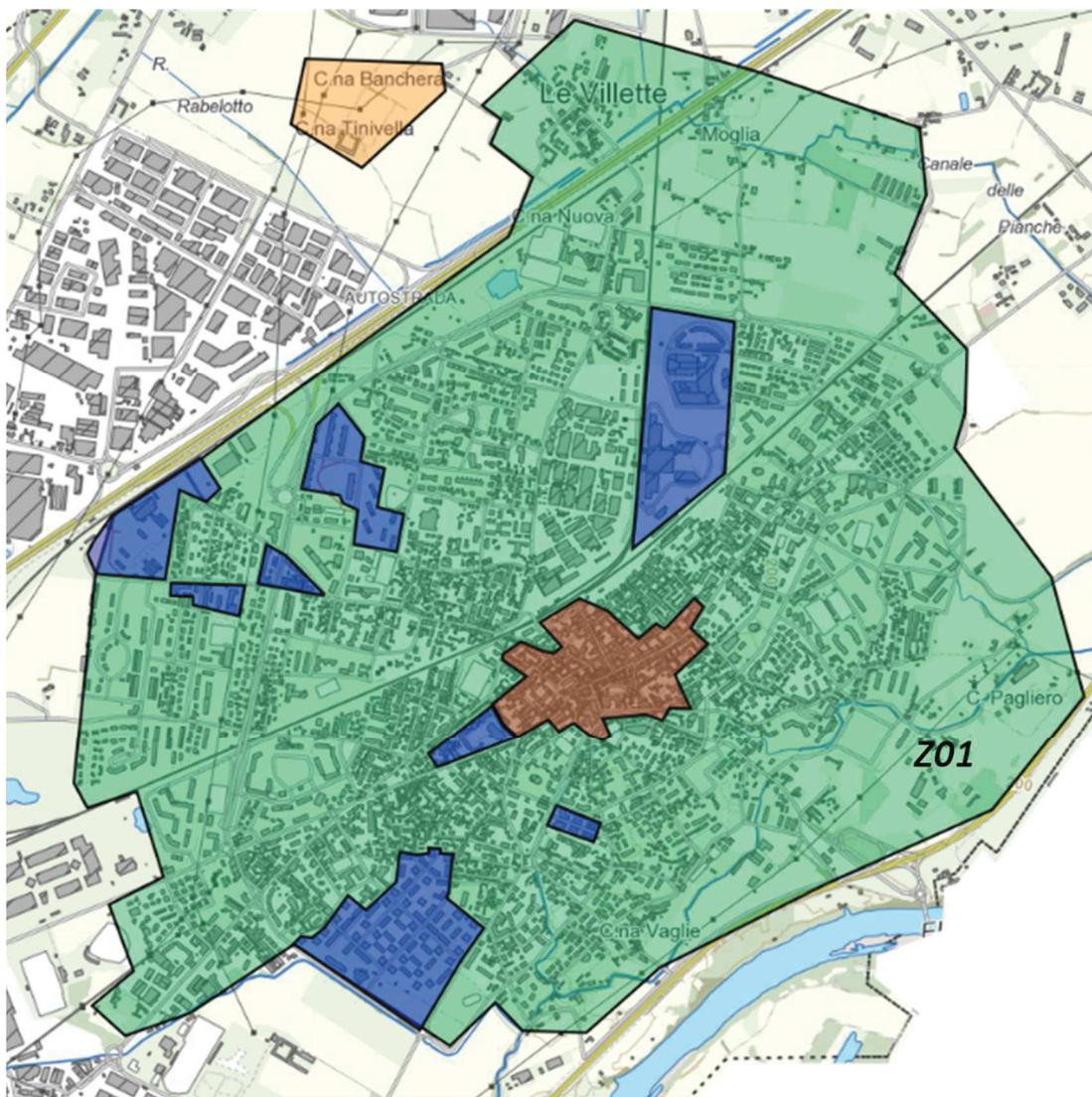


Figura 60 - Comparto Z01, Zona di consolidamento

3.5.4 Z02 - Complessi residenziali multipiano

Gli edifici raggruppati in questo comparto hanno età di costruzione contemporanea a quella dei fabbricati del comparto Z01.

La decisione di determinare quest'ulteriore ambito sub-comunale è stata dettata dall'esigenza di catalogare una tipologia edilizia relativamente diffusa sul territorio comunale. Tale comparto comprende, infatti, tutti i grandi complessi residenziali caratterizzati da manufatti con struttura a telaio in c.a., prefabbricata o gettata in opera, oltre i quattro piani fuori terra.

Esempi più rappresentativi sono il villaggio Fiat, il villaggio Olimpia, il complesso di piazza Campidoglio, l'area circostante via Moglia.

Di seguito viene riportata la perimetrazione su mappa della zona del villaggio Fiat, compresa nel comparto Z02 (figura 61).



Figura 61 - Porzione comparto Z02, Complessi residenziali multipiano

In conclusione, viene riportata di seguito e in allegato (scala più ampia), la rappresentazione grafica della suddivisione in comparti dell'intero territorio comunale di Settimo Torinese (figura 62).

È possibile notare come vi sia un numero rilevante di fabbricati esclusi dalla compartimentazione. Questa esclusione dipende dalla destinazione d'uso dei manufatti in questione, essendo per lo più stabili industriali o commerciali. Occorre infatti ribadire come il progetto di ricerca in oggetto preveda il rilevamento e l'analisi esclusivamente di edifici a destinazione d'uso residenziale.

Nei capitoli successivi verranno descritte nel dettaglio le tipologie costruttive prevalenti rilevate in ciascun comparto analizzato.

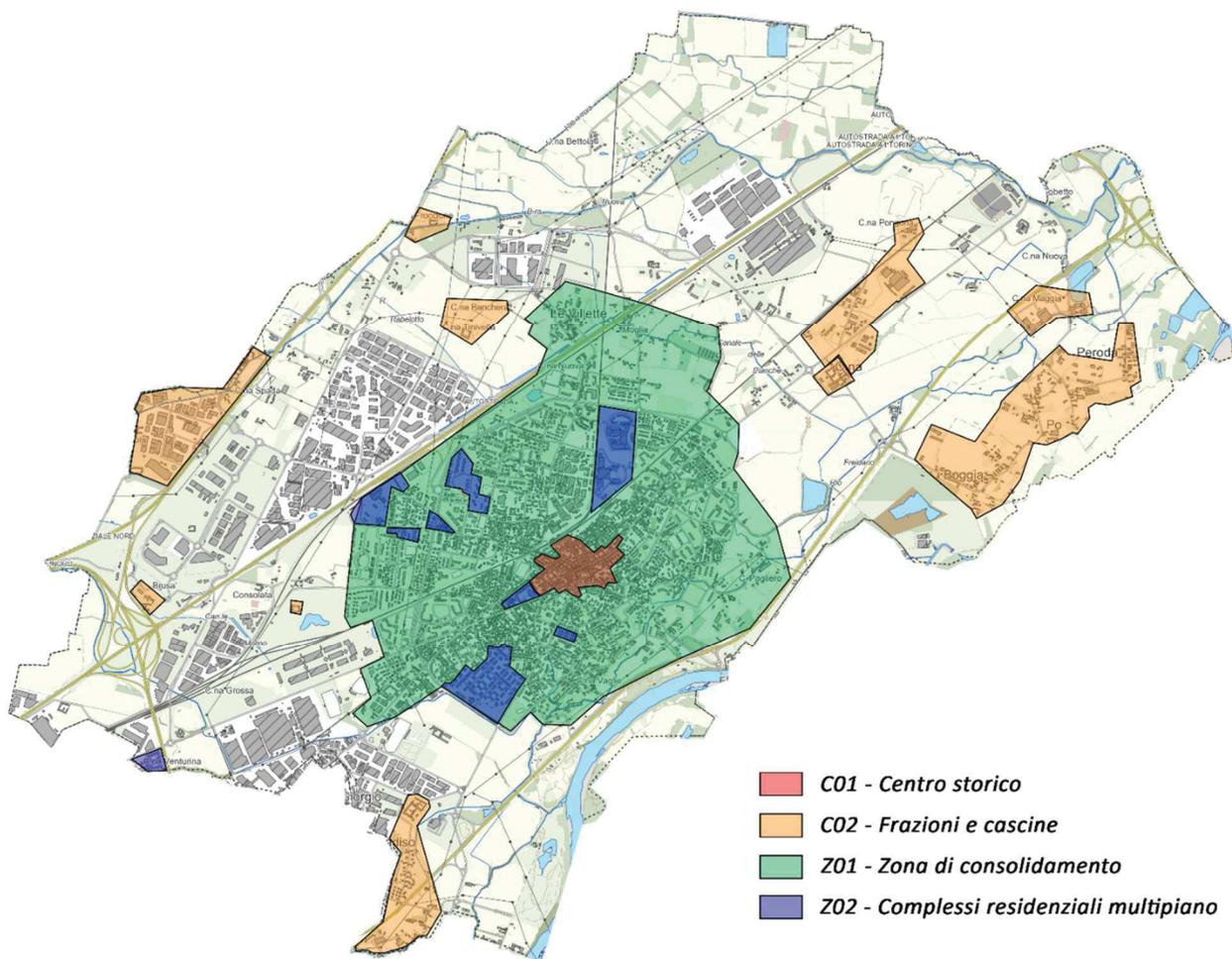


Figura 62 - Suddivisione in comparti del territorio comunale di Settimo Torinese

3.6 Analisi delle tipologie costruttive prevalenti

L'attività di indagine territoriale svolta fino a questo momento con lo scopo di suddividere il suolo comunale in *comparti* omogenei, è stata integrata da uno studio, quanto più possibile approfondito, delle tipologie costruttive e strutturali caratterizzanti il tessuto edilizio di Settimo.

Il livello di approfondimento di tale ricerca, principalmente per quanto riguarda le tecnologie strutturali impiegate, è stato condizionato dalla reperibilità della documentazione progettuale.

Oltre alle informazioni già ottenute dalle indagini visive del contesto edilizio, è stato necessario aumentare il grado di dettaglio della conoscenza del costruito storico e non, esaminando elaborati che potessero fornire indicazioni sulla distribuzione interna degli spazi e sulla struttura delle tipologie costruttive ordinarie.

La consultazione delle pratiche edilizie è avvenuta presso gli uffici comunali del S.U.ED. (Sportello Unico per l'Edilizia), grazie alla disponibilità e all'ausilio del personale amministrativo e tecnico dell'ufficio stesso.

In questa sede è stato possibile ottenere la maggior parte delle informazioni in ambito architettonico (planimetrie, piante, sezioni e prospetti) inerenti ai manufatti scelti per rappresentare le categorie edilizie ordinarie, mentre, per quanto riguarda le opere strutturali, gli elaborati consultabili in questo ufficio sono stati relativi, esclusivamente, ad interventi di nuova realizzazione presentati a partire dall'anno 2005.

Le denunce delle opere in calcestruzzo armato per le costruzioni antecedenti a tale data, invece, sono state esaminate presso le *Sezioni Riunite* dell'Archivio di Stato di Torino, dove sono conservate le "*pratiche del cemento armato*" riferite al periodo 1950-1975.

Infine per gli edifici ottocenteschi, i quali non hanno documentazione progettuale relativa al manufatto originale, ci si è rivolti a studi professionali che in passato hanno eseguito degli interventi edilizi su fabbricati di questo tipo.

Le deduzioni fatte analizzando le pratiche in questione, sono state successivamente sottoposte all'attenzione dell'Arch. Laura Panicucci (Responsabile del servizio dell'Ufficio Pratiche Edilizie), la quale, mettendo a disposizione la sua esperienza e conoscenza del tessuto edilizio di Settimo, ha permesso di creare un confronto ricco di

osservazioni critiche, strettamente necessario al fine di valutare in maniera corretta le tipologie costruttive per cui vi è stata una maggiore difficoltà nella raccolta di informazioni.

3.6.1 Edifici in muratura portante del centro storico

La tipologia edilizia prevalente rilevata nella zona del centro storico (comparto C01) risulta essere composta da manufatti che presentano piante regolari, muniti di murature di spina, edificati non oltre i tre piani fuori terra. La regolarità geometrica viene rispettata anche nello sviluppo in altezza.

Si tratta di fabbricati risalenti principalmente al XIX secolo, periodo di ricostruzione ed ampliamento di quello che rimaneva del vecchio borgo medievale.

Le coperture hanno orditura tradizionale in legno ed è stato riscontrato l'impiego di capriate e pilastri in laterizio a sostegno di esse, in quanto la muratura di spina (su cui poggiano direttamente i pilastri), il più delle volte, non raggiunge la quota della trave di colmo, come è possibile notare dalla sezione in figura 63.

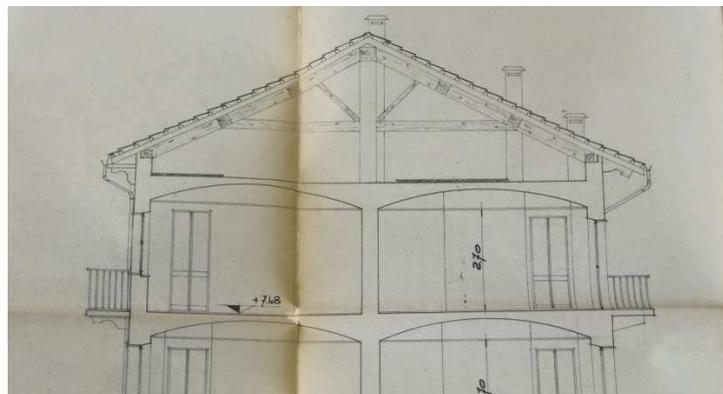


Figura 63 - Estratto sezione edificio ottocentesco del centro storico, Settimo Torinese

La struttura in elevazione risulta essere costituita da una muratura portante regolare in mattoni pieni senza ricorsi (figura 64), ma non è escluso l'impiego, soprattutto per i fabbricati più datati, di una muratura ordinaria in pietrame e ricorsi in laterizio. In particolare quest'ultima tipologia costruttiva riguarda quei pochi fabbricati rurali presenti ai confini del centro storico, che dunque non rappresentano l'ordinarietà del costruito di questa zona. Tuttavia tale categoria verrà descritta in seguito in riferimento al comparto C02.



Figura 64 - Muratura portante in mattoni di un edificio del centro storico, Settimo Torinese

Per quanto riguarda gli orizzontamenti è stato riscontrato l'uso, principalmente, di volte in mattoni (per lo più a botte con e senza la presenza di lunette) e solai a voltine in laterizio e putrelle in acciaio.

Nella seguente immagine (figura 65) è riportato l'esempio di una volta ribassata in mattoni, costituente il solaio al piano terra di un fabbricato situato nei pressi del centro storico.



Figura 65 - Volta a botte in mattoni di un edificio nei pressi del centro storico, Settimo Torinese

3.6.2 *Fabbricati rurali in muratura portante*

I fabbricati rurali rilevati nel comparto C02, risalenti per lo più al XVII secolo, presentano nella maggior parte dei casi una muratura mista, in pietrame e ricorsi di laterizio. Tuttavia è stato rilevato anche l'impiego di murature in mattoni pieni.

Per quanto riguarda gli orizzontamenti, venivano utilizzate soprattutto volte in laterizio, a botte e a vela, oltre a solai con ferro e voltine. Inoltre è diffuso l'impiego di contrafforti in mattoni.

La maggior parte di questi complessi rurali (oggi a destinazione d'uso residenziale o turistico/ricettiva) presenta uno sviluppo a corte ed è stato riscontrato come gran parte di essi siano stati ristrutturati o si trovino in uno stato di buona conservazione (figura 66).



Figura 66 - Cascina Bordina, Settimo Torinese

Per quanto riguarda la copertura, la tecnologia impiegata è simile a quella descritta per gli edifici storici del centro, cioè caratterizzata da orditura in legno sostenuta da capriate e pilastri in muratura intermedi (localizzati soprattutto in ambienti ad ampia superficie o nelle stalle). Viene riportato un esempio in figura 67.



Figura 67 - Sottotetto di un fabbricato rurale situato in frazione Mezzi Po, Settimo Torinese

3.6.3 Edifici in c.a. plurifamiliari, anni '60

Gran parte dell'edificato del territorio comunale di Settimo (comparti Z01 e C01) è composto da classici condomini che si sviluppano in verticale, i quali, in alcuni casi, costituiscono veri e propri complessi residenziali di entità rilevante (area sub-comunale Z02). Come abbiamo visto in precedenza dall'analisi del costruito, la maggior parte di questi fabbricati sono stati realizzati a cavallo tra gli anni '60 e '70.

Tale tipologia costruttiva è caratterizzata da un'ossatura in c.a. a telaio, per quanto riguarda le strutture in elevazione, con travi per lo più in spessore di solaio. È possibile notare dalla figura 68 come l'orditura delle travi veniva progettata lungo un'unica direzione principale.

Occorre fare una considerazione in merito ai materiali utilizzati in questo periodo. Esaminando gli elaborati inerenti alle opere strutturali dei manufatti rappresentativi della categoria edilizia in questione, è stato possibile riscontrare l'impiego diffuso di "cemento tipo 600" come legante idraulico del calcestruzzo e l'utilizzo di "acciaio AQ 50" per i tondini di armatura (barre lisce, in quanto quelle ad aderenza migliorata sono state diffuse in seguito).

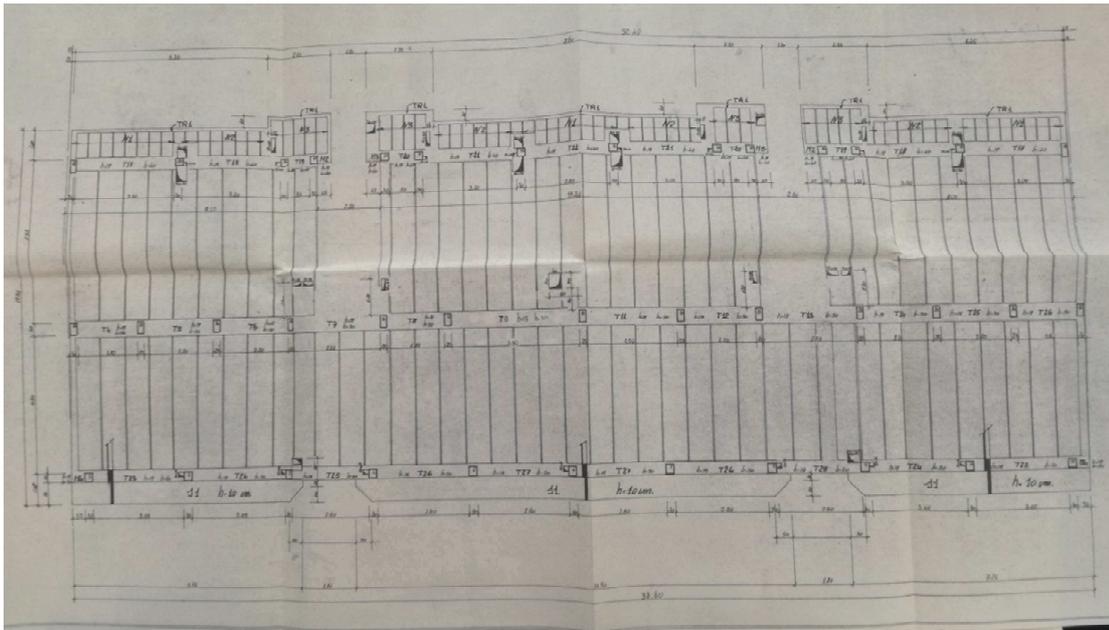


Figura 68 - Carpenteria solaio tipo edificio plurifamiliare anni '60, Settimo Torinese

Un'ulteriore informazione fornita dall'elaborato rappresentato nell'immagine precedente e rilevata in altri interventi simili, è lo scarso utilizzo, se non del tutto assente, di setti portanti a costituire il corpo scala.

Invece, per quanto riguarda gli orizzontamenti è stato riscontrato un impiego diffuso di solai in latero-cemento a travetti prefabbricati di modeste dimensioni, con spessore compreso tra i 20 e 25 cm (finiture escluse).

Le coperture sono inclinate e presentano struttura portante in c.a. nella maggior parte dei casi. Tuttavia sono state individuate tipologie con elementi portanti in legno.

Il sistema di fondazioni più diffuso è costituito da opere continue perimetrali e plinti a sostegno dei pilastri intermedi.

3.6.4 Edifici unifamiliari a struttura mista, anni '60

La tipologia costruttiva descritta in questo paragrafo, diffusa principalmente nella zona sub-comunale denominata *Z01*, fornisce interessanti spunti di analisi soprattutto per quanto riguarda la tecnologia strutturale impiegata.

Questi fabbricati unifamiliari presentano una pianta estremamente regolare, spesso di forma rettangolare (se non addirittura quadrata) e si sviluppano in altezza non oltre i due piani fuori terra.

La configurazione maggiormente diffusa prevede la distribuzione degli spazi abitativi presso un unico piano terra, o rialzato, oltre ad un piano interrato (o seminterrato), avente funzione di cantina.

La struttura resistente è di tipo misto. Le opere in elevazione perimetrali sono realizzate in muratura portante in laterizio a cassavuota. In particolare, l'usanza comune era di utilizzare mattoni pieni o semipieni disposti longitudinalmente, posizionandoli in modo da formare due corsi distanziati da una intercapedine, la quale veniva interrotta nei punti di ammassamento tra pareti ortogonali. Inoltre venivano realizzate delle legature tra i due corsi ad interasse di 80-100 cm, disponendo i laterizi in posizione trasversale.

La muratura portante è integrata da una struttura in c.a. costituita da pilastri intermedi (in alcuni casi anche un unico pilastro), a sostegno di una trave in spessore di solaio (esempio in figura 69; pilastri evidenziati in rosso).

Per quanto riguarda gli orizzontamenti, anche in questo caso, è stato riscontrato l'impiego di solai in latero-cemento gettati in opera, talvolta a travetti prefabbricati.

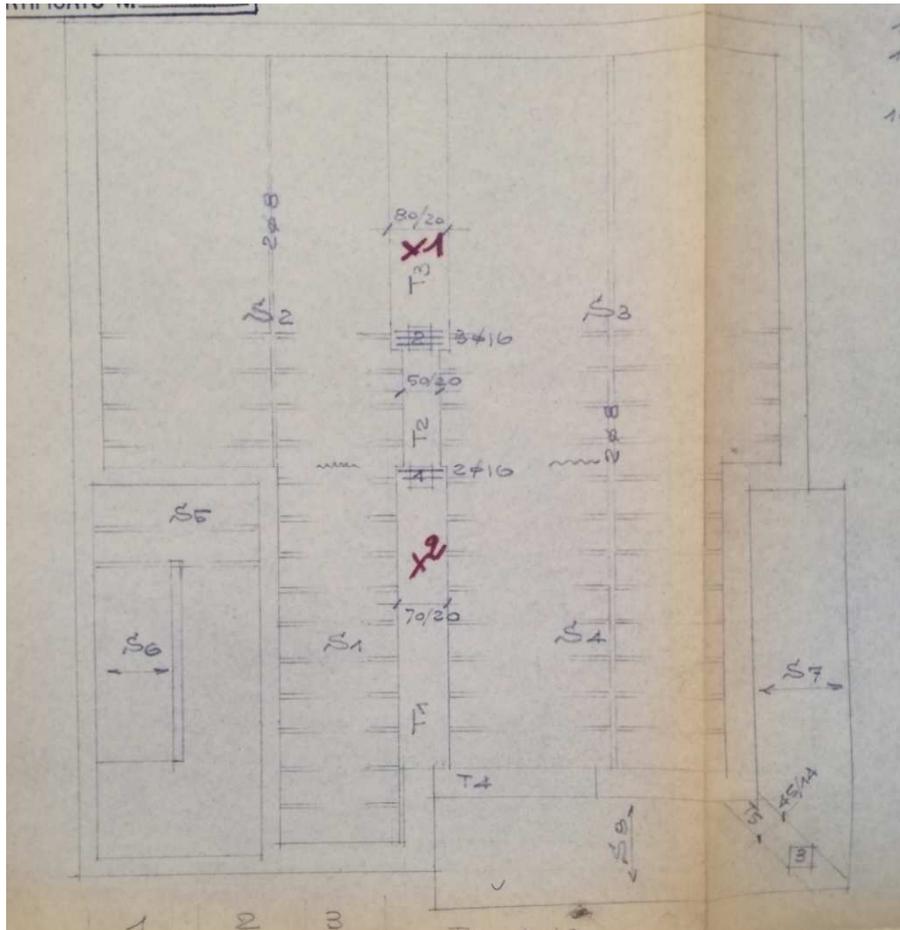


Figura 69 - Carpenteria solaio edificio unifamiliare anni '60, Settimo Torinese

La copertura presenta, il più delle volte, un'orditura tradizionale in legno.

Le fondazioni, in c.a., sono continue in prossimità della muratura portante perimetrale e a plinti in corrispondenza dei pilastri.

3.6.5 Edifici in c.a. di recente costruzione

In generale, gli edifici in c.a. realizzati a partire dai primi anni duemila (senza fare distinzione, in questo paragrafo, tra fabbricati unifamiliari e complessi residenziali), presentano una tecnologia costruttiva a telaio con travi, per lo più, in spessore di solaio. Talvolta è stato riscontrato l'impiego di travi ribassate, oggi facilmente integrabili anche in ambito residenziale grazie all'utilizzo di controsoffittature.

Le travi non vengono più disposte lungo un'unica direzione, ma presentano una doppia orditura, attribuendo alla struttura resistente un maggior comportamento scatolare.

Risulta essere diffuso l'uso di setti portanti, in particolare per la realizzazione del corpo scala e del vano ascensore, come è possibile osservare in figura 70.

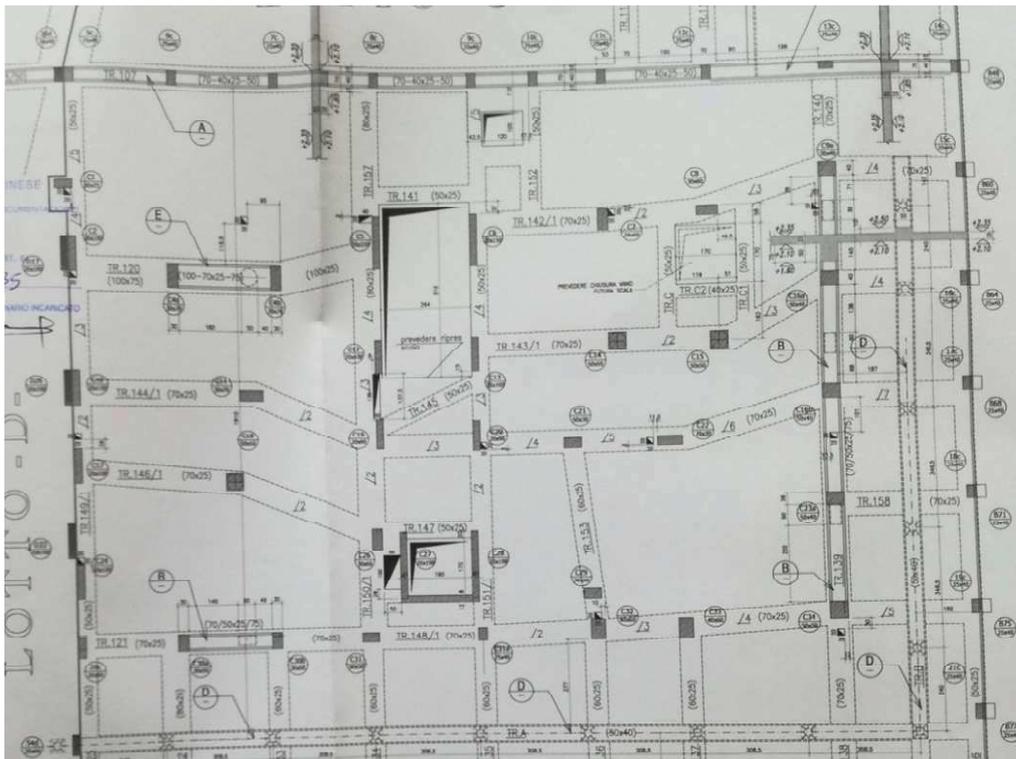


Figura 70 - Carpenteria primo solaio edificio plurifamiliare di recente costruzione, Settimo Torinese

Le soluzioni tecnologiche riguardanti gli orizzontamenti sono multiple. Maggiormente diffusi sono i solai gettati in opera, in latero-cemento o alleggeriti mediante lastre di polistirolo.

Le coperture, generalmente a falde, vengono realizzate con orditura in legno lamellare, soprattutto per quanto riguarda gli edifici unifamiliari, o con struttura portante in calcestruzzo armato. Inoltre, sono stati individuati fabbricati residenziali con coperture piane.

Per quanto concerne le fondazioni, risulta essere ampiamente diffusa la soluzione a platea, particolarmente adatta a contrastare i cedimenti differenziali.

3.7 Scelta delle tipologie costruttive e degli edifici campione

Il lavoro di indagine territoriale svolto finora, integrato dall'analisi delle categorie edilizie prevalenti, ha permesso di identificare un numero di tipologie costruttive-strutturali tale da rappresentare in maniera completa il contesto edificato di Settimo Torinese.

Inoltre, la scelta delle tipologie è stata condotta tenendo conto della necessità di descrivere la normalità del costruito, non facendo riferimento a fabbricati che costituiscono eccezioni.

Distribuite tra i vari comparti, sono state individuate 10 tipologie edilizie ordinarie, riportate in tabella 1, le quali verranno esaminate mediante la compilazione delle schede *CARTIS 2014* (schede di 1° livello).

TIPOLOGIE EDILIZIE (CARTIS 2014)			
Comparto	Tipologia	Codice Tipologia	Percentuale di presenza nel comparto
C01 / Centro storico	Edifici con struttura in muratura portante	C01_MUR1	55%
	Condomini con struttura in c.a.	C01_CAR1	45%
C02 / Frazioni e cascine	Cascine con struttura in muratura portante	C02_MUR1	15%
	Edifici unifamiliari, bifamiliari, trifamiliari con struttura in c.a.	C02_CAR1	85%
Z01 / Zona di consolidamento	Villette con struttura in c.a. (<i>anni '60</i>)	Z01_CAR1	25%
	Condomini con struttura in c.a. (<i>anni '60</i>)	Z01_CAR2	30%
	Villette con struttura in c.a. (<i>post 2003</i>)	Z01_CAR3	25%
	Condomini con struttura in c.a. (<i>post 2003</i>)	Z01_CAR4	20%
Z02 / Complessi residenziali multipiano	Edifici con struttura in c.a. di oltre 4 p.f.t. (<i>anni '60</i>)	Z02_CAR1	60%
	Edifici con struttura in c.a. di oltre 4 p.f.t. (<i>post 2003</i>)	Z02_CAR2	40%

Tabella 1 - Tipologie edilizie individuate

La percentuale di presenza nel comparto per ciascuna tipologia costruttiva è stata definita consultando gli elaborati del PRG vigente, la carta tecnica aggiornata del

territorio comunale e mediante l'analisi dei dati messi a disposizione dall'*Ufficio Elettorale Statistica Toponomastica* di Settimo Torinese.

Occorre specificare come, vista la difficoltà di rilevamento di tali informazioni, la valutazione delle percentuali in questione può presentare un margine di errore. Viene ricordato inoltre che la somma di tali percentuali, per ogni comparto, non deve essere inferiore al 95%.

Successivamente alla definizione delle tipologie costruttive-strutturali è necessario procedere con l'individuazione di edifici campione che siano rappresentativi delle tipologie stesse (tabella 2).

Questi ultimi sono stati a loro volta analizzati mediante la compilazione delle *CARTIS EDIFICIO 2016* (schede di 2° livello).

EDIFICI CAMPIONE (CARTIS EDIFICIO 2016)			
Codice Tipologia	Indirizzo	Descrizione	Codice Edificio
C01_MUR1	via Roma 8/10	Edificio storico plurifamiliare di 3 piani f. t. - circa 1870 (riqualificato nel 1987)	0001
C01_CAR1	via Italia 18	Condominio di 6 piani f. t. - 1962	0001
C02_MUR1	Strada Cebrosa 166	Complesso rurale adibito a foresteria - XVII secolo (ristrutturato nel 2009)	0001
C02_CAR1	frazione Mezzi Po 17, località Boggia	Edificio trifamiliare di 2 piani f. t. - 2006	0001
Z01_CAR1	via Frejus 3	Villetta di 2 piani f. t. - 1964	0001
Z01_CAR2	via Sobrero 6/8	Condominio di 4 piani f. t. - 1962	0001
Z01_CAR3	via F. Baracca 18	Villette a schiera di 2 piani f. t. - 2011	0001
Z01_CAR4	via A. de Francisco 23B	Condominio di 3 piani f. t. - 2007	0001
Z02_CAR1	via Vercelli 22	Fabbricato residenziale del complesso "Case Fiat" di 8 piani f. t. - 1962	0001
Z02_CAR2	piazza Campidoglio 33	Condominio di 6 piani f. t. -2007	0001

Tabella 2 - Edifici campione selezionati

3.8 Compilazione schede

Conclusa la fase di analisi territoriale e la conseguente classificazione e caratterizzazione del tessuto edilizio comunale, si è proceduto con la compilazione manuale delle schede *CARTIS* di 1° e 2° livello.

Nel seguente capitolo verranno elencate ed analizzate le informazioni impiegate per la compilazione di ciascun modulo, mentre per la consultazione delle schede redatte in forma completa, si rimanda agli allegati.

Nella *sezione 0* della scheda *CARTIS 2014*, denominata "*Identificazione Comune e Comparti*", viene richiesto l'inserimento di una serie di dati forniti dall'ISTAT inerenti il Comune di Settimo Torinese, quali il numero di residenti, di abitazioni e di edifici totali. Inoltre vengono richiesti, al fine della catalogazione, i codici identificativi di Regione, Provincia e Comune, rilasciati dal medesimo ente. Tali informazioni sono facilmente reperibili presso il sito web dell'istituto in questione, in versione aggiornata al 2017 per quanto riguarda i residenti e al 2011 per edifici e abitazioni.

Oltre alle informazioni fornite dall'ISTAT, è necessario inserire alcuni dati rilevati direttamente dal compilatore delle schede. Devono essere riportati, in aggiunta alle percentuali di presenza delle tipologie edilizie (già indicate in tabella 1), il numero di residenti, di abitazioni, di edifici e la superficie coperta riferiti a ciascun comparto individuato. L'elaborazione dei dati è avvenuta mediante la consultazione di cartografia tecnica fornita dal *Servizio Urbanistica della Città di Settimo Torinese*. Tale operazione si è rilevata particolarmente complessa, soprattutto a causa del fatto che la suddivisione in comparti del territorio è una prerogativa del progetto di tesi in oggetto e dunque non esistono dati ufficiali relativi alle zone sub-comunali individuate.

Per questo motivo i dati rilevati possono presentare un margine di errore.

Un'ultima considerazione riguarda i fabbricati analizzati per la compilazione delle *CARTIS 2014*. Come già affermato, le informazioni necessarie alla compilazione delle schede di 1° livello devono fare riferimento a tipologie edilizie ordinarie e non a singoli manufatti. Per questo motivo, nei casi in cui è stato possibile, sono state consultate altre pratiche

edilizie oltre a quelle relative agli edifici campione a scopo di confronto, le quali però non sono state riportate per evitare di ampliare eccessivamente questa trattazione.

3.8.1 Dati generali

I dati raccolti ed elaborati, necessari alla redazione delle *sezioni 0* e *1* delle schede *CARTIS*, sono riportati nelle tabelle seguenti, suddivise per ambito.

DATI ISTAT SETTIMO TORINESE	
Codice Regione [-]	01
Codice Provincia [-]	001
Codice Comune [-]	265
Residenti totali (aggiornato al 1/1/2017) [n°]	47 485
Edifici totali (aggiornato 2011) [n°]	4 343
Abitazioni totali (aggiornato 2011) [n°]	19 443

Tabella 3 - Dati ISTAT relativi a Settimo Torinese

DATI GENERALI SETTIMO TORINESE	
Superficie comunale tot. [km ²]	32,37
Superficie coperta tot. [km ²] (escluse zone industriali)	2,37
Densità abitativa [ab/km ²]	1 466,94
Anno di classificazione sismica [-]	2003
Anno di approvazione del PRG vigente [-]	2016
Edifici totali (rilevato) [n°]	4 736
Abitazioni totali (rilevato) [n°]	22 640

Tabella 4 - Dati generali relativi a Settimo Torinese

DATI COMPARTI					
Comparti	Epoca di primo impianto	Residenti [n°]	Edifici [n°]	Abitazioni [n°]	Superficie coperta [m ²]
C01	1400	7 130	350	2 800	195 257
C02	1600	4 324	660	1 880	86 450
Z01	1950	20 221	3 569	11 680	2 010 963
Z02	1960	15 810	157	6 280	76 485
Totale		47 485	4 736	22 640	2 369 155

Tabella 5 - Dati elaborati relativi a ciascun Comparto

Passiamo ora all'analisi di ciascuna tipologia edilizia individuata. Viene riportata una breve descrizione del progetto dell'edificio campione in questione, oltre ad alcune considerazioni relative agli elementi che costituiscono l'ordinarietà del tessuto edilizio del comparto in esame, in modo da poter fornire le informazioni basilari utili alla compilazione sia della scheda *CARTIS 2014* sia della *CARTIS EDIFICIO 2016*.

Inoltre viene riportato, per ogni tipologia, il riferimento dell'allegato in cui è possibile consultare le schede interamente compilate.

3.8.2 C01_MUR1

È stato possibile esaminare il tessuto ottocentesco, caratterizzante il centro storico, consultando pratiche edilizie inerenti, esclusivamente, ad interventi di recupero e/o ristrutturazione e affidandosi, soprattutto, all'esperienza di figure professionali operanti sul territorio comunale. Questo è dovuto al fatto che la tipologia costruttiva in questione non è munita di documentazione progettuale inerente ai manufatti originali, trattandosi appunto di fabbricati edificati, per lo più, nel XIX secolo.

L'edificio campione scelto come rappresentativo della categoria edilizia in oggetto, è un fabbricato di 3 piani fuori terra, situato in via Roma 8/10, appena fuori dalla zona pedonale del centro, come mostrato in figura 72.

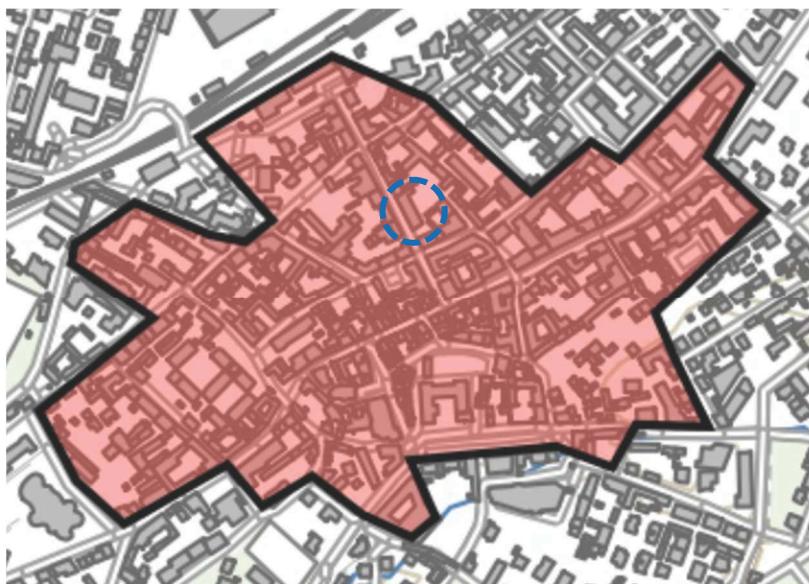


Figura 71 - Posizione edificio campione nel comparto C01

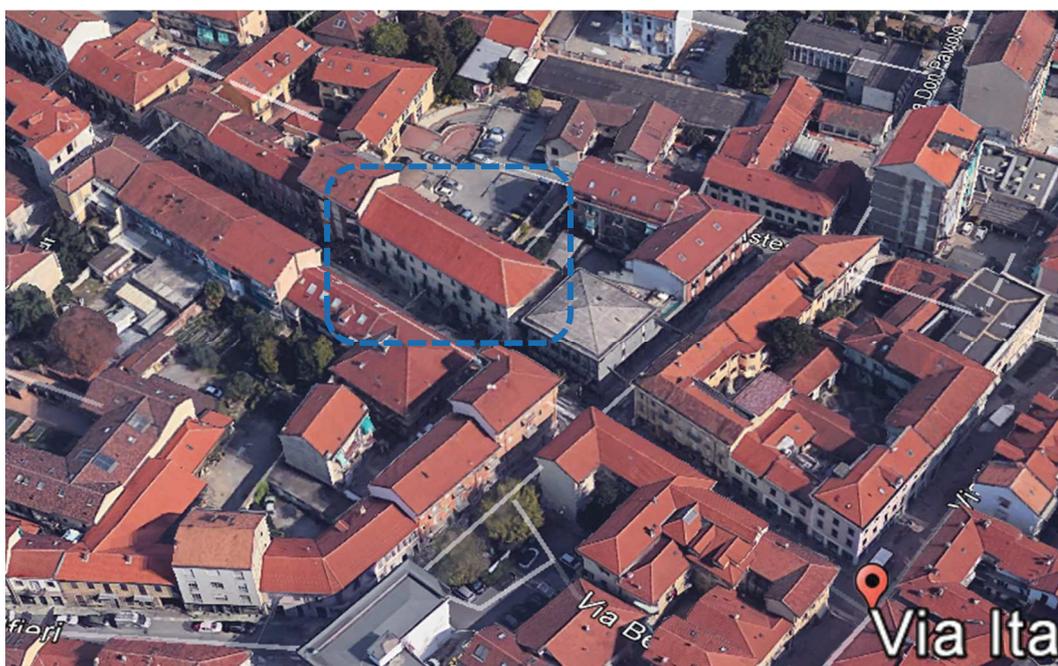


Figura 72 - Posizione edificio campione nel contesto urbano in prossimità dell'area pedonale (via Italia), Estratto Google Earth

La pratica edilizia esaminata, datata 1987, fa riferimento ad un intervento di riqualificazione del fabbricato, con lo scopo di realizzare unità abitative facenti parte del programma di edilizia residenziale pubblica.

Tutt'oggi gli ambienti dell'intero edificio, compreso il piano terra, risultano essere adibiti ad uso residenziale. Questa può definirsi quasi una eccezione in quanto, in generale, i

manufatti della medesima tipologia, ospitano al piano terreno uffici e attività commerciali, presentando ampie aperture in facciata per le vetrine.

La quasi totalità degli edifici della tipologia in questione è stata costruita in adiacenza all'interno dell'aggregato urbano del centro storico, risultando, ciascun fabbricato, staticamente indipendente.

La riqualificazione dell'edificio residenziale di via Roma non prevedeva interventi che riguardassero in maniera significativa la struttura originale (a meno della riduzione localizzata della sezione muraria per esigenze impiantistiche) né particolari opere di consolidamento.

Dal confronto avuto con professionisti operanti nella zona di Settimo, è stato riscontrato che gli interventi edilizi più diffusi su edifici storici di questo tipo, riguardano nella maggior parte dei casi il consolidamento degli orizzontamenti, l'integrazione di una porzione di struttura in c.a. intelaiata (ad esempio a sostegno di un nuovo corpo scala esterno) oppure la realizzazione di aperture, di modeste dimensioni, in prossimità dei muri perimetrali o di spina. Questo è dovuto al fatto che i fabbricati storici del comparto *CO1* mostrano uno stato di conservazione medio/buono.

In generale questa categoria edilizia presenta una pianta estremamente regolare (nel caso in esame dotata di due corpi scala), con murature di spina poste, mediamente, ad un interasse di 5-6 m da quelle perimetrali (figura 73). Tale regolarità viene rispettata anche per lo sviluppo in altezza, in quanto non vi sono variazioni in pianta da un piano all'altro.

La regolarità geometrica e le tecnologie costruttive-strutturali impiegate, fanno ipotizzare ad un buon comportamento scatolare da parte della struttura, comunque dipendente da fattori (connessioni e rigidità degli elementi che la compongono) che visivamente possono essere difficilmente valutabili.

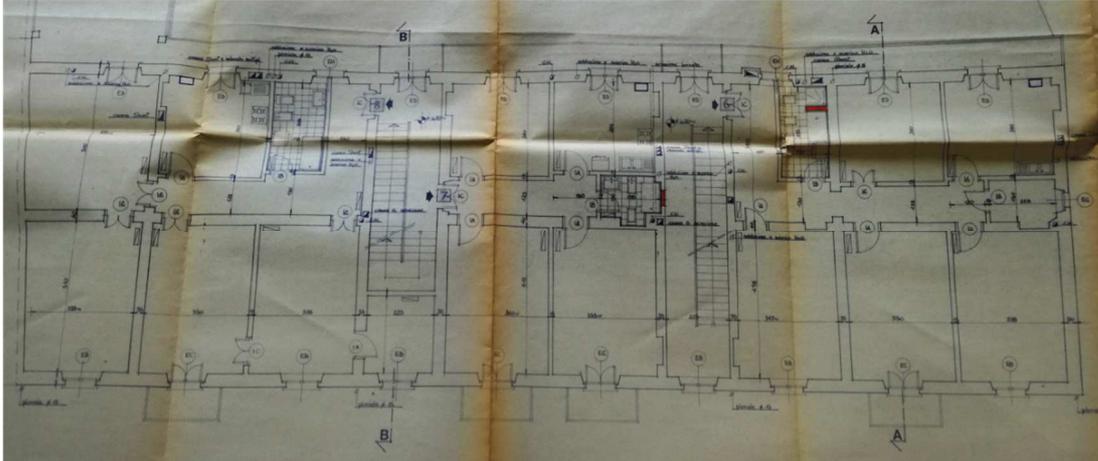


Figura 73 - Pianta piano tipo edificio residenziale in via Roma 8/10

Le strutture in elevazione sono realizzate in muratura regolare di mattoni pieni, con spessore medio di circa 50 cm. Nonostante l'edificio tipo, a vista, non presenti catene, è stato ipotizzato (grazie anche all'ausilio dei tecnici comunali) che circa il 35% degli edifici nella tipologia ne siano provvisti.

Per quanto concerne gli orizzontamenti, è stato rilevato un diffuso impiego di solai con travi di ferro a voltine oltre alla presenza di volte in laterizio, per lo più a botte.

All'interno del perimetro del comparto C01, è stata riscontrata la presenza di fabbricati rurali dotati di contrafforti, i quali però non rientrano nell'ordinarietà del costruito dell'area. Per questo motivo (oltre al fatto che tale tipologia verrà analizzata in riferimento al comparto C02) nella compilazione della *CARTIS 2014* non viene indicata la presenza, appunto, di contrafforti o speroni.

Le coperture sono a falde inclinate ed essendo realizzate con orditura tradizionale in legno, vengono catalogate come "leggere".

A sostegno di esse vi sono pilastri in muratura (in appoggio sul muro di spina) e capriate in materiale ligneo (figura 74). In funzione del sistema costruttivo e della configurazione statica, vengono considerate non spingenti, in quanto vi è una efficace trasmissione dei carichi gravitazionali alla struttura verticale mediante, appunto, le capriate e i pilastri stessi.

Un'ultima considerazione riguarda la presenza di elementi non strutturali che possono presentare un determinato grado di vulnerabilità, tra cui eventuali tramezze interne

(presenti soprattutto in edifici della tipologia che hanno subito imponenti ristrutturazioni o cambi di destinazione d'uso), comignoli, cornicioni con scarsa qualità di ancoraggio ed altri, indicabili sulla scheda.

Per la visione delle schede di 1° e 2° livello redatte in forma completa, si rimanda agli allegati 2 e 3.

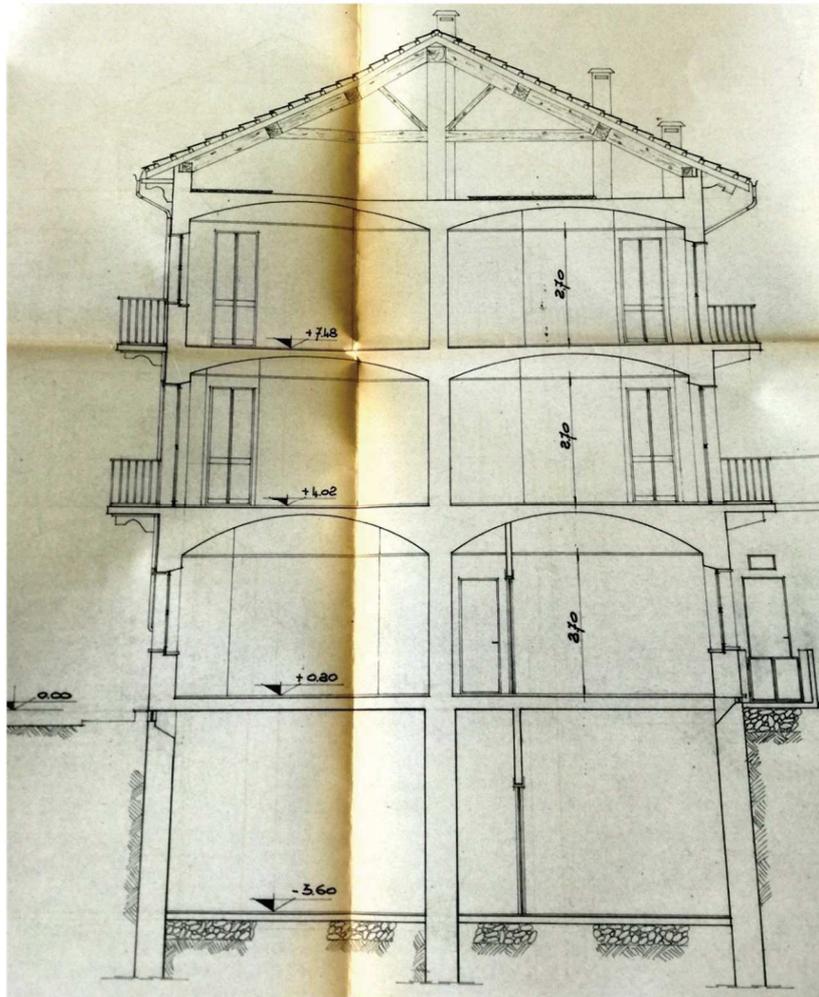


Figura 74 - Sezione trasversale edificio residenziale in via Roma 8/10

3.8.3 C01_CAR1

All'interno del perimetro del comparto C01-Centro storico, è stata rilevata una ulteriore tipologia edilizia, relativamente diffusa, la quale presenta epoca costruttiva più recente rispetto all'insieme dei fabbricati storici descritti finora.

Nonostante per la categoria edilizia in questione sia stato riscontrato l'impiego di tecnologie costruttive e strutturali decisamente differenti da quelle dell'edificato storico di questa area, è stato necessario analizzarle con riferimento al comparto C01 per via della loro posizione all'interno dell'aggregato urbano del centro.

Il fabbricato selezionato come esempio rappresentativo della tipologia costruttiva in oggetto, è un condominio di 6 piani fuori terra, situato in via Italia 18, all'estremità del comparto C01, come mostrato in figura 75.

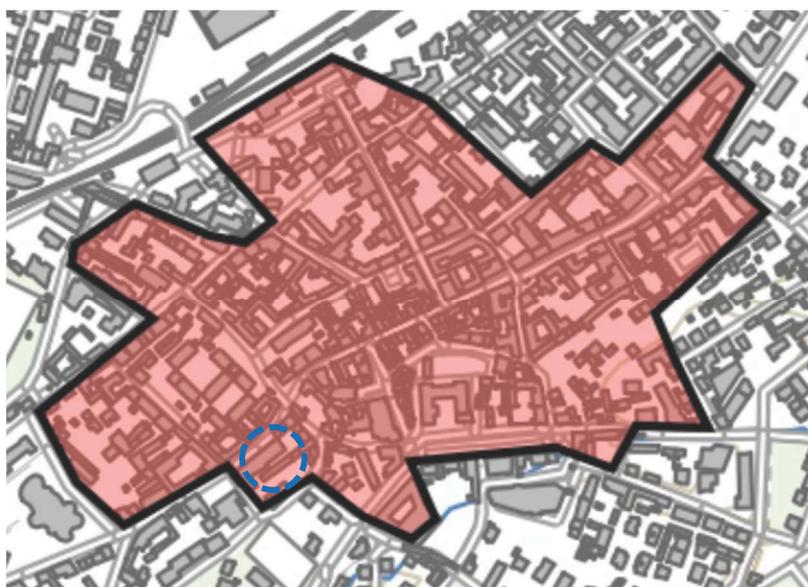


Figura 75 - Posizione edificio campione nel comparto C01



Figura 76 - Posizione edificio campione nel contesto urbano del centro, Estratto Google Earth

È stato possibile consultare, presso gli uffici del comune di Settimo e l'Archivio di Stato di Torino, la completa documentazione progettuale inerente all'intervento di nuova costruzione, datato 1962, dell'edificio residenziale in oggetto.

Il condominio, come la maggior parte dei fabbricati della zona del centro, è prevalentemente a destinazione d'uso residenziale, ad eccezione del piano terra, dove è stata rilevata la presenza di attività commerciali e uffici.

Gran parte dei manufatti rappresentativi della medesima tipologia (compreso l'esempio analizzato) sono stati edificati in aggregato e precisamente in adiacenza, all'interno del contesto urbano, risultando staticamente indipendenti.

Le strutture in elevazione sono realizzate in c.a. a telaio unidirezionale (figura 77), come era di consuetudine all'epoca. Le travi risultano essere per lo più in spessore di solaio ed è stato riscontrato uno scarso utilizzo di setti portanti, sia nell'edificio campione che con riferimento alla tipologia in esame.

La dimensione dei pilastri, per lo più a sezione rettangolare, mediamente non supera i 50/70 cm.

Per quanto riguarda gli orizzontamenti, diffuso è l'impiego di solai gettati in opera con spessori relativamente modesti. Infatti, nel caso del fabbricato analizzato, i solai presentano sezioni 18+2 cm e travetti armati con 2 ϕ 10.

È stato riscontrato l'uso di staffe con diametro di 6/8 mm posizionate ad interassi compresi tra i 15 e i 25 cm. Invece, per quanto riguarda l'armatura longitudinale, venivano utilizzate barre lisce con diametri compresi tra i 10 e i 16 mm.

Le fondazioni sono superficiali, costituite da travi rovesce in prossimità dell'involucro perimetrale e plinti isolati, senza soluzione di continuità, a sostegno dei pilastri intermedi.

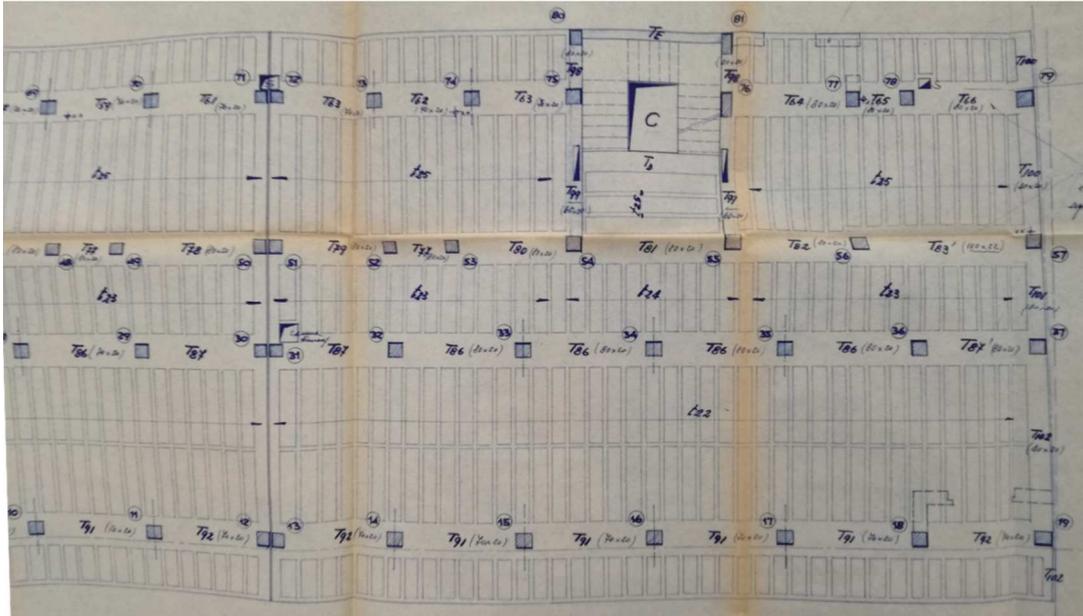


Figura 77 - Estratto carpenteria solaio tipo condominio in via Italia 18

Le coperture sono realizzate in calcestruzzo armato, quindi definite di tipologia "pesante" e "non spingenti". Tuttavia sono stati rilevati casi di coperture con orditura tradizionale in legno sostenuta dalla struttura a telaio.

Occorre precisare che, in merito alla copertura, l'edificio in esame risulta essere dotato di un tetto piano non praticabile (figura 78).

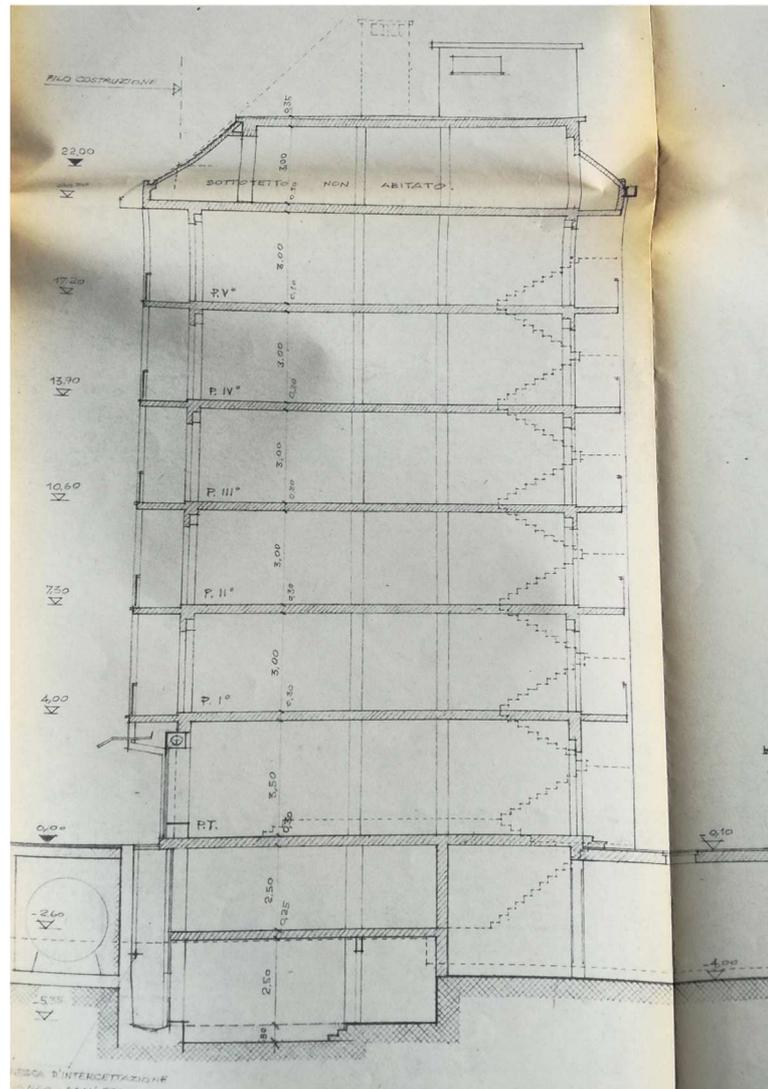


Figura 78 - Sezione trasversale condominio in via Italia 18

Il condominio analizzato ha una superficie media di piano di 600 m² ed è dotato di tre corpi scala.

In generale questa categoria edilizia rispetta i requisiti di regolarità sia in pianta, sia in elevazione.

Infine non si registrano interventi strutturali rilevanti avvenuti nel corso degli anni, né a livello del singolo fabbricato, né per quanto riguarda la tipologia nel suo complesso.

Per la visione delle schede di 1° e 2° livello redatte in forma completa, si rimanda agli allegati 4 e 5.

3.8.4 C02_MUR1

Questa categoria edilizia racchiude tutti i fabbricati rurali localizzati in posizione periferica rispetto al centro storico, in cui un tempo venivano svolte attività agricole, mentre oggi sono utilizzati prevalentemente come residenze private o strutture turistico/ricettive.

Risulta essere la tipologia ad uso residenziale più antica rilevata sul territorio settimese. Per questo motivo presenta una tecnologia costruttiva-strutturale esclusiva che, come è stato riscontrato nella maggior parte dei casi analizzati, ha necessitato di interventi di consolidamento nel corso degli anni.

L'edificio campione scelto come rappresentativo della categoria edilizia in oggetto, è la cascina *Froccione*, fabbricato rurale storico, situato in strada Cebrosa 166, in prossimità del confine del territorio comunale, come mostrato in figura 79.



Figura 79 - Posizione edificio campione nel comparto C02

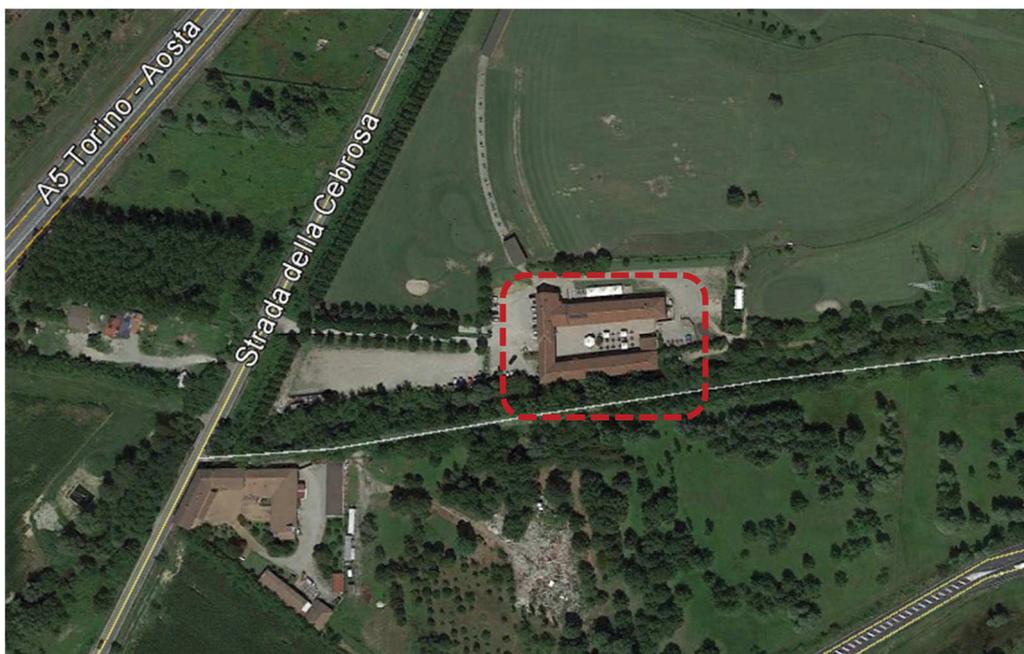


Figura 80 - Posizione edificio campione nel contesto extraurbano, Estratto Google Earth

La cascina *Froccione* è un complesso rurale storico risalente al XVII secolo.

Isolata e localizzata in posizione estremamente periferica rispetto al centro urbanizzato, non fa parte di alcun nucleo frazionario ed è accessibile da strada Cebrosa, strategica rete viaria che collega il territorio comunale di Settimo con Torino, attraversando l'area industriale occidentale.

È stata oggetto, nel 2009, di un intervento di riqualificazione, il quale ha convertito il fabbricato (un tempo sede di attività agricola) in una struttura turistico/ricettiva privata. Ad oggi ospita la sede di un golf club, mette a disposizione gli ambienti più caratteristici per cerimonie varie e sfrutta le vecchie residenze come locali adibiti a foresteria.

Presso gli uffici comunali del SUED è stato possibile visionare la pratica edilizia inerente a tale intervento. Inoltre, l'Arch. Laura Panicucci (dirigente responsabile del Servizio Edilizia del comune di Settimo) ha messo a disposizione per la consultazione un documento inerente alla catalogazione di tutti i fabbricati rurali di rilevanza storica presenti sul territorio, redatto recentemente, dallo stesso ente, a titolo di ricerca. Questo ha permesso di fare alcune considerazioni sulla tipologia costruttiva in oggetto. Infatti si registra la presenza sul territorio settimese di una trentina di complessi rurali con caratteristiche similari al manufatto in esame, la maggior parte ad uso abitativo, collocati nel contesto extraurbano o in nuclei frazionari isolati.

In generale, i complessi rurali analizzati si sviluppano, per lo più, a corte e sono edificati non oltre i due piani fuori terra. Logicamente, non è stata rilevata la presenza di piani interrati.

La regolarità in altezza risulta essere rispettata nella maggior parte dei casi.

La distribuzione in pianta dell'edificio campione è mediamente regolare (ad eccezione della porzione dedicata alla foresteria) e, come nella quasi totalità dei complessi visionati, si registra la presenza di locali accessori un tempo utilizzati come stalle e fienili, oggi riqualificati con cambio di destinazione d'uso.

Gli interventi edilizi sono stati eseguiti con tecniche che permettessero di non snaturare l'originalità del manufatto.

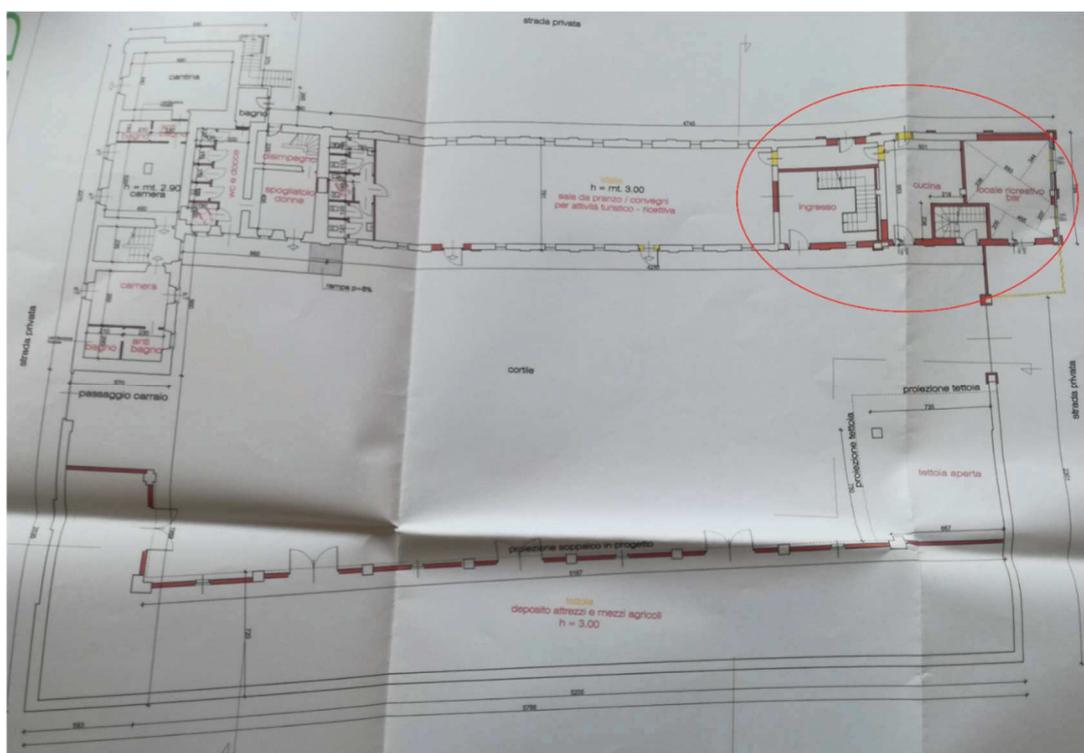


Figura 81 - Pianta degli interventi su cascina Froccione

Per quanto riguarda le strutture in elevazione è stato riscontrato l'impiego prevalente di murature miste di pietrame e ricorsi in laterizio, oltre ad alcune eccezioni (cascina Froccione compresa), in cui la muratura portante è regolare, realizzata in mattoni pieni. Per gli orizzontamenti sono utilizzate, per lo più, volte in laterizio, a botte e a vela. Di rado sono state rilevate volte a crociera o solai in legno con tavolato singolo. Più diffusi, invece, solai con travi di ferro a voltine.

Si registra un frequente impiego di contrafforti, catene e portici, mentre non è stato possibile ottenere informazioni relative alla presenza di eventuali murature a sacco e sul sistema di fondazioni in uso per questa tipologia.

La copertura dell'edificio in esame, presenta una orditura tradizionale in legno (è dunque definita "leggera") in appoggio su capriate, le quali trasmettono i carichi gravitazionali direttamente sulle murature portanti perimetrali, e su pilastri in laterizio, localizzati soprattutto in prossimità dei locali accessori, come fienili e stalle. Vista la configurazione statica, la copertura viene definita "non spingente".

L'intervento di riqualificazione ha previsto l'ampliamento della zona nord-est del complesso (come si può notare in figura 81), realizzato in parte con struttura in c.a. a telaio, in parte con murature portanti. Inoltre è stato riscontrato l'impiego di tiranti per il consolidamento delle volte al piano terreno.

I fabbricati rurali della tipologia in questione sono risultati completamente o parzialmente ristrutturati e, in generale, presentano uno stato conservativo discreto.

Per la visione delle schede di 1° e 2° livello redatte in forma completa, si rimanda agli allegati 6 e 7.

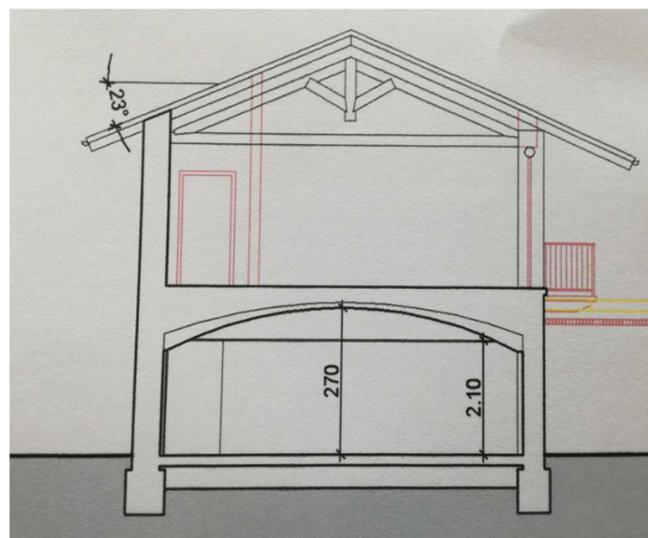


Figura 82 - Sezione trasversale cascina Froccione

3.8.5 C02_CAR1

Nel seguente paragrafo viene analizzata la seconda tipologia edilizia ordinaria rappresentativa del comparto *C02-Frazioni e cascate*.

In particolare si tratta di edifici plurifamiliari che si sviluppano in linea, di epoca costruttiva relativamente recente, tipici dei nuclei frazionari isolati di Settimo Torinese, tra cui Mezzi Po, Fornacino e Borgata Paradiso.

Il fabbricato selezionato come esempio caratteristico della tipologia costruttiva in oggetto, è un edificio trifamiliare di 2 piani fuori terra, situato in frazione Mezzi Po 17, località Boggia, come mostrato in figura 83.



Figura 83 - Posizione edificio campione nel comparto C02



Figura 84 - Posizione edificio campione nel contesto extraurbano, Estratto Google Earth

La pratica edilizia consultata riguarda un intervento di nuova costruzione di un fabbricato ad uso residenziale situato nella frazione di Mezzi Po, nella zona nord orientale del territorio comunale settimese.

Tale intervento risulta essere stato progettato e realizzato successivamente alla classificazione sismica nazionale (pratica datata 2006), secondo la quale il territorio di Settimo rientra in zona 4.

Questa tipologia costruttiva, unitamente alle cosiddette villette a schiera, è particolarmente diffusa nel contesto extraurbano, in luoghi dove è possibile riscontrare una ridotta densità edificatoria, come appunto accade presso i nuclei frazionari periferici.

La distribuzione degli ambienti in pianta risulta essere mediamente regolare (figura 85). Al piano terreno le tre unità abitative sono intervallate dalla presenza delle autorimesse di pertinenza di ciascun nucleo familiare (dunque non è presente un piano interrato). Questa disposizione genera dei piani sfalsati tra le unità abitative stesse e i locali accessori.

Per quanto riguarda la regolarità in elevazione, con riferimento al fabbricato nel suo complesso questa non verrebbe rispettata, in quanto il volume occupato dalle autorimesse al piano terra genera un vuoto tra le unità al piano primo.

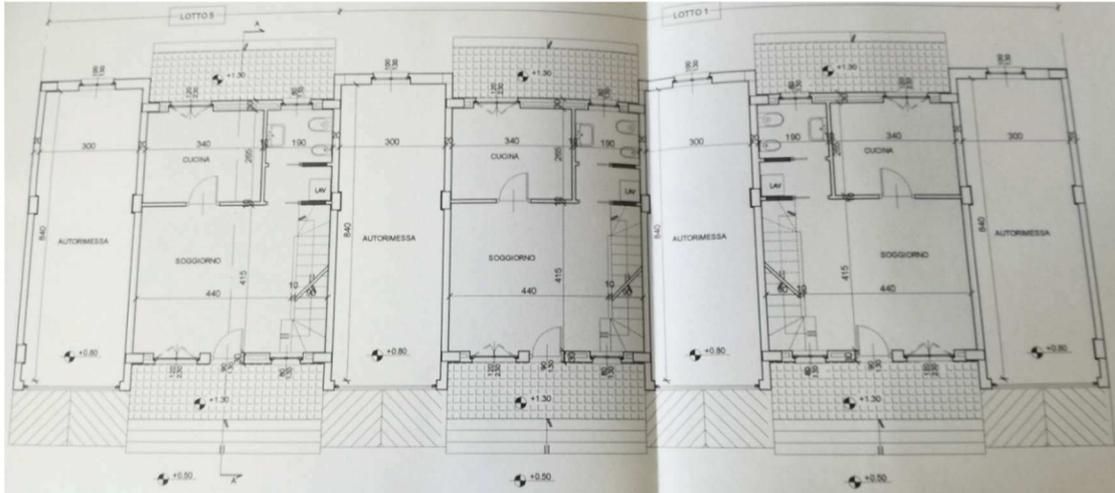


Figura 85 - Pianta piano terra edificio trifamiliare situato in frazione Mezzi Po

Trattandosi di un intervento relativamente recente, è stato rilevato l'utilizzo di una struttura in c.a. a telaio, con travi in spessore di solaio aventi doppia orditura. Questo è dovuto al fatto che con il passare degli anni si è abbandonata la pratica progettuale ed esecutiva dei telai unidirezionali, lasciando spazio ad un sistema che garantisca un maggior comportamento scatolare alla struttura portante.

Gli orizzontamenti sono realizzati mediante solai in laterocemento gettati in opera. Inoltre si ipotizza che vi sia l'impiego, in percentuale ridotta nella tipologia, di solai alleggeriti mediante materiali come pannelli di polistirolo o simili.

Si segnala la presenza di barre ad aderenza migliorata (diffuse a partire dagli anni '80) e una percentuale di armatura longitudinale (per quanto riguarda i pilastri, in questo caso) decisamente più elevata rispetto ai casi analizzati finora di edifici in c.a. risalenti agli anni '60.

Inoltre è stato rilevato il frequente uso di setti portanti, in particolar modo per quanto riguarda la struttura dei corpi scala, e un sistema di fondazioni continue, nel caso in esame a travi rovesce.

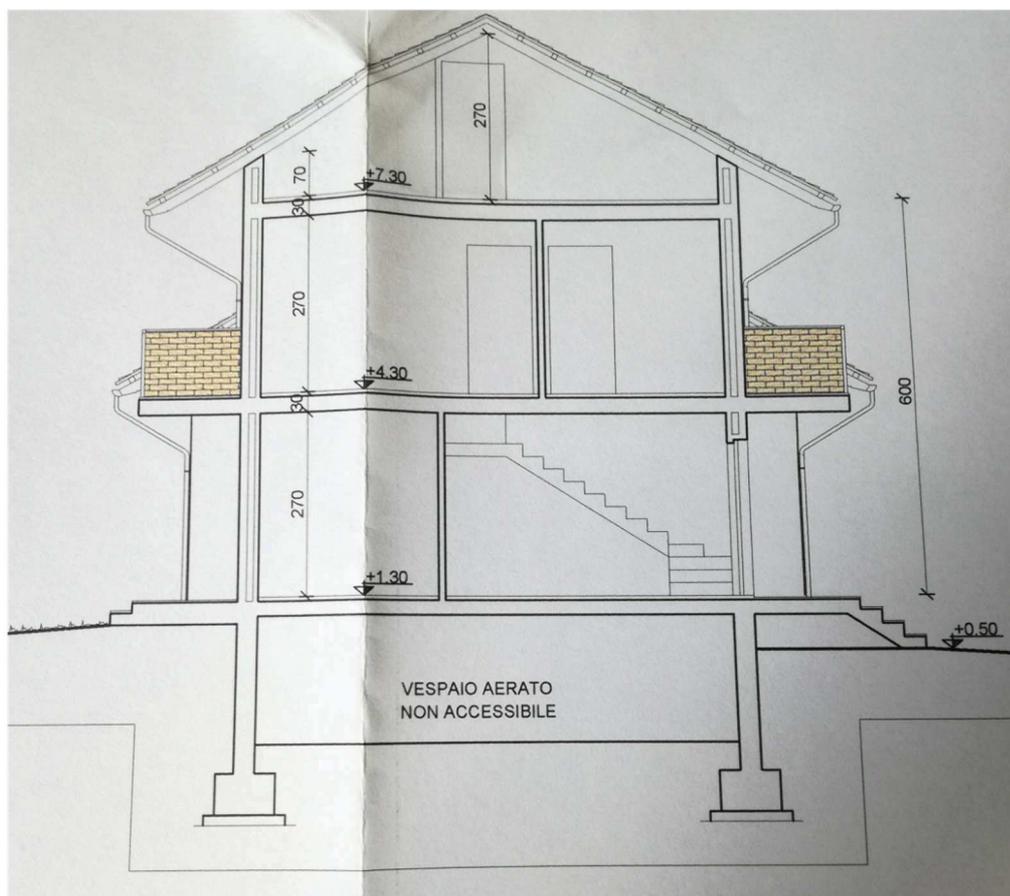


Figura 86 - Sezione trasversale edificio trifamiliare situato in frazione Mezzi Po

La copertura a falde inclinate dell'edificio campione presenta una orditura in legno lamellare, dunque "leggera" e, secondo la configurazione statica riportata nel manuale *CARTIS*, "non spingente".

In alcuni casi è stato riscontrato l'impiego di tetti in c.a. sempre a falde inclinate, ma in numero ridotto rispetto ai primi.

Per la visione delle schede di 1° e 2° livello redatte in forma completa, si rimanda agli allegati 8 e 9.

3.8.6 Z01_CAR1

All'interno del comparto nominato Z01, situato nell'intorno immediato del centro storico (oltre ad essere il più esteso), è stata rilevata una diffusa presenza di villette unifamiliari che presentano caratteristiche ricorrenti, quali la regolarità geometrica, il numero di piani edificati e la tecnologia strutturale utilizzata.

Si tratta di una tipologia costruttiva a struttura mista, impiegata soprattutto tra gli anni '50 e '60, quando ancora l'ossatura a telaio in calcestruzzo armato era sfruttata soprattutto per costruzioni di maggior rilievo.

L'edificio campione rappresentativo della tipologia edilizia in oggetto è una villetta unifamiliare situata in via Frejus 3, come evidenziato in figura 87.



Figura 87 - Posizione edificio campione nel comparto Z01



Figura 88 - Posizione edificio campione nel contesto urbano, Estratto Google Earth

È stato possibile analizzare la categoria edilizia in questione consultando la documentazione progettuale completa (presso gli uffici dell'Archivio di Stato di Torino) relativa all'intervento di nuova costruzione della villetta di via Frejus, risalente all'anno 1964.

Trattandosi di un fabbricato a struttura mista, gli elaborati esaminabili sono stati esclusivamente quelli relativi alle opere in "cemento armato". Per quanto concerne la porzione di struttura in muratura portante, è stato possibile fare delle valutazioni sul sistema tecnologico adottato grazie alla consultazione di ulteriori pratiche edilizie inerenti a fabbricati simili per caratteristiche ed età costruttiva, oltre alla testimonianza di figure professionali attive nel campo dell'edilizia negli anni '60, sul territorio di Settimo.

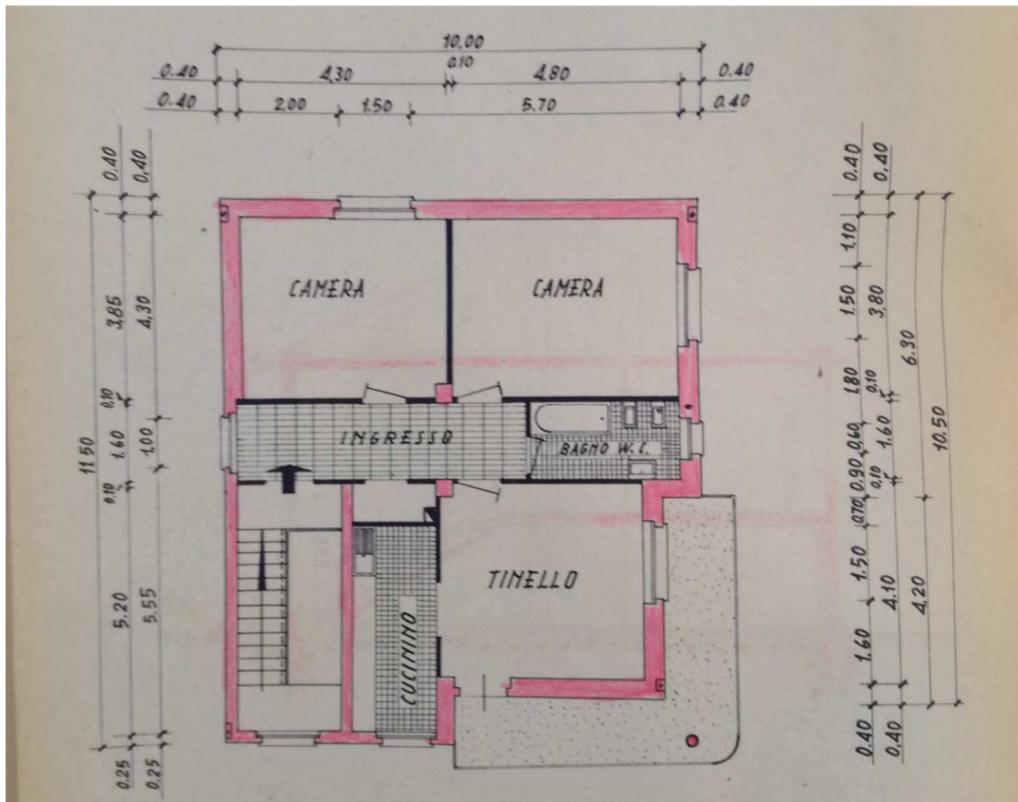


Figura 89 - Pianta piano primo villetta in via Frejus 3

L'edificio tipo, come la quasi totalità dei fabbricati della tipologia in esame, rispetta i criteri di regolarità geometrica (figura 89).

La pianta presenta una forma rettangolare, quasi quadrata (10x11,50m) ed un unico corpo scala decentrato che collega il piano terra, originariamente adibito a cantina, con il primo piano. Dalla rappresentazione in figura 90, si può notare come il fabbricato non sia dotato di piani interrati, caratteristica riscontrata anche in altri casi della tipologia.

In generale, per la categoria edilizia in questione, lo sviluppo in elevazione raramente supera i due piani fuori terra.

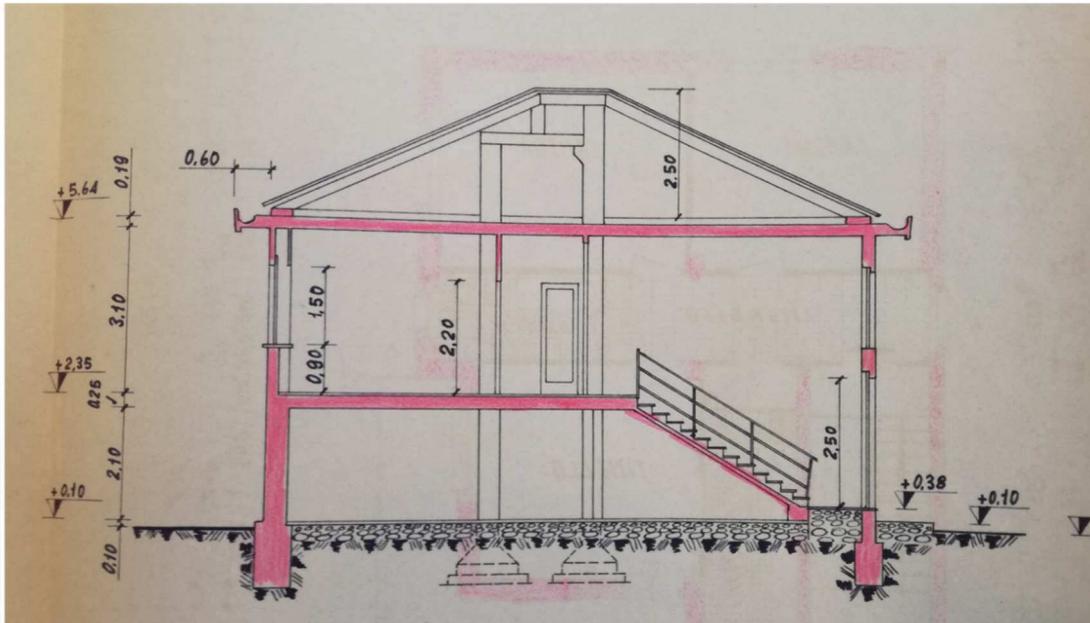


Figura 90 - Sezione villetta in via Frejus 3

La struttura resistente è mista in muratura e calcestruzzo armato.

Le opere in elevazione perimetrali sono realizzate in muratura portante in laterizio a cassavuota. In particolare, sono stati utilizzati mattoni pieni o semipieni (non è stato possibile verificarlo per l'edificio tipo) disposti longitudinalmente, posizionati in modo da formare due corsi distanziati da una intercapedine interrotta nei punti di ammorsamento tra le pareti ortogonali. Inoltre è stata rilevata la presenza di legature tra i due corsi ad interassi di 80-100 cm, realizzate disponendo i laterizi trasversalmente. La porzione di struttura in c.a. è costituita da due pilastri localizzati in posizione baricentrica, a sostegno di una trave in spessore di solaio.

È stato riscontrato l'impiego di solai in laterocemento gettati in opera per quanto riguarda gli orizzontamenti.

Consultando le pratiche relative alla villetta oggetto di analisi, non sono state individuate opere edilizie, compiute in anni successivi alla costruzione, riguardanti l'impianto strutturale.

In generale, però, in caso di ristrutturazione di fabbricati di questo genere, si tende ad intervenire senza la volontà di impiegare tecnologie che conservino le caratteristiche del manufatto originario.

Il tetto è a falde inclinate con orditura tradizionale in legno, quindi definita “leggera”. In virtù della configurazione statica e del sistema tecnologico utilizzato, le coperture dei fabbricati della tipologia in esame vengono indicate come “non spingenti”.

Per la visione delle schede di 1° e 2° livello redatte in forma completa, si rimanda agli allegati 10 e 11.

3.8.7 Z01_CAR2

La categoria edilizia esaminata in questo paragrafo, oltre ad essere la più diffusa nella zona sub-comunale denominata *di consolidamento*, si può definire come la più rappresentativa, per tipologia costruttiva, del territorio comunale settimese.

Si tratta infatti delle classiche palazzine plurifamiliari edificate, sulla spinta del *boom industriale*, a cavallo degli anni '60.

Il fabbricato selezionato come esempio caratteristico della tipologia costruttiva in questione, è un condominio di 4 piani fuori terra, situato in via Sobrero 6/8, come mostrato in figura 91.



Figura 91 - Posizione edificio campione nel comparto Z01



Figura 92 - Posizione edificio campione nel contesto urbano, Estratto Google Earth

Presso gli uffici comunali del S.U.ED. e dell'Archivio di Stato di Torino è stato recuperato il progetto esecutivo, datato 1962, riferito all'intervento di costruzione ex novo della palazzina plurifamiliare situata in via Sobrero.

Il condominio è interamente ad uso residenziale (piano terra compreso, come nella maggior parte dei manufatti della tipologia) e ospita 6 alloggi per piano, ad eccezione del piano rialzato, per un totale di circa 22 unità abitative.

L'edificio tipo, di forma rettangolare, risulta essere isolato su tre lati, mentre sul quarto lato è stato edificato in adiacenza un fabbricato che presenta delle caratteristiche simili (forma, sviluppo in elevazione, altezza di interpiano, età di costruzione, finiture). Inoltre il giunto di separazione tra i due manufatti è stato definito "fuori norma", secondo quanto riportato dal manuale di compilazione della scheda *CARTIS*.

Dai sopralluoghi effettuati è stato rilevato che, in linea generale, questo tipo di costruzioni presentano una posizione isolata all'interno del contesto urbano di cui fanno parte.

Il sistema strutturale impiegato nella totalità delle costruzioni della tipologia in analisi, è caratterizzato da un'ossatura a telaio in calcestruzzo armato, con le travi in spessore di solaio disposte lungo un'unica orditura principale, come è possibile notare dall'estratto di carpenteria del solaio tipo del condominio di via Sobrero, in figura 93.

Raramente è stato riscontrato l'impiego di setti portanti per quanto riguarda le opere in elevazione.

Per gli orizzontamenti, diffuso è l'utilizzo di solai gettati in opera o a travetti prefabbricati, in particolare, l'edificio campione è dotato di solai di tipo "bisap".

I pilastri presentano sezione rettangolare e dimensione media, al piano terra, che non supera i 50 cm.

Dal progetto esecutivo della palazzina in oggetto, è stato rilevato l'impiego di barre lisce con diametri compresi tra 10 e 14 mm per quanto riguarda l'armatura longitudinale e l'uso di staffe da 6 mm posizionate ad interassi di 15/20 cm.

Il sistema di fondazioni, per lo più a travi rovesce, è caratterizzato da plinti isolati, costituenti il basamento dei pilastri intermedi, i quali non presentano soluzione di continuità con il resto delle opere di sostegno.

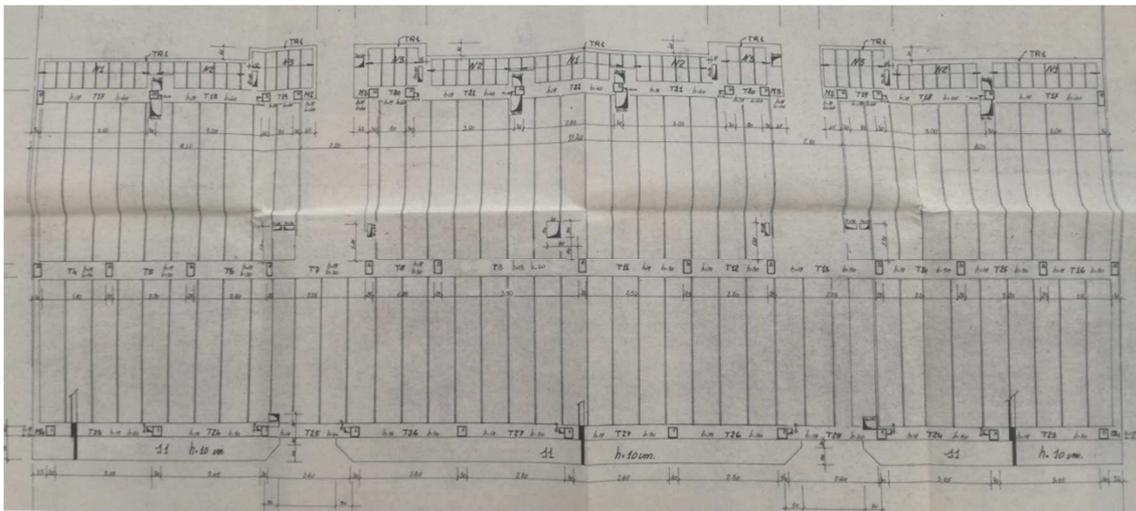


Figura 93 - Estratto carpenteria solaio tipo condominio in via Sobrero 6/8

La copertura con orditura in legno della palazzina esaminata è a falde inclinate, "leggera" e "non spingente". Nonostante questa tipologia di tetto rappresenti la maggior parte dei casi riscontrati nel comparto, occorre precisare che vi è anche un impiego relativamente diffuso di coperture con struttura in calcestruzzo armato.

Il fabbricato è inoltre caratterizzato da una marcata regolarità geometrica, sia per quanto riguarda la distribuzione planimetrica sia per quello che concerne lo sviluppo in altezza. Caratteristica tipica della quasi totalità dei manufatti della medesima tipologia edilizia.

In particolare, il condominio in oggetto presenta una superficie media di piano di 400 m² ed è dotato di due corpi scala, uno per ciascun accesso principale.

Un'ultima considerazione è relativa alla presenza di elementi non strutturali vulnerabili, con riferimento particolare a cornicioni, balconi e manti di copertura tradizionali in coppi o tegole, che possono presentare uno stato conservativo non ottimale, vista anche l'età di costruzione dei manufatti in questione. Tuttavia gran parte delle costruzioni di questo tipo sono state oggetto di opere di manutenzione straordinaria in passato, come nel caso dell'edificio campione di via Sobrero.

Per la visione delle schede di 1° e 2° livello redatte in forma completa, si rimanda agli allegati 12 e 13.

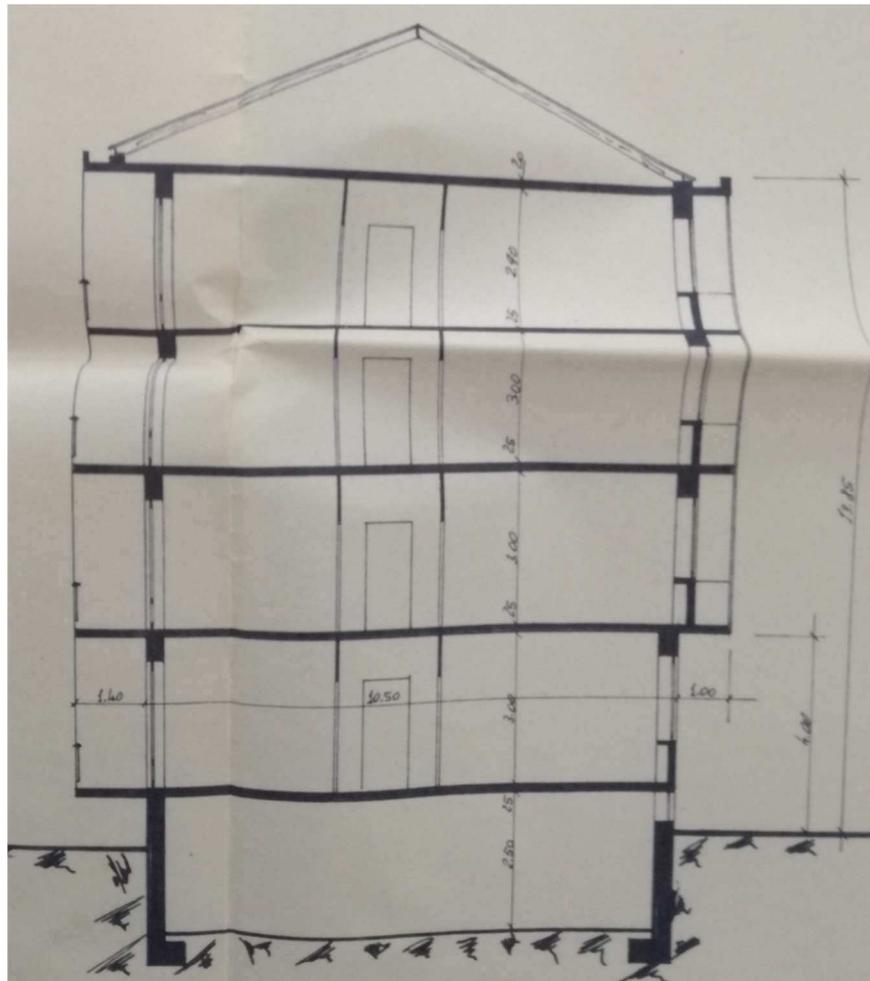


Figura 94 - Sezione trasversale condominio in via Sobrero 6/8

3.8.8 Z01_CAR3

Viene ora presa in considerazione ed esaminata attraverso la compilazione delle *CARTIS* di 1° e 2° livello, la prima delle categorie edilizie rilevate sul territorio settimese facente parte del tessuto urbano edificato in epoca recente, cioè a partire dai primi anni duemila in avanti.

In particolare la tipologia costruttiva in oggetto riguarda tutti i fabbricati “*bassi*” ad uso abitativo, come ad esempio villette unifamiliari o plurifamiliari a schiera con struttura in calcestruzzo armato.

L'esempio scelto per analizzare la tipologia in oggetto, è una villetta bifamiliare di 2 piani fuori terra, facente parte di un complesso di edifici a schiera, situato in via F. Baracca, nell'area sud occidentale del comparto *Z01*, come rappresentato in figura 95.



Figura 95 - Posizione edificio campione nel comparto Z01

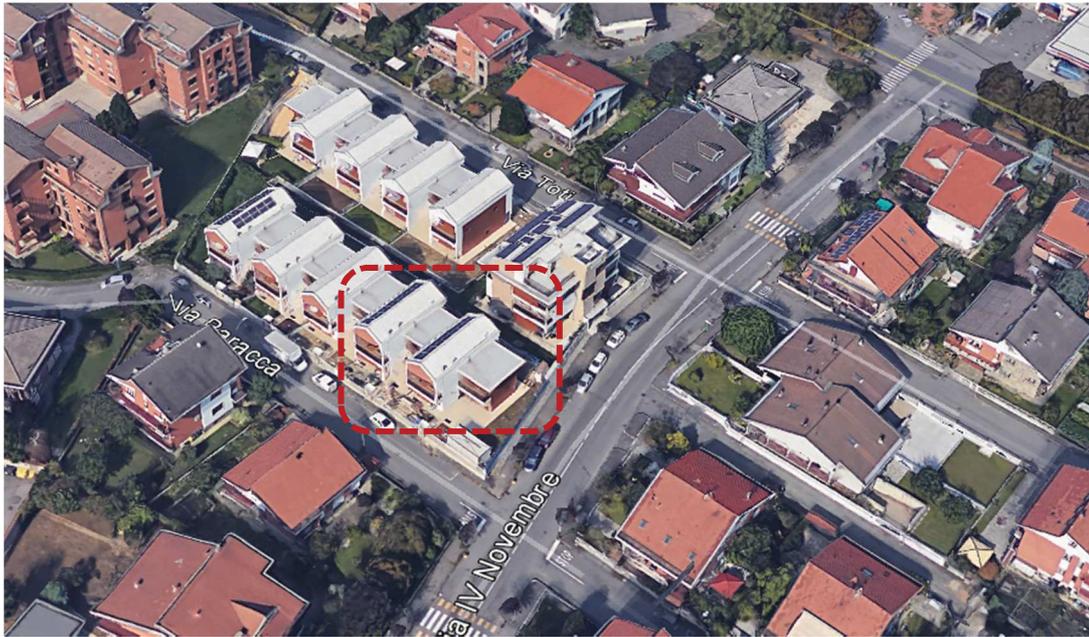


Figura 96 - Posizione edificio campione nel contesto urbano, Estratto Google Earth

L'intervento di costruzione ex novo del complesso di villette a schiera di cui fa parte l'edificio campione analizzato, risale al 2011.

La documentazione progettuale, compresa la denuncia di opere in c.a. e gli elaborati in allegato ad essa, sono stati messi a disposizione dall'ufficio pratiche edilizie del comune di Settimo. Infatti, a partire dal 2004, il deposito e l'approvazione delle denunce di opere strutturali (ad eccezione delle Infrastrutture e di interventi di responsabilità della Regione) sono diventate di competenza dell'ente comunale, senza più fare riferimento al Genio Civile di Torino.

Il tessuto urbano edificato in epoca recente, tra cui rientra la categoria edilizia in questione, presenta delle tecnologie costruttive innovative rispetto al costruito degli anni '60 analizzato finora, oltre ad essere stato progettato in un regime normativo totalmente differente dal passato (D.M. 1996 e N.T.C. 2008).

Inoltre, si tratta per lo più di interventi progettati ed eseguiti in seguito alla classificazione sismica del territorio nazionale risalente al 2003, la quale ha assegnato la *zona 4* (bassa sismicità) al comune di Settimo.

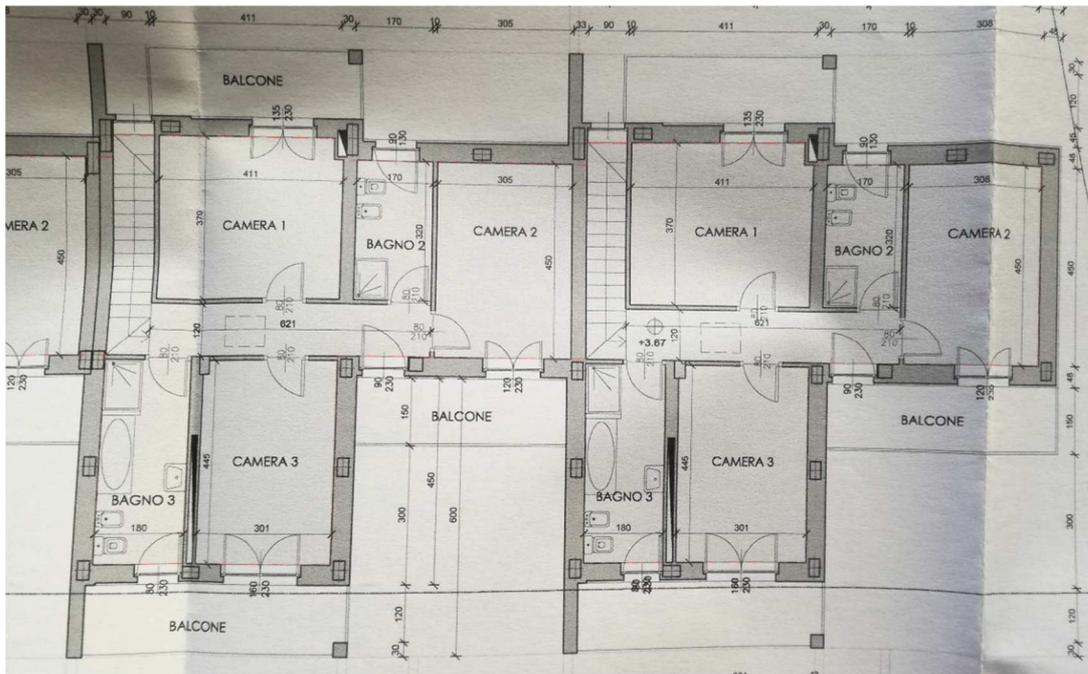


Figura 97 - Pianta piano primo edificio bifamiliare in via F. Baracca 18

L'edificio è composto da due unità abitative, ognuna con superficie media di piano di 70 m² circa, le quali si sviluppano in altezza su due livelli. La regolarità geometrica in pianta è compromessa dalla forma ad L che presenta ciascuna delle due unità, come si può osservare in figura 97. Invece, per quanto riguarda lo sviluppo in altezza, i criteri di regolarità vengono rispettati.

Ognuna delle due unità residenziali è dotata di un corpo scala, il quale collega gli ambienti della zona giorno del piano terra con gli ambienti della zona notte, situati al primo piano. È inoltre presente un piano interrato adibito a cantina ed un sottotetto che risulta essere non abitabile (figura 98). Questo schema distributivo si ripete in maniera modulare per tutte le villette del complesso.

In linea generale, dai sopralluoghi effettuati è stato possibile dedurre come la maggior parte dei fabbricati della tipologia presentino caratteristiche geometriche mediamente regolari, nonostante la presenza in alcuni casi di marcata irregolarità.

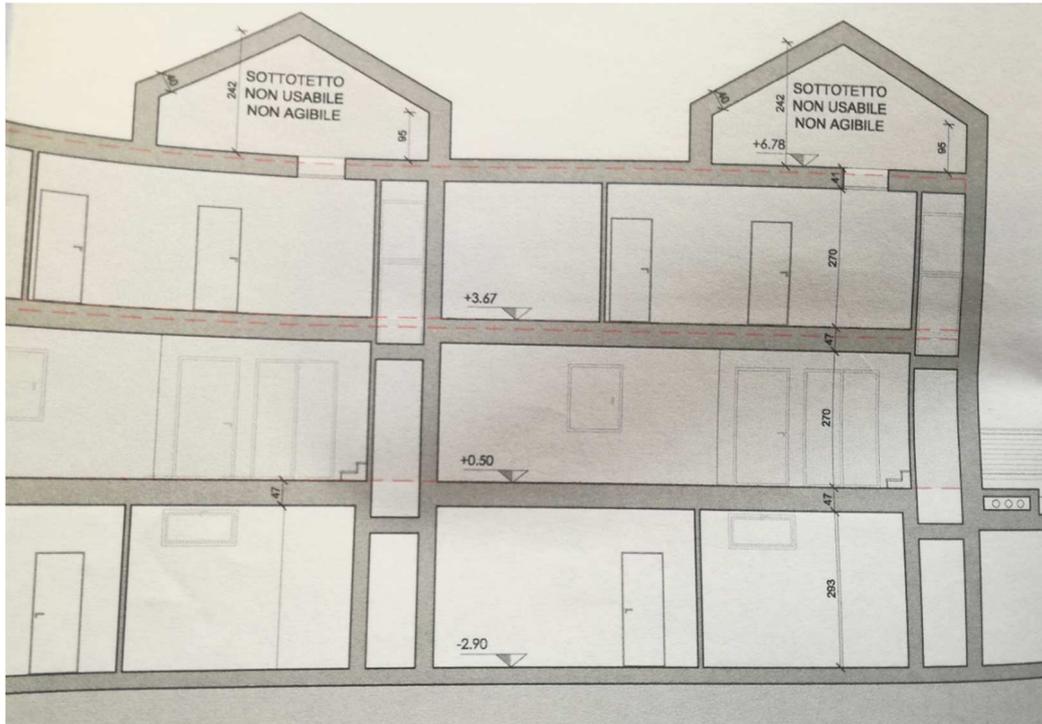


Figura 98 - Sezione edificio bifamiliare in via F. Baracca 18

La struttura in elevazione è in c.a. a telaio, con travi in spessore di solaio disposte con orditura bidirezionale. I pilastri sono a sezione rettangolare con dimensione media di 40 cm.

Inoltre, rispetto alle costruzioni meno recenti analizzate fino a questo momento, è stato riscontrato un impiego maggiore di armatura longitudinale e a taglio. In particolare, vengono utilizzate barre ad aderenza migliorata con diametro minimo di 14 mm per l'armatura longitudinale e staffe da 8 mm con interassi di 15 cm che si riducono in prossimità dei nodi strutturali.

Risulta diffuso l'impiego di setti in c.a. interni, generalmente costituenti i corpi scala. Per gli orizzontamenti vengono utilizzati per lo più solai in laterocemento gettati in opera (come nel caso dell'edificio campione) oppure alleggeriti mediante pannelli in materiale alternativo al laterizio.

Il fabbricato bifamiliare di via Baracca presenta un giunto strutturale di separazione definito "a norma". Possiamo dunque ipotizzare che l'edificio sia staticamente e dinamicamente indipendente.

Dallo studio della tipologia nel comparto Z01, è stato rilevato un diffuso utilizzo di tetti a falde inclinate con orditura tradizionale in legno (tradotto con un 70% sul totale dei fabbricati).

Tuttavia la struttura della copertura a falde dell'edificio tipo è in calcestruzzo armato e, in virtù della configurazione statica, viene definita "non spingente". Inoltre il manto di copertura non è tradizionale in tegole, ma bensì continuo in alluminio.

Per la visione delle schede di 1° e 2° livello redatte in forma completa, si rimanda agli allegati 14 e 15.

3.8.9 Z01_CAR4

L'ultima tipologia costruttiva rilevata all'interno della *Zona di consolidamento* raggruppa tutte quelle palazzine plurifamiliari in calcestruzzo armato, facenti parte, soprattutto, di aggregati urbani ed extraurbani edificati in epoca contemporanea.

L'edificio campione rappresentativo della tipologia ordinaria in questione, è un condominio di 3 piani fuori terra, situato in via A. de Francisco 23B, in un contesto extraurbano di recente costruzione, come evidenziato in figura 100.



Figura 99 - Posizione edificio campione nel comparto Z01



Figura 100 - Posizione edificio campione nel contesto extraurbano, Estratto Google Earth

L'analisi della tipologia costruttiva in oggetto è stata possibile anche grazie alla consultazione della pratica edilizia inerente all'intervento di nuova costruzione del condominio di via A. de Francisco, facente parte di un progetto più ampio di riqualificazione di aree fino a quel momento inutilizzate, situate in prossimità di via Consolata, risalente ai primi anni duemila.

Come per la categoria descritta nel capitolo precedente, anche in questo caso la totalità dei fabbricati della tipologia sono stati progettati in funzione di un sistema normativo e tecnologico innovativo rispetto alle costruzioni del passato, le quali caratterizzano gran parte del tessuto edilizio settimese.

In particolare, nel caso dell'edificio tipo analizzato, il progetto esecutivo è datato 2007, dunque temporalmente prima dell'entrata in vigore delle N.T.C. 2008, ma successivo alla classificazione sismica del territorio nazionale.

Dai sopralluoghi effettuati, è stato riscontrato che circa il 90% dei fabbricati della tipologia sono isolati nel contesto urbano, mentre solo il 10% è stato edificato in adiacenza ad opere esistenti.

Il fabbricato, da un punto di vista geometrico, risulta essere mediamente regolare, sia per quanto riguarda la distribuzione planimetrica sia per quello che concerne lo sviluppo in altezza. Questo fattore è rappresentativo della quasi totalità dei manufatti della

medesima tipologia edilizia, nonostante la presenza nel comparto di alcune eccezioni in cui è marcata l'irregolarità, soprattutto per quanto riguarda la composizione in pianta. Entrando nel dettaglio, l'edificio campione presenta una superficie media di piano di circa 300 m².

È dotato di due corpi scala (uno per ciascun accesso principale) e presenta 4 unità abitative per piano, per un totale di 12 appartamenti.

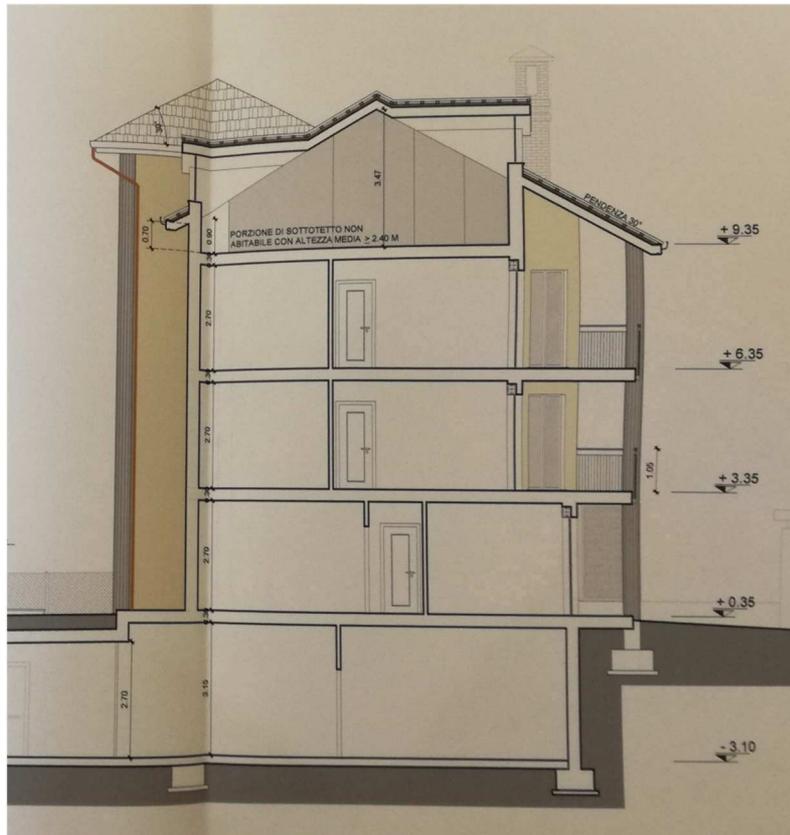


Figura 101 - Sezione trasversale condominio in via A. de Francisco 23B

Si rileva principalmente l'utilizzo di strutture a telaio con travi in spessore di solaio ad orditura bidirezionale e nuclei interni in calcestruzzo armato, come mostrato dall'estratto di carpenteria del solaio tipo dell'edificio campione in figura 102.

Inoltre, sempre più diffuso è l'impiego di murature portanti in laterizio (tipo Poroton) per la realizzazione di parte della struttura resistente, soluzione adottata soprattutto in zone a bassa sismicità.

I pilastri presentano sezione rettangolare e dimensione media, al piano terra, che non supera i 40/50 cm.

È stato rilevato l'impiego di barre ad aderenza migliorata con diametri minimi di 14 mm per quanto riguarda l'armatura longitudinale e l'uso di staffe da 8 mm posizionate ad un interasse medio di 10/15 cm.

Per quanto concerne gli orizzontamenti, diffuso è l'utilizzo di solai gettati in opera o a travetti prefabbricati. In particolare, oltre a queste soluzioni, il condominio in oggetto presenta, seppur in numero ridotto, solai a sezione piena.

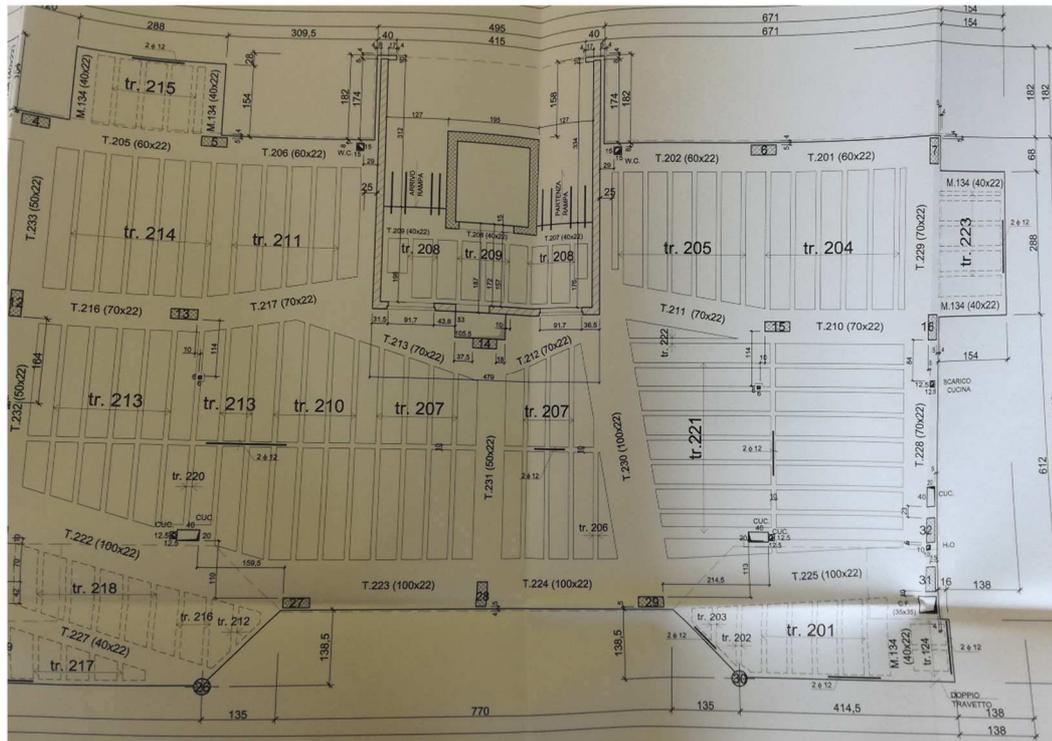


Figura 102 - Estratto carpenteria solaio tipo condominio in via A. de Francisco 23B

Questa tipologia edilizia è caratterizzata prevalentemente da coperture a falde inclinate con struttura in calcestruzzo armato e manto tradizionale in tegole, definite di tipo "pesante" e "non spingente" in funzione della configurazione statica. Tuttavia è stata rilevata una percentuale, seppur ridotta, di fabbricati con tetti ad orditura tradizionale in legno.

Per la visione delle schede di 1° e 2° livello redatte in forma completa, si rimanda agli allegati 16 e 17.

3.8.10 Z02_CAR1

La tipologia edilizia che verrà analizzata nel seguente paragrafo, è la prima delle due caratterizzanti l'area sub-comunale Z02, la quale comprende tutti i complessi residenziali multipiano presenti sul territorio di Settimo.

In particolare, questa prima tipologia è rappresentativa dei fabbricati "alti" edificati a partire dai primi anni '60, costituenti, ad esempio, i complessi del Villaggio Fiat o del Villaggio Olimpia.

Il fabbricato selezionato come esempio caratteristico della tipologia costruttiva in oggetto, è un edificio di 8 piani fuori terra, appartenente al complesso residenziale denominato "Case Fiat", situato in via Vercelli 22, come rappresentato in figura 103.



Figura 103 - Posizione edificio campione nel comparto Z02

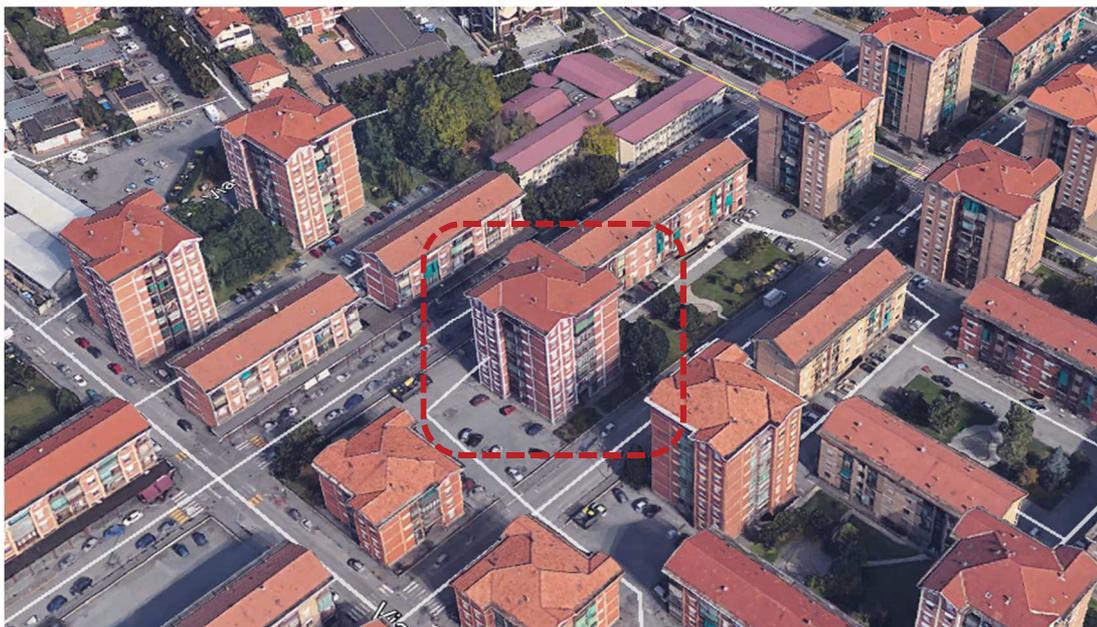


Figura 104 - Posizione edificio campione nel contesto urbano, Estratto Google Earth

La fase di espansione del tessuto edilizio settimese è stata conseguenza diretta del boom economico e industriale che ha investito l'Italia settentrionale a partire dai primi anni '60.

In particolare, il decennio 1960-1970 è stato fortemente attivo per quanto concerne il settore dell'edilizia residenziale sul territorio comunale di Settimo.

L'intervento di maggior rilievo riguarda il complesso ad uso abitativo delle "Case Fiat", composto da circa cinquanta fabbricati tra i 4 e gli 8 piani, i quali si ripetono in maniera modulare sul territorio formando un vero e proprio quartiere.

Vista l'importanza dell'intervento, non è stato complicato recuperare la documentazione progettuale in forma completa presso gli uffici del S.U.ED. (progetto architettonico) e l'Archivio di Stato di Torino (esecutivi strutturali).

La pratica edilizia, datata 1962, fa riferimento all'intervento di nuova costruzione dell'edificio n° 44 del complesso, situato in via Vercelli al civico 22.

È stato rilevato che la totalità dei fabbricati della tipologia in oggetto, in funzione della loro posizione nel contesto urbano, risultano essere isolati. Non si registrano, infatti, casi di costruzioni realizzate in adiacenza ad altre già esistenti.

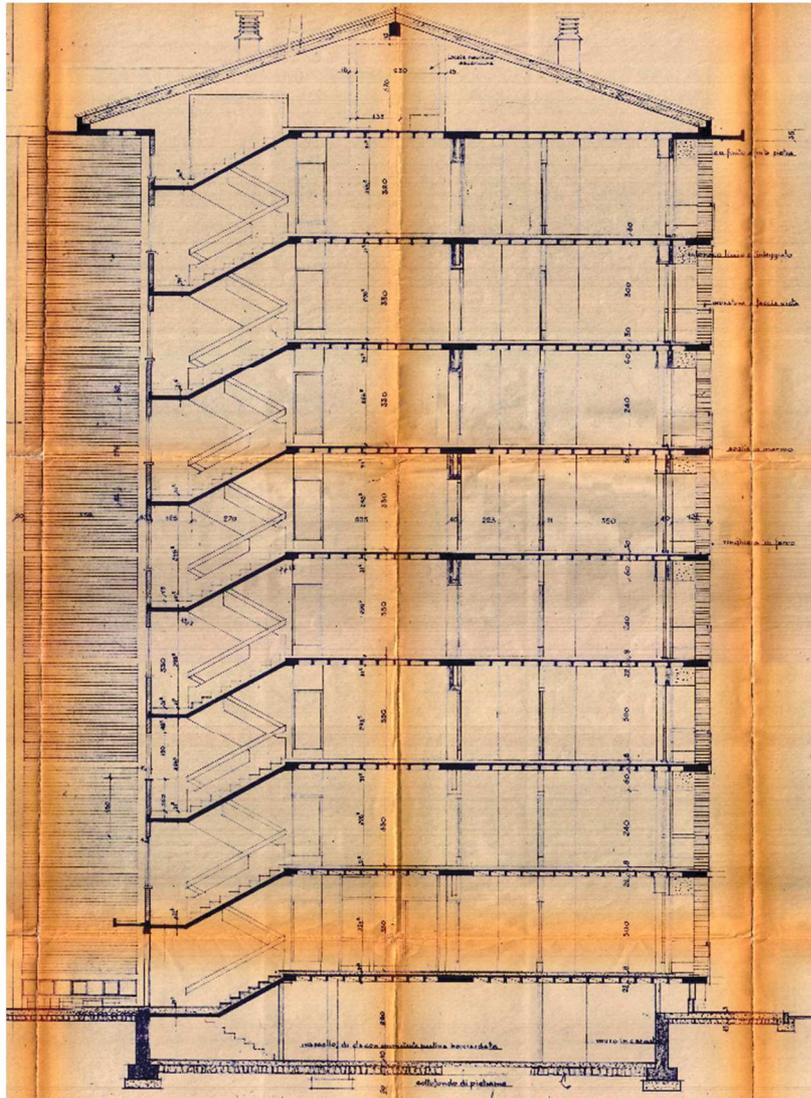


Figura 105 - Sezione fabbricato residenziale in via Vercelli 22

L'edificio campione presenta una superficie media di piano di circa 380 m² e si sviluppa in altezza su 8 livelli, tutti ad uso abitativo, compreso il piano terra.

È dotato di un unico corpo scala, in posizione baricentrica, e presenta 4 unità abitative per piano, per un totale di 32 appartamenti. È inoltre munito di un piano seminterrato adibito a cantine ed un sottotetto non abitabile in cui si trova il vano macchine dell'ascensore.

I criteri di regolarità geometrica vengono rispettati, sia per quanto riguarda la distribuzione in pianta sia per quanto concerne lo sviluppo in altezza. Questa caratteristica è comune alla maggior parte dei fabbricati della tipologia in esame.

Le strutture in elevazione sono realizzate in c.a. a telaio, con orditura unidirezionale nella maggior parte dei casi analizzati. Le travi risultano essere in spessore di solaio ed è stato riscontrato un diffuso utilizzo di setti portanti, sia nell'edificio campione che con riferimento alla tipologia in esame.

La dimensione dei pilastri al piano terra, a sezione rettangolare, mediamente supera i 40 cm.

Per quanto riguarda gli orizzontamenti diffuso è l'impiego di solai gettati in opera o a travetti prefabbricati, con spessori relativamente modesti.

È stato riscontrato l'uso di barre lisce con diametri compresi tra i 10 e i 16 mm per quanto riguarda l'armatura longitudinale. Invece, per l'armatura a taglio, venivano utilizzate staffe con diametro di 6/8 mm posizionate ad interassi compresi tra i 15 e i 40 cm.

Il sistema di fondazione è costituito da travi rovesce in prossimità dell'involucro perimetrale e plinti isolati a sostegno dei pilastri intermedi.

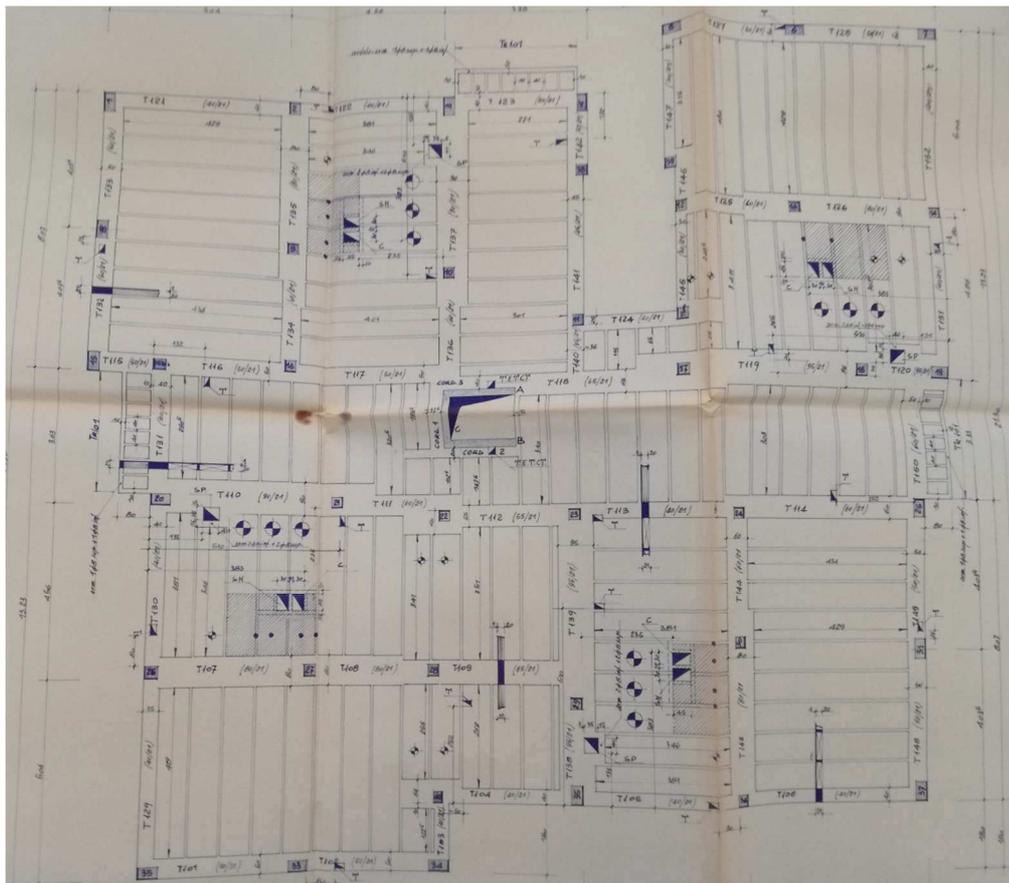


Figura 106 - Estratto carpenteria solaio tipo fabbricato residenziale in via Vercelli 22

Le coperture sono realizzate a falde inclinate e con orditura tradizionale in legno, quindi definite di tipologia "leggera" e "non spingente". Tuttavia sono stati rilevati casi, in

numero ridotto rispetto al totale, di tetti con struttura in calcestruzzo armato e manto tipico in tegole.

Infine è necessario sottolineare la presenza di elementi non strutturali vulnerabili, con riferimento particolare a cornicioni, balconi e manti di copertura tradizionali, che, in funzione anche dell'epoca costruttiva dei fabbricati in questione, possono presentare uno stato conservativo non ottimale.

Per la visione delle schede di 1° e 2° livello redatte in forma completa, si rimanda agli allegati 18 e 19.

3.8.11 Z02_CAR2

L'ultima tipologia costruttiva analizzata riguarda i fabbricati multipiano costituenti quei complessi residenziali edificati in epoca recente, su aree oggetto di interventi di riqualificazione, sia per quanto riguarda il contesto urbano (es. complesso di piazza Campidoglio), sia per quello che concerne il tessuto edilizio periferico (es. complesso residenziale di via Moglia).

L'esempio scelto per analizzare la tipologia in oggetto, è un condominio di 6 piani fuori terra, situato in piazza Campidoglio 33, in prossimità del centro storico, come rappresentato in figura 107.

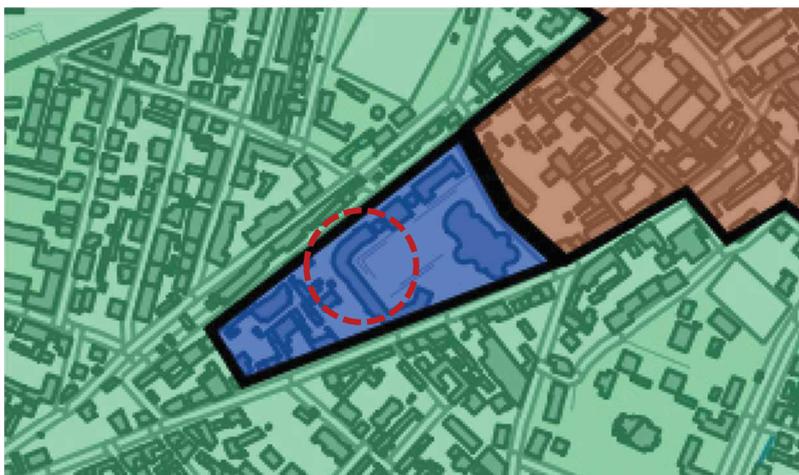


Figura 107 - Posizione edificio campione nel comparto Z02

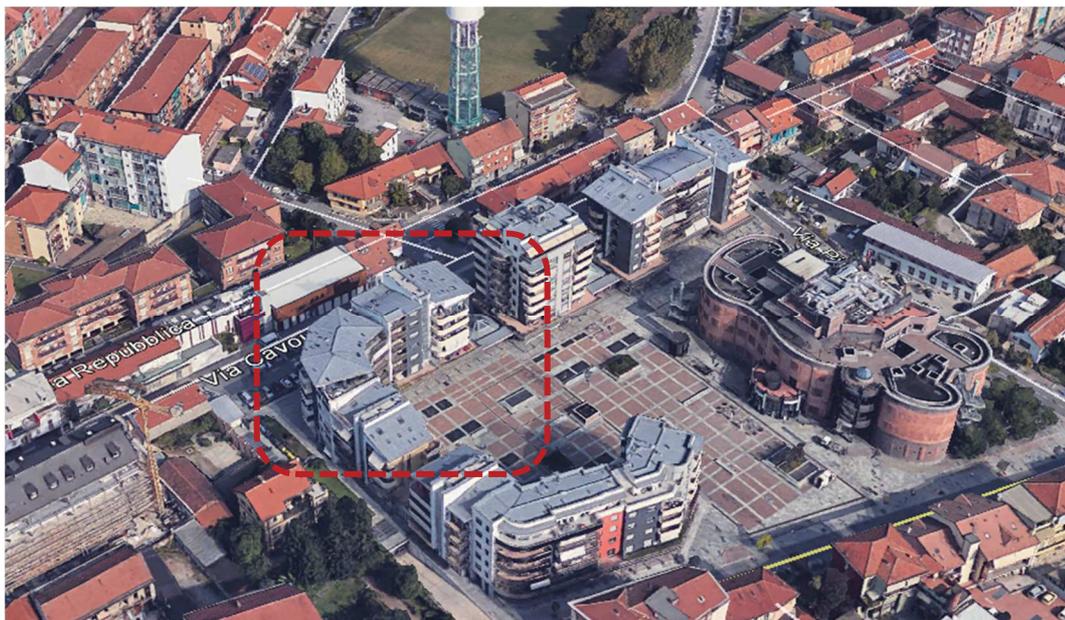


Figura 108 - Posizione edificio campione nel contesto urbano, Estratto Google Earth

L'edificio campione selezionato come rappresentativo di quest'ultima tipologia costruttiva rilevata nel comparto Z02, fa parte di un complesso residenziale previsto dall'intervento di riqualificazione dell'area "ex Paramatti" (zona industriale ormai dismessa da decenni), localizzata nelle vicinanze del centro storico, oggi denominata piazza Campidoglio.

I tecnici dell'ufficio S.U.ED. del comune di Settimo hanno messo a disposizione per la consultazione la pratica edilizia inerente all'intervento di nuova costruzione del fabbricato in oggetto. La documentazione progettuale è datata 2007.

Oltre all'aggregato urbano di piazza Campidoglio, sul territorio comunale si trovano altri complessi residenziali multipiano edificati in epoca contemporanea, con caratteristiche tecnologiche simili tra loro.

Dai sopralluoghi effettuati è stato rilevato che questo tipo di costruzioni presentano una posizione isolata all'interno del contesto urbano di cui fanno parte.

Il fabbricato risulta essere mediamente regolare, da un punto di vista geometrico, sia per quanto riguarda la distribuzione planimetrica (nonostante la forma ad L mantiene la simmetria rispetto al corpo centrale) sia per quello che concerne lo sviluppo in altezza. Questa caratteristica è comune alla quasi totalità dei manufatti della medesima tipologia edilizia, nonostante la presenza di casi eccezionali in cui l'irregolarità geometrica è evidente.

In particolare, l'edificio campione presenta una superficie media di piano di circa 500 m².

È dotato di tre corpi scala e presenta 8 unità abitative per piano, per un totale di circa 40 abitazioni, mentre i locali del piano terreno sono adibiti ad uffici e attività commerciali.

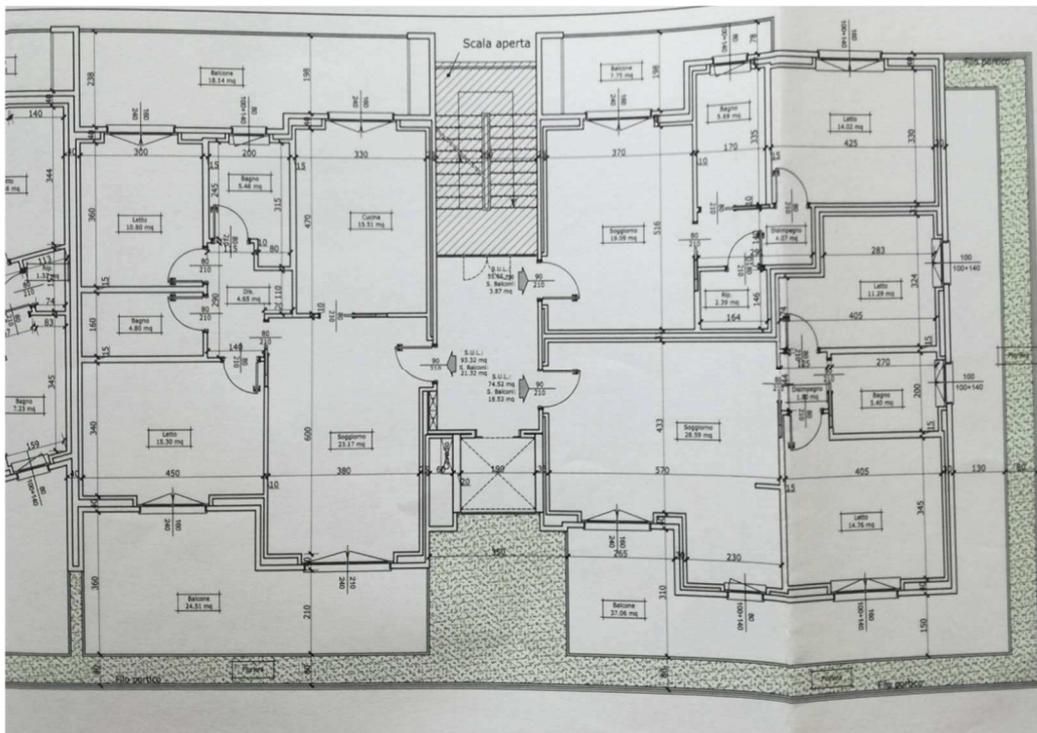


Figura 109 - Estratto pianta piano tipo edificio residenziale in piazza Campidoglio

La struttura in elevazione è in c.a. a telaio bidirezionale, con travi in spessore di solaio per quanto riguarda i piani intermedi e travi ribassate in prossimità del piano terra.

Risulta diffuso l'impiego di setti in c.a. interni, generalmente costituenti i corpi scala e ascensore.

I pilastri sono a sezione rettangolare con dimensione media che supera i 45 cm.

È stato riscontrato l'utilizzo di barre ad aderenza migliorata con diametro minimo di 12 mm per l'armatura longitudinale e staffe da 8 mm con interasse medio di 15/20 cm.

Per gli orizzontamenti vengono utilizzati per lo più solai in laterocemento gettati in opera oppure alleggeriti mediante pannelli di polistirolo.

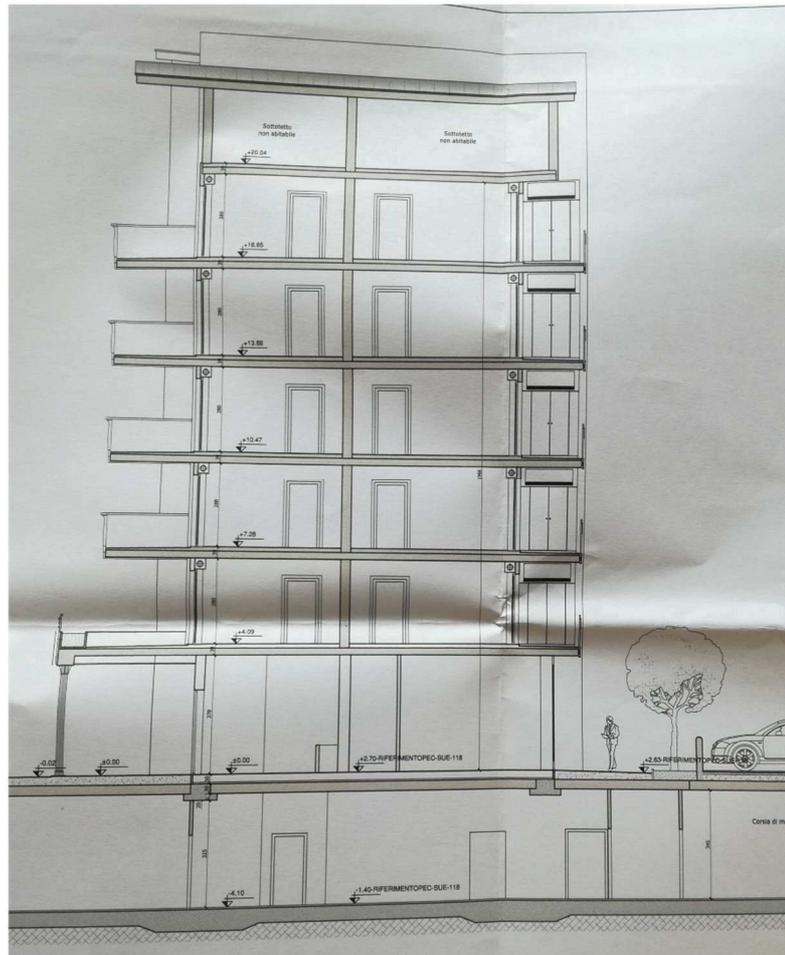


Figura 110 - Sezione trasversale edificio residenziale in piazza Campidoglio

Le coperture hanno struttura in calcestruzzo armato, definite di tipo “*pesante*” e “*non spingente*” in funzione della configurazione statica. È stato rilevato un diffuso utilizzo di materiali alternativi alle tradizionali tegole in laterizio per quanto riguarda il manto di copertura (principalmente alluminio), come nel caso dell’edificio campione in esame.

Per la visione delle schede di 1° e 2° livello redatte in forma completa, si rimanda agli allegati 20 e 21.

4. USO DEI DATI DELLA SCHEDA CARTIS PER MISURARE LA VULNERABILITÀ DELLE STRUTTURE IN C.A. A SETTIMO TORINESE

Uno degli obiettivi del progetto di tesi in questione è la proposta di un metodo di valutazione della vulnerabilità attraverso l'utilizzo delle informazioni raccolte mediante la compilazione della scheda CARTIS.

Fino a questo momento, infatti, le schede di caratterizzazione tipologico strutturale sono state impiegate principalmente con lo scopo di rilevare le tipologie edilizie presenti sul territorio, senza però associare ad esse alcun tipo di criterio per poterne classificare il grado di vulnerabilità in presenza di azioni sismiche (come ad esempio avviene con le schede G.N.D.T. descritte precedentemente nel capitolo 1).

L'analisi visiva e descrittiva su cui si basa la scheda CARTIS, condotta tramite sopralluoghi in sito o attraverso la consultazione di elaborati progettuali (nel caso in cui essi siano reperibili), permette di ottenere le informazioni necessarie ad una caratterizzazione generica delle tipologie edilizie ordinarie e degli edifici campione che le rappresentano, con un grado di approssimazione che risulta essere variabile in funzione della qualità e quantità dei dati raccolti.

Tuttavia, l'individuazione di tali tipologie costruttive all'interno di un contesto urbano definito, risulta essere un ottimo punto di partenza per poter condurre delle analisi inerenti al comportamento strutturale degli edifici esistenti, con un livello di approfondimento superiore.

Il metodo di valutazione proposto in questa trattazione, consiste, in prima battuta, nell'individuazione di un caso studio che risulti essere rappresentativo di una categoria edilizia diffusa all'interno del tessuto urbano in oggetto.

Logicamente, tale ricerca è stata condotta tra i vari edifici campione esaminati in precedenza attraverso la scheda CARTIS 2016, essendo già loro stessi rappresentativi delle tipologie costruttive ordinarie rilevate in ciascun comparto in cui è stato suddiviso il territorio comunale settimese.

Il passo successivo ha previsto la raccolta della documentazione progettuale completa, soprattutto per quanto riguarda gli elaborati esecutivi, al fine di poter produrre un modello analitico tridimensionale del fabbricato scelto. La modellazione della struttura,

al netto dei vincoli e delle semplificazioni assunte che verranno descritte in seguito, è stata condotta in modo tale da poterne valutare il comportamento reale sotto l'effetto dei carichi gravitazionali e delle azioni sismiche previste dalla normativa vigente.

Successivamente sono stati eseguiti il progetto e la verifica dei principali elementi che costituiscono la struttura resistente, sempre seguendo i criteri imposti dalle N.T.C. 08.

A questo punto sono state messe a confronto la progettazione di un tempo (elaborati esecutivi d'archivio) con quella riferita alla normativa attuale (progettazione tramite software), riscontrando, come era prevedibile, delle difformità, anche consistenti, tra le due.

In linea generale dunque, fissando come punto di riferimento la progettazione dell'edificio campione secondo normativa vigente (N.T.C. 08), la quale tiene conto delle azioni dinamiche previste per il luogo su cui sorge la struttura, la valutazione della vulnerabilità si baserà su quanto differisce lo stato di fatto dell'opera da tale progettazione.

In questo modo, a partire dall'analisi di un singolo edificio tipo, sarà possibile caratterizzare dal punto di vista della vulnerabilità alcune aree relativamente ampie, all'interno del territorio comunale.

La software house "*CDM DOLMEN e omnia IS*" (società con sede a Torino in via Drovetti 9/F) ha messo a mia disposizione una versione completa, aggiornata alla release 2017, del software di calcolo strutturale e geotecnico *DOLMEN*, con il quale è stato possibile riprodurre il modello analitico 3D della struttura in esame ed eseguire la progettazione e verifica dei vari elementi che lo costituiscono, in funzione delle azioni statiche e dinamiche previste dalla normativa vigente.

4.1 Il caso studio: Z01_CAR2_0001

Al termine della compilazione della scheda CARTIS di primo e secondo livello inerente al comune di Settimo Torinese, è stato possibile ottenere un quadro chiaro e, il quanto più possibile, completo, relativo alle tipologie edilizie ordinarie presenti, all'incidenza percentuale di ciascuna di esse sulla totalità dei fabbricati e alla loro distribuzione sul territorio.

Questo ha permesso di individuare con facilità l'edificio campione su cui approfondire le analisi strutturali al fine di valutarne la vulnerabilità.

In particolare, è stato preso in esame un fabbricato plurifamiliare con struttura in calcestruzzo armato, situato nella *zona di consolidamento* (più precisamente in via Sobrero) e identificato dal codice alfanumerico *Z02_CAR2_0001*.

Si tratta di un condominio di 4 piani f.t. risalente agli anni '60 di forma regolare, caratterizzato da una struttura a telaio in c.a. unidirezionale e da una copertura a due falde con orditura tradizionale in legno. L'intero immobile è adibito ad uso residenziale.

Si rimanda al paragrafo 3.8.7 e alla scheda di secondo livello ([allegato n](#)) per la descrizione completa del fabbricato.

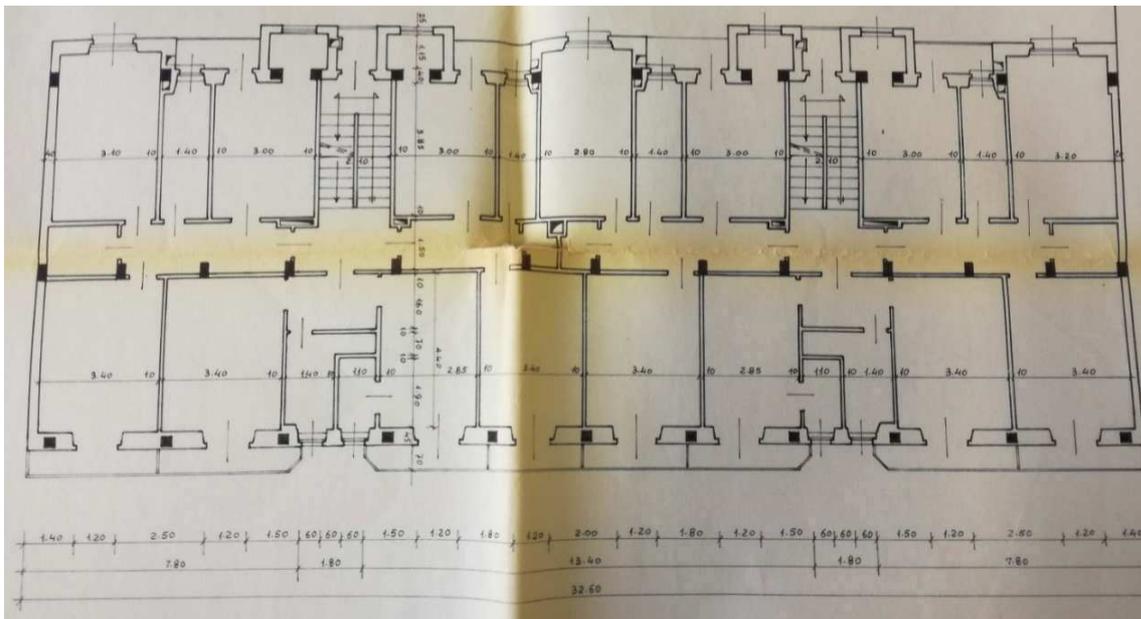


Figura 111 - Pianta piano tipo condominio in via Sobrero

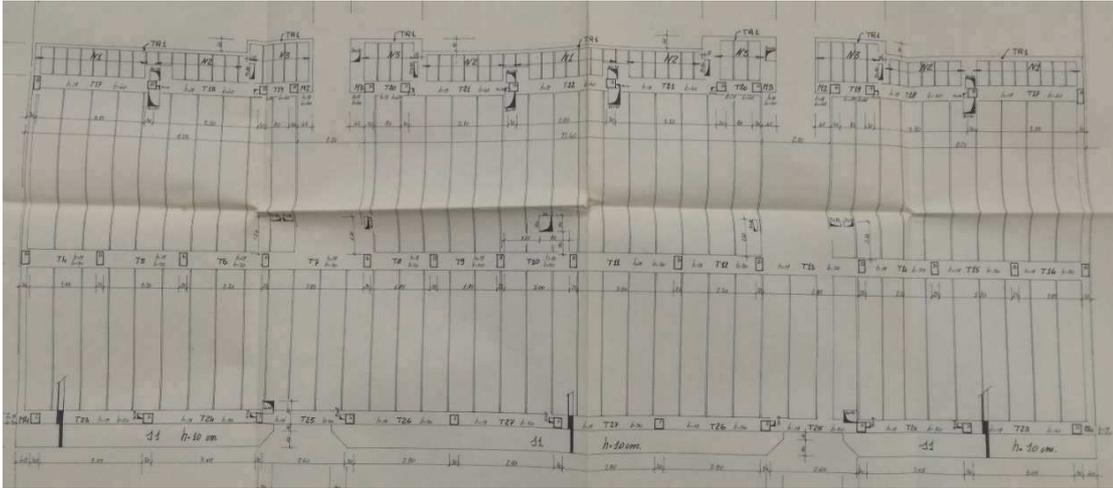


Figura 112 - Carpenteria solaio piano tipo

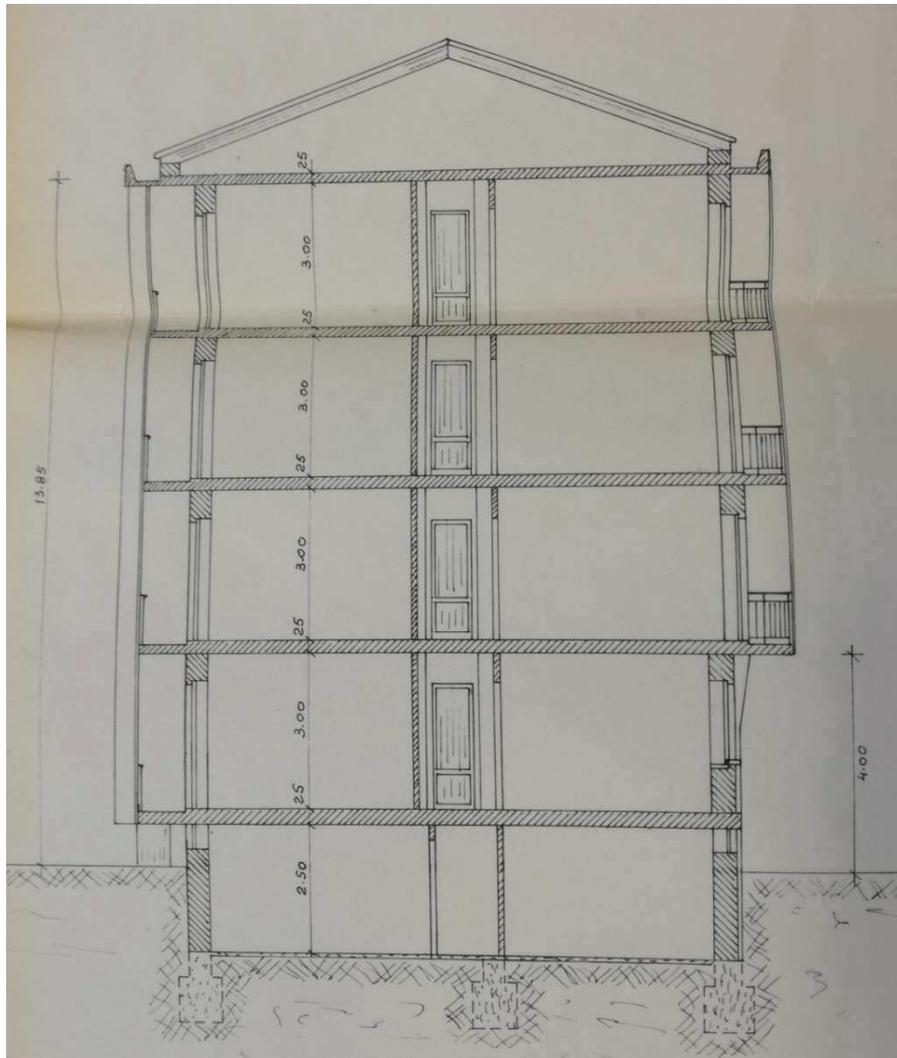


Figura 113 - Sezione trasversale condominio in via Sobrero

L'edificio tipo in questione è rappresentativo di una delle tipologie costruttive più diffuse (se non la più diffusa) all'interno del tessuto urbano settimese.

Infatti, ne è stata stimata una percentuale di presenza nel comparto Z02 (la zona sub-comunale più ampia), di circa il 30% sulla totalità dei fabbricati.

Attraverso l'analisi di questo particolare caso studio, sarà dunque possibile fare delle valutazioni sulla misura della vulnerabilità di un'area relativamente estesa del territorio comunale.

4.2 Modellazione geometrica della struttura

Il progetto esecutivo completo, relativo all'intervento di nuova costruzione del fabbricato oggetto di analisi, è stato reperito presso gli uffici dell'Archivio di Stato, nella sezione *"Pratiche cemento armato della Prefettura di Torino"*.

Gli elaborati progettuali, datati 1962, sono consultabili esclusivamente in formato cartaceo. Per questo motivo, prima di affrontare la vera e propria modellazione tridimensionale della struttura mediante il software di calcolo Dolmen, è stato necessario ricostruire in formato bidimensionale e semplificato, le piante dei solai e della copertura, oltre ad una sezione strutturale.

Complessivamente la struttura si sviluppa su cinque livelli, piano rialzato compreso. Come è possibile osservare dal confronto tra la figura 114 e la figura 115, vi è una variazione della dimensione in pianta tra il piano rialzato e il piano primo (pianta piano tipo), la quale aumenta a partire da quest'ultimo e rimane costante fino al solaio del sottotetto.

Gli elementi del telaio strutturale presentano delle dimensioni regolari e per lo più costanti. Le travi sono tutte in spessore di solaio con sezione 50x19 cm, ad eccezione delle travi di bordo.

Invece per quanto riguarda i pilastri, vi sono elementi a sezione quadrata (30x30 cm) e rettangolare (principalmente 25x40 cm), con alcuni casi di rastremazione in altezza.

Inoltre è stata riscontrata la presenza di muri di sostegno perimetrali fino alla quota del solaio del piano rialzato (osservabile in figura 114), i quali risultano essere privi di

armatura ad eccezione dei punti in cui la sezione del pilastro viene inglobata dal muro stesso.

Per quanto riguarda la numerazione di travi e pilastri è stato deciso di mantenere quella rilevata dalle carpenterie originali (ad eccezione della travi di bordo), in modo da poterne facilitare il confronto in fase di verifica.

In tabella 6 e 7 è riportato un riepilogo delle sezioni di tutti gli elementi in c.a. del telaio.

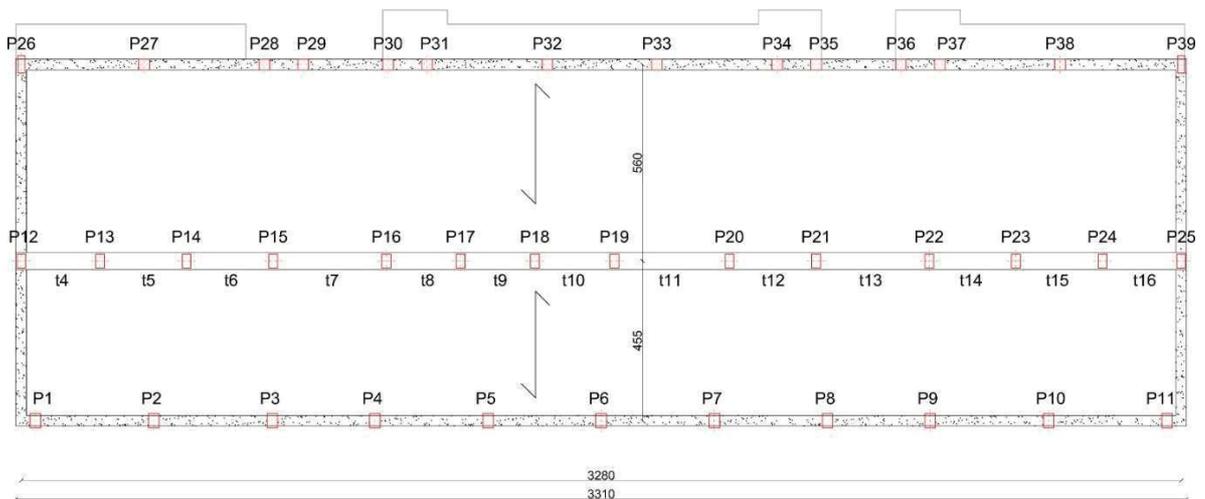


Figura 114 - Pianta piano rialzato ricostruita – pilastri, travi e muro di sostegno

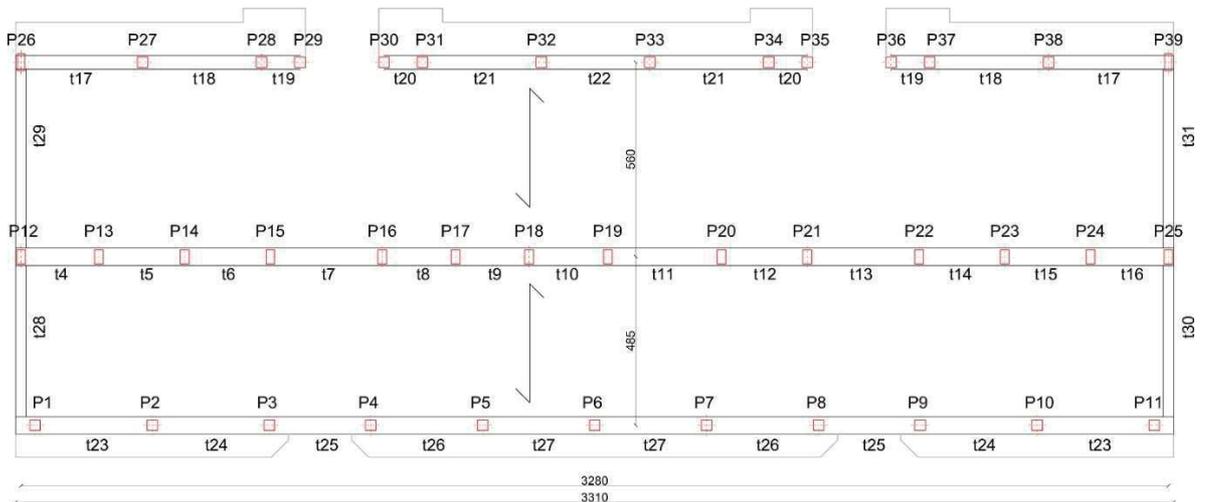


Figura 115 - Pianta piano tipo ricostruita – pilastri e travi

PILASTRI		
ID	Sezione [cm]	Piano
P1÷P11	30x40	seminterrato ÷ primo
	30x30	primo ÷ sottotetto
P12÷P25	25x40	seminterrato ÷ copertura
P26-P39	20x50	seminterrato ÷ sottotetto
P27÷P38	30x30	seminterrato ÷ sottotetto

Tabella 6 - Sezioni pilastri

TRAVI		
ID	Sezione [cm]	Piano
t4÷t16	50x19	rialzato ÷ sottotetto
t17÷t22	50x19	primo ÷ sottotetto
t23÷t27	50x19	primo ÷ sottotetto
t28÷t31	30x19	primo ÷ sottotetto

Tabella 7 - Sezioni travi

Il manto di copertura è realizzato in tegole marsigliesi, mentre la struttura portante è interamente in legno. In particolare, la trave di colmo presenta una sezione di 15x24 cm e appoggia direttamente sui pilastri del telaio centrale (P12÷P25). I puntoni, invece, hanno sezione circolare di 20 cm di diametro ed interasse di circa 130 cm, su cui gravano direttamente i listelli portategola di sezione 5x7 cm.

Lo schema delle fondazioni risulta essere composto da travi rovesce zoppe in prossimità delle murature perimetrali, oltre che da plinti isolati (senza soluzione di continuità) a sostegno dei pilastri del telaio intermedio.

L'obiettivo principale delle analisi svolte sul modello 3D è stato quello di valutare il comportamento degli elementi del telaio strutturale in funzione dell'applicazione di azioni statiche e dinamiche previste dalla normativa vigente. Dunque, venendo a mancare la necessità di approfondire dettagliatamente alcuni aspetti riguardanti, ad

esempio, particolari costruttivi, copertura o fondazioni, prima di procedere con la modellazione tridimensionale è stato necessario assumere alcune semplificazioni, le quali vengono elencate di seguito:

- Le fondazioni non sono oggetto di verifiche puntuali, dunque è stato deciso di modellare un'unica sezione tipo a trave rovescia, anche in prossimità dei pilastri del telaio centrale (dove nella realtà sono presenti dei plinti isolati).
Inoltre, i muri di sostegno perimetrali sono stati modellati come elementi *guscio* fino alla quota del solaio del piano rialzato, trascurando i fori delle aperture per l'areazione del piano seminterrato;
- I solai sono stati modellati come superfici su cui vengono applicati i carichi gravitazionali, trascurandone la progettazione dei travetti;
- I due corpi scala, entrambi a soletta portante, non sono stati modellati in maniera completa, ma si è preferito distribuirne il carico sulle travi su cui si ancorano, in funzione dell'area di competenza di ciascuna di esse;
- Per quanto riguarda l'orditura della copertura, vengono modellati esclusivamente la trave di colmo ed i puntoni perimetrali, applicando un carico distribuito su superfici inclinate per tenere conto dei rimanenti elementi portanti, del manto in tegole e del carico neve.

Dopo aver definito bidimensionalmente la corretta disposizione degli elementi del telaio per ciascun livello, si è passati alla modellazione su Dolmen.

Quest'ultima si compone di una prima fase di costruzione geometrica del modello 3D, la quale permette di riprodurre la struttura partendo dal disegno del baricentro di travi e pilastri sotto forma di semplici segmenti. Successivamente si definiscono le varie sezioni degli elementi strutturali, sia dal punto di vista della dimensione che del materiale (figura 116), e si assegnano a ciascun segmento.

Da questo momento travi e pilastri verranno identificati come *aste* e la loro intersezione come *nodi* (come mostrato nell'esempio di figura 117).

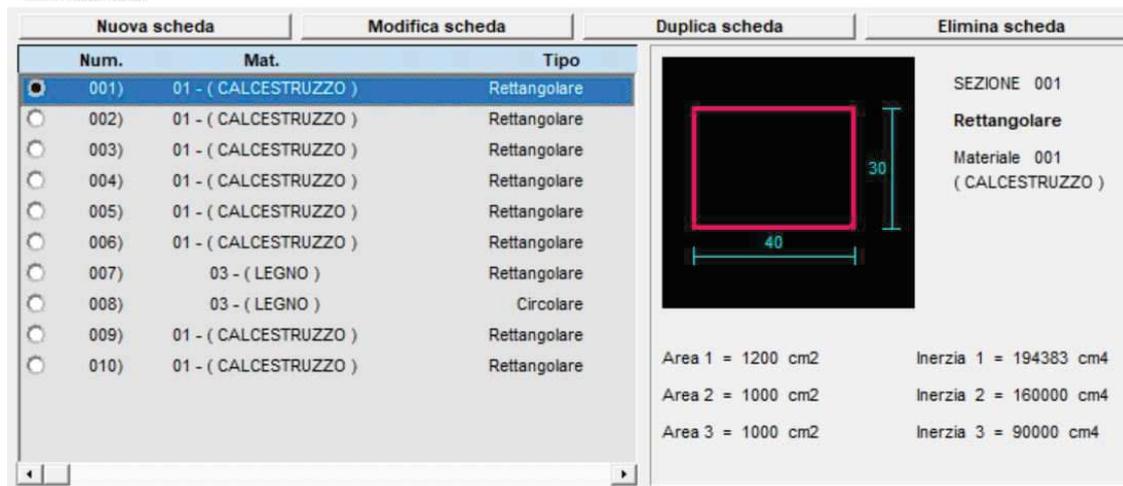


Figura 116 - Scheda sezioni, estratto da Dolmen

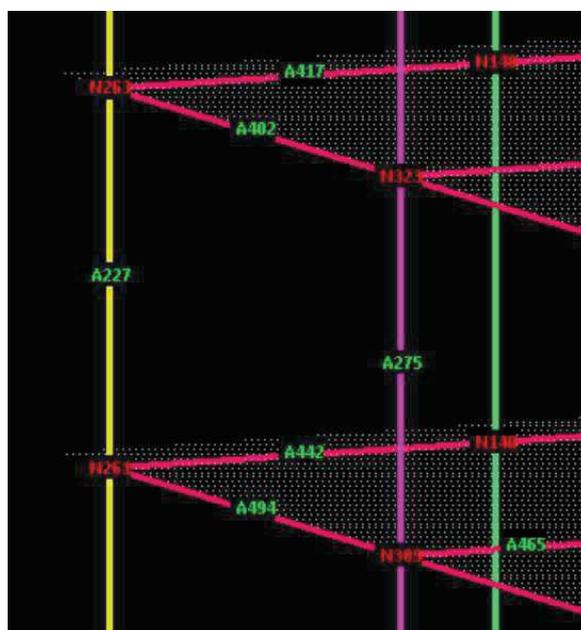


Figura 117 - Esempio identificazione aste e nodi, estratto da Dolmen

I muri di sostegno vengono modellati come *gusci*, a cui è possibile assegnare lo spessore e la tipologia di materiale.

Infine i solai vengono riprodotti come semplici superfici su cui graveranno i vari carichi gravitazionali, indicando esclusivamente la direzione dei travetti, in modo da permettere al programma di definire automaticamente le aree di competenza delle travi su cui scaricheranno.

Come è stato descritto in precedenza, viene utilizzato lo stesso metodo per la configurazione della copertura, in quanto permette di non modellare ogni elemento

strutturale del tetto, approssimazione accettabile al fine delle analisi che verranno svolte sul telaio.

Il passaggio successivo ha previsto la definizione di vincoli/svincoli interni, con riferimento agli estremi di ciascuna asta.

Attraverso la variazione di questo parametro è possibile comunicare al programma quali sollecitazioni trasmettere tra un'asta e quella successiva. Si decide di mantenere la situazione di vincolo proposta di default, rendendo continui e dunque interagenti gli elementi che compongono ciascuna travata e pilastrata.

Schede svincoli interni aste

NUOVA SCHEDA														
Modifica scheda														
Duplica scheda														
Elimina scheda														
Num.	[iniz.]	N	Ty	Tz	Mt	Myy	Mzz	[fin.]	N	Ty	Tz	Mt	Myy	Mzz
<input checked="" type="radio"/> 001)														
<input type="radio"/> 002)						100%	100%					100%	100%	100%
<input type="radio"/> 003)												100%	100%	100%
<input type="radio"/> 004)					100%	100%	100%							
<input type="radio"/> 005)												100%		
<input type="radio"/> 006)													100%	
<input type="radio"/> 007)														100%

Figura 118 - Scheda svincoli interni, estratto da Dolmen

In figura 119 viene mostrato l'esempio di una scheda delle proprietà relativa ad una generica trave del telaio strutturale, dove sono riportate le principali caratteristiche dell'elemento, quali la sezione, il tipo di materiale, lo sviluppo geometrico e le condizioni di vincolo definite per l'asta in questione.

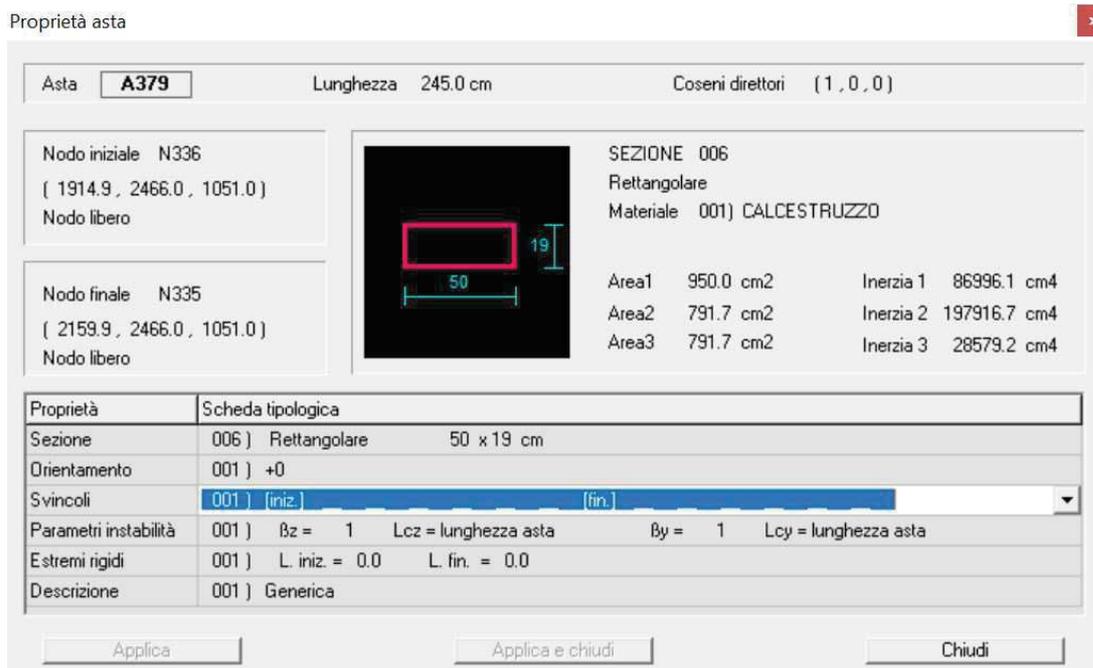


Figura 119 - Esempio scheda di proprietà di un'asta del telaio strutturale, estratto da Dolmen

L'ultima operazione da eseguire prima di passare alla valutazione dei carichi statici e dinamici e alla loro applicazione, è la definizione delle condizioni di vincolo esterno della struttura.

Vengono dunque assegnati vincoli di tipo *Blocco orizzontale* (figura 120) ai nodi generati dall'intersezione delle travi di fondazione. Questa condizione ne "blocca" il movimento nel loro piano (X-Y), simulandone il comportamento atteso nella realtà.

Ulteriori vincoli esterni andrebbero posizionati nei punti nodali in cui la struttura è a contatto con il fabbricato adiacente. Tuttavia è stato deciso di tralasciare tale condizione vincolare in quanto l'analisi svolta sul telaio strutturale in oggetto, ha lo scopo di caratterizzare dal punto di vista della vulnerabilità una categoria edilizia diffusa sul territorio comunale, più che un singolo edificio (e le particolarità associate ad esso). Dunque, avendo rilevato che la maggior parte dei fabbricati della tipologia in questione sono isolati in aggregato, la medesima assunzione viene fatta per il modello oggetto di analisi.

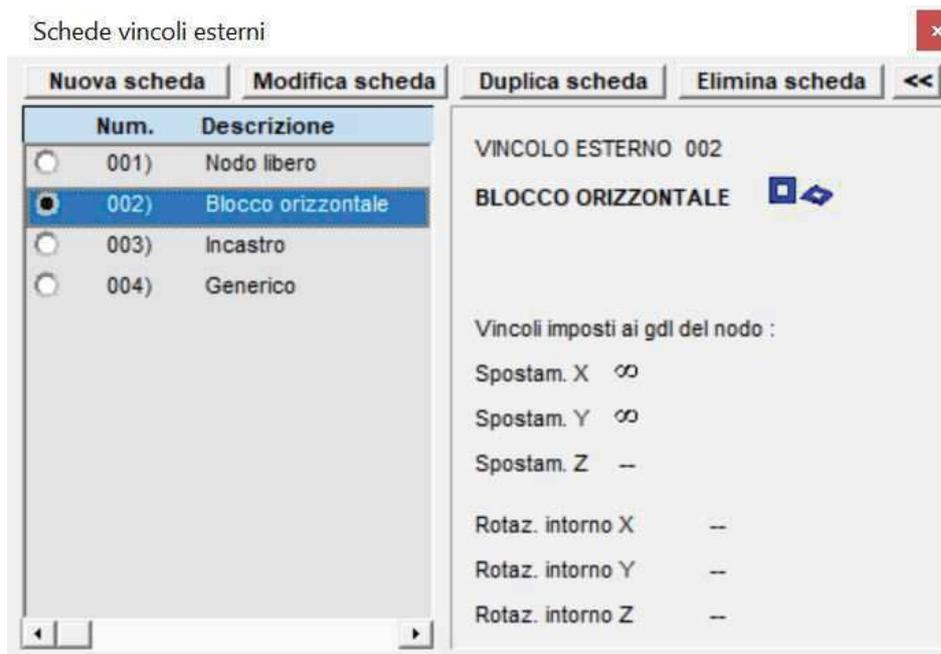


Figura 120 - Scheda vincoli esterni, estratto da Dolmen

A titolo illustrativo vengono riportate, in figura 121 e 122, due viste del modello 3D della struttura oggetto di analisi.

Come è possibile notare, gli elementi del telaio presentano colori differenti in funzione della sezione a loro associata, mentre le superfici dei solai sono rappresentate tramite un tratteggio bianco (di colore rosso per quanto riguarda la copertura).

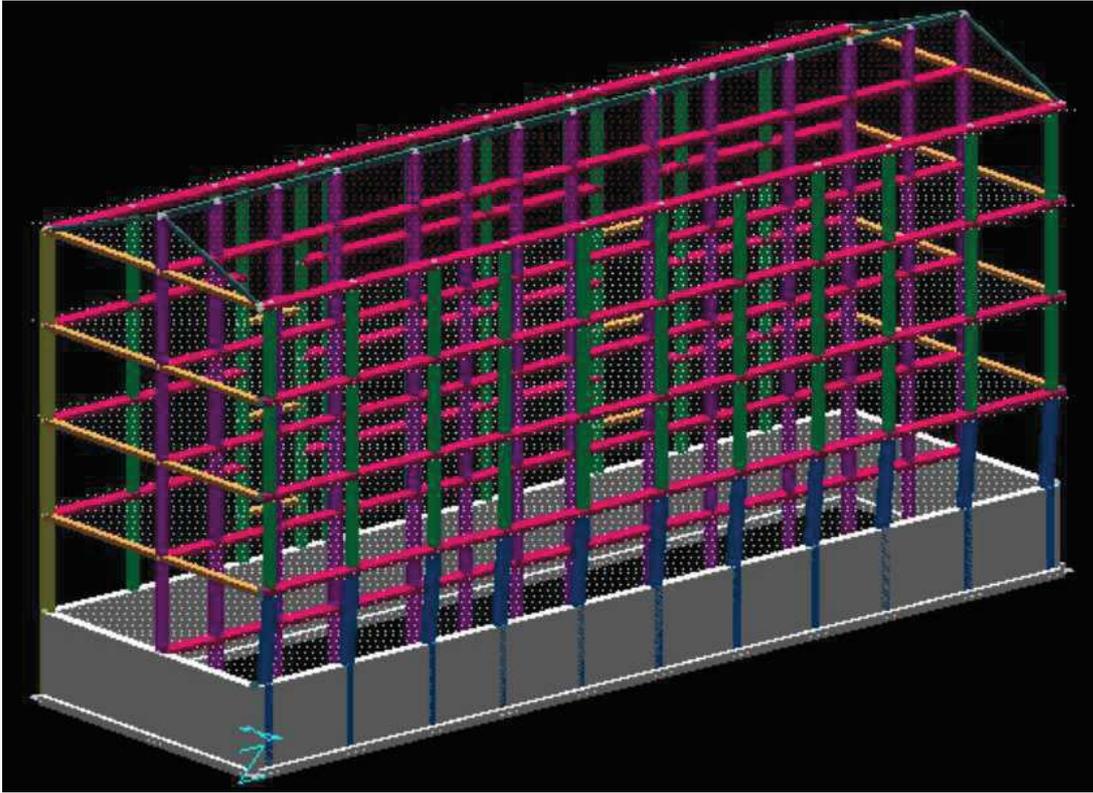


Figura 121 - Vista modello 3D, estratto da Dolmen

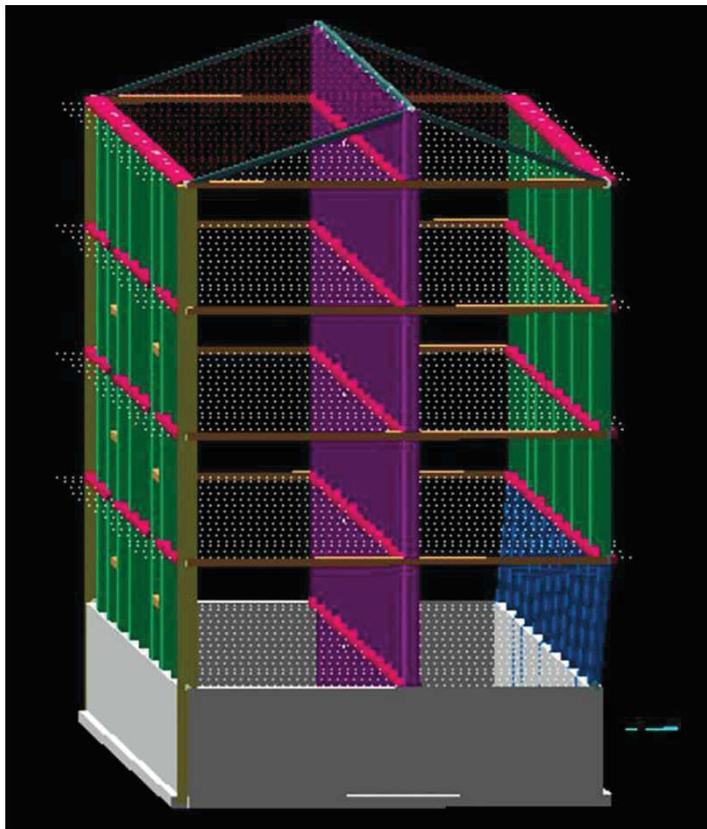


Figura 122 - Vista modello 3D, estratto da Dolmen

4.3 Analisi dei carichi verticali

Dopo aver definito geometricamente il modello tridimensionale del telaio strutturale, occorre valutare le azioni gravanti su di esso, partendo dall'analisi dei carichi gravitazionali.

In prima battuta è stato necessario risalire alle stratigrafie dei vari solai, compreso quello di copertura, e delle partizioni verticali esterne ed interne.

La ricostruzione della composizione stratigrafica degli elementi sopracitati è stata possibile grazie alle informazioni raccolte, in parte direttamente dagli elaborati esecutivi originali, in parte attraverso un lavoro di ricerca, la quale ha permesso di fare delle ipotesi relative alle soluzioni tecnologiche impiegate all'epoca di costruzione del fabbricato oggetto di analisi.

Per definire i pesi dei materiali utilizzati, è stato fatto riferimento a quanto riportato dalle N.T.C. 08 (in particolare tabella 3.1.1) oppure consultando schede tecniche attuali. La suddivisione tra carichi permanenti strutturali e non strutturali verrà definita in fase d'inserimento dei dati nel programma di calcolo.

4.3.1 *Solaio tipo*

Nelle carpenterie originali viene indicato l'uso di solai a travetti prefabbricati con spessore della porzione strutturale di 19 cm (16+3), mentre per quanto riguarda le finiture non vengono riportate informazioni chiare. Si ipotizza dunque l'impiego di una stratigrafia tipo con spessore complessivo di 30,5 cm, riportata di seguito in tabella 8 e rappresentata, a titolo illustrativo, in figura 123.

SOLAIO TIPO				
Materiale	Spessore [m]	Peso unità di volume [kN/m ³]	Peso unità di superficie [kN/m ²]	Peso (conversione) [daN/cm ²]
Pavimento (1)	0.02	16	0.32	0.003
Massetto (2)	0.03	18	0.54	0.005
Sottofondo (3)	0.05	20	1.00	0.010
Strutturale (4)	0.16+0.03	-	2.85	0.0285
Intonaco (5)	0.015	20	0.30	0.003
Totale				0.0501

Tabella 8 - Stratigrafia solaio tipo

Occorre precisare che nelle tabelle relative alle stratigrafie o più in generale inerenti ai carichi verticali applicati, è stata inserita una colonna in cui viene riportato il valore convertito in daN/cm² (daN/cm per le tamponature esterne). Questa scelta nasce dalla volontà di semplificare l'inserimento dei dati nel programma, senza modificarne le unità di misura preimpostate.

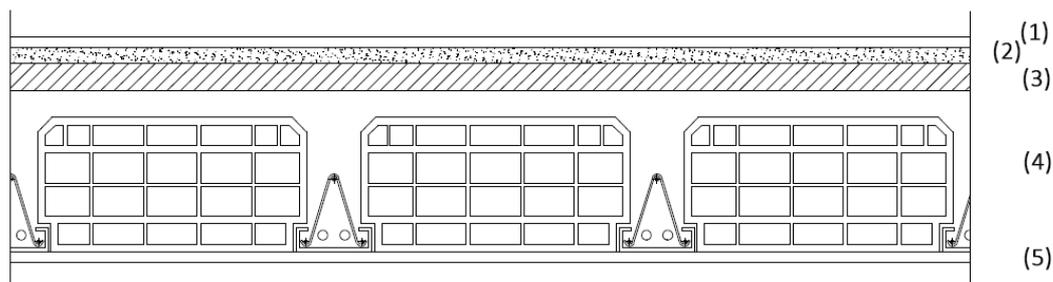


Figura 123 - Solaio tipo

4.3.2 Copertura

Per quanto riguarda il tetto, gli elaborati progettuali consultati riportano con precisione le sezioni e gli interassi degli elementi portanti in legno, oltre alla tipologia e le quantità relative al manto di copertura. Come espresso in precedenza, non modellando tutti i componenti dell'orditura, è stato necessario ricavare un carico distribuito al m².

COPERTURA					
Materiale	Dimensione di riferimento [m]	Elementi al m ² [n°]	Peso unità di volume [kN/m ³]	Peso unità di superficie [kN/m ²]	Peso (conversione) [daN/cm ²]
Tegole marsigliesi	-	14	-	0.420	0.0042
Listelli	0.05x0.07	3	4.50	0.047	0.000473
Puntoni	0.20 (φ)	1	4.50	0.180	0.002
Totale					0.00647

Tabella 9 - Conversione elementi della copertura in carico al m²

4.3.3 Tamponatura esterna

Passando ad analizzare le partizioni verticali, si propone per le tamponature perimetrali una stratigrafia composta da due blocchi di laterizio intervallati da un'intercapedine

d'aria (si esclude con ogni probabilità la presenza di materiali isolanti), come riportato in dettaglio in tabella 10 e, a titolo esemplificativo, in figura 124.

In questo caso vengono definiti i carichi in daN/cm in quanto il peso delle tamponature graverà esclusivamente sulle travi perimetrali come carico distribuito linearmente.

TAMPONATURA ESTERNA					
Materiale	Spessore [m]	Peso unità di volume [kN/m ³]	Peso unità di superficie [kN/m ²]	Peso metro lineare [kN/m]	Peso (conversione) [daN/cm]
Intonaco (1)	0.02	20	0.40	0.40	0.40
Laterizio (2)	0.20	15	3.00	3.00	3.00
Intercapedine (3)	0.05	-	-	-	-
Laterizio (4)	0.12	11	1.32	1.32	1.32
Intonaco (5)	0.02	20	0.40	0.40	0.40
Totale					5.12

Tabella 10 - Stratigrafia tamponature esterne

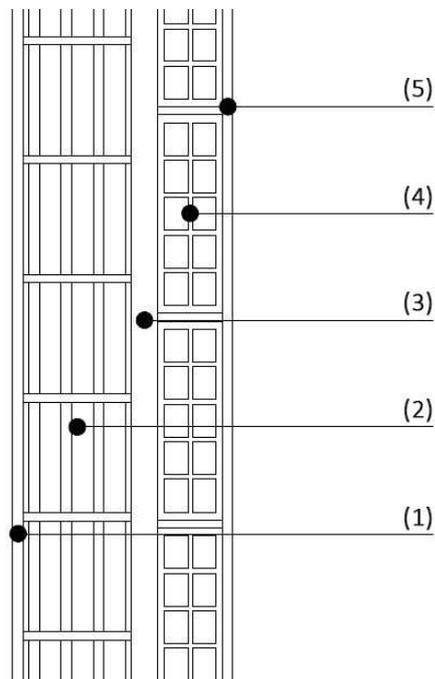


Figura 124 - Tamponatura esterna

4.3.4 Tramezzi

Considerando la possibilità che siano presenti tramezzature interne differenti tra loro, è stato deciso di ipotizzare un'unica stratigrafia tipo, riportata in tabella 11, che rappresenti una media tra esse.

TRAMEZZO						
Materiale	Altezza [m]	Lunghezza [m]	Spessore [m]	Peso unità di volume [kN/m ³]	Peso unità di superficie [kN/m ²]	Peso metro lineare [kN/m]
Intonaco	2.90	1	0.010	20	0.20	0.58
Laterizio	2.90	1	0.12	11	1.32	3.83
Intonaco	2.90	1	0.010	20	0.20	0.58
Totale						4.99

Tabella 11 - Stratigrafia tramezzi interni

In questo caso viene indicata anche l'altezza di interpiano in quanto è necessario ottenere il valore del carico distribuito linearmente.

A questo punto, secondo quanto prescritto nel paragrafo 3.1.3.1 delle N.T.C. 08 (figura 125), si definisce il carico uniformemente distribuito sulla superficie del solaio (g_{2k}) in funzione del peso proprio per unità di lunghezza della partizione interna (G_{2k}).

- per elementi divisori con $G_2 \leq 1,00 \text{ kN/m}$: $g_2 = 0,40 \text{ kN/m}^2$;
- per elementi divisori con $1,00 < G_2 \leq 2,00 \text{ kN/m}$: $g_2 = 0,80 \text{ kN/m}^2$;
- per elementi divisori con $2,00 < G_2 \leq 3,00 \text{ kN/m}$: $g_2 = 1,20 \text{ kN/m}^2$;
- per elementi divisori con $3,00 < G_2 \leq 4,00 \text{ kN/m}$: $g_2 = 1,60 \text{ kN/m}^2$;
- per elementi divisori con $4,00 < G_2 \leq 5,00 \text{ kN/m}$: $g_2 = 2,00 \text{ kN/m}^2$.

Figura 125 - Estratto paragrafo 3.1.3.1 delle N.T.C. 08

Il caso in oggetto ricade nell'ultima condizione, dunque si considererà un carico distribuito di $2,00 \text{ kN/m}^2$, il quale verrà convertito in daN/cm^2 per l'inserimento nel programma di calcolo.

4.3.5 Scala

Si riporta inoltre un'analisi semplificata della scala, la quale non verrà modellata interamente, in quanto il suo contributo viene ripartito come carico distribuito linearmente sulle aste costituenti le travi su cui grava la scala stessa (in funzione della

loro area di competenza). In questo modo si ritiene di approssimare in maniera corretta l'incidenza dei due corpi scala sul telaio strutturale. I valori numerici sono riportati in tabella 12.

SCALA				
Materiale	Spessore [m]	Peso unità di volume [kN/m ³]	Peso unità di superficie [kN/m ²]	Peso (conversione) [daN/cm ²]
Pavimento	0.02	16	0.32	0.003
Strutturale	0.16	25	4.00	0.0400
Intonaco	0.015	20	0.30	0.003
Totale				0.0462

Tabella 12 - Analisi del carico della scala

4.3.6 Carichi variabili

I carichi variabili vengono definiti in funzione della destinazione d'uso dell'opera e i valori di riferimento sono riportati in tabella 3.1.11 delle N.T.C. 08.

Trattandosi di un fabbricato ad uso abitativo, verranno presi in considerazione i dati relativi alla categoria A (*ambienti ad uso residenziale*) e categoria C2 (*ambienti suscettibili di affollamento*), quali scale e balconi. In tabella 13 vengono riportati i valori utilizzati per il calcolo.

VARIABILI		
Categoria	Peso unità di superficie [kN/m ²]	Peso (conversione) [daN/cm ²]
A	2.00	0.020
C2	4.00	0.040

Tabella 13 - Carichi variabili considerati

4.3.7 Carico neve

Per completare l'analisi relativa ai carichi verticali agenti sulla struttura, è stato valutato il carico dovuto alla neve, con riferimento al capitolo 3.4 delle N.T.C. 08.

Il carico provocato dalla neve sulle coperture è stato valutato mediante la seguente espressione:

$$q_s = \mu_i \cdot q_{sk} \cdot C_E \cdot C_t \quad (9)$$

Dove:

- q_s è il carico neve sulla copertura;
- μ_i è il coefficiente di forma della copertura fornito al paragrafo 3.4.5;
- q_{sk} è il valore caratteristico di riferimento del carico neve al suolo (espresso in kN/m^2), fornito al paragrafo 3.4.2 per un periodo di ritorno di 50 anni;
- C_E è il coefficiente di esposizione fornito al paragrafo 3.4.3;
- C_t è il coefficiente termico fornito al paragrafo 3.4.4

Per necessità di sintesi non vengono riportate in maniera estesa le prescrizioni e i procedimenti definiti in ciascuno dei paragrafi del capitolo relativo al calcolo del carico da neve, ma viene allegata la tabella 14, contenente i valori calcolati per ciascuno dei parametri precedentemente citati.

Dunque, in caso di eventuali dubbi, si rimanda direttamente alla consultazione della norma.

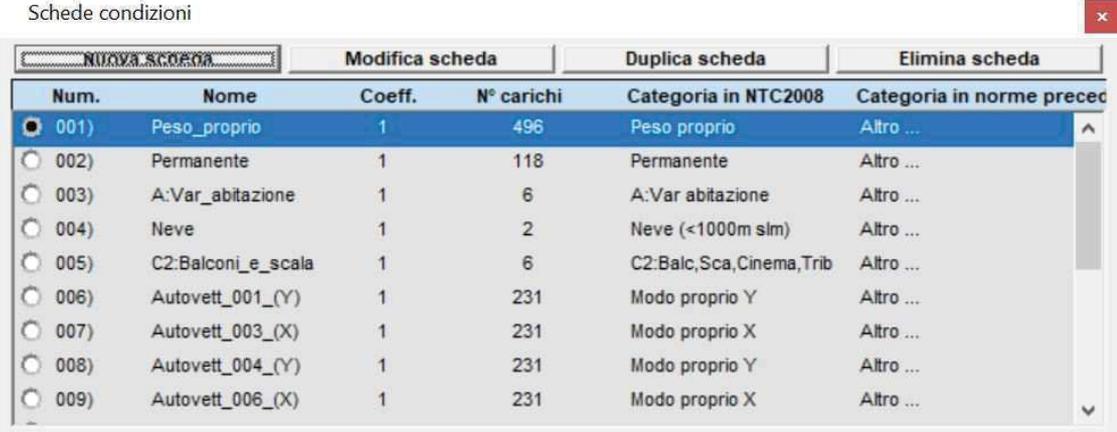
CARICO NEVE			
Parametro	Simbolo	Valore	Unità di misura
Carico di neve al suolo caratteristico	q_{sk}	1.50	kN/m^2
Quota al suolo s.l.m.	a_s	207	m
Coefficiente di esposizione	C_E	1	-
Coefficiente termico	C_t	1	-
Coefficiente di forma	μ	0.80	-
Carico neve	q_s	1.20	kN/m^2

Tabella 14 - Tabella riassuntiva carico da neve

Successivamente si procede con l'applicazione al modello tridimensionale dei carichi verticali calcolati.

L'inserimento dei dati nel programma viene fatto in funzione degli elementi strutturali che verranno caricati (solai, aste, nodi, gusci, ...).

In primo luogo è necessario definire le condizioni di carico, tramite l'apposita *scheda condizioni* (riportata in figura 126), attraverso la quale sarà possibile suddividere i carichi in permanenti strutturali e non strutturali, variabili, neve e sisma. Questo passaggio risulta fondamentale in quanto il programma assegna automaticamente il coefficiente moltiplicativo di sicurezza definito nei casi di carico previsti da normativa, in funzione delle condizioni inserite dall'utente.



Num.	Nome	Coeff.	N° carichi	Categoria in NTC2008	Categoria in norme preced
<input checked="" type="radio"/> 001	Peso_proprio	1	496	Peso proprio	Altro ...
<input type="radio"/> 002	Permanente	1	118	Permanente	Altro ...
<input type="radio"/> 003	A:Var_abitazione	1	6	A:Var abitazione	Altro ...
<input type="radio"/> 004	Neve	1	2	Neve (<1000m slm)	Altro ...
<input type="radio"/> 005	C2:Balconi_e_scala	1	6	C2:Balc,Sca,Cinema,Trib	Altro ...
<input type="radio"/> 006	Autovett_001_(Y)	1	231	Modo proprio Y	Altro ...
<input type="radio"/> 007	Autovett_003_(X)	1	231	Modo proprio X	Altro ...
<input type="radio"/> 008	Autovett_004_(Y)	1	231	Modo proprio Y	Altro ...
<input type="radio"/> 009	Autovett_006_(X)	1	231	Modo proprio X	Altro ...

Figura 126 - Scheda condizioni di carico, estratto da Dolmen

Si precisa che tra i carichi permanenti strutturali vengono considerati in maniera autonoma dal programma tutti i pesi propri degli elementi del telaio, in aggiunta al peso proprio degli orizzontamenti, inserito come carico di solaio per ciascun livello.

Definite le condizioni di carico si procede con l'inserimento dei valori in funzione della tipologia di elemento da caricare. In figura 127 viene riportata la scheda dei carichi di solaio e in figura 128 quella relativa ai carichi sulle aste.

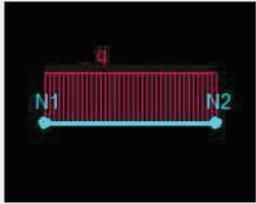
Schede carichi di solaio

Num.	Sist. rif.	Intensi[daN/cm2]	Identificatore
<input checked="" type="radio"/> 001)	globale	-0.029	16+3
<input type="radio"/> 002)	globale	-0.003	pavimento
<input type="radio"/> 003)	globale	-0.005	massetto
<input type="radio"/> 004)	globale	-0.010	sottofondo_
<input type="radio"/> 005)	globale	-0.003	intonaco
<input type="radio"/> 006)	globale	-0.020	tramezzo_
<input type="radio"/> 007)	globale	-0.020	Var_A
<input type="radio"/> 008)	globale	-0.040	Var_C2
<input type="radio"/> 009)	globale	-0.040	scala
<input type="radio"/> 010)	globale	-0.004	manto_copertura

Figura 127 - Scheda carichi di carico, estratto da Dolmen

Schede carichi aste

Num.	Tipo	Dir.	Sist. rif.
<input checked="" type="radio"/> 001)	Carico distrib.	Z	globale
<input type="radio"/> 002)	Carico distrib.	Z	globale



CARICO ASTE 001

Carico distribuito
tamponature

Riferimento globale

Direzione Z

Intensità $q = -5.12 \text{ daN/cm}$

Figura 128 - Scheda carichi aste, estratto da Dolmen

Come si può osservare dalle figure precedenti i valori dei carichi vengono espressi in negativo, in quanto si tratta di carichi gravitazionali riferiti ad un sistema di riferimento globale.

Riportati tutti i valori si procede con l'assegnazione dei carichi a ciascun elemento del telaio.

Infine, occorre fare una considerazione relativa al carico vento agente sulla struttura. Quest'ultimo infatti verrà trascurato al fine della valutazione delle azioni dinamiche sul telaio strutturale, in quanto l'entità del carico orizzontale da vento risulta essere irrilevante rispetto alle condizioni generate dal sisma, il quale presenta un ordine di grandezza superiore.

4.4 Analisi dei carichi sismici

Le N.T.C. 08 definiscono le azioni agenti sulla struttura come le cause che inducono a determinati stati limite la struttura stessa e le classifica in funzione della loro intensità nel tempo. Fino a questo momento sono state valutate e applicate al modello 3D le azioni permanenti (G_1 e G_2) e variabili (Q). A questo punto è necessario analizzare le azioni sismiche (E), derivanti da fenomeni naturali di intensità attesa che è funzione del luogo su cui sorge la costruzione oggetto di analisi.

La determinazione degli effetti dell'azione sismica viene condotta utilizzando il metodo di analisi lineare di riferimento (descritto al paragrafo 7.3.3.1 delle N.T.C. 08), ovvero l'analisi modale con spettro di risposta, comunemente definita analisi dinamica lineare. Questo tipo di analisi viene utilizzata sia per sistemi non dissipativi che dissipativi (con riferimento solo a quest'ultimi in quanto non verranno fatte verifiche agli stati limite d'esercizio) e permette di trascurare eventuali non linearità di materiale e geometriche. Inoltre, l'equilibrio è trattato dinamicamente e il contributo dell'evento sismico verrà valutato attraverso lo spettro di progetto per strutture dissipative definito al paragrafo 3.2.3.5 delle N.T.C. 08.

In linea generale, l'analisi dinamica può essere effettuata sia per integrazione dell'equazioni del moto che in forma modale. La prima si applica conoscendo una serie di accelerogrammi di progetto che caratterizzano il sito, la seconda viene elaborata partendo da massa, rigidezza, smorzamento e spettri di risposta convenzionali.

Dunque se nell'analisi statica lineare le forze sismiche risultano proporzionali alle masse sismiche, nella dinamica lineare le stesse forze sono funzione del periodo di oscillazione.

Ogni struttura ha un numero di modi propri di vibrare pari ai gradi di libertà della struttura stessa.

Ogni modo di vibrare è caratterizzato da una pulsazione per cui tutte le masse del sistema vibrano in fase e quindi passano contemporaneamente attraverso il punto di massimo spostamento.

Per ogni modo di vibrare, e quindi per ogni periodo, si può considerare che venga attivata una determinata quota parte della massa totale, indicata come massa efficace

del modo di vibrare. Secondo la normativa devono essere considerati tutti i modi con massa partecipante significativa, ovvero superiore al 5% e comunque un numero di modi la cui massa partecipante totale sia superiore all'85%.

Attraverso l'utilizzo dello spettro di risposta di progetto in accelerazione, ottenuto scalando lo spettro elastico di un opportuno fattore di struttura (paragrafo 7.3.1 N.T.C. 08) che tenga conto della duttilità, vengono calcolate le massime forze di inerzia specifiche per ogni modo di vibrare.

Il comportamento vibrazionale effettivo della struttura contempla la compresenza di tutti i modi, pertanto, al fine del calcolo delle sollecitazioni, deve essere valutata una combinazione dei modi relativi alle masse messe in gioco, poiché non tutti i valori massimi vengono raggiunti contemporaneamente. Questa valutazione viene effettuata in termini statistici (CQC), per cui si considera che il valore più probabile si possa ottenere mediante una combinazione dei valori considerati.

Il programma di calcolo strutturale Dolmen, esegue in maniera automatica l'analisi modale, in seguito all'inserimento da parte dell'utente dei dati sismici e delle condizioni di carico da considerare.

La metodologia applicata dal software, il quale si attiene alle prescrizioni dettate dalle N.T.C. 08, può essere riassunta attraverso i seguenti punti:

- determinazione dei modi di vibrare propri della struttura;
- disaccoppiamento delle equazioni del moto;
- calcolo degli effetti dell'azione sismica, attraverso l'utilizzo dello spettro di risposta di progetto, per ciascuno dei modi di vibrare precedentemente individuati;
- combinazione degli effetti;
- generazione automatica delle condizioni di carico e applicazione al telaio strutturale.

In prima battuta è necessario inserire i dati sismici, quali la zona (al fine di determinare automaticamente la zona sismica), il suolo e la topografia (in modo da poter valutare i fattori di amplificazione legati a questi parametri, paragrafo 3.2.3.2 N.T.C. 08), il fattore

di struttura q e i dati generali di progetto relativi alla tipologia di fabbricato e allo stati limite che si intende analizzare.

Dati generali per sismica (NTC 2008)

Zona | Suolo | Topografia | Fattore struttura q | Dati progetto | Vulnerabilità

Località: SETTIMO TORINESE

Comune: Settimo Torinese (Torino) - Piemonte

Zona sism.: 4

Latitudine: 45.1382

Longitudine: 7.7708

ID= 13350 ID= 13351
(7.7708, 45.1382)
ID= 13572 ID= 13573

Applica Applica e chiudi [F12]

Figura 129 - Dati sismici - zona, estratto da Dolmen

Zona | Suolo | Topografia | Fattore struttura q | Dati progetto | Vulnerabilità

A - Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa o terreni a grana fina molto consistenti

C - Depositati di terreni a grana grossa mediamente addensati, o terreni a grana fina mediamente consistenti

D - Depositati di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti

E - Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m

Applica Applica e chiudi [F12]

Figura 130 - Dati sismici - suolo, estratto da Dolmen

>>

Zona | Suolo | Topografia | **Fattore struttura q** | Dati progetto | Vulnerabilità

Coefficiente di amplificazione topografica

Tabella 2.2.VI - Valori massimi del coeff. di amplif. topografica

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	S_T
T1	-	1,0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,2
T4	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,4

<<

Applica | Applica e chiudi | Chiudi

Figura 131 - Dati sismici - topografia, estratto da Dolmen

<<

Zona | Suolo | Topografia | **Fattore struttura q** | Dati progetto | Vulnerabilità

Per azioni verticali :

q

Per azioni orizzontali :

q

Classe di duttilità

>>

Applica | Applica e chiudi | Chiudi

Figura 132 - Dati sismici – fattore di struttura q, estratto da Dolmen

In merito alla valutazione del fattore di struttura sono state fatte alcune brevi considerazioni.

La normativa definisce il calcolo di q in funzione della tipologia di struttura resistente, della classe di duttilità e della regolarità geometrica dell'opera (paragrafo 7.4.3.2).

Il programma, attenendosi alle prescrizioni della normativa, permette di calcolarlo in maniera automatica, indicando le caratteristiche proprie della struttura. Nel caso in oggetto, il quale è caratterizzato da una struttura a telaio in c.a. regolare in altezza, risultava un fattore di struttura pari a 3,36.

Analizzando in maniera critica il valore ottenuto e tenendo a mente che il fattore di struttura q rappresenta la duttilità globale attesa dal sistema dissipativo (su di esso ricadono le non linearità generalmente trascurate dall'analisi lineare), è stato deciso, in virtù delle caratteristiche del fabbricato oggetto di analisi, di ridurlo fino a 2,76 (valore ottenibile considerando una non regolarità in altezza). Questa decisione nasce dalla volontà di porsi in una posizione cautelativa, in quanto la determinazione di q per una struttura non può essere eseguita in maniera precisa a priori, ma ne viene fatta solamente una stima attraverso le indicazioni riportate nella norma. Un metodo per valutarne la correttezza sarebbe effettuare una analisi push-over (statica non lineare), la quale permetterebbe di valutare con precisione maggiore la capacità effettiva della struttura.

Parametro	Valore
Vita nominale dell'opera V_N	50
Coefficiente d'uso C_U	1.0 (Classe d'uso II)
Periodo di riferimento	50
P_{V_R} di progetto (%)	10% (SLV)
P_{V_R} di esercizio (%)	10% (SLV)
Coeff. di smorzamento viscoso ξ (%)	5

Figura 133 - Dati sismici – dati di progetto, estratto da Dolmen

Terminato l'inserimento dei dati sismici, il programma fornisce come output lo spettro di risposta di progetto in accelerazione. Viene di seguito riportato in figura 134, lo spettro relativo alla struttura oggetto di analisi, situata a Settimo Torinese (zona 4), con periodo di riferimento di 50 anni e probabilità di superamento del 10%, corrispondente allo S.L.V.

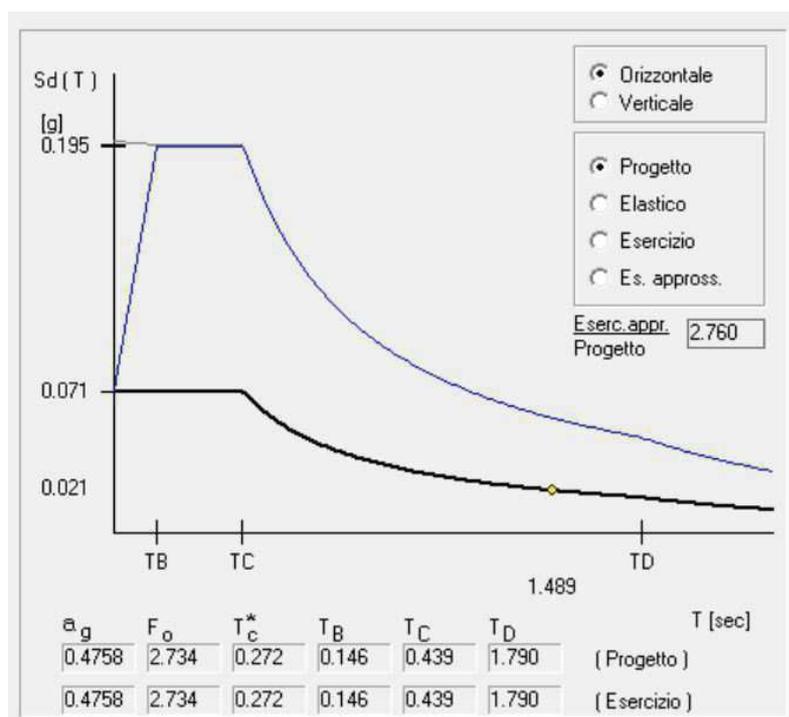


Figura 134 - Spettro di progetto in accelerazione, estratto da Dolmen

Il tratto azzurro definisce lo spettro elastico, mentre quello nero corrisponde allo spettro di progetto, dunque scalato del fattore di struttura assegnato.

Prima di procedere con l'analisi dinamica vera e propria, occorre definire ancora due passaggi.

Il primo prevede l'assegnazione delle condizioni di calcolo e dunque dei coefficienti di sicurezza associati alla combinazione sismica. Il programma permette di includere le condizioni proposte dalla normativa, come mostrato in figura 135.

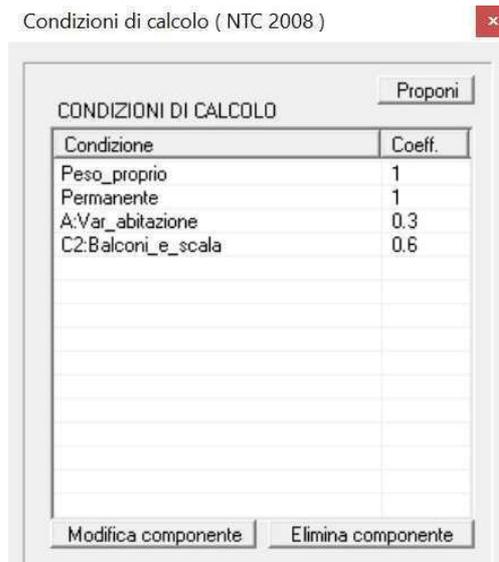


Figura 135 - Condizioni di calcolo dell'analisi sismica, estratto da Dolmen

Successivamente occorre definire la condizione di piano rigido per ciascun solaio del telaio strutturale (assunzione fatta in accordo con quanto riportato dalla normativa). Il programma genererà automaticamente tale condizione in seguito all'inserimento da parte dell'utente delle quote, espresse in centimetri, di ciascun livello che compone il telaio (figura 136).



Figura 136 - Definizione livelli, estratto da Dolmen

A questo punto attraverso il menù di calcolo, si può procedere con l'analisi dinamica, lasciando invariate le impostazioni di default ad eccezione del numero di modi da calcolare. Quest'ultimo viene incrementato in quanto non è stato possibile raggiungere l'85% di massa attivata (come prescritto da normativa) con il solo calcolo dei primi 15 modi previsto inizialmente.

In particolare, l'operazione di condensazione statica permetterà al programma di calcolare le matrici di massa e rigidità, mentre il calcolo degli autovalori definirà i periodi propri e le forme di vibrazione della struttura. In figura 137 viene riportata la scheda di calcolo dell'analisi dinamica.



Figura 137 - Analisi dinamica secondo NTC 08, estratto da Dolmen

Dopo aver calcolato gli autovalori, il programma permette di visualizzare i risultati dell'analisi modale, in modo da poter eseguire un primo controllo finalizzato a verificare, approssimativamente, la correttezza delle assunzioni fatte per la modellazione, prima di definire le effettive condizioni sismiche da applicare al telaio.

Per quanto riguarda la struttura oggetto di analisi, in figura 138 viene riportato un estratto dei risultati ottenuti, i quali mostrano come il periodo del primo modo di vibrare risulti particolarmente alto, condizione coerente in virtù della tipologia del telaio (unidirezionale e privo di controventi), della rigidità degli elementi strutturali e della geometria globale del sistema.

Inoltre, visualizzando le deformate osserviamo come il primo modo di vibrare della struttura (estratto in figura 139) si sviluppi in direzione perpendicolare al lato lungo del fabbricato, come era prevedibile, in funzione dell'orditura del telaio.

n	PERIODO [sec]	MASSA ATTIVATA		
		%X	%Y	%Z
1	2.693776	0.000	58.721	0.000
2	1.592046	0.310	0.000	0.000
3	1.103859	67.376	0.000	0.000
4	0.550487	0.000	14.769	0.000
5	0.417350	0.073	0.000	0.000
6	0.346774	8.028	0.000	0.000
7	0.215771	0.000	5.841	0.000
8	0.192750	2.217	0.000	0.000
9	0.185940	0.337	0.001	0.000
10	0.133781	0.710	0.000	0.000

Figura 138 - Risultati dell'analisi modale riferita ai primi 10 modi, estratto da Dolmen

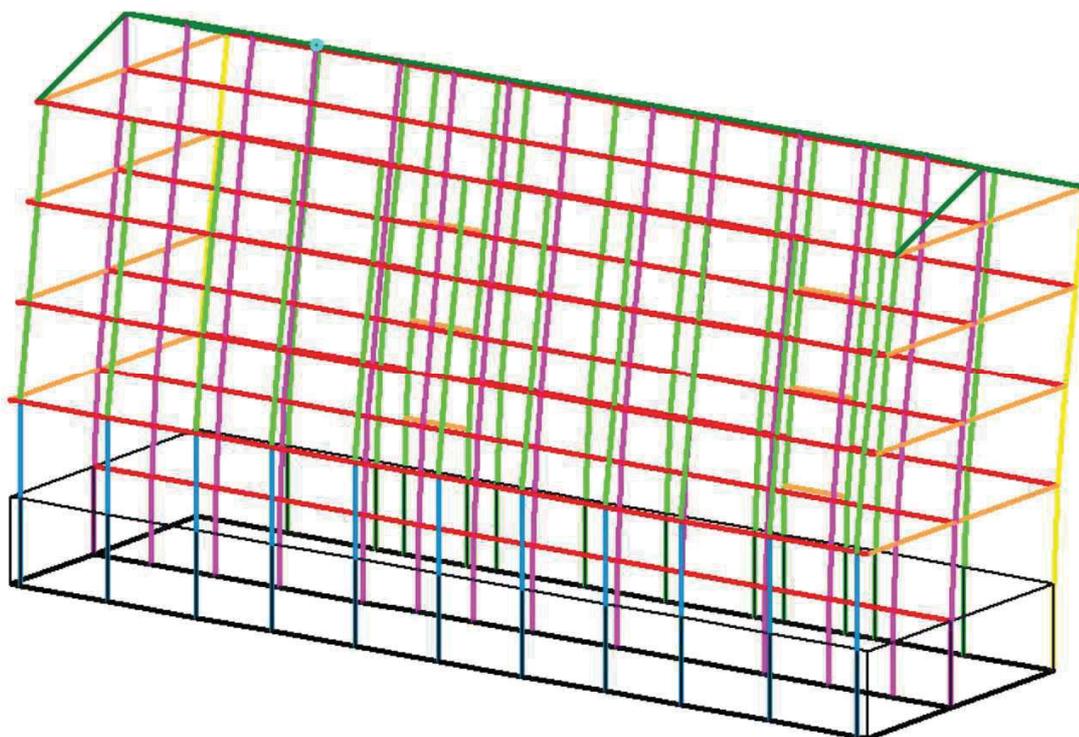


Figura 139 - Rappresentazione grafica del primo modo di vibrare della struttura - vista 1, estratto da Dolmen

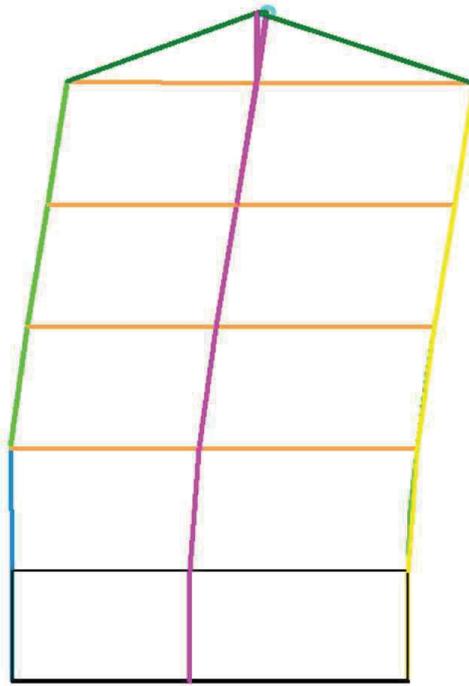


Figura 140 - Rappresentazione grafica del primo modo di vibrare della struttura – vista 2, estratto da Dolmen

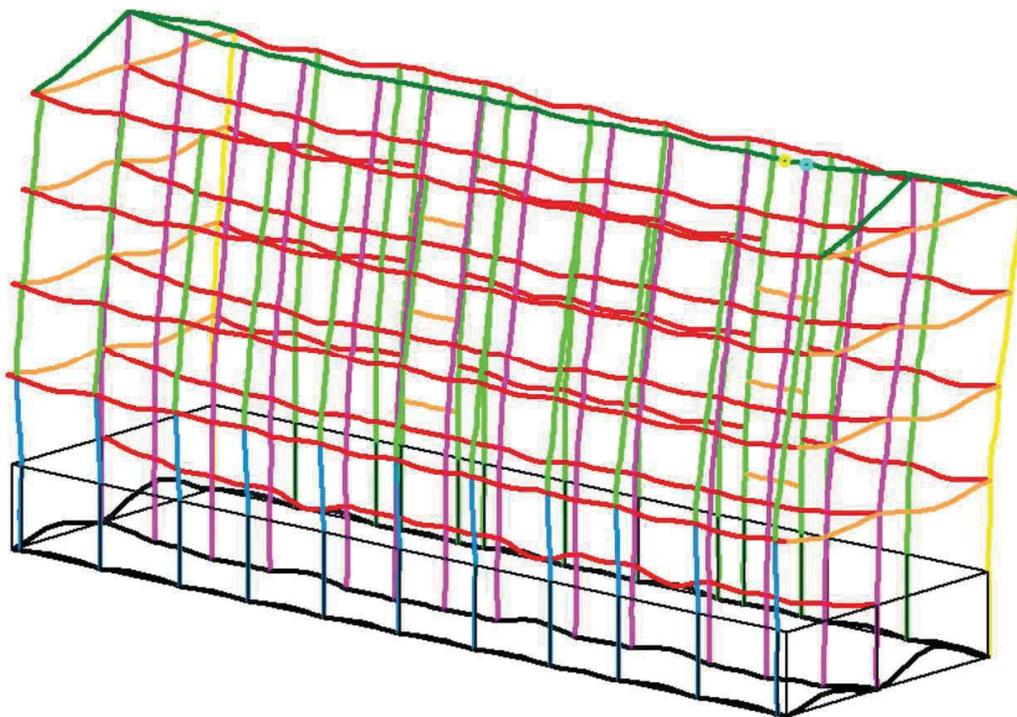


Figura 141 - Rappresentazione grafica caso di carico SLU con Sisma in Y, estratto da Dolmen

A questo punto sarà possibile generare le condizioni sismiche. In particolare, il programma permette di eseguire una selezione mirata dei modi da considerare, escludendo automaticamente quelli poco significativi dal punto di vista della massa modale, come mostrato in figura 142.

Terminata la selezione, vengono automaticamente aggiornate le condizioni di carico, descritte in precedenza.

Modi da considerare

Num.	Periodo	% Masse attivate			
		X	Y	Z	
<input checked="" type="checkbox"/>	1	2.693772	0.000	57.993	0.000
<input type="checkbox"/>	2	1.592044	0.306	0.000	0.000
<input checked="" type="checkbox"/>	3	1.103859	66.536	0.000	0.000
<input checked="" type="checkbox"/>	4	0.550492	0.000	14.617	0.000
<input type="checkbox"/>	5	0.417350	0.072	0.000	0.000
<input checked="" type="checkbox"/>	6	0.346774	7.929	0.000	0.000
<input checked="" type="checkbox"/>	7	0.215793	0.000	5.848	0.000
<input type="checkbox"/>	8	0.192750	2.194	0.000	0.000
<input type="checkbox"/>	9	0.185941	0.333	0.001	0.000
<input type="checkbox"/>	10	0.133781	0.703	0.000	0.000
<input type="checkbox"/>	11	0.120237	0.000	2.545	0.000
Massa totale (%)		95.468	97.192	0.000	

Proponi modi con massa > 5.00 %

Figura 142 - Modi da considerare, estratto da Dolmen

Infine, prima di passare al calcolo delle sollecitazioni, è necessario effettuare un'analisi statica, con lo scopo di valutare il momento torcente addizionale, in funzione del primo periodo della struttura.

Occorre precisare che nonostante nelle condizioni di carico apparirà una dicitura relativa alle forze sismiche generate dall'analisi statica, quest'ultime non verranno considerate dal programma in fase di calcolo, in quanto è stata effettuata in origine l'analisi modale.

Analisi statica (NTC 2008)

PARAMETRI SISMICI

Coeff. lambda 1.00

Sd 0.009e Calcolato Aggiorna

T1 2.6937 da analisi din

Quota di partenza cm -183

Quota massima 1551

Tolleranza quota 50.0

Dimensione X 3280

Dimensione Y 1045

Aggiorna

Figura 143 - Analisi statica secondo NTC 08, estratto da Dolmen

A titolo riassuntivo viene riportato in figura n il quadro generale delle condizioni di carico applicate al telaio, aggiornato in seguito alla definizione delle azioni sismiche mediante l'analisi dinamica.

CARICHI NELLE CONDIZIONI

- 001) Peso_proprio [Peso proprio]
 - 461 pesi propri aste
 - 29 pesi propri gusci
 - 6 carichi di solaio
- 002) Permanente [Permanente]
 - 81 carichi sulle aste
 - 37 carichi di solaio
- 003) A:Var_abitazione [A:Var abitazione]
 - 6 carichi di solaio
- 004) Neve [Neve (<1000m slm)]
 - 2 carichi di solaio
- 005) C2:Balconi_e_scala [C2:Balc,Sca,Cinema,Trib]
 - 6 carichi sulle aste
- 006) Autovett_001_(Y) [Modo proprio Y]
 - 231 carichi ai nodi
- 007) Autovett_003_(X) [Modo proprio X]
 - 231 carichi ai nodi
- 008) Autovett_004_(Y) [Modo proprio Y]
 - 231 carichi ai nodi
- 009) Autovett_006_(X) [Modo proprio X]
 - 231 carichi ai nodi
- 010) Autovett_007_(Y) [Modo proprio Y]
 - 231 carichi ai nodi
- 011) Autovett_026_(Y) [Modo proprio Y]
 - 231 carichi ai nodi
- 012) Autovett_046_(X) [Modo proprio X]
 - 229 carichi ai nodi
- 013) Sisma X [Sisma X SLU (st lin)]
- 014) Sisma Y [Sisma Y SLU (st lin)]
- 015) Torcente add. X [Torcente addiz X SLU]
 - 205 forze sismiche dir. X
- 016) Torcente add. Y [Torcente addiz Y SLU]
 - 231 forze sismiche dir. Y

Figura 144 - Condizioni di carico aggiornate, estratto da Dolmen

4.5 Analisi delle sollecitazioni

Terminata la fase di definizione e di applicazione al telaio strutturale dei carichi verticali e orizzontali, si procede con il calcolo delle sollecitazioni, effettuato attraverso il metodo agli elementi finiti. Il programma genera un sistema di equazioni che è funzione del numero di elementi presenti (aste, gusci, nodi, ...), dei carichi agenti e tiene conto delle assunzioni fatte in fase di creazione del modello (piani rigidi, ...).

```
Aste : 461
Creazione piano rigido 1 - quota 102.0 / 104.0
Creazione piano rigido 2 - quota 418.0 / 420.0
Creazione piano rigido 3 - quota 734.0 / 736.0
Creazione piano rigido 4 - quota 1050.0 / 1052.0
Creazione piano rigido 5 - quota 1366.0 / 1368.0
Gusci triangolari: 0
Gusci quadrang. : 29
Carichi nodi : 2513
Carichi aste : 2169
Carichi gusci : 29
Condizioni : 16
Banda utente : 270
Banda effettiva : 62
Elementi inseriti:
allocating 2.489 Mbytes...
aste gusci tr. gusci quad.
916 0 29
Costruzione matrice carichi
Triangolarizzazione
Equazioni 1632
1632
Calcolo sollecitazioni aste
461
Calcolo sollecitazioni gusci quadrang.
29
Generazione archivi
Condizioni Energia/Lavoro
1 1.0000000
2 1.0000000
3 1.0000000
4 1.0000000
5 1.0000000
6 1.0000000
7 1.0000000
8 1.0000000
9 1.0000000
10 1.0000000
11 1.0000000
12 1.0000000
13 1.0000000
14 1.0000000
15 1.0000000
16 1.0000000
```

Figura 145 - Calcolo delle sollecitazioni, estratto da Dolmen

Successivamente al calcolo delle sollecitazioni, il programma permette di determinare i casi di carico con cui procedere alla verifica delle membrature attribuite al telaio.

Quest'ultime vengono assegnate prima della fase di progettazione, ricordando che per membrature si intende un insieme di elementi costituenti una pilastrata o una travata.

La definizione dei casi di carico non è altro che l'assegnazione delle combinazioni delle azioni riportate al paragrafo 2.5.3 delle N.T.C. 08.

Il programma genera automaticamente i casi proposti dalla normativa, permettendo di selezionare solo quelli relativi allo stato limite per cui si intende verificare la struttura.

In questo caso verranno definiti i casi per S.L.U. con e senza sisma, come mostrato in figura 146.

Proponi casi NTC08

Crea casi per:

- S.L.U. senza sisma (STR)
- S.L.U. con sisma (STR)
- S.L.D.
- S.L.E.
- Azione del vento
- S.L.U. Geotecnica (GEO)
- S.L.U. Equilibrio (EQU)
- S.L.U. Fondazioni
- S.L.U. Gerarchia
- Incendio

Coefficienti

S.L.U. senza sisma (NTC08 - 2.6.1)

Pesi propri struttura: 1.3

Carichi Permanenti: 1.5

Carichi Variabili, Neve, Vento: 1.5

S.L.U. GEO (NTC08 - 2.6.1)

Pesi propri struttura: 1

Carichi Permanenti: 1.3

Carichi Variabili, Neve, Vento: 1.3

S.L.U. EQU (NTC08 - 2.6.1)

Pesi propri struttura: 0.9

Carichi Permanenti: 1.5

Carichi Variabili, Neve, Vento: 1.5

S.L.U. Fondazioni (NTC08 - 7.2.5)

CD "A" CD "B"

Coeff. applicato al sisma: 1.1

S.L.E., S.L.U. e S.L.D. Sismico e S.L.U. Eccezionale (NTC08 - 2.5.3)

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Categoria A Ambienti uso residenziale:	0.7	0.5	0.3
Categoria B Uffici:	0.7	0.5	0.3
Categoria C Ambienti con affollamento:	0.7	0.7	0.6
Categoria D Ambienti uso commerciale:	0.7	0.7	0.6
Categoria E Biblioteche, archivi, magazzini e amb. ind.:	1	0.9	0.8
Categoria F Rimesse e parcheggi (peso autov. < 30kN):	0.7	0.7	0.6
Categoria G Rimesse e parcheggi (peso autov. > 30kN):	0.7	0.5	0.3
Categoria H Coperture:	0	0	0
Vento:	0.6	0.2	0
Neve (quota < 1000 m s.l.m.):	0.5	0.2	0
Neve (quota > 1000 m s.l.m.):	0.7	0.5	0.2
Variazioni termiche:	0.6	0.5	0

Applica per SLD il coefficiente: 2.76

Reimposta valori di default

Figura 146 - Casi di carico proposti da NTC 08, estratto da Dolmen

CARATTERISTICHE DEI CASI DI CARICO CREATI Numero di casi di carico creati :

R	Nome	Descrizione	Tipo Ver	Tipo
<input checked="" type="checkbox"/>	1	SLU SENZA SISMA	SLU	Somma caratteristiche
<input checked="" type="checkbox"/>	2	SISMAX SLU	Altro	Somma caratteristiche
<input checked="" type="checkbox"/>	3	SISMAY SLU	Altro	Somma caratteristiche
<input checked="" type="checkbox"/>	4	SLU con SISMAX PRINC	SLU	Somma caratteristiche
<input checked="" type="checkbox"/>	5	SLU con SISMAY PRINC	SLU	Somma caratteristiche

Nuovo

Salva Casi

Duplica Caso

Salva con nome

Rimuovi Caso

Carica altro lavoro

Rimuovi Tutti

Calcola Casi

Proponi Casi

Proponi NTC08

Vulner. SLU

Vulner. SLD

Usa per il calcolo

Attiva tutti

Disattiva tutti

Calcola a blocchi di:

Approcci NTC08

Approccio 1 Approccio 2

CASO di CARICO CORRENTE - (1)

Condizioni di carico

Peso_proprio Coefficiente moltiplicatore

Somma semplice (+)
 Somma doppia (+/-)
 Somma quadratica

Includi un caso di carico esistente

Condizione/Caso	Descrizione	Coefficiente	Tipo
1	Peso_proprio	1.3000	Somma Semplice
2	Permanente	1.5000	Somma Semplice
3	A:Var_abitazione	1.5000	Somma Semplice
4	Neve	1.5000	Somma Semplice
5	C2:Balconi_e_scala	1.5000	Somma Semplice

Elenco dei componenti del caso corrente

Figura 147 - Scheda dei casi di carico, estratto da Dolmen

La figura 147 rappresenta il quadro riassuntivo dei casi di carico calcolati. Per ciascuno di essi vengono riportate le condizioni di carico considerate nella combinazione ed il rispettivo coefficiente moltiplicativo.

Prima di proseguire con il progetto e la verifica delle membrature del telaio è possibile controllare i risultati dell'analisi delle sollecitazioni, sia attraverso la rappresentazione grafica che mediante i valori numerici, scegliendo direttamente il caso di carico che si vuole visionare.

Un esempio di grafico dei momenti del telaio intermedio, riferito al caso di carico per S.L.U. con sisma, viene riportato in figura 148.

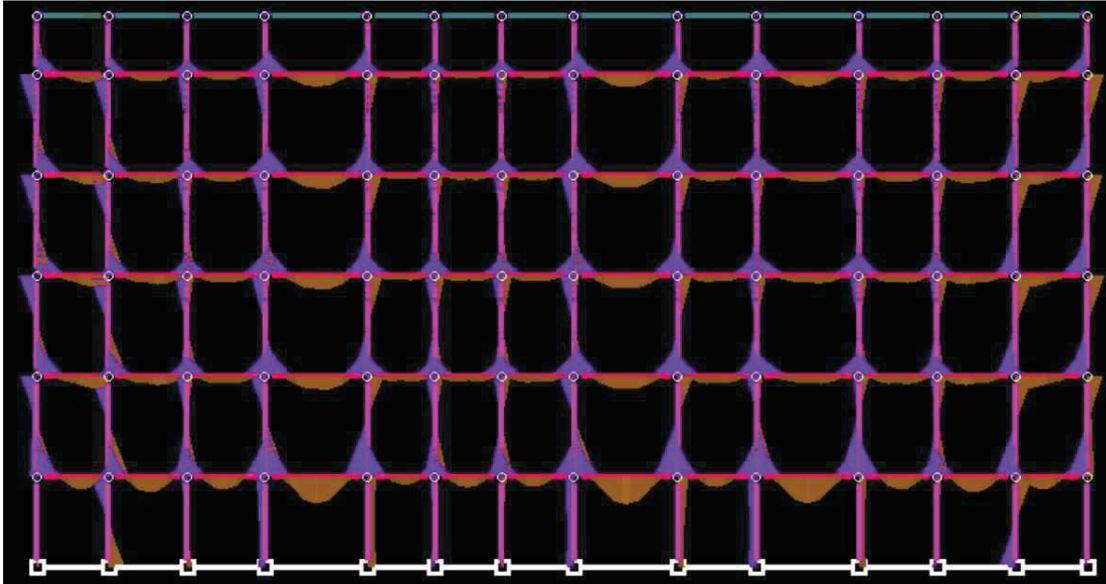


Figura 148 - Rappresentazione grafica di momento flettente agente sul telaio intermedio, estratto da Dolmen

4.6 Proprietà dei materiali

La normativa vigente, in materia di valutazione della sicurezza di costruzioni esistenti, definisce le tipologie di analisi da utilizzare e il fattore di conoscenza da applicare, in funzione della geometria della carpenteria, dei dettagli costruttivi e delle proprietà dei materiali.

Mentre per quanto riguarda le carpenterie e i particolari costruttivi, ci si affida agli elaborati progettuali originali o in alternativa a rilievi visivi dello stato di fatto, per conoscere le proprietà dei materiali è necessario fare riferimento a prove in sito (certificati di prova originali) oppure a valori di resistenza coerenti con quelli dei materiali impiegati all'epoca di realizzazione dell'edificio.

Nel caso oggetto di studio non è stato possibile consultare la documentazione relativa ai certificati di prova eseguiti in fase di collaudo, si è reso necessario determinare i valori di resistenza dei materiali con un metodo alternativo.

In particolare per quanto riguarda i valori di resistenza a compressione del calcestruzzo, sono stati utilizzati i dati elaborati da un gruppo di ricercatori appartenenti al DISEG del Politecnico di Torino (A.P. Fantilli, B. Frigo, B. Chiaia), i quali hanno correlato la resistenza caratteristica cubica del calcestruzzo con l'età di costruzione dei fabbricati.

Il team di ricercatori ha avuto a disposizione un ampio database relativo a valori di Rck riferiti ad epoche diverse (si tratta di circa 500 000 prove distribuite su oltre 120 anni), in quanto il Politecnico di Torino si occupa della certificazione delle prestazioni meccaniche dei materiali edili, a partire dai primi anni del 1900.

Ad oggi la ricerca ha permesso di ottenere la curva reale della distribuzione statistica delle resistenze e la loro distribuzione gaussiana (in funzione dei diversi frattili) con riferimento a 10 annate (dal 1915 al 2005 con step di 10 anni). A titolo di esempio viene riportata in figura 149 la curva reale.

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 Rck ottenuti dalle prove in sito con quelli estratti dalle curve costruite sperimentalmente, ottenendo dei riscontri positivi essendo i risultati simili tra loro.

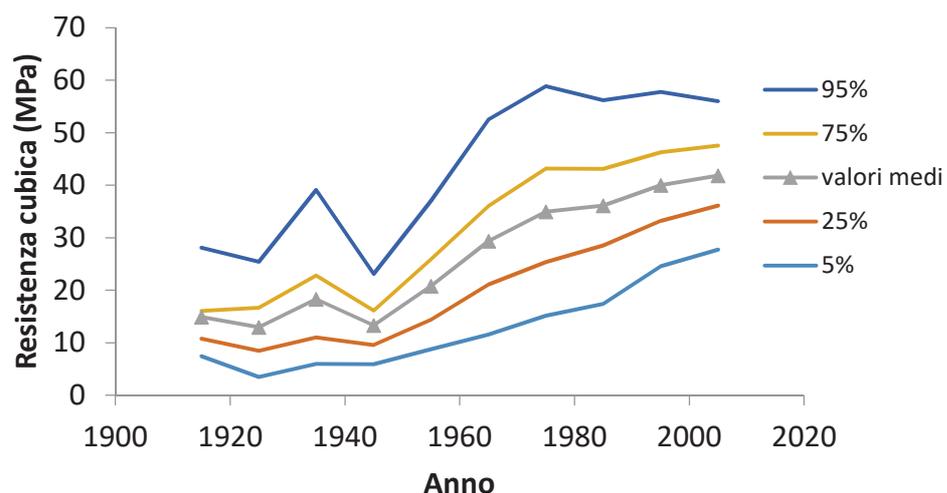


Figura 149 - Curva reale Rck

La determinazione corretta del frattile da utilizzare richiederebbe una serie di prove in sito relative alle costruzioni della zona oggetto di studio. Non potendo soddisfare tale condizione, si decide di utilizzare i valori medi (50%) come dati di partenza, variandoli successivamente e facendo riferimento all'annata 1965, essendo quella più vicina all'epoca di costruzione del fabbricato oggetto di studio.

Valori reali Rck [Mpa]					
Anno	5%	25%	50%	75%	95%
1965	11.54944	21.10092	29.37816	36.03466	52.55861

Tabella 15 - Valori Rck riferiti all'annata 1965

4.7 Progetto e verifica travata T012

Si procede con il progetto e la verifica delle membrature del telaio attraverso l'utilizzo del modulo C.A. implementato nel programma di calcolo.

Quest'ultimo importa automaticamente da CAD 3D le sollecitazioni calcolate in funzione dei casi di carico considerati, proponendo schemi di disposizione delle armature che rispettino i criteri progettuali prescritti dalle N.T.C. 08 per la zona sismica. Inoltre l'utente ha la possibilità di modificare tali schemi, variando ad esempio il diametro, il numero e la lunghezza dei ferri longitudinali oppure la tipologia e il passo delle staffe, verificando le eventuali nuove configurazioni sempre all'interno dello stesso modulo.

Tuttavia nel caso in oggetto ci si è limitati a considerare i risultati proposti dal programma, anche se talvolta questi possono essere poco applicabili dal punto di vista pratico, soprattutto per quanto riguarda il passo delle staffe in prossimità dei nodi (4 o 5 cm) o in virtù dell'ottimizzazione delle armature longitudinali. Questa scelta dipende dal fatto che l'obiettivo principale delle analisi compiute sul telaio è il confronto tra le carpenterie definite in ambito della normativa vigente e quelle inerenti allo stato di fatto dell'opera.

Un ulteriore fattore che può incidere sulla progettazione degli elementi strutturali è l'assegnazione delle proprietà meccaniche ai materiali costituenti la sezione resistente. Per quanto riguarda le caratteristiche dell'acciaio, è stato deciso di mantenere la tipologia proposta da normativa (B450C), tenendo conto del fatto che si tratta di un materiale qualitativamente migliore rispetto a quello presente nella realtà (condizione che non influisce in maniera determinante sui risultati finali).

Il dato della resistenza caratteristica R_{ck} del calcestruzzo corrisponde al valor medio riferito all'annata 1965, in virtù di quanto espresso nel paragrafo precedente.

Successivamente verranno inoltre analizzati i risultati ottenuti variando tale valore, dal frattile 5% al 95%.

In figura 150 viene riportata la scheda di definizione delle proprietà dei materiali.

Materiali NTC08

CLC
Classe: **Altra** COPIA

Descr. 1965-50%

Rck 299.699

fck 248.75

ϵ_{c2} 0.2

ϵ_{cu} 0.35

γ_c 1.5

α_{cc} 0.85

fcd 140.958

fcm 328.75

fctm 25.564

fctk 17.895

fctd 11.93

fcm 30.677

Ecm 314400

fbk 40.263

fbd 26.842

fbtd 17.895

Tensioni ammissibili (TA):

Samm 97.425

TauC0 5.996

TauC1 18.277

TauB 17.988

St (fessure) 21.303

Samm (Rare) 149.25

Samm (Q.P.) 111.93

fbd (esercizio) 26.842

Wd max Rare --- [mm]

Wd max Freq. 0.4 [mm]

Wd max Q.P. 0.3 [mm]

IMPOSTAZIONI
Unita' di misura (se non specificate) : daN; daN/cm2.
IMPOSTA DA MATERIALI-BASE

ACCIAIO
Tipo: **B450C** COPIA

Descr. B450C

Es 2100000

γ_s 1.15

ϵ_{yd} 0.186

ϵ_{ud} 6.75

ϵ_{uk} 7.5

fyk 4500

k 1.15

f_{yd} 3913.04

f_{ud} 4439.81

f_{tk} 5175

f_{td} 4500

Diagramma costitutivo [4 1 2 2 2]

Samm (Rare) 3600

Coeff. omogeneizzazione 15

Samm (TA) 2550

GENERALI
Cond. ambientali Ordinario

Coeff. di dilat. termica 1.2E-05

SALVATAGGIO
 Salva per i nuovi pilastri di questo lavoro

Salva in custom per i nuovi lavori

OK ANNULLA

Figura 150 - Scheda dei materiali, estratto da Dolmen

Per necessità di sintesi verranno progettate e verificate una travata e una pilastrata, analizzando, in questo capitolo, le principali differenze con l'esistente e le conseguenti criticità.

In primo luogo si procede con il progetto e la verifica della trave continua identificata dal programma con il codice alfanumerico T012.

Si tratta di una trave del telaio centrale localizzata al primo piano, la quale presenta una sezione di 50x19 cm.

La posizione della trave viene evidenziata in figura 151 (pianta piano tipo ricostruita).

Inoltre, sullo stesso elaborato viene riportata la denominazione originale dei singoli elementi strutturali costituenti la travata in oggetto, in modo da poter facilitare il successivo confronto.

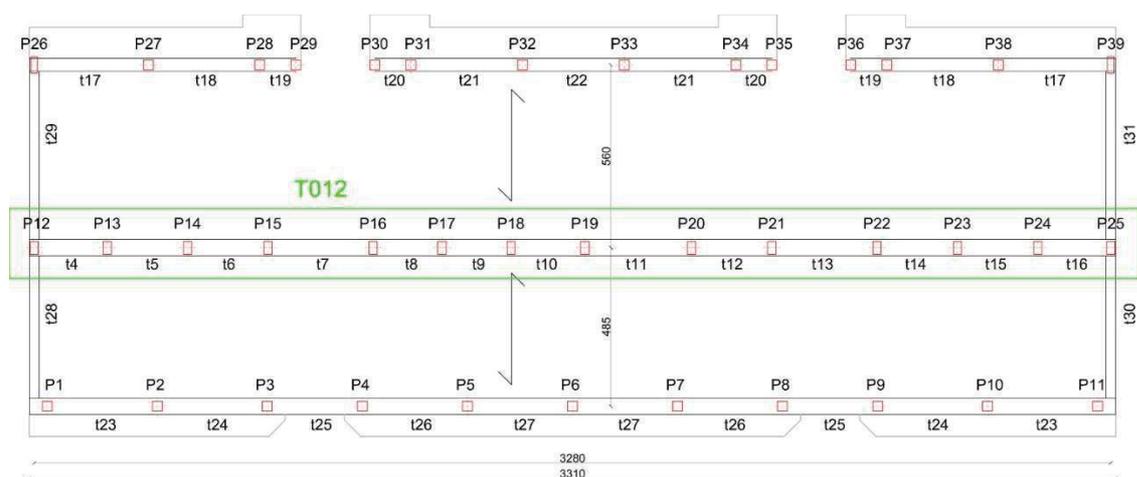


Figura 151 - Posizione T012

Identificata la posizione della trave analizzata, vengono riportati i risultati della progettazione eseguita seguendo i criteri dettati dalla normativa vigente per le strutture in c.a. in zona sismica 4.

Il confronto con la struttura esistente viene effettuato graficamente, affiancando le carpenterie originali con quelle prodotte dal programma di calcolo.

Per facilitare tale comparazione, la trave continua viene suddivisa in tre parti (come avviene negli elaborati progettuali originali). Le figure 152 e 153 riportano il confronto tra il primo tratto della trave; le figure 154 e 155 si riferiscono alla seconda parte; le figure 156 e 157 sono inerenti all'ultimo tratto.

Gli elaborati estratti da Dolmen propongono la rappresentazione dell'esploso delle armature longitudinali, in cui i ferri sono evidenziati con il colore verde (il tratto azzurro rappresenta la divisione tra armatura superiore e inferiore).

Il diametro e il passo delle staffe sono riportati in prossimità delle quote. È inoltre presente una tabella riassuntiva della quantità di armatura longitudinale e trasversale presente nell'intera travata (figura 158).

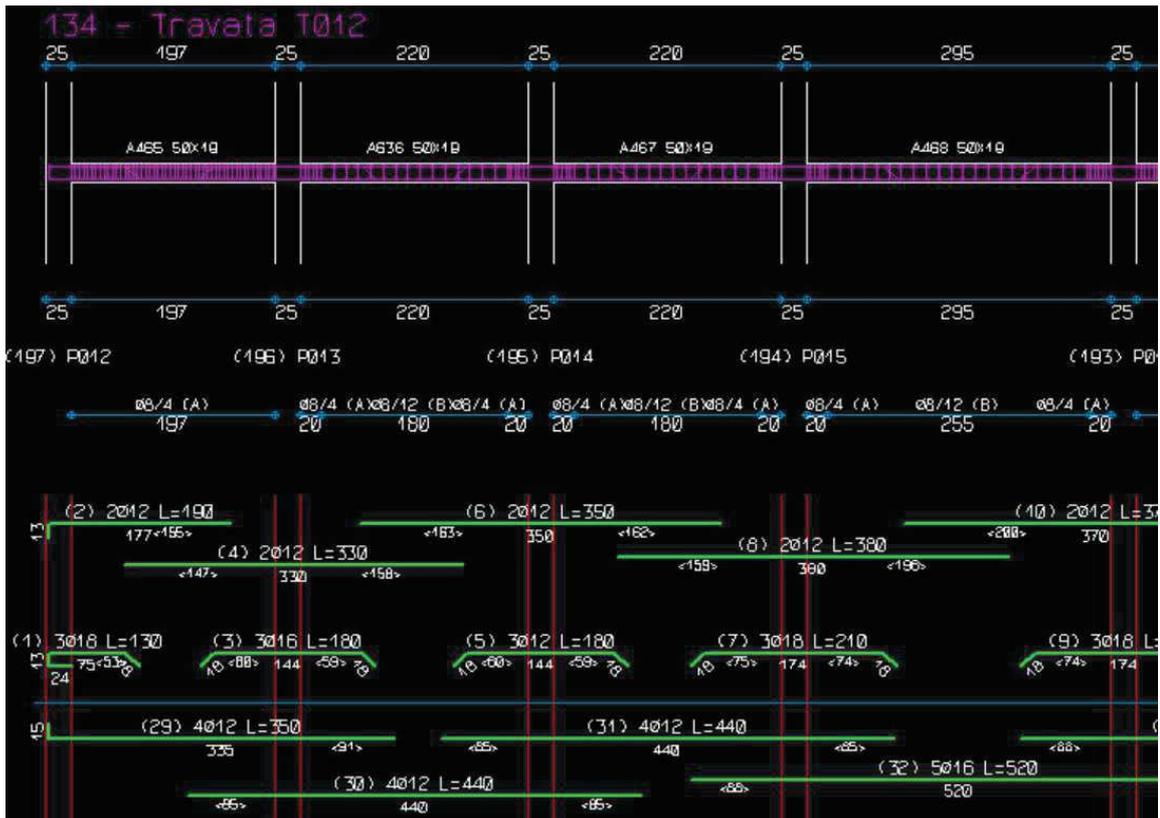


Figura 152 - Armatura T012 parte 1, estratto da Dolmen

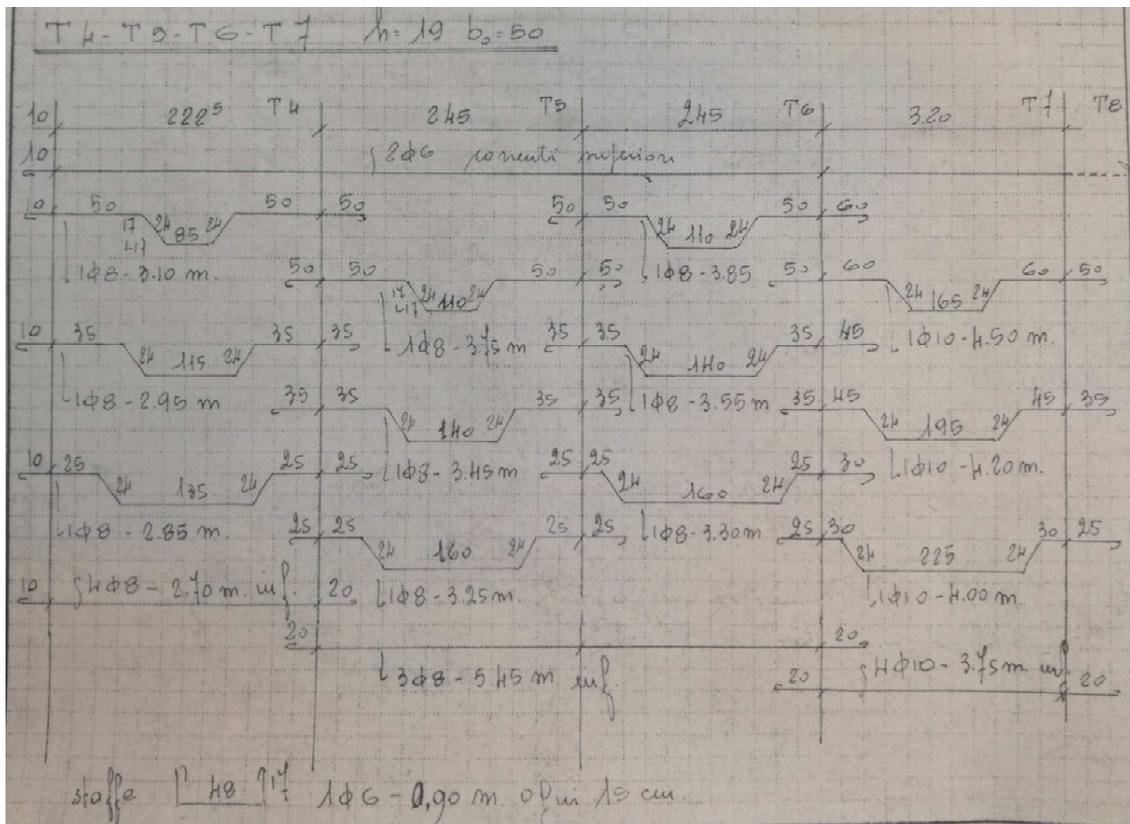


Figura 153 - Armatura esistente parte 1

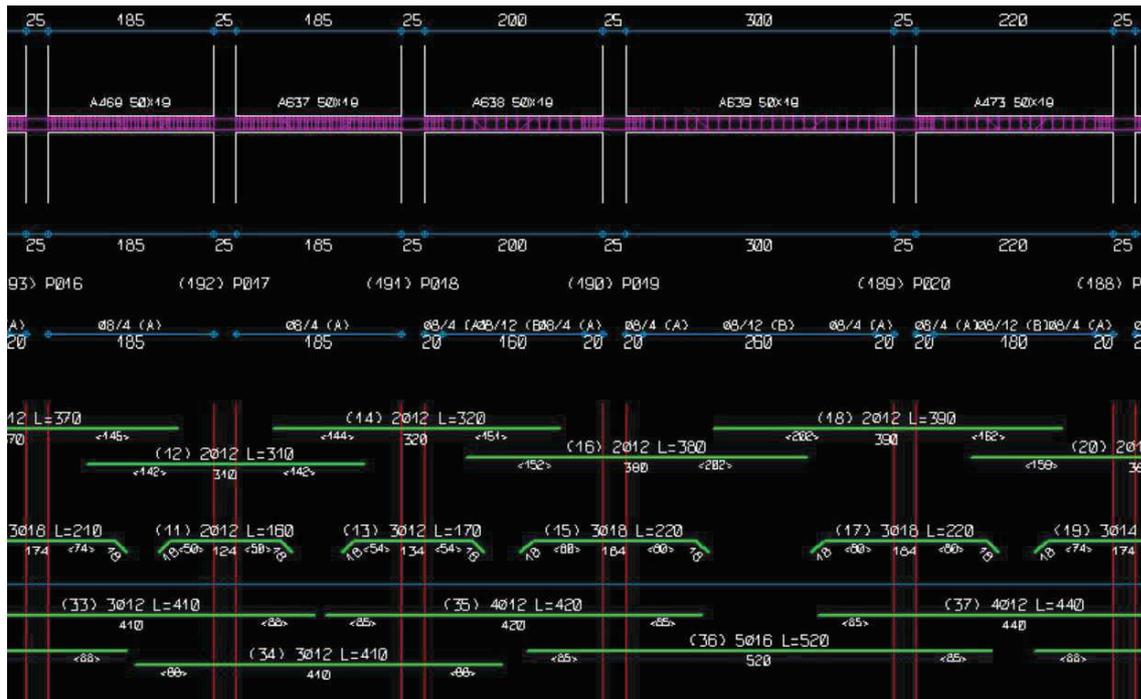


Figura 154 - Armatura T012 parte 2, estratto da Dolmen

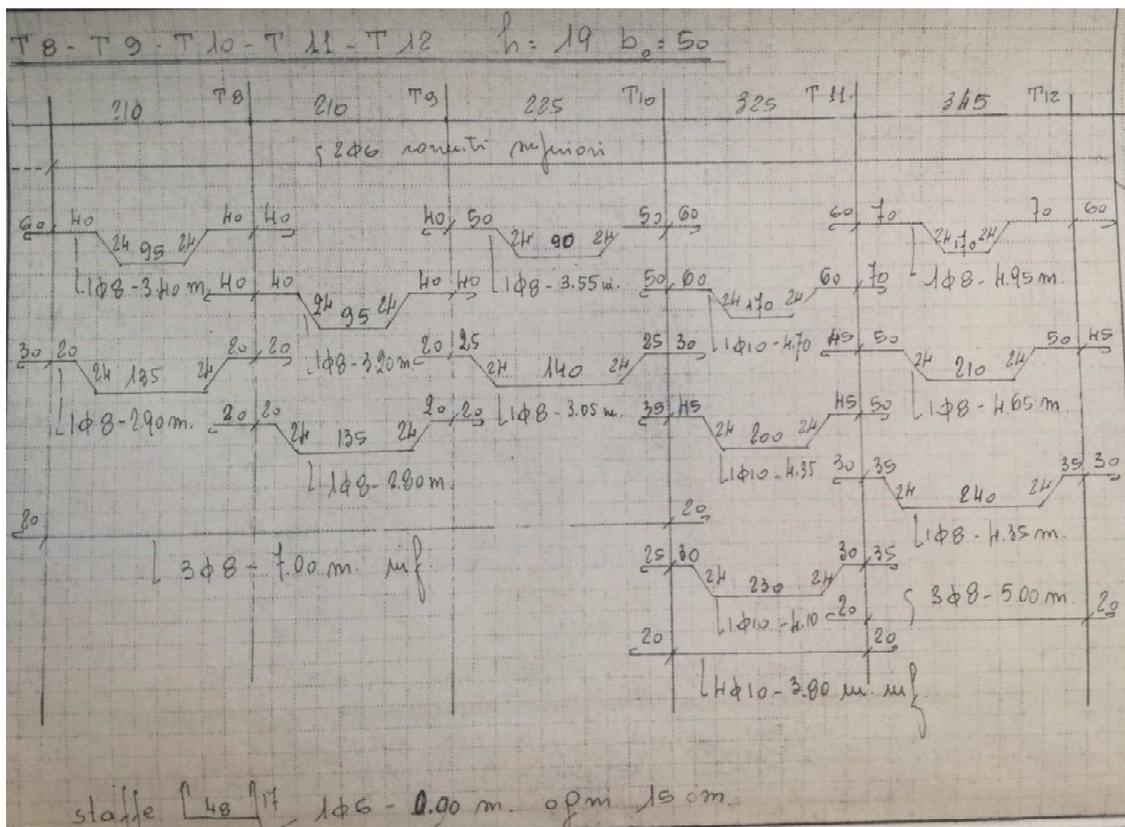


Figura 155 - Armatura esistente parte 2

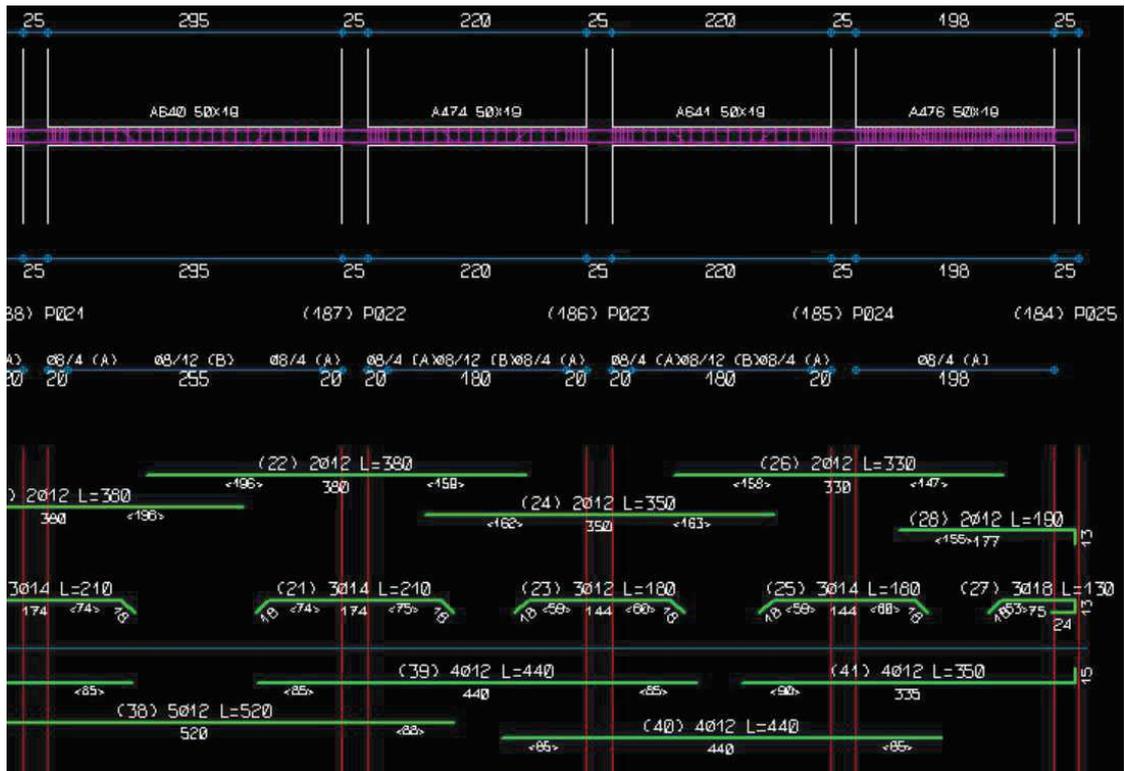


Figura 156 - Armatura T012 parte 3, estratto da Dolmen

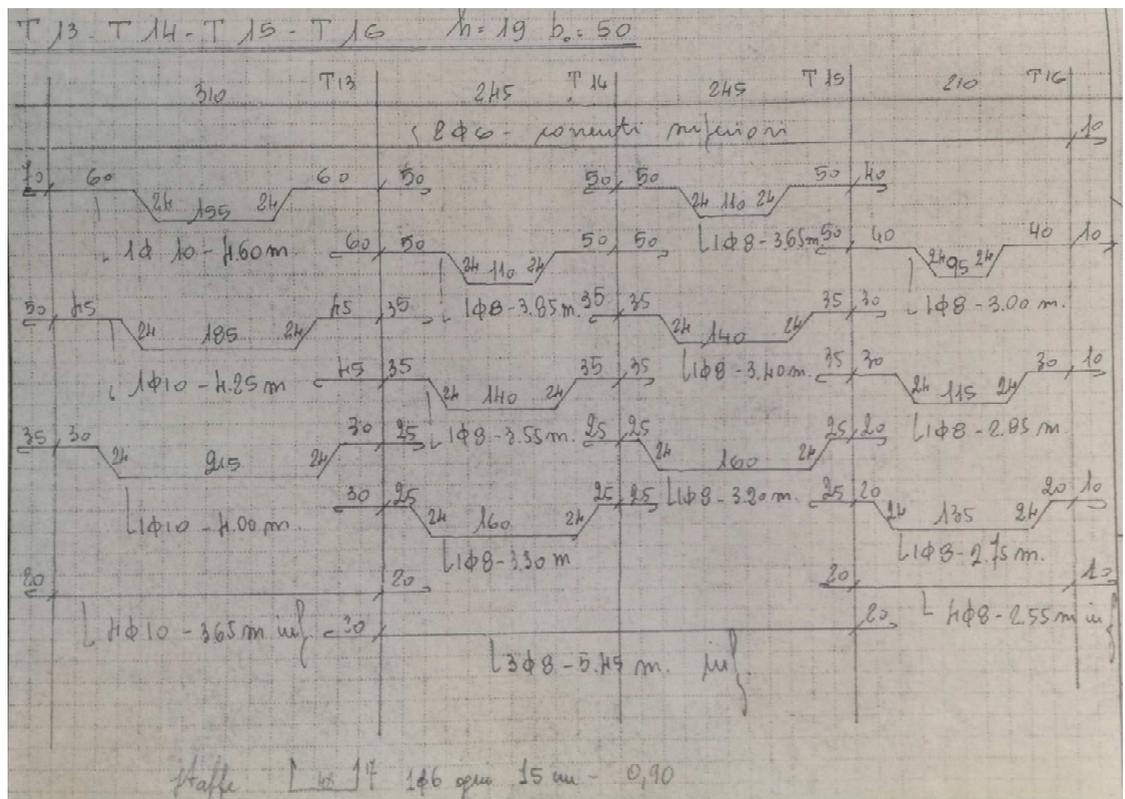


Figura 157 - Armatura esistente parte 3



Figura 158 - Tipologia staffe e tabella riassuntiva armature

Partendo dall'analisi dell'armatura longitudinale si nota un'elevata differenza inerente ai diametri utilizzati nei due casi a confronto.

Nell'esistente vengono impiegati soprattutto ferri da 8 mm, eccezion fatta per i due correnti superiori che presentano addirittura un diametro di 6 mm. La dimensione massima corrisponde ai 10 mm dei ferri utilizzati in prossimità delle campate maggiormente sollecitate (armatura inferiore travi T7, T11 e T13).

Inoltre si può notare la presenza di elementi "a cavalletto", non più consentiti dalla normativa attuale.

Invece per quanto riguarda la situazione in progetto, il diametro e il numero di ferri impiegati risulta essere superiore. La dimensione minima è 12 mm (la più utilizzata), ma vengono impiegati anche diametri di 16 e 18 mm (per le zone più sollecitate) e un limitato uso di ferri da 14 mm.

La difformità tra i due casi in esame è evidente anche per quanto concerne l'armatura trasversale.

Nel caso dell'esistente si rileva la presenza di staffe aperte superiormente, con diametro di 6 mm e interasse costante di 15 cm per tutto lo sviluppo della trave.

La configurazione in progetto prevede la presenza di staffe chiuse (come prescritto dalla normativa vigente) da 8 mm di diametro e interasse di 12 cm in campata che viene ridotto a 4 cm (nella pratica non applicabile, come affermato in precedenza) in prossimità dei nodi trave – pilastro.

In linea generale è possibile affermare che sia l'armatura trasversale che quella longitudinale presenti allo stato di fatto, risultano essere fuori norma in funzione dei criteri minimi richiesti dalla normativa vigente, la quale tiene conto oltre che delle azioni verticali (incrementate da coefficienti moltiplicativi di sicurezza), anche delle azioni dinamiche orizzontali dovute al sisma.

Dunque per quanto riguarda l'effetto dei soli carichi verticali (escludendo con ogni probabilità un incremento rilevante delle condizioni di carico globali) non ci si aspetta cedimenti da parte del sistema strutturale, mentre il verificarsi di un evento sismico di intensità massima attesa per il sito oggetto di studio, potrebbe portare ad un danneggiamento della struttura, soprattutto in prossimità delle zone ad elevata criticità (nodi trave – pilastro), tale da condizionarne la funzionalità.

La progettazione è stata condotta fino a questo momento considerando come resistenza caratteristica del calcestruzzo il valore medio (frattile 50%) riferito all'annata 1965. Tale assunzione è stata fatta in fase preliminare tenendo conto dell'impossibilità di effettuare prove in sito che confermino o meno tali dati.

In virtù di queste considerazioni è stata ripetuta più volte la progettazione della trave T012 utilizzando i valori di resistenza riferiti al 5%, 25%, 75% e 95% frattile, della medesima annata.

In conclusione non è stata rilevata una variazione significativa delle armature sia per quanto riguarda quelle longitudinali che quelle trasversali.

Per necessità di sintesi non vengono dunque riportati i risultati di tale verifica.

Si procede con il progetto e la verifica di una pilastrata del telaio oggetto di analisi.

4.8 Progetto e verifica pilastrata P012

Le premesse fatte nel paragrafo precedente relative alla trave T012, sono valide anche con riferimento al progetto e alla verifica della membratura verticale in questione.

Dunque si procede subito con l'identificazione e il confronto dei risultati ottenuti.

La pilastrata oggetto di analisi è identificata dal programma con il codice alfanumerico P012.

Si tratta di un pilastro di bordo appartenente al telaio centrale, con sezione di 25x40 cm costante per tutto il suo sviluppo.

La posizione dell'elemento strutturale viene evidenziata in figura 159 (pianta piano tipo ricostruita).

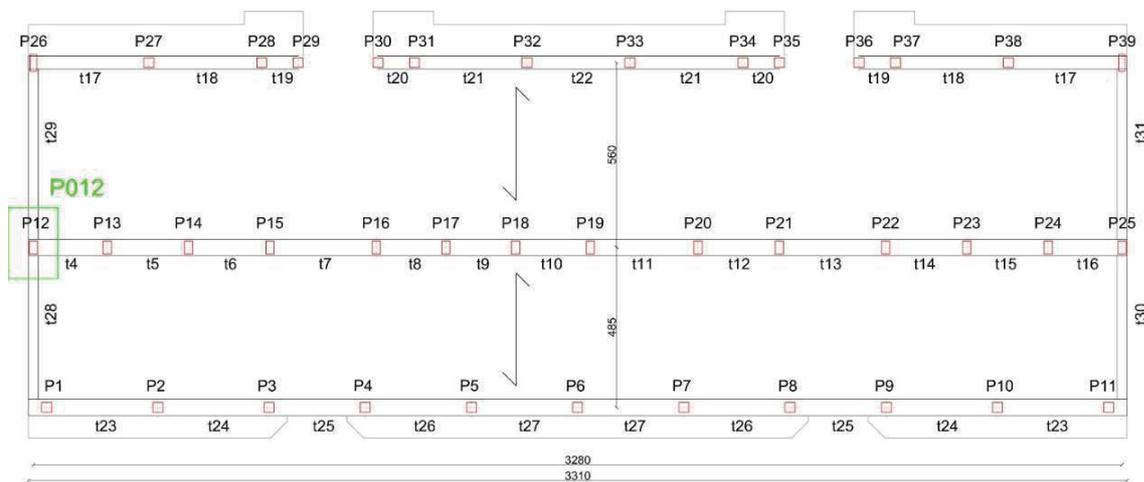


Figura 159 - Posizione P012

La documentazione progettuale originale non è dotata di una vera e propria distinta delle armature, per quanto riguarda i pilastri, ma solo di un elaborato in cui vengono indicati il diametro ed il numero di correnti presenti in ciascuna sezione di riferimento.

Dunque in figura 160 viene riportata la distinta delle armature estratta da Dolmen, mentre in figura 162, 163 e 164 le informazioni inerenti alla quantità di armatura esistente.

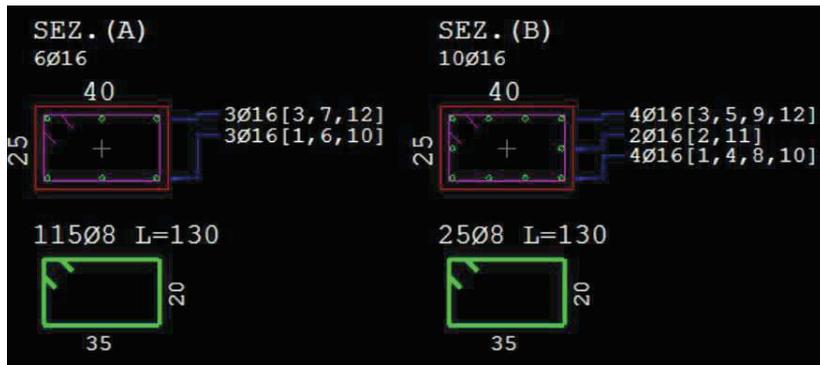


Figura 161 - Tipologia staffe e sezioni in progetto

PIANO CANTINATO			
N. Pilastri	Area cls.	ferri	staffe
1 ÷ 11	30x40	 3Ø12 verso staffa 1Ø5Ø20 verso l'interno	staffe 1Ø6 ogni 15 cm.
12 ÷ 25	25x40	4Ø12	staffe 1Ø6 ogni 15 cm.
26 - 39	20x50 nel muro di sostegno	4Ø12	staffe 1Ø6 ogni 10 cm.
27 ÷ 38	30x30	4Ø12	staffe 1Ø6 ogni 15 cm.

Figura 162- Armatura esistente P12 – piano cantinato

PIANO TERRENO			
N. Pilastri	Area cls.	ferri	staffe
1 ÷ 11	30x40 con muro sola	 3Ø12 verso staffa 1Ø5Ø20 verso l'interno	1Ø6 ogni 15 cm.
12 ÷ 25	25x40	4Ø10	1Ø6 ogni 15 cm.
26 - 39	20x50	4Ø10	1Ø6 ogni 10 cm.
27 ÷ 38	30x30	4Ø10	1Ø6 ogni 15 cm.

Figura 163 - Armatura esistente P12 – piano terreno

N. Pilastri	Area cls.	ferri	staffe
1-11	30x30	4φ10	1φ6 ogni 15 cm.
12-25	25x40	4φ8	1φ6 ogni 15 cm.
26-39	20x50	4φ8	1φ6 ogni 10 cm.
27-38	30x30	4φ8	1φ6 ogni 15 cm.

Figura 164 - Armatura esistente P12 – piano primo, secondo e terzo

Confrontando i risultati ottenuti dalla progettazione secondo N.T.C. 08 e lo stato di fatto, si evidenziano differenze sostanziali sia per quanto riguarda l'armatura longitudinale che le staffe.

L'armatura longitudinale dell'esistente presenta 4 correnti da 12 mm in prossimità del piano seminterrato (definito cantinato dagli elaborati originali), il cui diametro viene ridotto a 10 mm per quanto riguarda il piano rialzato e definitivamente a 8 mm fino al sottotetto.

Inoltre si rileva la presenza di staffe chiuse da 6 mm di diametro con interasse di 15 cm costante per tutto lo sviluppo in altezza della pilastrata.

Per quanto riguarda la situazione in progetto, come riscontrato per la trave, il diametro e il numero di ferri impiegati risulta essere superiore. La sezione tipo prevede la presenza di 6 correnti da 16 mm di diametro, che diventano 10 in prossimità delle zone maggiormente sollecitate.

L'armatura trasversale è caratterizzata da staffe da 8 mm di diametro con interasse di 19 cm che si riduce in prossimità dei nodi a 12 cm.

In linea generale, anche in questo caso la configurazione delle armature presenti nell'esistente, risulta essere fuori norma in funzione dei criteri minimi richiesti dalle N.T.C. 08.

È lecito considerare che in fase di progettazione (riferita all'epoca di costruzione della struttura) i pilastri non siano stati concepiti per sostenere sollecitazioni di pressoflessione deviata, condizione che può essere generata in caso di evento sismico.

Anche in questo caso la progettazione è stata ripetuta più volte, utilizzando i valori di resistenza caratteristica R_{ck} del calcestruzzo riferiti al 5%, 25%, 75% e 95% frattile, dell'annata 1965.

In linea generale non sono state rilevate differenze significative con riferimento sia alle armature longitudinali sia per quanto riguarda quelle trasversali.

Per necessità di sintesi non vengono dunque riportati i risultati di tale verifica.

5. ANALISI DEI RISULTATI OTTENUTI

Il confronto tra gli elaborati esecutivi che testimoniano lo stato di fatto della struttura e i risultati ottenuti dalla progettazione mediante programma di calcolo, risulta essere un buon punto di partenza per elaborare una serie di considerazioni.

In primo luogo è necessario valutare quanto la scelta dei materiali impiegati e dunque la definizione delle proprietà meccaniche della sezione, unitamente alle tecnologie costruttive adottate sulla struttura, incidano sui risultati finali.

Infatti una scelta coerente delle caratteristiche dei materiali da assegnare al modello analitico permette di avvicinarsi ad un comportamento il più possibile reale della struttura in fase di analisi, tuttavia il più delle volte risulta essere particolarmente difficile interpretare in maniera corretta i fattori ambientali o di “invecchiamento” che possono portare ad una perdita di resistenza del materiale, più o meno rilevante.

Nel caso in questione non è stato possibile consultare la documentazione relativa a prove in sito, dunque per la definizione della resistenza caratteristica del calcestruzzo (R_{ck}), si è fatto riferimento ai dati proposti dalla ricerca effettuata presso il Politecnico di Torino sul cls storico, di cui per l'approfondimento si rimanda al paragrafo 4.6 del capitolo precedente.

La progettazione e la verifica sono state condotte adottando il valore medio (50% frattile) riferito all'annata 1965 (essendo la più vicina all'età di costruzione del fabbricato), corrispondente a circa 299,7 daN/cm². In seguito tale operazione è stata ripetuta impostando valori corrispondenti al 5%, 25%, 75%, 95% frattile, della medesima annata, valutando, in fase di verifica, se la variazione di tale parametro incidesse sull'analisi strutturale.

Con riferimento alla travata T012, la distinta delle armature longitudinali e la disposizione delle staffe hanno subito variazioni praticamente irrilevanti al variare di tale fattore.

Invece per quanto riguarda la pilastrata P012, è stato riscontrato un incremento, relativamente basso, dell'armatura longitudinale per il valore di resistenza caratteristica corrispondente al 5% frattile, deducendo che la riduzione di capacità del calcestruzzo sia

stata compensata in parte da un aumento dell'armatura longitudinale, di entità comunque non significativa.

Inoltre, la dimensione delle sezioni degli elementi del telaio definite in fase di modellazione risultano verificate.

In conclusione è possibile affermare che, per questa tipologia costruttiva, la variazione del valore di R_{ck} non influenza in maniera significativa l'analisi strutturale.

5.1 Grado di difformità

La comparazione tra gli elaborati esecutivi del progetto esistente e quelli estratti dal programma di calcolo, definiti in funzione dei criteri imposti dalle N.T.C. 08, evidenzia delle differenze sostanziali tra le due configurazioni progettuali.

In particolare, con riferimento alle membrature analizzate nel capitolo precedente, le differenze riguardano soprattutto le distinte delle armature sia longitudinali che trasversali, in ambito di diametri, quantità e tecnologie impiegate.

Con lo scopo di stimare il livello di vulnerabilità della costruzione, nasce dunque la necessità di quantificare numericamente le diversità riscontrate tra i due casi messi a confronto, fissando come standard di riferimento le prescrizioni normative delle N.T.C. 08, in quanto quest'ultime permettono di considerare l'incidenza delle azioni dinamiche orizzontali generate da eventuali fenomeni sismici, condizione non prevista dagli strumenti normativi del passato (con particolare riferimento al periodo antecedente agli anni '80).

In particolare, in seguito alle analisi strutturali condotte, è stato possibile definire un parametro che tenesse conto della differenza tra la quantità di armatura longitudinale esistente e quella prevista dalle normative antisismiche vigenti, facendo riferimento al peso complessivo (espresso in kg) dei correnti presenti all'interno di ciascuna membratura strutturale esaminata.

Questo fattore è stato denominato *grado di difformità (gdd)*, viene espresso in percentuale ed è calcolato attraverso la seguente formula (10):

$$gdd = \frac{c_1 - c_2}{c_2} \times 100 \quad (10)$$

Dove:

- c_1 è la quantità di armatura longitudinale, espressa in kg, prevista da N.T.C. 08;
- c_2 è la quantità di armatura longitudinale, espressa in kg, esistente;
- gdd è il grado di difformità riferito all'elemento strutturale analizzato.

In linea generale, il grado di difformità rappresenta la quantità di armatura longitudinale mancante al raggiungimento di un certo livello standard. Quest'ultimo viene definito attraverso la progettazione, secondo la normativa antisismica attuale, del medesimo elemento strutturale.

La scelta di fare riferimento al peso in kg delle armature è stata dettata dalla necessità di definire un fattore che tenesse conto delle differenze globali tra le due distinte, dunque sia da un punto di vista della quantità dei correnti sia considerando i differenti diametri impiegati.

Con riferimento all'analisi della trave T012 (tabella 16) e della pilastrata P012 (tabella 17), vengono riportati i risultati del confronto con l'esistente, indicando il diametro dei correnti e la quantità di armatura presente (in cm^3 e kg) per ciascun elemento strutturale.

In seguito, in tabella 18, vengono riassunti i valori del gdd determinati secondo la relazione precedentemente descritta.

T012					
	Diametro armatura [mm]	Lunghezza armatura [cm]	Volume armatura [cm ³]	Peso armatura [kg]	Peso totale armatura [kg]
Progettazione secondo N.T.C. 08	12	34 900	39 470.94	309.91	489.37
	14	1 800	2 770.88	21.74	
	16	5 740	11 540.95	90.58	
	18	3 360	8 550.15	67.13	
Esistente	6	6 755	1 909.93	7.50	142.38
	8	19 205	9 653.48	75.86	
	10	8 350	6 558.07	51.52	

Tabella 16 - Confronto quantità armatura longitudinale T012

P012					
	Diametro armatura [mm]	Lunghezza armatura [cm]	Volume armatura [cm ³]	Peso armatura [kg]	Peso totale armatura [kg]
Progettazione secondo N.T.C. 08	16	11 924	23 974.60	188.16	188.16
Esistente	8	4 648	2 336.34	18.36	36.32
	10	1 264	992.74	7.80	
	12	1 144	1 293.83	10.16	

Tabella 17 - Confronto quantità armatura longitudinale P012

Grado di difformità dei singoli elementi strutturali			
Id. elemento strutturale	Armatura longitudinale prevista da N.T.C. 08 [kg]	Armatura longitudinale esistente [kg]	gdd [%]
P012	188.16	36.32	418.10
T012	489.37	134.88	262.82

Tabella 18 - Valore gdd degli elementi strutturali analizzati

Affinché l'utilizzo del grado di difformità assuma carattere significativo come parametro di valutazione della vulnerabilità sismica, occorre che esso venga calcolato per tutti gli elementi del telaio strutturale.

Il calcolo del gdd di ciascun elemento del telaio è finalizzato alla definizione di un valore che corrisponda alla media ponderata rispetto alla quantità di armatura longitudinale (espressa in kg) prevista dalla normativa antisismica, con riferimento alla costruzione nel suo complesso.

A questo punto, il valore ottenuto dalla media pesata coinciderà con il grado di difformità dell'intera struttura (GDD), il quale verrà calcolato mediante la seguente relazione (11):

$$GDD = \frac{\sum_{i=1}^n gdd_i \times c_{1i}}{\sum_{i=1}^n c_{1i}} \quad (11)$$

Dove:

- gdd_i è il grado di difformità dell' i -esimo elemento strutturale, espresso in percentuale;
- c_{1i} è la quantità di armatura longitudinale prevista da N.T.C. 08, espressa in kg, dell' i -esimo elemento strutturale;
- GDD è il grado di difformità dell'intera struttura, espresso in percentuale.

I risultati del calcolo del gdd di ciascun elemento strutturale del telaio analizzato vengono riportati in forma riassuntiva in tabella 19 e 20, facendo riferimento prima ai soli elementi trave e successivamente alle pilastrate.

Inoltre a titolo comparativo vengono indicati separatamente i valori del grado di difformità globale (GDD_T per le travi, GDD_P per le pilastrate).

Infine viene riportato il parametro di GDD rappresentativo dell'intera struttura, calcolato come media pesata.

gdd elementi trave			
Id. elemento strutturale	Armatura longitudinale prevista da N.T.C. 08 [kg]	Armatura longitudinale esistente [kg]	gdd [%]
T009	477.93	157.37	203.69
T018	484.52	157.37	207.88
T027	479.64	157.37	204.78
T035	475.87	157.37	202.38
T012	489.37	142.38	243.72
T021	487.86	142.38	242.66
T030	487.86	142.38	242.66
T039	512.15	142.38	259.72
T013	142.39	61.17	132.80
T014	219.89	94.22	133.37
T015	146.43	61.17	139.39
T022	147.42	61.17	141.02
T023	219.17	94.22	132.61
T024	146.43	61.17	139.39
GDD_T [%]			207.56

Tabella 19 - Valori di gdd per gli elementi trave

gdd pilastrate			
Id. elemento strutturale	Armatura longitudinale prevista da N.T.C. 08 [kg]	Armatura longitudinale esistente [kg]	gdd [%]
P001	122.07	19.03	541.39
P002	122.07	19.03	541.39
P003	122.07	19.03	541.39
P004	122.07	19.03	541.39
P005	122.07	19.03	541.39
P006	122.07	19.03	541.39
P007	122.07	19.03	541.39
P008	122.07	19.03	541.39
P009	122.07	19.03	541.39
P010	122.07	19.03	541.39
P011	122.07	19.03	541.39
P012	188.16	36.32	418.10
P013	167.02	36.32	359.88
P014	167.02	36.32	359.88
P015	186.96	36.32	414.80
P016	186.96	36.32	414.80
P017	167.02	36.32	359.88
P018	167.02	36.32	359.88
P019	186.96	36.32	414.80
P020	186.96	36.32	414.80
P021	167.02	36.32	359.88
P022	167.02	36.32	359.88
P023	167.02	36.32	359.88
P024	167.02	36.32	359.88
P025	188.16	36.32	418.10
P026	149.59	34.00	339.96
P027	199.46	34.00	486.62
P028	199.46	34.00	486.62
P029	199.46	34.00	486.62
P030	199.46	34.00	486.62
P031	199.46	34.00	486.62
P032	199.46	34.00	486.62
P033	199.46	34.00	486.62
P034	199.46	34.00	486.62
P035	199.46	34.00	486.62
P036	199.46	34.00	486.62
P037	199.46	34.00	486.62
P038	199.46	34.00	486.62
P039	149.59	34.00	339.96
GDD_P [%]			452.88

Tabella 20 - Valori gdd per le pilastrate

Il valore del grado di difformità ottenuto per l'intera struttura è il seguente:

$$GDD = 347,19\%$$

In prima battuta è possibile notare come il livello di difformità tra la condizione esistente e la progettazione secondo normative attuali sia decisamente più elevato nel caso delle pilastrate rispetto agli elementi trave, confermando quanto emerso dal confronto tra i singoli elementi strutturali, P012 e T012, eseguito in precedenza.

Questo metodo permette di valutare la difformità dell'esistente, partendo dalla progettazione secondo criteri antisismici dell'edificio oggetto di studio.

Applicando tale procedimento ad altre strutture facenti parte della medesima tipologia edilizia (in questo caso strutture a telaio in c.a.), individuate tramite l'applicazione della scheda Cartis, e mediando i risultati ottenuti tra loro, sarà possibile definire un grado di difformità che sia rappresentativo del livello di vulnerabilità sismica di una zona ben definita (e relativamente ampia) del territorio comunale oggetto di analisi.

5.2 Correlazione tra grado di difformità e PGA

Successivamente al calcolo del grado di difformità dell'edificio, sono state condotte ulteriori analisi sul modello analitico, al fine di stimare quanto effettivamente l'azione dinamica del sisma, valutata attraverso l'analisi modale della struttura (paragrafo 4.4), condizioni tale fattore.

Infatti il progetto e la verifica agli stati limite su cui si basa la normativa vigente, differisce dal contesto normativo del passato, oltre tenendo conto delle azione orizzontali eventualmente generate da fenomeni sismici, incrementando i carichi verticali attraverso l'applicazione di coefficienti correttivi di sicurezza.

L'obiettivo di questa ulteriore analisi, è stato quello di valutare l'eventuale variazione del grado di difformità precedentemente calcolato, al variare dell'intensità delle azioni orizzontali dinamiche applicate sulla struttura.

Questa metodologia può fornire indicazioni utili per quanto riguarda gli elementi del telaio maggiormente esposti ad un possibile danneggiamento a seguito di un evento sismico, con riferimento alla tipologia edilizia analizzata.

I passaggi che hanno portato al progetto e alla verifica degli elementi del telaio e il successivo confronto tra le distinte delle armature che ha permesso di calcolare il grado di difformità per ciascun elemento, sono stati ripetuti facendo variare i dati sismici, da cui dipendono le condizioni di carico generate dall'analisi dinamica lineare compiuta sulla struttura.

In particolare, è stato fatto variare il periodo di riferimento per l'azione sismica V_R (fissato inizialmente a 50 anni, come previsto da normativa per il tipo di opera oggetto di studio), in quanto da quest'ultimo dipende direttamente il valore dell'accelerazione massima al suolo e dunque la costruzione dello spettro di risposta di progetto attraverso il quale vengono definite le condizioni di carico sismiche agenti sulla struttura. La percentuale della probabilità di superamento (10%, corrispondente allo S.L.V.) e i coefficienti di amplificazione sono rimasti inalterati.

In questo modo è stato possibile definire una correlazione tra il grado di difformità di ciascun elemento strutturale e la PGA (Peak Ground Acceleration).

Il calcolo è stato ripetuto per valori del periodo di riferimento pari a 25, 75 e 100 anni, corrispondenti ad una variazione del -16%, +9%, +16% della PGA.

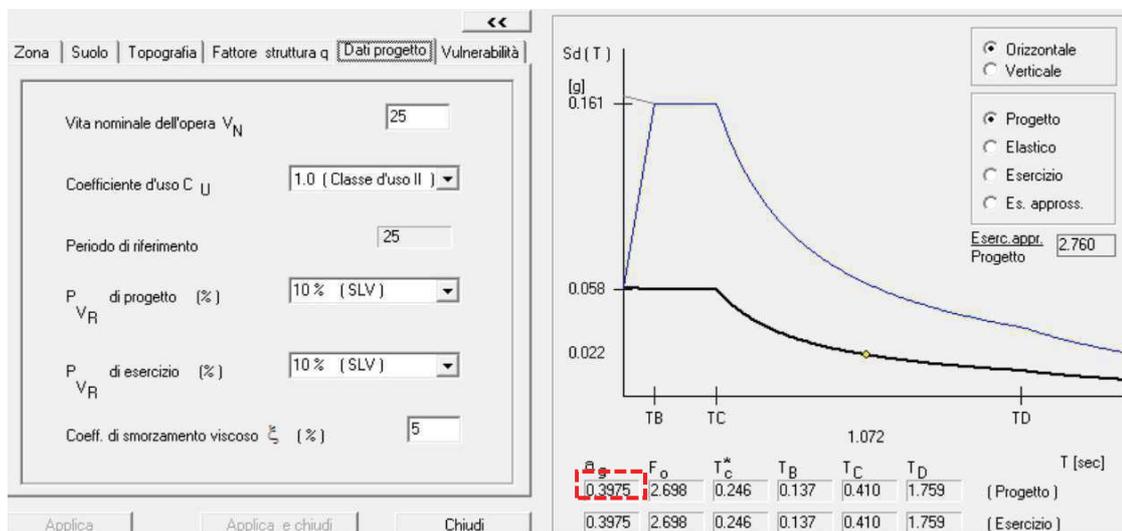


Figura 165 - Periodo di riferimento di 25 anni, estratto da Dolmen

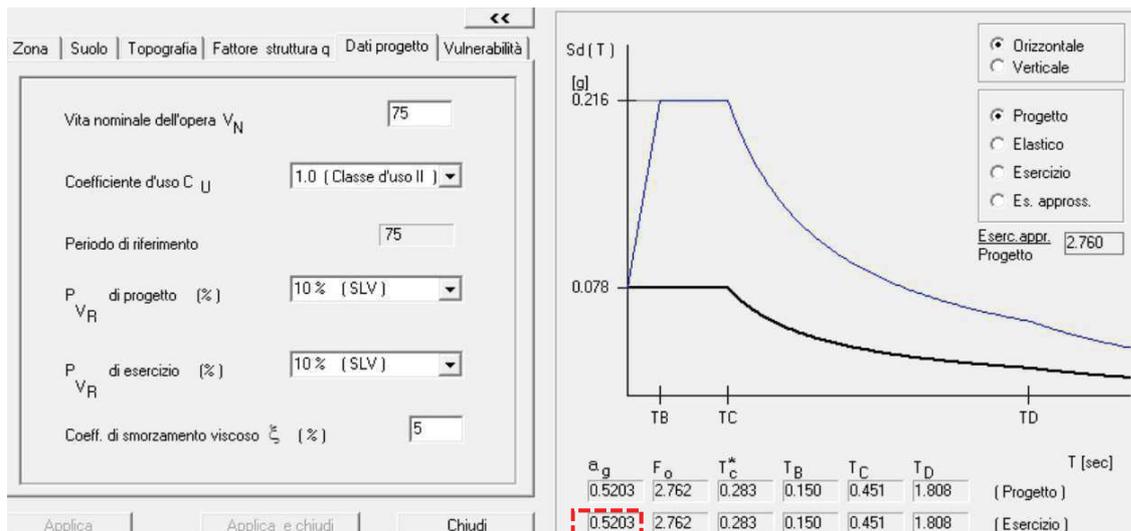


Figura 166 - Periodo di riferimento di 75 anni, estratto da Dolmen

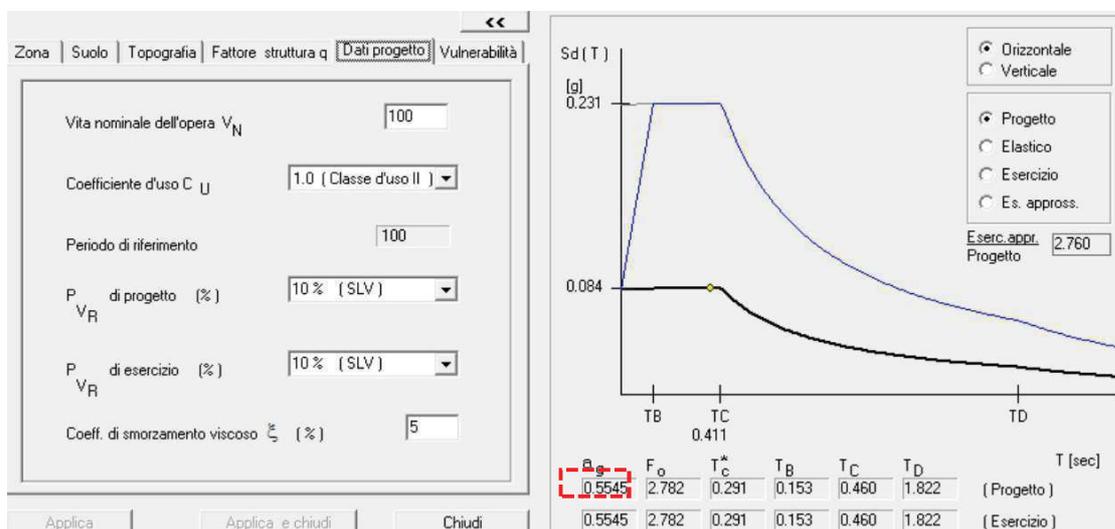


Figura 167 - Periodo di riferimento di 100 anni, estratto da Dolmen

L'analisi dei risultati viene fatta sia con riferimento ai singoli elementi strutturali confrontati nel capitolo precedente, sia tenendo conto del comportamento globale della struttura.

Inoltre viene riportata la rappresentazione grafica dei risultati ottenuti, in modo da poterne facilitare il confronto.

In ordinata è indicato il grado di difformità espresso in percentuale, mentre in ascissa vengono riportati i valori di PGA, espressi in g/10, corrispondenti ai periodi di riferimento per cui sono stati condotti i calcoli.

In particolare, prima vengono riportate le tabelle contenenti i dati riferiti alla trave T012 (tabella 21) e alla pilastrata P012 (tabella 22) e le rispettive rappresentazioni grafiche, mentre successivamente saranno indicati e discussi i risultati relativi all'intera struttura.

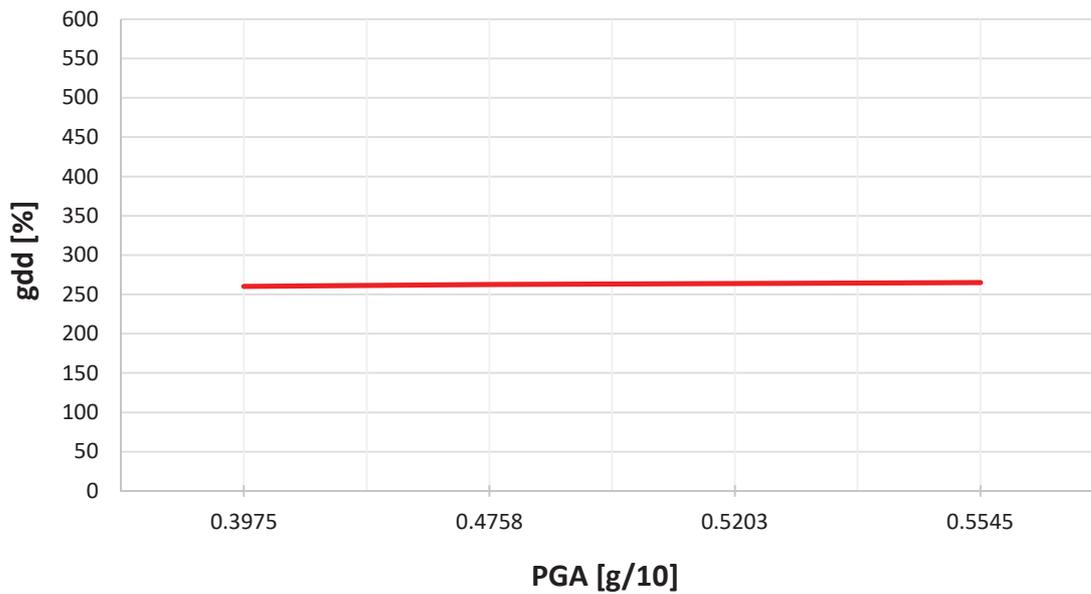
T012				
Periodo di riferimento [anni]	PGA [g/10]	Armatura prevista da N.T.C. 08 [kg]	Armatura esistente [kg]	gdd [%]
25	0,3975	485.92	134.88	260.27
50	0,4758	489.37	134.88	262.82
75	0,5203	490.79	134.88	263.88
100	0,5545	492.51	134.88	265.16

Tabella 21 - Relazione gdd-PGA riferita alla travata T012

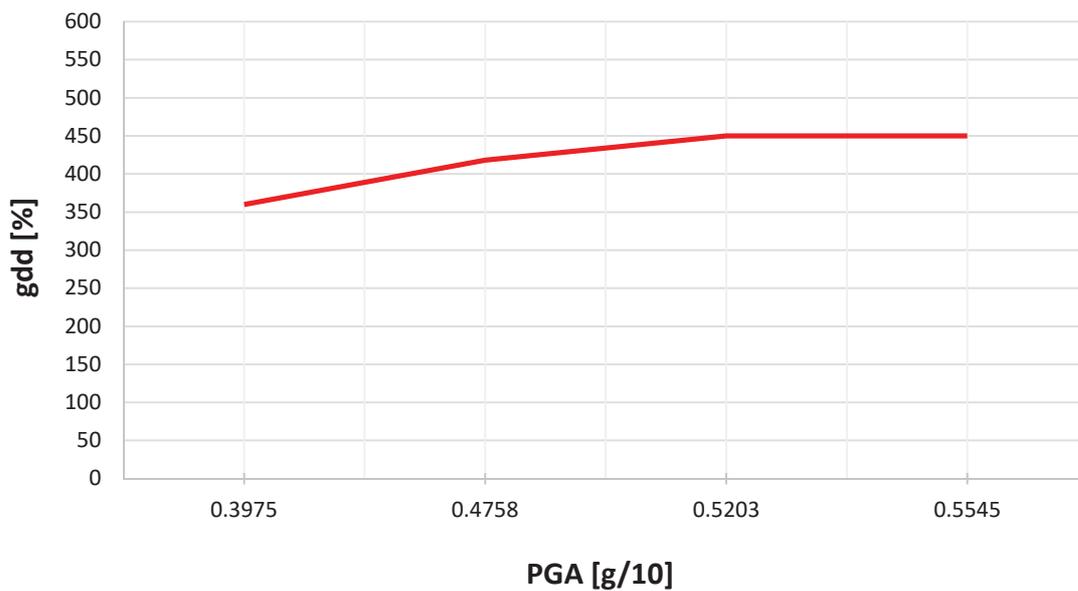
P012				
Periodo di riferimento [anni]	PGA [g/10]	Armatura prevista da N.T.C. 08 [kg]	Armatura esistente [kg]	gdd [%]
25	0,3975	167.02	36.32	359.88
50	0,4758	188.16	36.32	418.10
75	0,5203	199.77	36.32	450.08
100	0,5545	199.77	36.32	450.08

Tabella 22 - Relazione gdd-PGA riferita alla pilastrata P012

gdd-PGA per T012



gdd-PGA per P012



Una prima considerazione riguarda la sola misura del grado di difformità, tralasciando per un momento la sua variazione in funzione della PGA. Come riscontrato nel paragrafo precedente, il valore del *gdd* risulta essere particolarmente elevato in entrambi i casi. Si tratta infatti di valori minimi dell'ordine del 260% (T012).

Dunque, tenendo conto della definizione del *gdd*, il quale rappresenta la percentuale di armatura longitudinale (espressa in kg) mancante al raggiungimento di un determinato

standard, è possibile riscontrare come l'armatura esistente non soddisfi neanche i requisiti minimi imposti dalle N.T.C. 08. Ad un primo impatto tale condizione può sembrare particolarmente allarmante, ma viene giustificata dal contesto normativo in cui è stata concepita, progettata e realizzata la costruzione oggetto di studio. Basti pensare che il confronto viene fatto tra strumenti normativi risalenti agli anni '40 (con cui ancora si progettava negli anni '60) e la normativa attuale, i cui criteri di verifica agli stati limite, oltre a tener conto delle azioni dinamiche, risultano essere più severi applicando coefficienti correttivi per le azioni statiche, in favore di sicurezza.

In secondo luogo, analizzando i risultati inerenti alla travata T012, possiamo osservare come, al variare dell'intensità delle azioni dinamiche agenti sulla struttura, il grado di difformità subisca delle variazioni praticamente irrilevanti.

Tale condizione si può notare esaminando nello specifico i valori numerici ottenuti, riportati in tabella 21: incrementando la PGA del 16%, il grado di difformità presenta un aumento di soli 3 punti percentuali, passando da circa 262% a 265%.

La dimostrazione che tale variazione risulti del tutto ininfluente in virtù del comportamento globale della trave continua, la si può notare ulteriormente dal grafico, in cui viene rappresentata praticamente con un segmento rettilineo orizzontale.

Invece, a parità di variazione delle condizioni esterne, viene rilevato un differente comportamento da parte della pilastrata P012.

Innanzitutto, il *gdd* calcolato nelle condizioni di partenza (con tempo di riferimento pari a 50 anni) supera di circa 160 punti percentuali quello definito per la T012.

Inoltre i risultati indicano come l'intensità dell'azione dinamica dovuta al sisma influenzi, anche se non in maniera particolarmente significativa, la definizione della distinta delle armature. Infatti, il *gdd* presenta un andamento crescente al variare dei valori di PGA, come si può notare dal grafico riferito alla pilastrata P012.

Dunque è possibile dedurre che la pilastrata P012 sia maggiormente esposta alla probabilità di danneggiamento rispetto alla trave continua T012, nel caso si verifichi un evento sismico di intensità attesa che è funzione della pericolosità della zona oggetto di studio (Settimo Torinese è classificata come zona sismica 4).

Considerando che una differente posizione all'interno del telaio, per quanto riguarda membrature strutturali della stessa natura, può condizionare il comportamento dell'elemento stesso, si passa ora all'analisi dei risultati dell'intera struttura.

A titolo di confronto vengono riportati in tabella 23 i dati relativi al grado di difformità degli elementi trave (GDD_T), mentre in tabella 24 quelli inerenti alle pilastrate (GDD_P).

Successivamente vengono riassunti i risultato riferiti all'intera struttura in tabella 25.

Anche in questo caso i dati numerici vengono rappresentati graficamente, riportando in ordinata il grado di difformità espresso in percentuale, mentre in ascissa i valori di PGA, espressi in g/10, corrispondenti ai periodi di riferimento per cui sono stati condotti i calcoli.

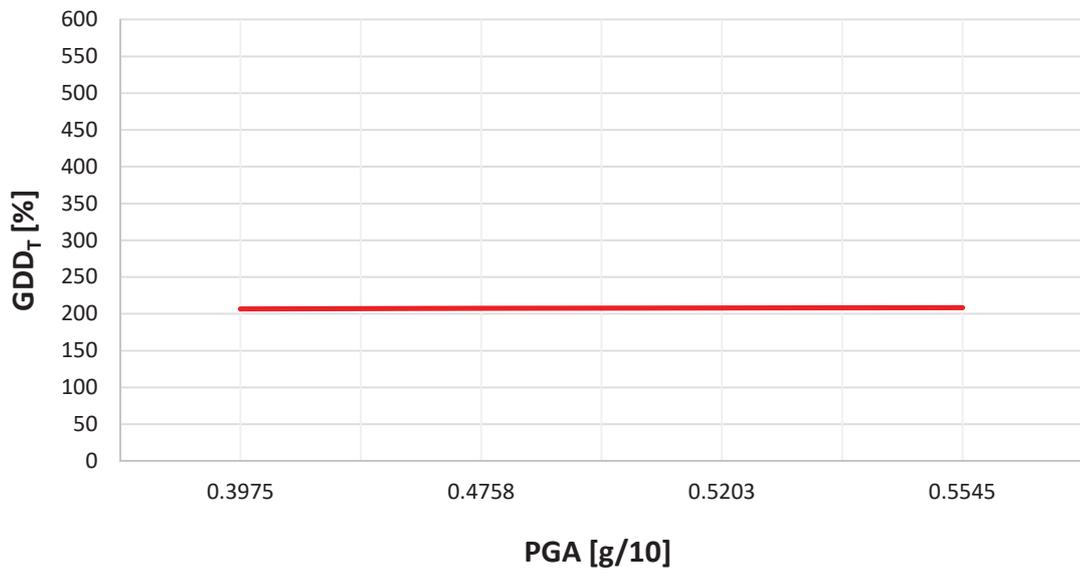
GDD Travi		
Periodo di riferimento [anni]	PGA [g/10]	GDD_T [%]
25	0.3975	206.53
50	0.4758	207.56
75	0.5203	208.12
100	0.5545	208.59

Tabella 23 - Relazione GDD-PGA riferita agli elementi trave

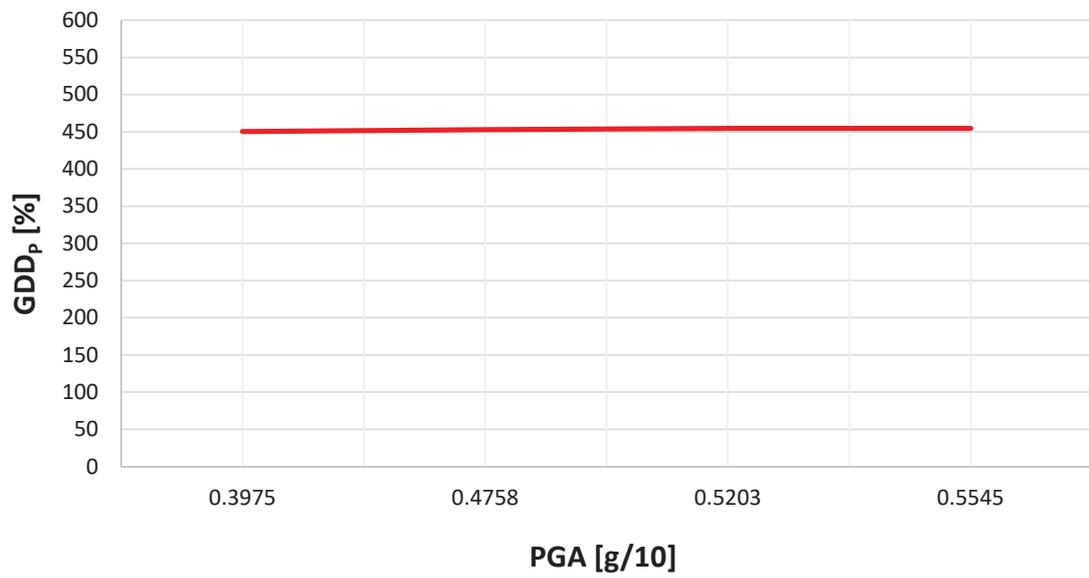
GDD Pilastri		
Periodo di riferimento [anni]	PGA [g/10]	GDD_P [%]
25	0.3975	450.09
50	0.4758	452.88
75	0.5203	454.72
100	0.5545	454.72

Tabella 24 - Relazione GDD-PGA riferita alle pilastrate

GDD-PGA Travi

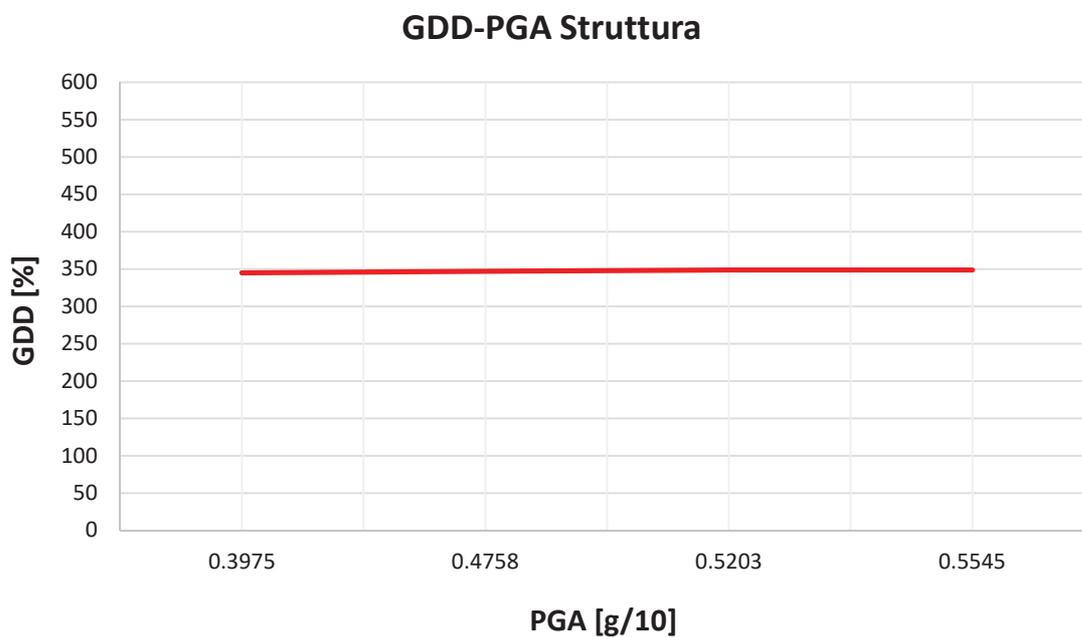


GDD-PGA Pilastri



GDD Struttura		
Periodo di riferimento [anni]	PGA [g/10]	GDD [%]
25	0.3975	344.99
50	0.4758	347.19
75	0.5203	348.56
100	0.5545	348.64

Tabella 25 - Relazione GDD-PGA riferita all'intera struttura



Confrontando i risultati parziali relativi al grado di difformità degli elementi trave (GDD_T) e delle pilastrate (GDD_P), viene confermato quanto riscontrato in precedenza in ambito dell'analisi dei singoli elementi strutturali, ovvero che il livello di difformità risulta essere più elevato per quanto riguarda le pilastrate. Si tratta infatti di un valore dell'ordine del 450% per quanto riguarda il GDD_P , a fronte del 207% del GDD_T .

Il calcolo del gdd per ciascun elemento strutturale e la successiva media pesata, permette di definire il grado di difformità riferito all'intero telaio (GDD). Il valore calcolato, rappresentativo dell'edificio nel suo complesso, è di 347,19% (per V_R di 50 anni).

Dunque, anche con riferimento all'intera struttura, non vengono raggiunti i requisiti minimi previsti dalle normative attuali (N.T.C. 08), per quanto riguarda l'armatura longitudinale esistente.

I dati raccolti in tabella 25 e il relativo grafico, il quale rappresenta la variazione del *GDD* globale al variare dell'intensità delle azioni dinamiche agenti sulla struttura, mettono in evidenza come il grado di difformità cambi in maniera poco significativa.

Infatti, aumentando la PGA del 16%, il *GDD* presenta un aumento di circa 1,5 punti percentuali, passando da 347,19% a 348,64%, mentre riducendola del 16% il *GDD* scende al 344,99%.

La medesima risposta viene rilevata analizzando separatamente il grado di difformità degli elementi trave e delle pilastrate.

In conclusione, è possibile affermare che la variazione dell'intensità delle azioni dinamiche dovute al sisma non condiziona in maniera rilevante il grado di difformità della struttura oggetto di analisi.

Questo fatto è dovuto alle caratteristiche proprie del telaio, il quale presenta un comportamento relativamente flessibile, soprattutto lungo la direzione perpendicolare all'orditura delle travate. Questa risposta è dovuta a diversi fattori, come ad esempio la presenza di telai unidirezionali collegati trasversalmente esclusivamente dalle travi di bordo perimetrali, dalla ridotta rigidità degli elementi del telaio e dalla caratterizzazione dei solai, i quali presentano una lunghezza complessiva di quasi trenta metri ed una rigidità contenuta, in relazione alla stratigrafia analizzata.

5.3 Il confronto con il caso studio di Ivrea

In seguito alla definizione e al calcolo del grado di difformità (*GDD*), è stato deciso di mettere a confronto i risultati ottenuti dall'analisi dell'edificio campione identificato tramite l'applicazione della scheda CARTIS al Comune di Settimo Torinese, con i dati estratti da un progetto di ricerca condotto presso il DISEG (a completamento del progetto di tesi "Valutazione della vulnerabilità sismica degli edifici nel comune di Ivrea", S. Ollearo, Dicembre 2016), il quale è risultato essere simile per finalità alla tesi in oggetto.

In particolare, quest'ultimo trattava la stima della vulnerabilità sismica mediante l'applicazione della scheda CARTIS al Comune di Ivrea, in provincia di Torino, con particolare riferimento alle costruzioni con struttura in c.a. a telaio.

Le due zone poste a confronto, risultano simili per caratteristiche di pericolosità sismica del sito (z.s. 4 con accelerazione massima al suolo pari a circa 0,45 g/10 in entrambi i casi), ma del tutto differenti per le tipologie edilizie ordinarie rilevate.

La ricerca consultata è stata caratterizzata da una metodologia simile a quella proposta nel progetto di tesi in questione, ovvero dopo aver individuato le tipologie edilizie ordinarie mediante l'applicazione della scheda di primo livello CARTIS, sono state condotte delle analisi strutturali su un edificio tipo, caratterizzato da una struttura in c.a. a telaio e da un'epoca costruttiva simile a quella del condominio di Settimo Torinese (anni '50-'60).

Successivamente è stato calcolato il livello di difformità mettendo in relazione la quantità di armatura longitudinale esistente con quella prevista da N.T.C. 08, osservandone l'eventuale variazione al variare delle condizioni di carico sismiche.

Nelle figure seguenti vengono riportate, a titolo illustrativo, le rappresentazioni dei modelli tridimensionali dei due casi studio confrontati.

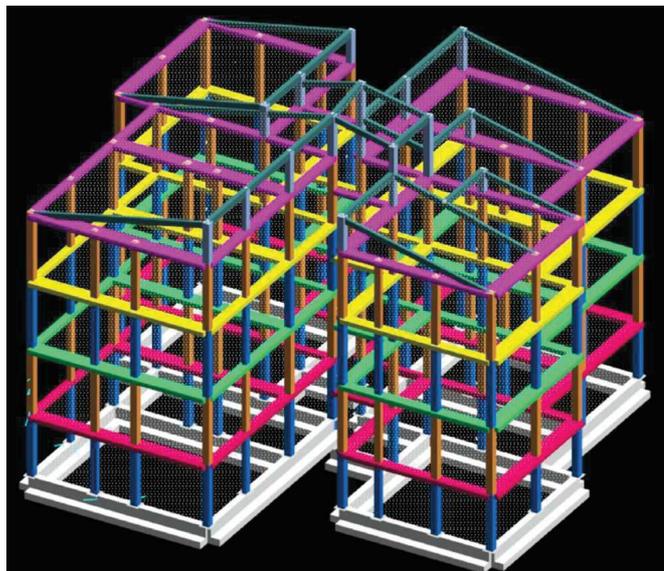


Figura 168 - Modello strutturale caso studio Ivrea

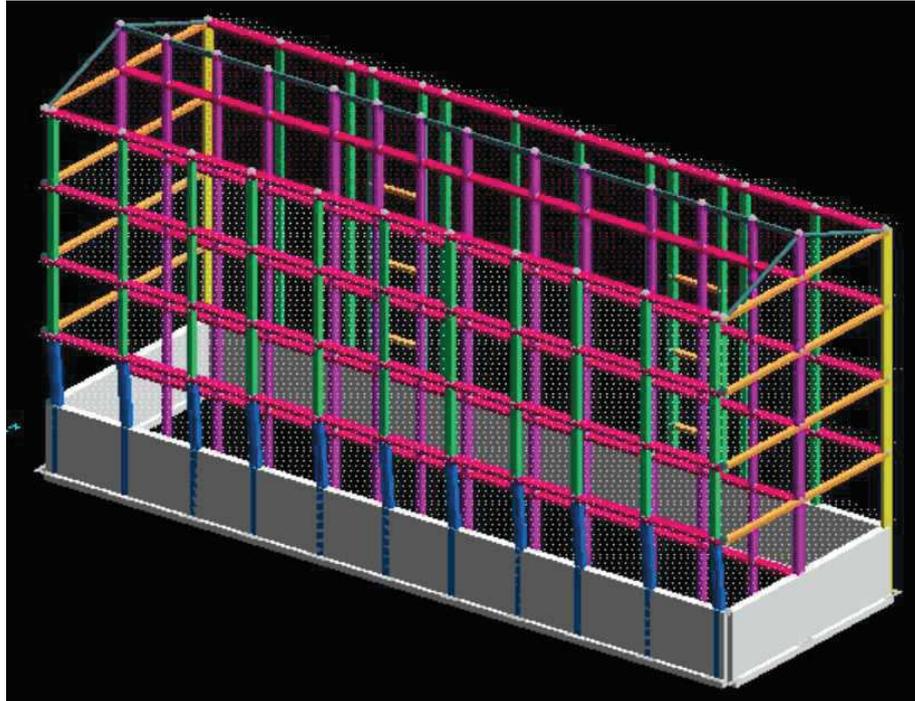


Figura 169 - Modello strutturale caso studio Settimo Torinese

Le principali differenze rilevate tra i due casi studio, possono essere riassunte nei seguenti punti:

- il valore del grado di difformità dell'intera struttura (*GDD*) riferito al caso studio di Ivrea risulta essere inferiore rispetto a quello determinato per il condominio di Settimo Torinese.

Si tratta infatti di un *GDD* pari al 169,00% per quanto riguarda Ivrea, a fronte di un *GDD* del 347,19% nel caso del fabbricato di Settimo Torinese;

- la variazione dell'intensità delle azioni dinamiche dovute al sisma influenza il grado di difformità determinato per il caso studio di Ivrea, a differenza di quanto è stato rilevato per la struttura del condominio.

In particolare l'aumento del 18% della PGA provoca un incremento del *GDD* di 20 punti percentuali, passando da 169,00% a 189,00%, mentre per quanto riguarda il caso studio settesime tale variazione è risultata essere irrilevante (+1,5% del *GDD* a fronte di un +16% della PGA). Occorre precisare che anche nel caso del fabbricato di Ivrea sono state definite le condizioni di carico sismiche in relazione ad un periodo di riferimento di 25, 50, 75 e 100 anni.

È lecito ipotizzare che tali differenze dipendano dalle tipologie costruttive analizzate nei due casi studio, le quali, nonostante risultino essere simili da un punto di vista tecnologico, presentano difformità anche sostanziali.

L'edificio campione analizzato con riferimento al caso studio di Ivrea, è caratterizzato da una struttura a telaio bidirezionale, si sviluppa in elevazione su tre livelli e presenta una marcata irregolarità planimetrica.

Invece, per quanto riguarda il condominio di Settimo Torinese, come già ampiamente descritto nei capitoli precedenti, la configurazione geometrica e sezionale degli elementi del telaio, fanno presupporre ad una maggiore flessibilità della struttura nel suo complesso, condizione che trova in parte conferma dai risultati dell'analisi modale ($T=2,69$ secondi, per il primo modo di vibrare, perpendicolare all'orditura dei telai).

Si può dedurre che questa differente configurazione possa influenzare il comportamento generale della struttura sottoposta ad azioni dinamiche orizzontali, determinando risultati differenti per quanto riguarda lo stato di sollecitazione degli elementi strutturali di ciascun telaio considerato.

Il fabbricato di Settimo presenta una maggiore flessibilità strutturale rispetto all'edificio in c.a. di Ivrea, risentendo in maniera ridotta delle accelerazioni sismiche, condizione riscontrabile dalle relazioni GDD-PGA prodotte in precedenza. Dunque, se l'alterazione dell'intensità delle azioni dinamiche dovute al sisma non influenza significativamente lo stato sollecitativo della struttura esaminata, occorrerebbe invece eseguire verifiche da un punto di vista degli spostamenti (tema non approfondito in questa trattazione) al fine di valutare il livello di sicurezza globale del fabbricato.

CONCLUSIONI

Giunti al termine del lavoro di tesi è necessario ripercorrere sinteticamente e con un punto di vista critico le fasi che hanno portato alla definizione di una metodologia finalizzata alla valutazione del livello di vulnerabilità del costruito, con particolare riferimento alla tipologia edilizia ordinaria più diffusa sul territorio di Settimo Torinese, facendo alcune considerazioni finali in merito agli obiettivi raggiunti e alle criticità riscontrate durante tutto lo svolgimento del progetto.

Innanzitutto occorre suddividere il lavoro svolto in due macro-fasi principali: la prima ha previsto la caratterizzazione del patrimonio edilizio settimese attraverso l'applicazione della scheda CARTIS; la seconda si è focalizzata sull'analisi strutturale di un edificio campione, condotta con il software di calcolo Dolmen, finalizzata alla definizione di un metodo di stima della vulnerabilità basato sulla comparazione tra gli elaborati esecutivi originali e quelli estratti dal programma.

La procedura di compilazione della scheda CARTIS di primo livello ha richiesto in prima battuta l'approfondimento della conoscenza storica del territorio, in modo da poter collocare temporalmente l'origine e lo sviluppo del contesto urbano settimese. Unitamente ad una prima analisi visiva del costruito è stato dunque possibile suddividere il territorio in 4 zone sub-comunali: centro storico (C01); frazioni e cascine (C02); zona di consolidamento (Z01); complessi residenziali multipiano (Z02).

In linea generale il processo di individuazione dei comparti ha seguito i criteri riportati dal manuale CARTIS 2014, cercando quindi di suddividere il patrimonio edilizio in un numero strettamente necessario di sotto categorie, tenendo conto dei fattori rilevanti in relazione all'esposizione sismica.

Il passo successivo ha previsto l'identificazione delle tipologie costruttive ordinarie per ciascuna area sub-comunale individuata. Quest'ultima si è rivelata la fase più complessa sia da un punto di vista della reperibilità del materiale, sia in relazione alle risorse temporali impiegate.

Infatti, dopo aver eseguito una serie di sopralluoghi sul territorio rivolti al riconoscimento delle categorie edilizie caratterizzanti gli aggregati urbani comunali, è

stato necessario associare ad ognuna di esse un edificio campione che le rappresentasse per proprietà tipologiche e strutturali.

La documentazione riferita ai fabbricati tipo selezionati è stata consultata presso gli uffici comunali del S.U.ED. risultando, nella maggior parte dei casi, priva degli elaborati esecutivi, recuperati in un secondo momento presso l'Archivio di Stato di Torino. Tuttavia alcune delle pratiche strutturali reperite sono risultate non consultabili, trovandosi in condizioni di deterioramento. Quindi in alcuni casi è stato necessario ricominciare la ricerca dal principio, identificando nuovi edifici campione per cui la documentazione progettuale risultasse completamente consultabile.

Le informazioni raccolte in questa fase, unitamente ai sopralluoghi effettuati, hanno permesso di compilare con buona precisione sia la scheda CARTIS di primo livello, riferita alle tipologie, sia la scheda di secondo livello, inerente in maniera specifica agli edifici campione.

Complessivamente sono state individuate 10 categorie costruttive ordinarie caratterizzanti il patrimonio edilizio di Settimo, di cui due in muratura portante (C01 e C02), una con struttura mista (Z01) e le rimanenti sette con struttura in c.a. a telaio, di differenti epoche realizzative a seconda del comparto esaminato. Con questa classificazione si ritiene di aver rappresentato nella maniera più completa possibile il contesto urbano settimese, tenendo conto che il metodo su larga scala proposto dalla scheda CARTIS impone una descrizione sintetica delle proprietà ordinarie del costruito.

La sperimentazione della scheda CARTIS sul comune di Settimo Torinese ha permesso di ottenere un quadro generale, chiaro e completo per quanto riguarda le caratteristiche del suo patrimonio edilizio.

In particolare si deduce che il contesto urbano è relativamente recente, contraddistinto soprattutto dalla presenza di fabbricati realizzati a partire dagli anni '60, contemporaneamente al cosiddetto "boom economico".

Dunque una prima analisi complessiva del costruito permette di affermare che i principali fattori che incidono sulla vulnerabilità degli aggregati urbani settimesi, riguardano le costruzioni con struttura resistente a telaio, con particolare riferimento a

complessi residenziali di media/grande entità, concepiti e progettati secondo normative del passato.

Tuttavia i dati raccolti inerenti agli aspetti di vulnerabilità ed esposizione devono essere correlati ai parametri di pericolosità sismica riferiti al sito oggetto di studio, in modo da poter avere una stima efficace del rischio sismico, finalizzata, ad esempio, alla distribuzione dei fondi per futuri interventi di miglioramento/adequamento.

La seconda macro-fase in cui si articola il lavoro di tesi parte dall'elaborazione dei dati raccolti attraverso l'applicazione della scheda Cartis ed è finalizzata alla proposta di un metodo di valutazione della vulnerabilità sismica, il quale prevede la progettazione secondo le normative attuali di un edificio campione selezionato attraverso la compilazione della CARTIS EDIFICIO 2016, in modo da poterne confrontare i risultati con lo stato di fatto dell'opera.

Le diversità riscontrate sono state quantificate attraverso la definizione di un parametro, denominato grado di difformità (*GDD*), il quale esprime la differenza tra la quantità di armatura longitudinale presente nell'esistente e quella prevista da normativa.

L'analisi strutturale eseguita utilizzando il software di calcolo Dolmen, è stata condotta su un modello analitico rappresentativo dell'edificio campione precedentemente identificato. In particolare si è scelto di esaminare il comportamento strutturale di un condominio risalente alla metà degli anni '60, di quattro piani fuori terra, con struttura in c.a. a telaio. Quest'ultimo è collocato nel comparto Z01 ed è risultato essere indicativo di una tipologia edilizia ampiamente diffusa sul territorio settimese.

Occorre precisare che per quanto riguarda questa seconda fase di lavoro i risultati sono stati discussi in maniera approfondita nel capitolo 5, dunque verranno di seguito riportate esclusivamente delle considerazioni conclusive.

Una prima considerazione riguarda la resistenza caratteristica a compressione del calcestruzzo (*R_{ck}*), definita, in assenza di prove in sito, attraverso i dati estratti dalla ricerca sul cls storico effettuata presso il DISEG del Politecnico di Torino.

In fase di verifica è stato riscontrato come la variazione dei valori di *R_{ck}* (dal 5% al 95% frattile) non abbia influenzato in maniera significativa i risultati dell'analisi strutturale,

dunque i dati elaborati e le curve costruite in ambito di tale ricerca sono utilizzabili in sede di analisi, senza rischiare di ottenere esiti con margini di errore eccessivi.

Entrando nel dettaglio del comportamento strutturale del telaio studiato è stato riscontrato un elevato livello di difformità del fabbricato esistente ($GDD=347,19\%$), il quale non raggiunge gli standard minimi prescritti dalle N.T.C. 08, condizione prevedibile in virtù dei differenti criteri di analisi e verifica previsti dagli strumenti normativi messi a confronto.

Inoltre le caratteristiche geometriche e sezionali degli elementi costituenti il telaio conferiscono un grado di flessibilità strutturale al fabbricato tale da rendere irrilevanti le alterazioni dello stato sollecitativo al variare dell'intensità delle azioni dinamiche orizzontali. Tuttavia occorrerebbe approfondire le verifiche da un punto di vista degli spostamenti con l'obiettivo di stimare il livello di sicurezza globale dell'edificio.

Un ulteriore aspetto evidenziato dal confronto con gli elaborati esecutivi originali riguarda alcune tecnologie costruttive che possono incidere negativamente sul comportamento generale della struttura, come ad esempio l'impiego di correnti disposti a "cavalletto" oppure l'utilizzo di staffe aperte poste ad interasse costante anche in prossimità dei nodi strutturali.

Dunque in linea generale è possibile dedurre che la struttura esaminata presenti una buona resistenza in relazione ai carichi gravitazionali, mentre è lecito aspettarsi un danneggiamento a fronte di un evento sismico di intensità massima attesa per il sito oggetto di studio, soprattutto in prossimità delle pilastrate perimetrali appartenenti al telaio intermedio.

In conclusione, grazie ai risultati ottenuti dalla sperimentazione del metodo di stima della vulnerabilità sismica proposto dal lavoro di tesi in questione, è possibile fare un'ultima considerazione di carattere generale.

L'applicazione della scheda per la caratterizzazione tipologico strutturale dei comparti urbani costituiti da edifici ordinari risulta essere uno strumento fondamentale per la valutazione dell'esposizione sismica del patrimonio edilizio, oltre a raccogliere le informazioni necessarie ad una successiva stima della vulnerabilità condotta su scala urbana.

Tuttavia l'efficienza di tale strumento dipende dalla quantità e qualità dei dati reperibili (con particolare riferimento al patrimonio storico), oltre che dalle competenze e dall'analisi critica del soggetto compilatore.

La procedura di stima proposta, la quale si basa sulla comparazione tra l'esistente ed un livello standard fissato dalle normative antisismiche vigenti, risulta essere un buon metodo per la valutazione semplificata della vulnerabilità sismica, adottabile per le costruzioni ordinarie e incentrato su analisi strutturali speditive.

Tale metodo costituisce un primo approccio per le successive analisi di rischio su larga scala e presenta importanti margini di miglioramento, soprattutto in relazione alla banca dati messa a disposizione per la ricerca, il cui stato di aggiornamento dipende dall'applicazione delle schede di rilevamento delle proprietà tipologico strutturali del costruito ad un numero sempre più ampio di casi studio.

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

Bibliografia

- Bertotto S., *Di verde e di mattone. Alle origini di una città Settimo Torinese 1845-1975*, Torino, L'Artistica Editrice, 2009.
- Bertotto S., *Il tempo e le radici: idee, eventi e personaggi nella storia di Settimo Torinese*, Settimo Torinese, Biblioteca civica C. Gasti, 1992.
- Filippone E., Mossotto A., tesi di laurea "L'uso dei suoli agricoli nelle aree periurbane: trasformazioni, conflittualità e politiche di riordino, il caso di Settimo Torinese", Politecnico di Torino, 1988.
- Slide della presentazione "Valutazione della vulnerabilità sismica su grande scala", a cura del Prof. Giulio Zuccaro, in occasione del salone internazionale dell'edilizia, Bologna, ottobre 2012.
- Zuccaro G., Dolce M., De Gregorio D., Speranza E., Moroni C., "La scheda CARTIS per la caratterizzazione tipologico – strutturale dei comparti urbani costituiti da edifici ordinari. Valutazione dell'esposizione in analisi di rischio sismico", convegno Gruppo Nazionale di Geofisica della Terra Solida 2015.
- Polese M., dottorato di ricerca "Un approccio a doppio livello per la valutazione della vulnerabilità sismica delle strutture in c.a.", Università degli Studi di Napoli Federico II.
- Ripepe M., Lacanna G., Mariani V., Tanganelli M., "Large-scale seismic vulnerability assessment method for urban centres. An application to the city of Florence", in ResearchGate, agosto 2014.
- Cavalieri L., Di Trapani F., Macaluso G., "Definizione di mappe di vulnerabilità sismica per le aree mediterranee transfrontaliere: il caso di Lampedusa", in ResearchGate, settembre 2015.
- "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 di Protezione Civile, giugno 2009.

- Slide del corso “Complementi di Tecnica delle Costruzioni”, a cura del Prof. A.P. Fantilli, Politecnico di Torino.
- Slide del corso “Ingegneria Sismica”, a cura del Prof. G.P. Cimellaro, Politecnico di Torino.
- Fantilli A.P., Frigo B., Chiaia B., “A simplified approach for the evaluation of old concrete strenght”, Politecnico di Torino.
- Manuale software di calcolo strutturale Dolmen, con particolare riferimento ai capitoli “CAD 3D Struttura”, “Trave continua”, “Pilastrri”, “Analisi Dinamica”.
- D.M. 14 gennaio 2008, “Norme Tecniche per le Costruzioni”, N.T.C. 08.
- Circolare esplicativa n° 617 del 2 febbraio 2009, “Istruzioni per l’applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008”.

Inoltre, per la compilazione della scheda CARTIS sono state consultate le pratiche edilizie presso gli uffici dello Sportello Unico per l’Edilizia (S.U.ED.) del Comune di Settimo Torinese.

I progetti esecutivi relativi agli interventi risalenti al periodo 1955-1975 sono stati consultati presso gli uffici “Sezioni Riunite” dell’Archivio di Stato di Torino.

Sitografia

- <http://dati.istat.it/>
- <http://www.arpa.piemonte.gov.it/approfondimenti/temi-ambientali/terremoti/sismicita>
- <https://ingvterremoti.wordpress.com/i-terremoti-in-italia/>
- http://www.regione.piemonte.it/oopp/rischio_sismico/
- <http://www.reluis.it/>
- <http://www.cdmdolmen.it/>
- <http://www.cittametropolitana.torino.it/cartoview/>
- <http://www.geoportale.piemonte.it/cms/>
- <http://www.comune.settimo-torinese.to.it/>
- http://www.protezionecivile.gov.it/jcms/it/rischio_sismico.wp

RINGRAZIAMENTI

Giunto al termine di questo percorso vorrei ringraziare alcune persone che lo hanno reso possibile.

Innanzitutto grazie ai miei relatori, il Prof. Alessandro P. Fantilli e il Prof. Bernardino Chiaia, per la possibilità di sviluppare questo progetto e per la professionalità, il supporto e la costante disponibilità dimostratami durante il periodo della stesura.

Grazie al Comune di Settimo Torinese nella figura dell'Architetto Laura Panicucci, responsabile del Servizio Edilizia, a tutti i tecnici comunali del S.U.ED., per avermi messo a disposizione il materiale necessario a sviluppare la ricerca.

Un Grazie speciale va a mia madre e a mio padre, per i sacrifici fatti in tutti questi anni e per aver supportato la mia scelta fin dal primo giorno.

Grazie a mia sorella e a mio cognato per essere stati sempre presenti, in ogni momento.

Un Grazie ai miei nipoti per avermi responsabilizzato e per aver addolcito le lunghe giornate passate sui libri.

Grazie ai miei amici Mattia, Roberto, Davide, Giorgio e Andrea per i momenti passati insieme e per le esperienze condivise durante questi anni universitari, che porterò sempre con me.

Grazie ai compagni di corso, in particolare a tutti coloro che ho conosciuto in questi ultimi due anni, oltre a Stefano e Nicholas conosciuti tra i banchi delle superiori: ognuno di voi ha contribuito al conseguimento di questo risultato, punto di arrivo e partenza della mia vita.

Grazie a Voi che da lassù mi avete sempre guidato e continuerete a farlo.

Marco

ALLEGATI

Scheda di 1° livello (CARTIS 2014)
e scheda di 2° livello (CARTIS EDIFICIO 2016)
compilate per il Comune di Settimo Torinese

INDICE ALLEGATI

ALLEGATO 1 - CARTIS 2014 / SEZIONE 0

ALLEGATO 2 - CARTIS 2014 / C01_MUR1

ALLEGATO 3 - CARTIS EDIFICIO 2016 / C01_MUR1_0001

ALLEGATO 4 - CARTIS 2014 / C01_CAR1

ALLEGATO 5 - CARTIS EDIFICIO 2016 / C01_CAR1_0001

ALLEGATO 6 - CARTIS 2014 / C02_MUR1

ALLEGATO 7 - CARTIS EDIFICIO 2016 / C02_MUR1_0001

ALLEGATO 8 - CARTIS 2014 / C02_CAR1

ALLEGATO 9 - CARTIS EDIFICIO 2016 / C02_CAR1_0001

ALLEGATO 10 - CARTIS 2014 / Z01_CAR1

ALLEGATO 11 - CARTIS EDIFICIO 2016 / Z01_CAR1_0001

ALLEGATO 12 - CARTIS 2014 / Z01_CAR2

ALLEGATO 13 - CARTIS EDIFICIO 2016 / Z01_CAR2_0001

ALLEGATO 14 - CARTIS 2014 / Z01_CAR3

ALLEGATO 15 - CARTIS EDIFICIO 2016 / Z01_CAR3_0001

ALLEGATO 16 - CARTIS 2014 / Z01_CAR4

ALLEGATO 17 - CARTIS EDIFICIO 2016 / Z01_CAR4_0001

ALLEGATO 18 - CARTIS 2014 / Z02_CAR1

ALLEGATO 19 - CARTIS EDIFICIO 2016 / Z02_CAR1_0001

ALLEGATO 20 - CARTIS 2014 / Z02_CAR2

ALLEGATO 21 - CARTIS EDIFICIO 2016 / Z02_CAR2_0001

ALLEGATO 1 - CARTIS 2014 / SEZIONE 0



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 21/9 / 10/9 / 21/10/17		
a. DATI DI LOCALIZZAZIONE		
Regione:	PIEMONTE	Codice ISTAT 1011
Provincia:	TORINO	Codice ISTAT 01011
Comune:	SETTIMO TORINESE	Codice ISTAT 21615
Municipalità/ Frazione/ Località (denominazione ISTAT)		
b. DATI GENERALI COMUNE		
Numero totale residenti del Comune	1474815	Piano
Anno di prima classificazione sismica	21013	Particolareggiato
Anno di approvazione Piano Regolatore Generale	21016	Centro Storico
Anno di approvazione Programma di fabbricazione	1111	<input type="radio"/> SI <input checked="" type="radio"/> NO
Numero totale abitazioni		
Dato ISTAT	1191413	Dato rilevato
		12161410
Numero totale edifici		
Dato ISTAT	114131413	Dato rilevato
		11471316
c. NUMERO ZONE OMOGENEE (COMPARTI)		
	114	
d. DATI IDENTIFICATIVI UNITÀ DI RICERCA (UR) RELUIS		
Codice UR:	11111	
Referente:	FANTILLI ALESSANDRO	Mail: alessandro.fantilli@pd.torino.it
Ente di appartenenza:	POLITECNICO DI TORINO	
Qualifica:	PROFESSORE ASSOCIATO	
Titolo di studio:	LAUREA IN INGEGNERIA CIVILE	
Indirizzo:	CORSO DUCA DEGLI ABRUZZI 24 TORINO	
Tel. ufficio:	011/094900	Cell.: /
Compilatore:	BELLUCCIO MARCO	Mail: belluccio.marco@gmail.com
Firma del Compilatore:	<i>Marco Belluccio</i>	
e. DATI IDENTIFICATIVI TECNICO INTERVISTATO		
Referente del Comune:	LAURA PANICUCCI	Tel./Cell.: 011/8028204
Nominativo:	LAURA PANICUCCI	Nominativo:
Ente di appartenenza:	COMUNE DI SETTIMO T.S.E	Ente di appartenenza:
Qualifica:	RESPONSABILE SERVIZIO EDILIZIA	Qualifica:
Titolo di studio:	LAUREA IN ARCHITETTURA	Titolo di studio:
Indirizzo:	PIAZZA MARTIRI DELLA LIBERTÀ 4	Indirizzo:
Mail:	Laura.Panicucci@comune.settimo-torinese.to.it	Mail:
Tel. ufficio:	011/8028204	Cell.: /
		Tel. ufficio:
		Cell.:

SEZIONE 0: Identificazione Comune e Comparti

PARTE B

ELENCO COMPARTI

Codice a	b. Denominazione Comparto	c. Epoca Impianto	d. Residenti		e. Edifici e Spedite Coperta		f. Abitazioni	g. Tipologie presenti nel comparto								h. Affidabilità								
			[N°]	[m ²]	[N°]	[m ²]		MUR 1	MUR 2	MUR 3	MUR 4	CAR 1	CAR 2	CAR 3	CAR 4	Bassa	Media	Alta						
C1	CENTRO STORICO	14100	71310	13550	1951410	218100		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
C2	FRAZIONI E CASCINE	16100	43244	6660	8651410	41810		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
C3	ZONA DI CONSOLIDAMENTO	19510	2102211	35691	9111410	11680		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C4	COMPLESSI RES. MULTIPIANO	19610	158110	157	7651410	62210		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C_								<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_								<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_								<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_								<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_								<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_								<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_								<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_								<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_								<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"/>

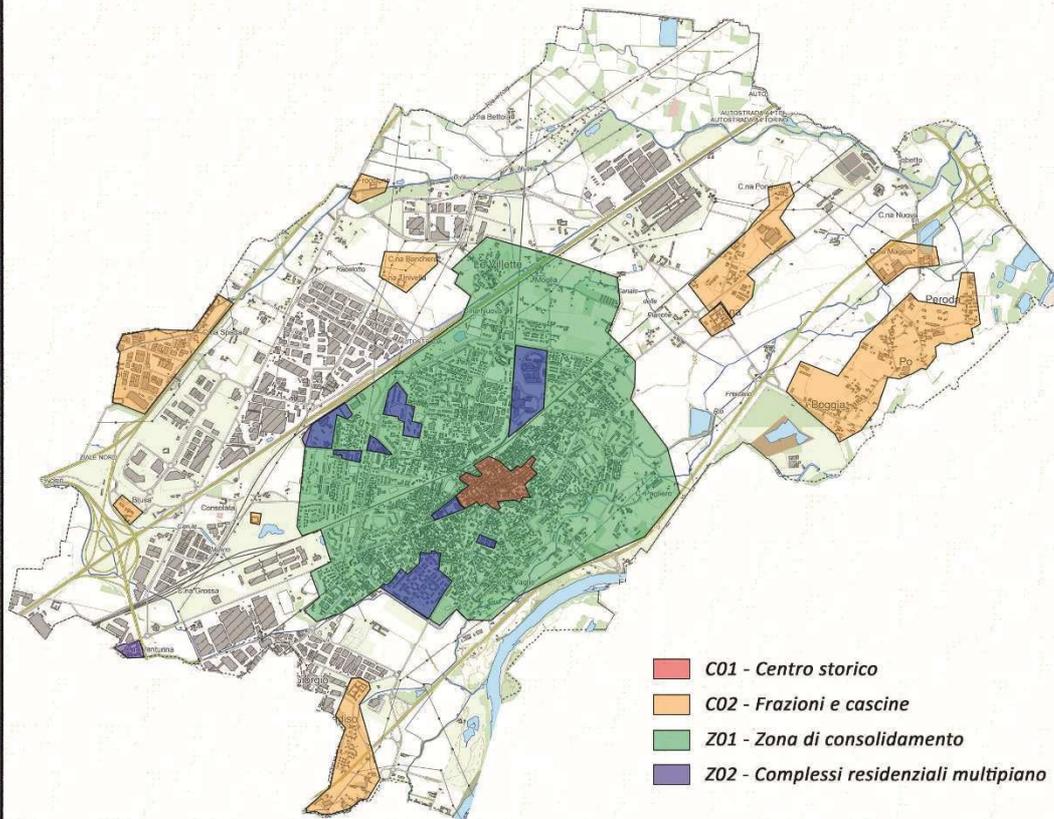
SEZIONE 0: Identificazione Comune e Comparti

PARTE B

ELENCO COMPARTI

Codice	a. Denominazione Comparto	c. Epoca di primo impianto	d. Residenti		e. Edifici e Superficie Coperta		f. Anziani	g. Tipologie presenti nel comparto								h. Affidabilità informazione							
			[N°]	[m²]	[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	14100	17120	1350	11951110 ⁴	218100		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
C02	FAZZIONI E CASCINE	16100	11214	1660	81651110 ³	11880		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
C03	ZONA DI CONSOLIDAMENTO	1950	21021	3569	91011110 ⁶	11680		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
C04	COMPLESSI RES. MULTIPIANO	1960	15810	157	71651110 ³	6280		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
C05								<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"/>
C06								<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"/>
C07								<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"/>
C08								<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"/>
C09								<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"/>
C10								<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"/>
C11								<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"/>
C12								<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"/>

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



ALLEGATO 2 - CARTIS 2014 / C01_MUR1



CARTIS 2014



SEZIONE 1: Identificazione Tipologia

IDT 014 01014 21615 C1014 MUR14

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)

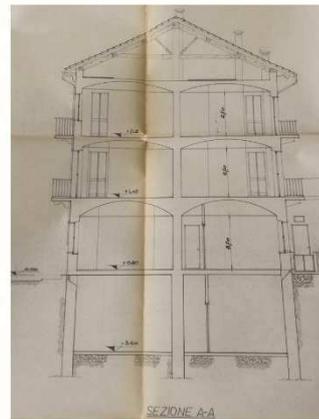
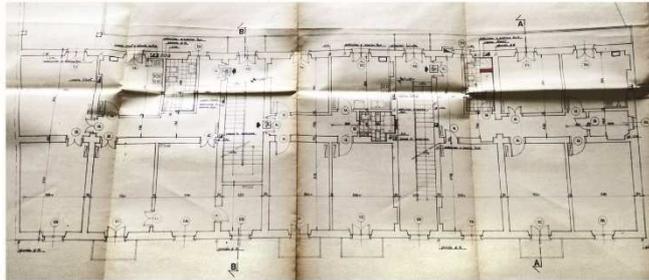
<u>014</u>	<u>01014</u>	<u>21615</u>	<u>C1014</u>	<u>MUR14</u>
Codice ISTAT Regione	Codice ISTAT Provincia	Codice ISTAT Comune	Codice Comparto	Codice Tipologia

c. POSIZIONE TIPOLOGIA NEL CONTESTO URBANO	ISOLATA IN AGGREGATO	IN AGGREGATO	
		L <u>19</u> 15%	
		<i>In adiacenza</i> (strutture staticamente indipendenti)	<i>In connessione</i> (strutture interagenti)
	L <u>11</u> 5%	L <u>19</u> 15%	L <u>11</u> 1%

d. FOTOGRAFIA TIPOLOGIA



d. PIANTE E SEZIONE





PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile

CARTIS 2014



Rete dei Laboratori Universitari
di Ingegneria Sismica

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

IDT 1011010112161511010111011111

a. Caratteristiche Muratura					
A 1.1	MURATURA IRREGOLARE <input type="radio"/>	Pietra arrotondata	Senza ricorsi	Ciottoli con tessitura disordinata nel paramento	<input type="radio"/>
A 1.2			Senza ricorsi	Ciottoli con tessitura ordinata nel paramento	<input type="radio"/>
A 1.3			Con ricorsi	Ciottoli e mattoni	<input type="radio"/>
A 1.4		Con ricorsi	Ciottoli e mattoni con ricorsi in laterizio	<input type="radio"/>	
A 2.1		Pietra grezza	Senza ricorsi	Pietrame con tessitura disordinata nel paramento	<input type="radio"/>
A 2.2			Senza ricorsi	Pietrame con tessitura ordinata nel paramento	<input type="radio"/>
A 2.3	Con ricorsi		Murata disordinata con embrici e calcare	<input type="radio"/>	
A 2.4	Con ricorsi	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) 1315%

d. Collegamento trasversale SI NO NON SO

e. Presenza di Speroni/Contrafforti SI NO NON SO

f. Spessore medio prevalente Pareti Piano Terra 1510 cm

g. Interasse medio prevalente Pareti 151010 cm

h. Caratteristiche Solai (max 2)				
S 1.1	SOLETTA DEFORMABILE <input checked="" type="checkbox"/>	Solaio in legno con mezzane	<input type="checkbox"/>	<u>1111</u> %
S 1.2		Solaio in legno con tavolato singolo	<input type="checkbox"/>	<u>1111</u> %
S 1.3		Solaio con travi di ferro a voltine	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>1610</u> %
S 2.1	SOLETTA SEMIRIGIDA <input type="checkbox"/>	Solaio in legno con doppio tavolato	<input type="checkbox"/>	<u>1111</u> %
S 2.2		Solaio prefabbricato del tipo SAP	<input type="checkbox"/>	<u>1111</u> %
S 2.3		Solaio in ferro e tavelloni	<input type="checkbox"/>	<u>1111</u> %
S 3.1	SOLETTA RIGIDA <input type="checkbox"/>	Solaio in cemento armato a soletta piena	<input type="checkbox"/>	<u>1111</u> %
S 3.2		Solaio in cemento armato a travetti prefabbricati	<input type="checkbox"/>	<u>1111</u> %
S 3.3		Solaio in latero-cemento gettato in opera	<input type="checkbox"/>	<u>1111</u> %

i. Caratteristiche Volte tipologia (max 2)				
<input type="radio"/> ASSENZA DI VOLTE	V 1	Volta a botte	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>1910</u> %
	V 2	Volta a botte con lunette	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>1410</u> %
	V 3	Volta a botte con teste a padiglione	<input type="checkbox"/>	<u>1111</u> %
<input checked="" type="checkbox"/> PRESENZA DI VOLTE AL PIANO TERRA	V 4	Volta a specchio o a schifo	<input type="checkbox"/>	<u>1111</u> %
	V 5	Volta a padiglione	<input type="checkbox"/>	<u>1111</u> %
	V 6	Volta a crociera	<input type="checkbox"/>	<u>1111</u> %
<input checked="" type="checkbox"/> PRESENZA DI VOLTE AI PIANI INTERMEDI	V 7	Volta a vela	<input type="checkbox"/>	<u>1111</u> %
	V 8	Volta a imbuto o ventaglio su pianta quadrata	<input type="checkbox"/>	<u>1111</u> %



PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile

CARTIS 2014



Rete dei Laboratori Universitari
di Ingegneria Sismica

SEZIONE 3.2 Altre informazioni

IDT 0410101121615101041101111

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"/> 100 [%]
2	Falde inclinate	<input checked="" type="checkbox"/> 100 [%]	<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"/> [] [] [] [] [%]	
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)	c. Regolarità								
< 10 % <input type="radio"/>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Pianta (max 2)</th> <th>Elevazione (max 2)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Regolare (1) [] 8 [] 0 [%]</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Regolare (1) [] 9 [] 0 [%]</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Mediamente regolare (2) [] 2 [] 0 [%]</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Mediamente regolare (2) [] 1 [] 0 [%]</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Irregolare (3) [] [] [] [] [%]</td> <td><input type="checkbox"/> Irregolare (3) [] [] [] [] [%]</td> </tr> </tbody> </table>	Pianta (max 2)	Elevazione (max 2)	<input checked="" type="checkbox"/> Regolare (1) [] 8 [] 0 [%]	<input checked="" type="checkbox"/> Regolare (1) [] 9 [] 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) [] [] [] [] [%]
Pianta (max 2)	Elevazione (max 2)								
<input checked="" type="checkbox"/> Regolare (1) [] 8 [] 0 [%]	<input checked="" type="checkbox"/> Regolare (1) [] 9 [] 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) [] [] [] [] [%]								
10/19 % <input type="radio"/>									
20/29 % <input checked="" type="checkbox"/>									
30/50 % <input type="radio"/>									
> 50% <input type="radio"/>									

d. Interventi strutturali della tipologia	e. Aperture Piano terra (PT) (% sulla superficie della facciata al PT)
1 - Anno [] [] [] [] ÷ [] [] [] []	< 10 % <input type="radio"/>
2 - Interventi tipici	10/19 % <input type="radio"/>
	20/29 % <input type="radio"/>
	30/50 % <input checked="" type="checkbox"/>
	> 50% <input type="radio"/>
<input type="checkbox"/> A. Interventi locali [] [] [] [] [%]	
<input type="checkbox"/> B. Miglioramento sismico [] [] [] [] [%]	
<input type="checkbox"/> C. Adeguamento sismico [] [] [] [] [%]	

f. Stato di Conservazione (SdC)	Scadente	Medio	Buono	g. Tipologia scale
1 SdC d'insieme	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	A - Scale a soletta rampante <input type="radio"/>
2 SdC strutture verticali	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	B - Scale con travi a ginocchio e gradini a sbalzo <input type="radio"/>
3 SdC strutture orizzontali	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	D - Scale con gradini a sbalzo <input type="radio"/>
4 SdC elementi non strutturali	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	E - Scale in legno <input type="radio"/>
				F - Scale su volta rampante <input checked="" type="checkbox"/>

SEZIONE 3.2 Altre informazioni

IDT 1011101011121615110111111111

h. ELEMENTI NON STRUTTURALI VULNERABILI		(elementi a tipologia vulnerabile e/o in cattive condizioni)	
1	Tramezzi non strutturali (forati, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	1410 [%]
2	Manto di copertura tipico (tegole, coppi)	<input checked="" type="checkbox"/>	11010 [%]
3	Comignoli ed altri aggetti verticali	<input checked="" type="checkbox"/>	11010 [%]
4	Balconi (in muratura, acciaio, c.a., etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	1910 [%]
5	Cornicioni (muratura, scarsa qualità ancoraggi, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	1810 [%]
6	Parapetti (in muratura, c.a. etc.)	<input type="checkbox"/>	111 [%]
7	Controsoffitti leggeri	<input type="checkbox"/>	111 [%]
8	Controsoffitti pesanti	<input type="checkbox"/>	111 [%]
9	False volte pesanti (mattoni in foglio)	<input type="checkbox"/>	111 [%]
10	False volte leggere (incannucciata)	<input type="checkbox"/>	111 [%]

i. Fondazioni (max 2)			
<input checked="" type="checkbox"/> Superficiale 11010 [%]	1. Fondazione superficiale continua in pietrame o blocchi squadri	<input type="checkbox"/>	111 [%]
	2. Fondazione profonda in pietrame o blocchi squadri	<input type="checkbox"/>	111 [%]
<input type="checkbox"/> Profonda 111 [%]	3. Fondazione su archivi rovesci	<input type="checkbox"/>	111 [%]
	4. Plinti isolati senza travi di collegamento	<input type="checkbox"/>	111 [%]
	5. Plinti isolati con travi di collegamento	<input type="checkbox"/>	111 [%]
	6. Travi rovesce	<input type="checkbox"/>	111 [%]
	7. Reticolo di travi rovesce	<input type="checkbox"/>	111 [%]
<input checked="" type="checkbox"/> Continua 11810 [%]	8. Platee	<input type="checkbox"/>	111 [%]
	9. Plinti su pali	<input type="checkbox"/>	111 [%]
<input checked="" type="checkbox"/> Discontinua 11210 [%]	10. Travi rovesce su pali	<input type="checkbox"/>	111 [%]
	11. Platee su pali	<input type="checkbox"/>	111 [%]
Nessuna informazione			0



CARTIS 2014

NOTE

IDT 10M11010M112161511C101M1U1R1M1

NOTA 1: PRESENZA DI ATTIVITA' COMMERCIALI, DOTATE DI VETRINE (AMPIE APERTURE IN FACCIATA), AL PIANO TERRA DEGLI EDIFICI SITUATI LUNGO LE VIE PEDONALI DEL CENTRO STORICO.

NOTA 2: COPERTURE DEFINITE NON SPINGENTI, IN QUANTO E' STATA RISCOINTRATA LA PRESENZA DI CAPRIATE E/O PILASTRI IN MURATURA (IN APPOGGIO SUL MURO DI SPINA) A SOSTEGNO DELLE COPERTURE STESSE.

NOTA 3: SONO STATI RISCOINTRATI, ALL'INTERNO DEL PERIMETRO DEL COMPARTO CO1, FABBRICATI RURALI DOTATI DI CONTRAFFORTI. ESSENDO PRESENTI IN NUMERO RIDOTTO, NON COSTITUISCONO ORDINARIETA' ALL'INTERNO DEL COMPARTO IN QUESTIONE.
DUNQUE E' STATO DECISO DI NON SEGNALARE LA PRESENZA DI CONTRAFFORTI, PER QUESTA TIPOLOGIA COSTRUTTIVA.

ALLEGATO 3 – CARTIS EDIFICIO 2016 / C01_MUR1_0001



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 21/10/19 / 21/10/17

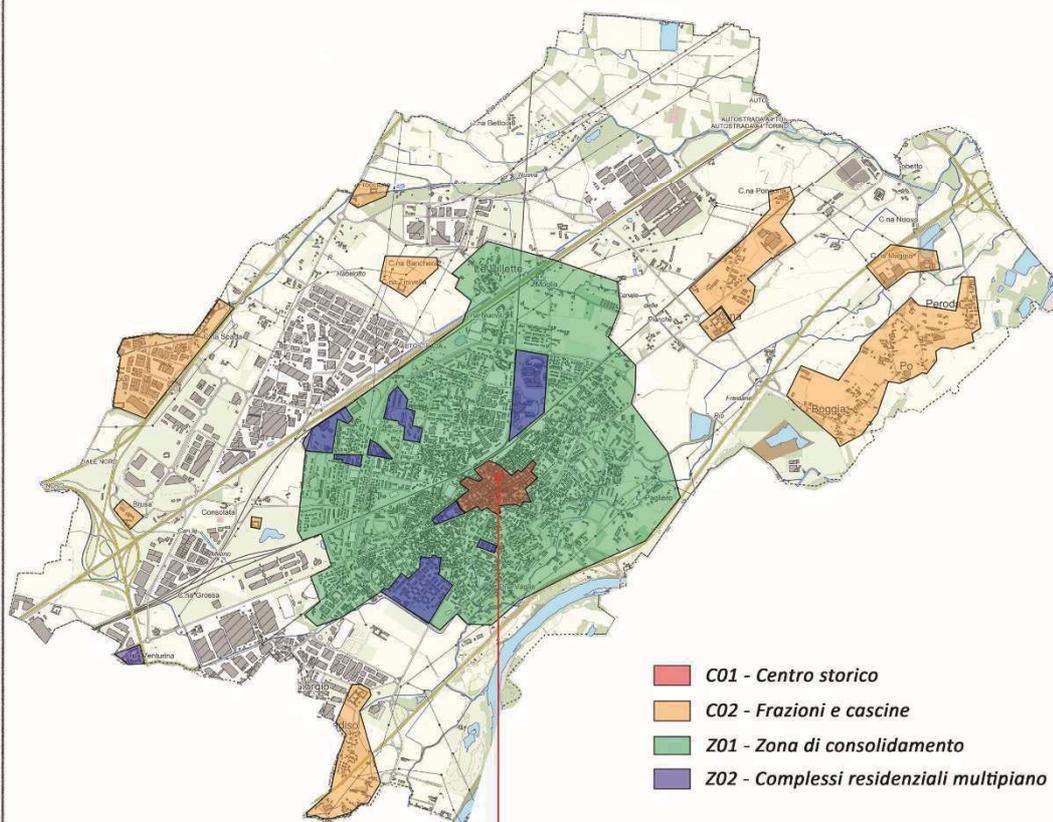
a. DATI DI LOCALIZZAZIONE Regione: PIEMONTE Codice ISTAT 11011
Provincia: TORINO Codice ISTAT 101011
Comune: SETTIMO TORINESE Codice ISTAT 21615
Municipalità/ Frazione/ Località (denominazione ISTAT)

b. DATI IDENTIFICATIVI Codice UR: LLLLLL
UNITÀ DI RICERCA Referente: FANTILLI ALESSANDRO Mail: alessandro.fantilli@polito.it
(UR) RELUIS Ente di appartenenza: POLITECNICO DI TORINO
Qualifica: PROFESSORE ASSOCIATO
Titolo di studio: LAUREA IN INGEGNERIA CIVILE
Indirizzo: CORSO DUCA DEGLI ABRUZZI, 24, TORINO
Tel. ufficio: 011/0904900 Cell.: /
Compilatore: BELLUCCIO MARCO Mail: belluccio.marco@gmail.com
Firma del Compilatore: Marco Belluccio

c. DATI FONTE

Tecnico/i: ARCH. LAURA PANICUCCI Tel./Cell.: 011/8078904
Progetto/i: INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE PER
EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA.
VIA ROHA 8/10

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



-  C01 - Centro storico
-  C02 - Frazioni e cascine
-  Z01 - Zona di consolidamento
-  Z02 - Complessi residenziali multipiano

C01_MUR1_0001
45,138333 N
7,770555 E

SEZIONE 1: Identificazione Edificio

IDE 01A 010A 21615 C10A MUR1 010A

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)

<u>01A</u>	<u>010A</u>	<u>21615</u>	<u>C10A</u>	<u>MUR1</u>	<u>010A</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

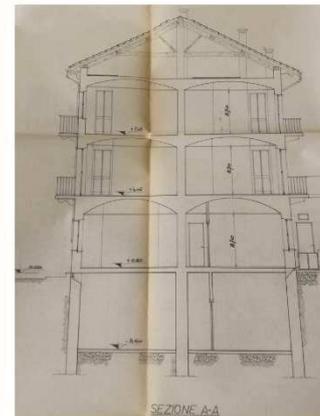
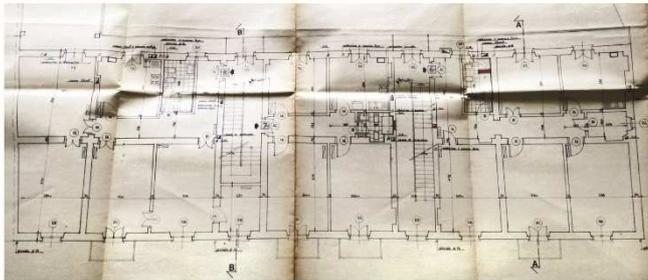
In adiacenza
(strutture staticamente indipendenti)

In connessione
(strutture interagenti)

d. FOTOGRAFIA EDIFICIO



d. PIANTE E SEZIONE





PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile



Rete dei Laboratori Universitari
di Ingegneria Sismica

CARTIS EDIFICIO-2016

SEZIONE 2: Caratteristiche generali

IDE 01A10101A1216151C10A1M1U1R1A1010101A1

DATI METRICI

a. Piani totali compresi interrati [N°]	<input type="radio"/> 1	<input checked="" 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 type="radio"/> 0	B <input checked="" 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 type="radio"/> 130	H <input checked="" 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 checked="" 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 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 A Caratterizzazione tipologica MURATURA e STRUTTURE MISTE (da compilare in alternativa alla Sezione 3.1 B)

IDE 011 0101 21615 10101 MUR1 0101

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 SBOZZATA <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	MURATURA SBOZZATA <input type="radio"/>	Pietra pseudo regolare	Senza ricorsi		<input type="radio"/>	
B 2.2				Con ricorsi		<input type="radio"/>
C 1.1	MURATURA REGOLARE <input type="radio"/>	Pietra squadrata	Senza ricorsi		<input type="radio"/>	
C 1.2				Con ricorsi		<input type="radio"/>
C 2.0	<input checked="" type="radio"/>	Mattoni			<input checked="" type="radio"/>	

b. Presenza muratura a Sacco SI NO NON SO c. Presenza Catene o Cordoli (% nell'edificio) 0%

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

f. Spessore medio prevalente Pareti Piano Terra 15 20 cm g. Interasse medio prevalente Pareti 15 20 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"/> <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"/> <input type="checkbox"/> %
S 1.3		Solaio con travi di ferro a voltine	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 40%
S 2.1	SOLETTA SEMIRIGIDA <input type="checkbox"/>	Solaio in legno con doppio tavolato	<input type="checkbox"/>	<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"/> <input type="checkbox"/> %
S 2.3		Solaio in ferro e tavelloni	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input 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"/> <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"/> <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"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %

i. Caratteristiche Volte tipologia (max 2)				
<input type="radio"/> ASSENZA DI VOLTE	V 1	Volta a botte	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 60%
	V 2	Volta a botte con lunette	<input type="checkbox"/>	<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"/> %
<input checked="" type="radio"/> 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"/> <input type="checkbox"/> %
	V 5	Volta a padiglione	<input type="checkbox"/>	<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"/> %
<input checked="" type="radio"/> PRESENZA DI VOLTE AI PIANI INTERMEDI	V 7	Volta a vela	<input type="checkbox"/>	<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"/> <input type="checkbox"/> %

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

IDE 10110101121615101011011101110101011

j. Strutture miste

Percentuale nell'edificio %

<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)

	Tipo		Condizioni		
<input checked="" type="checkbox"/> Nessuna informazione	1 Calce	<input type="checkbox"/> <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="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="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="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="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="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="checkbox"/> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE	<input type="radio"/> CATTIVE

l. Portici, logge e cavedi (% nell'edificio)

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

m. Ulteriori elementi di vulnerabilità per le murature

	SI	NO	NON SO
1 Mancanza di ammassamenti tra pareti ortogonali.	<input type="checkbox"/> <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"/>	<input type="checkbox"/>
3 Presenza di architravi con ridotta rigidezza flessionale o con inadeguata lunghezza di appoggio.	<input type="checkbox"/> <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 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"/>	<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 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 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 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"/>	<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 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"/>	<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 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"/>	<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 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 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"/>	<input 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 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 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 type="checkbox"/> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20 Presenza di piccoli corpi aggiunti di differente rigidezza e/o con collegamenti localizzati.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
21 Presenza di piani sfalsati anche rispetto ad edifici contigui nell'aggregato.	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> %	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ALLEGATO 4 - CARTIS 2014 / C01_CAR1

SEZIONE 1: Identificazione Tipologia

IDT 01M10101M1216151C10M1C1A1R1A1

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)

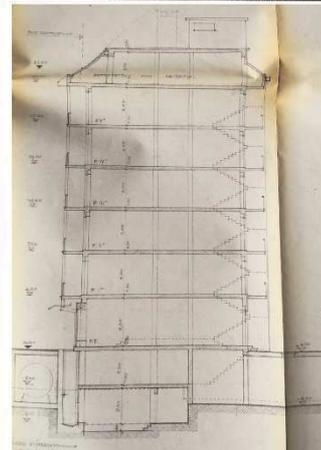
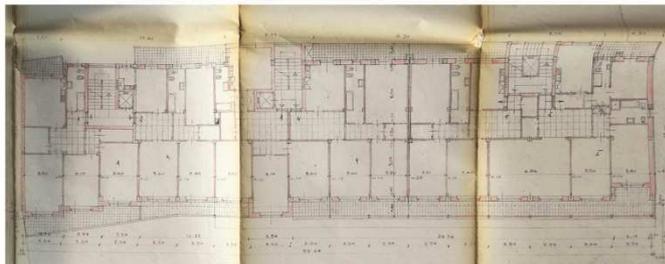
<u>01M1</u>	<u>0101</u>	<u>01615</u>	<u>C10M1</u>	<u>C1A1R1A1</u>
Codice ISTAT Regione	Codice ISTAT Provincia	Codice ISTAT Comune	Codice Comparto	Codice Tipologia

c. POSIZIONE TIPOLOGIA NEL CONTESTO URBANO	ISOLATA IN AGGREGATO	IN AGGREGATO	
		L <u>910</u> %	
		In adiacenza (strutture staticamente indipendenti)	In connessione (strutture interagenti)
	L <u>110</u> %	L <u>910</u> %	L <u>111</u> %

d. FOTOGRAFIA TIPOLOGIA



d. PIANTE E SEZIONE



SEZIONE 2: Caratteristiche generali

IDT 101101010112161510111011111

DATI METRICI

a. Piani totali compresi interrati [N°] (max 2)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 4	<input checked="" type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 10
	<input type="checkbox"/> 2	<input checked="" 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 type="checkbox"/> 0	B <input checked="" 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 type="checkbox"/> 70	F <input type="checkbox"/> 230	L <input checked="" 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 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 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			



PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile

CARTIS 2014



Rete dei Laboratori Universitari
di Ingegneria Sismica

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

IDT 10 | 10 | 10 | 12 | 16 | 15 | 10 | 10 | 10 | 10

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 type="radio"/>
C	Prevalenza di telai con travi in spessore di solaio e tamponature poco consistenti o assenti <input checked="" 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 checked="" type="radio"/>	% nella tipologia <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input 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 checked="" type="radio"/>	NO <input type="radio"/>	% nella tipologia <u>18</u> <u>10</u> [%]
---------------------------------------	-------------------------------------	--------------------------	---

e. Elementi tozzi	% nella tipologia <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [%]	
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 <u>18</u> <u>10</u> [%]
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	<u>10</u> <u>15</u> [%]
2 Interasse staffe pilastri	<u>12</u> <u>15</u> [cm]
3 Diametro staffe pilastri	<u>16</u> [mm]
4 Lunghezza d'ancoraggio	<u>4</u> <u>10</u> [Φ]
5 Tipo armature	<input checked="" 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 checked="" type="radio"/> SI <u>1</u> <u>10</u> [%] <input type="radio"/> NO
---	---

SEZIONE 3.2 Altre informazioni

IDT 10111010111216151C1011C1A11A

a. Copertura (max 2)				
a1. Forma		a2. Tipo		a3. Materiale
		Leggera (1)	Pesante (2)	Legno
1	Singola falda	<input type="checkbox"/> [] [] [] [] [%]	<input type="checkbox"/> [] [] [] [] [%]	<input checked="" type="checkbox"/> 1410 [%]
2	Falde inclinate	<input checked="" type="checkbox"/> 1410 [%]	<input checked="" type="checkbox"/> 1610 [%]	Acciaio
3	Terrazzo praticabile	<input type="checkbox"/> [] [] [] [] [%]	<input type="checkbox"/> [] [] [] [] [%]	Cemento Armato
4	Terrazzo non praticabile	<input type="checkbox"/> [] [] [] [] [%]	<input type="checkbox"/> [] [] [] [] [%]	Muratura
5	Volte	<input type="checkbox"/> [] [] [] [] [%]	<input type="checkbox"/> [] [] [] [] [%]	
a4. Spingente		<input type="radio"/> SI [] [] [] [] [%]		<input checked="" type="radio"/> NO 1810 [%]

b. Aperture in facciata (% sulla superficie della facciata)	c. Regolarità	
	Pianta (max 2)	Elevazione (max 2)
< 10 % <input type="radio"/>	<input type="checkbox"/> Regolare (1) [] [] [] [] [%]	<input checked="" type="checkbox"/> Regolare (1) 11010 [%]
10/19 % <input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Mediamente regolare (2) 1910 [%]	<input type="checkbox"/> Mediamente regolare (2) [] [] [] [] [%]
20/29 % <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Irregolare (3) 1410 [%]	<input type="checkbox"/> Irregolare (3) [] [] [] [] [%]
30/50 % <input type="radio"/>		
> 50 % <input type="radio"/>		

d. Interventi strutturali della tipologia		e. Aperture Piano terra (PT) (% sulla superficie della facciata al PT)
1 - Anno	[] [] [] [] ÷ [] [] [] []	< 10 % <input type="radio"/>
2 - Interventi tipici	<input type="checkbox"/> A. Interventi locali [] [] [] [%]	10/19 % <input type="radio"/>
	<input type="checkbox"/> B. Miglioramento sismico [] [] [] [%]	20/29 % <input checked="" type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/> C. Adeguamento sismico [] [] [] [%]	30/50 % <input type="radio"/>
		> 50 % <input type="radio"/>

f. Stato di Conservazione (SdC)		Scadente	Medio	Buono	g. Tipologia scale	
1	SdC d'insieme	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	A - Scale a soletta rampante	<input checked="" type="checkbox"/>
2	SdC strutture verticali	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	B - Scale con travi a ginocchio e gradini a sbalzo	<input type="radio"/>
3	SdC strutture orizzontali	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	D - Scale con gradini a sbalzo	<input type="radio"/>
4	SdC elementi non strutturali	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	E - Scale in legno	<input type="radio"/>
					F - Scale su volta rampante	<input type="radio"/>

SEZIONE 3.2 Altre informazioni

IDT 011101011216151010101011

h. ELEMENTI NON STRUTTURALI VULNERABILI		(elementi a tipologia vulnerabile e/o in cattive condizioni)	
1	Tramezzi non strutturali (forati, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	11010 [%]
2	Manto di copertura tipico (tegole, coppi)	<input checked="" type="checkbox"/>	11010 [%]
3	Comignoli ed altri aggetti verticali	<input checked="" type="checkbox"/>	11010 [%]
4	Balconi (in muratura, acciaio, c.a. etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	11010 [%]
5	Cornicioni (muratura, scarsa qualità ancoraggi, etc.)	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
6	Parapetti (in muratura, c.a. etc.)	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
7	Controsoffitti leggeri	<input checked="" type="checkbox"/>	1115 [%]
8	Controsoffitti pesanti	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
9	False volte pesanti (mattoni in foglio)	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
10	False volte leggere (incannucciata)	<input type="checkbox"/>	1111 [%]

i. Fondazioni (max 2)			
<input checked="" type="checkbox"/> Superficiale 11010 [%]	1. Fondazione superficiale continua in pietrame o blocchi squadrati	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	2. Fondazione profonda in pietrame o blocchi squadrati	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
<input type="checkbox"/> Profonda 1111 [%]	3. Fondazione su archivi rovesci	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	4. Plinti isolati senza travi di collegamento	<input checked="" type="checkbox"/>	11310 [%]
	5. Plinti isolati con travi di collegamento	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	6. Travi rovesce	<input checked="" type="checkbox"/>	11710 [%]
	7. Reticolo di travi rovesce	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
<input checked="" type="checkbox"/> Continua 11710 [%]	8. Platee	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	9. Plinti su pali	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
<input checked="" type="checkbox"/> Discontinua 11310 [%]	10. Travi rovesce su pali	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	11. Platee su pali	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
Nessuna informazione			0

ALLEGATO 5 – CARTIS EDIFICIO 2016 / C01_CAR1_0001



Rete dei Laboratori Universitari
di Ingegneria Sismica

PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile

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 21/9/2019 / 21/10/17

a. DATI DI LOCALIZZAZIONE Regione: PIEMONTE Codice ISTAT 11001
Provincia: TORINO Codice ISTAT 01001
Comune: SETTIMO TORINESE Codice ISTAT 21615
Municipalità/ Frazione/ Località (denominazione ISTAT)

b. DATI IDENTIFICATIVI
UNITÀ DI RICERCA
(UR) RELUIS

Codice UR: LLLLLL
Referente: FANTILLI ALESSANDRO Mail: alessandro.fantilli@pd.tor.it
Ente di appartenenza: POLITECNICO DI TORINO
Qualifica: PROFESSORE ASSOCIATO
Titolo di studio: LAUREA IN INGEGNERIA CIVILE
Indirizzo: CORSO DUCA DEGLI ABRUZZI 24, TORINO
Tel. ufficio: 011/0504900 Cell.: /
Compilatore: BELLUCCIO MARCO Mail: belluccio.marco@gmail.com
Firma del Compilatore: Marco Belluccio

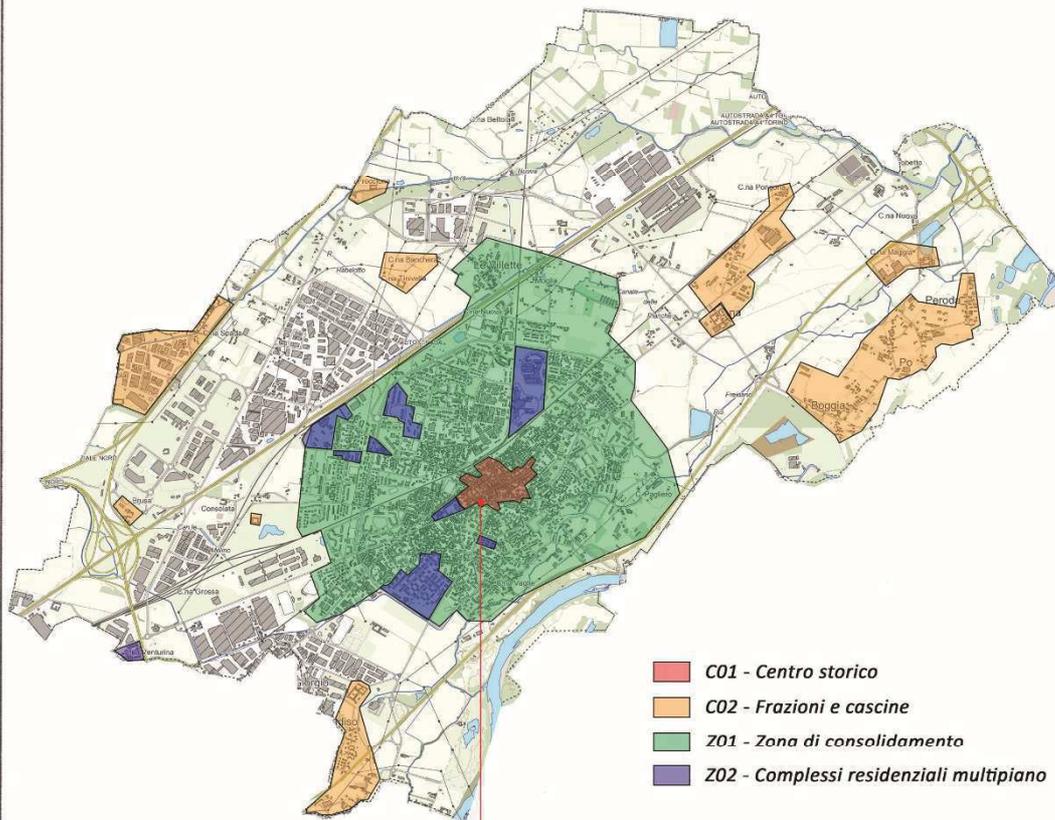
c. DATI FONTE

Tecnico/i: ARCH. LAURA PANICUCCI Tel./Cell.: 011/8028204

Progetto/i: INTERVENTO DI NUOVA COSTRUZIONE CONDOMINIO
DI 6 PIANI FUORI TERRA,
VIA ITALIA 48



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



- C01 - Centro storico
- C02 - Frazioni e cascine
- Z01 - Zona di consolidamento
- Z02 - Complessi residenziali multipiano

C01_CAR1_0001
45,136111 N
7,768611 E

SEZIONE 1: Identificazione Edificio

IDE 01101011216151C1011C1A1R1101011

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>011</u>	<u>0101</u>	<u>21615</u>	<u>C1011</u>	<u>C1A1R11</u>	<u>01011</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

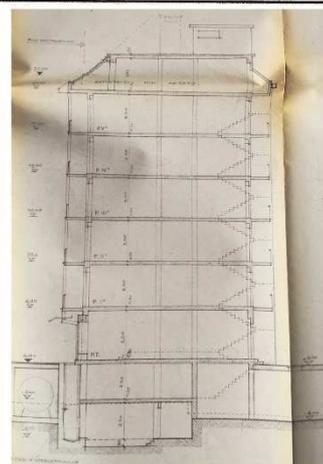
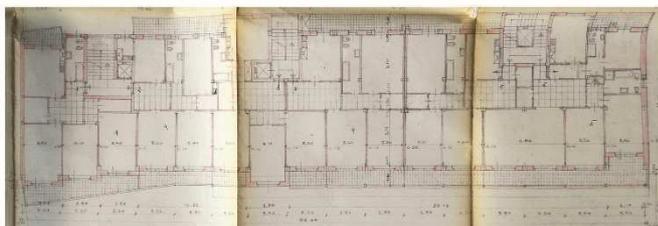
In adiacenza
(strutture staticamente indipendenti)

In connessione
(strutture interagenti)

d. FOTOGRAFIA EDIFICIO



d. PIANTE E SEZIONE





PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile



CARTIS EDIFICIO - 2016



Rete dei Laboratori Universitari
di Ingegneria Sismica

SEZIONE 2: Caratteristiche generali

IDE 01101011216151101111A1R1101011

DATI METRICI

a. Piani totali compresi interrati [N°]	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 4	<input checked="" 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 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 type="radio"/> 0	B <input checked="" 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 checked="" 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 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			

SEZIONE 3.2 Altre informazioni

IDE 01101011216151011101101011

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

b. Aperture in facciata (% sulla superficie della facciata)		c. Regolarità	
		Pianta	Elevazione
< 10 %	<input type="radio"/>	<input type="radio"/> Regolare (1)	<input type="radio"/> Regolare (1)
10/19 %	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/> Mediamente regolare (2)	<input checked="" type="radio"/> Mediamente regolare (2)
20/29 %	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> Irregolare (3)	<input type="radio"/> Irregolare (3)
30/50 %	<input type="radio"/>		
> 50 %	<input type="radio"/>		

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

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"/>

NOTE

IDE 01101011216151C101C1A1R110101011

NOTA 1: CONSULTANDO LE PRATICHE EDILIZIE INERENTI ALL'IMMOBILE, NON SONO STATI RISCOINTRATI INTERVENTI RELATIVI ALLA STRUTTURA, MA PRINCIPALMENTE OPERE DI RISTRUTTURAZIONE DI UNITA' ABITATIVE DEL CONDOMINIO.

NOTA 2: DALLE TAVOLE STRUTTURALI È STATA RILEVATA LA PRESENZA DI UN GIUNTO STRUTTURALE.

NOTA 3: PER QUANTO RIGUARDA LA VALUTAZIONE DI ELEMENTI NON STRUTTURALI VULNERABILI, IL FABBRICATO IN ESAME NON PRESENTA IL MANTO DI COPERTURA IN TEGOLE, TIPICO DELLA ZONA.

ALLEGATO 6 – CARTIS 2014 / C02_MUR1

SEZIONE 1: Identificazione Tipologia

IDT 001 001 001 21615 C02 MUR1

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)

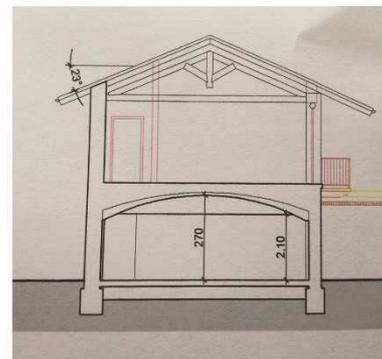
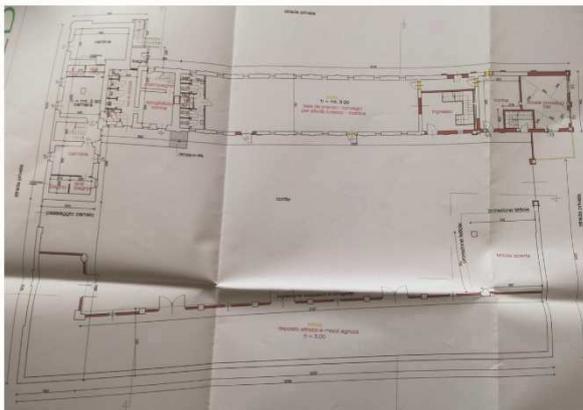
001	001	21615	C02	MUR1
Codice ISTAT Regione	Codice ISTAT Provincia	Codice ISTAT Comune	Codice Comparto	Codice Tipologia

c. POSIZIONE TIPOLOGIA NEL CONTESTO URBANO	ISOLATA IN AGGREGATO	IN AGGREGATO	
		1110%	
	1100%	In adiacenza (strutture staticamente indipendenti)	In connessione (strutture interagenti)
		111%	111%

d. FOTOGRAFIA TIPOLOGIA



d. PIANTE E SEZIONE



SEZIONE 2: Caratteristiche generali

IDT [0] [1] [0] [1] [0] [1] [2] [6] [5] [1] [1] [0] [2] [1] [1] [1] [0] [1] [1] [1]

DATI METRICI

a. Piani totali compresi interrati [N°] (max 2)	<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input checked="" type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 10 <input type="checkbox"/> 11 <input type="checkbox"/> ≥ 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 [m ²] (max 2)	A <input type="checkbox"/> 50 B <input type="checkbox"/> 70 C <input type="checkbox"/> 100 D <input type="checkbox"/> 130	E <input type="checkbox"/> 170 F <input type="checkbox"/> 230 G <input checked="" type="checkbox"/> 300 H <input type="checkbox"/> 400	I <input type="checkbox"/> 500 L <input checked="" type="checkbox"/> 650 M <input type="checkbox"/> 900 N <input type="checkbox"/> 1200	O <input type="checkbox"/> 1600 P <input type="checkbox"/> 2200 Q <input type="checkbox"/> 3000 R <input type="checkbox"/> > 3000
f. Età della costruzione (max 2)	A <input checked="" type="checkbox"/> ≤ 1860 B <input type="checkbox"/> 1861 - 19 C <input type="checkbox"/> 19 ÷ 45 D <input type="checkbox"/> 46 ÷ 61 E <input type="checkbox"/> 62 ÷ 71 F <input type="checkbox"/> 72 ÷ 75 G <input type="checkbox"/> 76 ÷ 81	H <input type="checkbox"/> 82 ÷ 86 I <input type="checkbox"/> 87 ÷ 91 L <input type="checkbox"/> 92 ÷ 96 M <input type="checkbox"/> 97 ÷ 01 N <input type="checkbox"/> 02 ÷ 08 O <input type="checkbox"/> 09 ÷ 11 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 A Caratterizzazione tipologica MURATURA e STRUTTURE MISTE (da compilare in alternativa alla Sezione 3.1 B)

IDT 101110101112161511010211101111

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

b. Presenza muratura a Sacco SI NO NON SO c. Presenza Catene o Cordoli (% nella tipologia) 16,10%

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

f. Spessore medio prevalente Pareti Piano Terra 15,10 cm g. Interasse medio prevalente Pareti 16,10 m

h. Caratteristiche Solai (max 2)				
S 1.1	SOLETTA DEFORMABILE <input checked="" type="checkbox"/>	Solaio in legno con mezzane	<input type="checkbox"/>	<u>11,10</u> %
S 1.2		Solaio in legno con tavolato singolo	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>14,10</u> %
S 1.3		Solaio con travi di ferro a voltine	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>14,10</u> %
S 2.1	SOLETTA SEMIRIGIDA <input type="checkbox"/>	Solaio in legno con doppio tavolato	<input type="checkbox"/>	<u>11,10</u> %
S 2.2		Solaio prefabbricato del tipo SAP	<input type="checkbox"/>	<u>11,10</u> %
S 2.3		Solaio in ferro e tavelloni	<input type="checkbox"/>	<u>11,10</u> %
S 3.1		SOLETTA RIGIDA <input type="checkbox"/>	Solaio in cemento armato a soletta piena	<input type="checkbox"/>
S 3.2	Solaio in cemento armato a travetti prefabbricati		<input type="checkbox"/>	<u>11,10</u> %
S 3.3	Solaio in latero-cemento gettato in opera		<input type="checkbox"/>	<u>11,10</u> %

i. Caratteristiche Volte tipologia (max 2)				
<input type="checkbox"/> ASSENZA DI VOLTE	V 1	Volta a botte	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>16,10</u> %
	V 2	Volta a botte con lunette	<input type="checkbox"/>	<u>11,10</u> %
	V 3	Volta a botte con teste a padiglione	<input type="checkbox"/>	<u>11,10</u> %
<input checked="" type="checkbox"/> PRESENZA DI VOLTE AL PIANO TERRA	V 4	Volta a specchio o a schifo	<input type="checkbox"/>	<u>11,10</u> %
	V 5	Volta a padiglione	<input type="checkbox"/>	<u>11,10</u> %
	V 6	Volta a crociera	<input type="checkbox"/>	<u>11,10</u> %
<input checked="" type="checkbox"/> PRESENZA DI VOLTE AI PIANI INTERMEDI	V 7	Volta a vela	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>14,10</u> %
	V 8	Volta a imbuto o ventaglio su pianta quadrata	<input type="checkbox"/>	<u>11,10</u> %

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

IDT 101110101121615110121M1R11

j. Strutture miste

Percentuale nella tipologia 12101%

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

k. Malta (max 2 scelte)

Tipo	Condizioni		
	BUONE	MEDIE	CATTIVE
<input checked="" type="checkbox"/> 1 Calce	<input type="checkbox"/> 0%	<input type="checkbox"/> 0%	<input type="checkbox"/> 0%
<input type="checkbox"/> 2 Gesso	<input type="checkbox"/> 0%	<input type="checkbox"/> 0%	<input type="checkbox"/> 0%
<input type="checkbox"/> 3 Argilla	<input type="checkbox"/> 0%	<input type="checkbox"/> 0%	<input type="checkbox"/> 0%
<input type="checkbox"/> 4 Calce idraulica	<input type="checkbox"/> 0%	<input type="checkbox"/> 0%	<input type="checkbox"/> 0%
<input type="checkbox"/> 5 Calce pozzolanica	<input type="checkbox"/> 0%	<input type="checkbox"/> 0%	<input type="checkbox"/> 0%
<input type="checkbox"/> 6 Malta bastarda	<input type="checkbox"/> 0%	<input type="checkbox"/> 0%	<input type="checkbox"/> 0%
<input type="checkbox"/> 7 Cemento portland	<input type="checkbox"/> 0%	<input type="checkbox"/> 0%	<input type="checkbox"/> 0%

Nessuna informazione

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

<input checked="" type="checkbox"/> 1 - PORTICI <u>1510%</u>	<input type="checkbox"/> 2 - LOGGE <u>0000%</u>	<input type="checkbox"/> 3 - CAVEDI <u>0000%</u>
--	---	--

m. Ulteriori elementi di vulnerabilità per le murature

	SI	NO	NON SO
1 Mancanza di ammorsamenti tra pareti ortogonali.	<input type="checkbox"/> 0000%	<input type="checkbox"/> 0000%	<input checked="" type="checkbox"/>
2 Presenza di cordoli in breccia su murature a doppio paramento.	<input type="checkbox"/> 0000%	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 Presenza di architravi con ridotta rigidità flessionale o con inadeguata lunghezza di appoggio.	<input type="checkbox"/> 0000%	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 Presenza di archi ribassati e/o piattabande con imposte inadeguate.	<input type="checkbox"/> 0000%	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 Riduzioni localizzate della sezione muraria (presenza di canne fumarie, cavedi, nicchie, etc.).	<input checked="" type="checkbox"/> <u>1210%</u>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 Discontinuità localizzate (chiusura vecchie aperture, sarciture mal realizzate, etc.).	<input checked="" type="checkbox"/> <u>1210%</u>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7 Presenza di aperture poste in prossimità della linea di colmo della copertura.	<input type="checkbox"/> 0000%	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8 Presenza di pilastri isolati.	<input checked="" type="checkbox"/> <u>1410%</u>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9 Aperture in prossimità degli angoli del fabbricato.	<input type="checkbox"/> 0000%	<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"/> 0000%	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11 Sopraelevazioni in muratura su muratura esistente.	<input type="checkbox"/> 0000%	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12 Elevata percentuale di aperture di vani al piano terra.	<input checked="" type="checkbox"/> <u>1110%</u>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13 Presenza di struttura di copertura rigida e mal collegata.	<input checked="" type="checkbox"/> <u>1210%</u>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14 Presenza di travi di colmo di notevoli dimensioni mal collegate.	<input type="checkbox"/> 0000%	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15 Orizzontamenti di qualsiasi tipo mal collegati alle pareti.	<input type="checkbox"/> 0000%	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
16 Mancanza di connessione della parete alla copertura.	<input type="checkbox"/> 0000%	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17 Fondazione inadeguata a sostenere l'incremento di carico verticale dovuto al sisma.	<input type="checkbox"/> 0000%	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
18 Presenza di grotte o cavità al di sotto del solaio di piano terra.	<input type="checkbox"/> 0000%	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19 Irregolarità della forometria rispetto alla scatola muraria esterna.	<input type="checkbox"/> 0000%	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20 Presenza di piccoli corpi aggiunti di differente rigidità e/o con collegamenti localizzati.	<input type="checkbox"/> 0000%	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
21 Presenza di piani sfalsati anche rispetto ad edifici contigui nell'aggregato.	<input type="checkbox"/> 0000%	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SEZIONE 3.2 Altre informazioni

IDT 1011101011121615110121111111

a. Copertura (max 2)				
a1. Forma		a2. Tipo		a3. Materiale
		Leggera (1)	Pesante (2)	Legno <input checked="" type="checkbox"/> 11010 [%]
1	Singola falda	<input type="checkbox"/> 1111 [%]	<input type="checkbox"/> 1111 [%]	Acciaio <input type="checkbox"/> 1111 [%]
2	Falde inclinate	<input checked="" type="checkbox"/> 11010 [%]	<input type="checkbox"/> 1111 [%]	
3	Terrazzo praticabile	<input type="checkbox"/> 1111 [%]	<input type="checkbox"/> 1111 [%]	Cemento Armato <input type="checkbox"/> 1111 [%]
4	Terrazzo non praticabile	<input type="checkbox"/> 1111 [%]	<input type="checkbox"/> 1111 [%]	Muratura <input type="checkbox"/> 1111 [%]
5	Volte	<input type="checkbox"/> 1111 [%]	<input type="checkbox"/> 1111 [%]	
a4. Spingente		<input type="radio"/> SI 1111 [%]		<input checked="" type="radio"/> NO 11710 [%]

b. Aperture in facciata (% sulla superficie della facciata)		c. Regolarità	
		Pianta (max 2)	Elevazione (max 2)
< 10 %	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/> Regolare (1) 1111 [%]	<input type="checkbox"/> Regolare (1) 1111 [%]
10/19 %	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Mediamente regolare (2) 11610 [%]	<input checked="" type="checkbox"/> Mediamente regolare (2) 11010 [%]
20/29 %	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/> Irregolare (3) 11410 [%]	<input type="checkbox"/> Irregolare (3) 1111 [%]
30/50 %	<input type="radio"/>		
> 50 %	<input type="radio"/>		

d. Interventi strutturali della tipologia		e. Aperture Piano terra (PT) (% sulla superficie della facciata al PT)	
1 - Anno	1191910 ÷ 1210110	< 10 %	<input type="radio"/>
2 - Interventi tipici	<input checked="" type="checkbox"/> A. Interventi locali 11510 [%]	10/19 %	<input checked="" type="radio"/>
	<input type="checkbox"/> B. Miglioramento sismico 1111 [%]	20/29 %	<input type="radio"/>
	<input type="checkbox"/> C. Adeguamento sismico 1111 [%]	30/50 %	<input type="radio"/>
		> 50 %	<input type="radio"/>

f. Stato di Conservazione (SdC)				g. Tipologia scale	
	Scadente	Medio	Buono		
1	SdC d'insieme	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	A - Scale a soletta rampante <input type="radio"/>
2	SdC strutture verticali	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	B - Scale con travi a ginocchio e gradini a sbalzo <input type="radio"/>
3	SdC strutture orizzontali	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	D - Scale con gradini a sbalzo <input type="radio"/>
4	SdC elementi non strutturali	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	E - Scale in legno <input type="radio"/>
					F - Scale su volta rampante <input checked="" type="radio"/>

SEZIONE 3.2 Altre informazioni

IDT 101410101011216151101021101011

h. ELEMENTI NON STRUTTURALI VULNERABILI		(elementi a tipologia vulnerabile e/o in cattive condizioni)	
1	Tramezzi non strutturali (forati, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	11210 [%]
2	Manto di copertura tipico (tegole, coppi)	<input checked="" type="checkbox"/>	11010 [%]
3	Comignoli ed altri aggetti verticali	<input checked="" type="checkbox"/>	11810 [%]
4	Balconi (in muratura, acciaio, c.a., etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	11410 [%]
5	Cornicioni (muratura, scarsa qualità ancoraggi, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	11510 [%]
6	Parapetti (in muratura, c.a. etc.)	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
7	Controsoffitti leggeri	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
8	Controsoffitti pesanti	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
9	False volte pesanti (mattoni in foglio)	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
10	False volte leggere (incannucciata)	<input type="checkbox"/>	1111 [%]

i. Fondazioni (max 2)			
<input type="checkbox"/> Superficiale 1111 [%]	1. Fondazione superficiale continua in pietrame o blocchi squadriati	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	2. Fondazione profonda in pietrame o blocchi squadriati	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
<input type="checkbox"/> Profonda 1111 [%]	3. Fondazione su archivi rovesci	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	4. Plinti isolati senza travi di collegamento	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	5. Plinti isolati con travi di collegamento	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	6. Travi rovesce	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	7. Reticolo di travi rovesce	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
<input type="checkbox"/> Continua 1111 [%]	8. Platee	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	9. Plinti su pali	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
<input type="checkbox"/> Discontinua 1111 [%]	10. Travi rovesce su pali	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	11. Platee su pali	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
Nessuna informazione			<input checked="" type="checkbox"/>



PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile

CARTIS 2014



Rete dei Laboratori Universitari
di Ingegneria Sismica

NOTE

IDT 101101011216151C10121M1011111

NOTA 1: SONO STATI RILEVATI FABBRICATI
DELLA TIPOLOGIA (IN NUMERO RIDOTTO)
CON STRUTTURA VERTICALE IN
MURATURA REGOLARE DI MATTONI PIENI

NOTI 2: LA MAGGIOR PARTE DEGLI EDIFICI RISULTANO
ESSERE PARZIALMENTE RISTRUTTURATI.



ALLEGATO 7 – CARTIS EDIFICIO 2016 / C02_MUR1_0001



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 21/9/2018 / 21/10/18

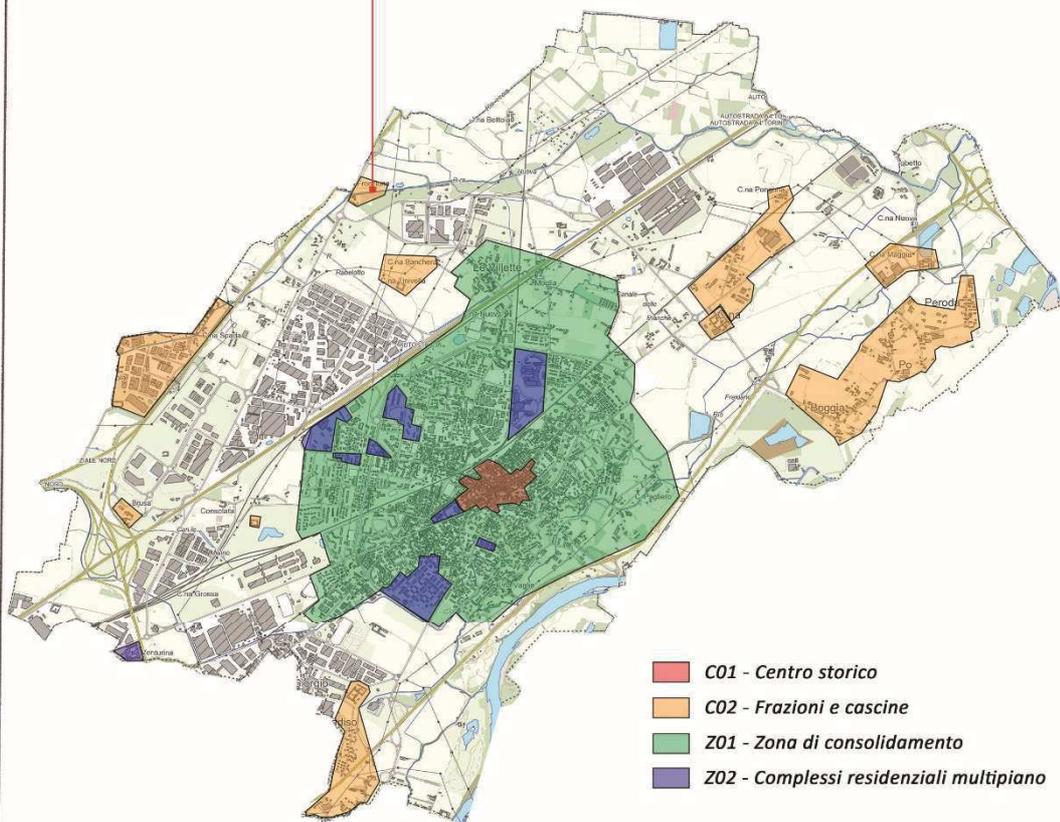
a. DATI DI LOCALIZZAZIONE	Regione: <u>PIEMONTE</u>	Codice ISTAT <u>L1001</u>
	Provincia: <u>TORINO</u>	Codice ISTAT <u>10101</u>
	Comune: <u>SETTIMO TORINESE</u>	Codice ISTAT <u>21615</u>
	Municipalità/ Frazione/ Località (denominazione ISTAT)	

b. DATI IDENTIFICATIVI UNITÀ DI RICERCA (UR) RELUIS	Codice UR: <u>LLLLLL</u>
	Referente: <u>FANTILLI ALESSANDRO</u> Mail: <u>alessandro.fantilli@polito.it</u>
	Ente di appartenenza: <u>POLITECNICO DI TORINO</u>
	Qualifica: <u>PROFESSORE ASSOCIATO</u>
	Titolo di studio: <u>LAUREA IN INGEGNERIA CIVILE</u>
	Indirizzo: <u>CORSO DUCA DEGLI ABRUZZI 24, TORINO</u>
	Tel. ufficio: <u>011/0904900</u> Cell.: <u>/</u>
Compiler: <u>BELLUCCIO MARCO</u> Mail: <u>belluccio.marco@gmail.com</u>	
Firma del Compiler: <u>Marco Belluccio</u>	

c. DATI FONTE	
Tecnico/i: <u>ARCH. LAURA PANICUCCI</u>	Tel./Cell.: <u>011/8028204</u>
Progetto/i: <u>INTERVENTO DI RISTRUTTURAZIONE DI</u>	
<u>FABBRICATO RURALE (CASCINA FROCCIONE)</u>	
<u>STRADA CEBROSA 466</u>	

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

C02_MUR1_0001
45,160833 N
7,756388 E



SEZIONE 1: Identificazione Edificio

IDE 01101011216151C1012MUR110101

a. CODICE TIPOLOGIA

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

b. CODICE IDENTIFICATIVO DELL'EDIFICIO (IDE)

<u>01</u> Codice ISTAT Regione	<u>001</u> Codice ISTAT Provincia	<u>21615</u> Codice ISTAT Comune	<u>C02</u> Codice Comparto	<u>MUR1</u> Codice Tipologia	<u>00101</u> Codice Edificio
--------------------------------------	---	--	----------------------------------	------------------------------------	------------------------------------

c. POSIZIONE EDIFICIO NEL CONTESTO URBANO

ISOLATA IN AGGREGATO

IN AGGREGATO

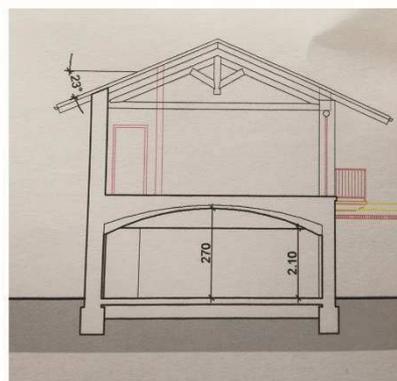
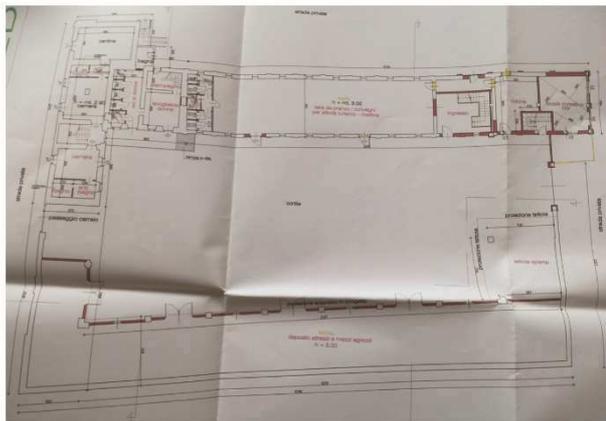
In adiacenza
(strutture staticamente indipendenti)

In connessione
(strutture interagenti)

d. FOTOGRAFIA EDIFICIO



d. PIANTE E SEZIONE





PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile



Rete dei Laboratori Universitari
di Ingegneria Sismica

CARTIS EDIFICIO-2016

SEZIONE 2: Caratteristiche generali

IDE 01101011216151C1021M1A101011

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 checked="" 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 checked="" 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 type="radio"/> 76 ÷ 81	P <input type="radio"/> ≥ 2011		
g. Uso prevalente	A <input 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 A Caratterizzazione tipologica MURATURA e STRUTTURE MISTE (da compilare in alternativa alla Sezione 3.1 B)

IDE 1011011216151010210110101

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			Senza ricorsi	Ciottoli con tessitura ordinata nel parametro	<input type="radio"/>
A 1.3			Con ricorsi	Ciottoli e mattoni	<input type="radio"/>
A 1.4		Con ricorsi	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 (% 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" value="0"/>
S 1.2		Solaio in legno con tavolato singolo		<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="0"/>
S 1.3		Solaio con travi di ferro a voltine		<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="0"/>
S 2.1	SOLETTA SEMIRIGIDA <input type="checkbox"/>	Solaio in legno con doppio tavolato		<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="0"/>
S 2.2		Solaio prefabbricato del tipo SAP		<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="0"/>
S 2.3		Solaio in ferro e tavelloni		<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="0"/>
S 3.1	SOLETTA RIGIDA <input type="checkbox"/>	Solaio in cemento armato a soletta piena		<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="0"/>
S 3.2		Solaio in cemento armato a travetti prefabbricati		<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="0"/>
S 3.3		Solaio in latero-cemento gettato in opera		<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="0"/>

i. Caratteristiche Volte tipologia (max 2)					
<input type="radio"/> ASSENZA DI VOLTE	V 1	Volta a botte	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text" value="18,0"/>	
	V 2	Volta a botte con lunette	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="0"/>	
	V 3	Volta a botte con teste a padiglione	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="0"/>	
<input checked="" type="radio"/> PRESENZA DI VOLTE AL PIANO TERRA	V 4	Volta a specchio o a schifo	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="0"/>	
	V 5	Volta a padiglione	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="0"/>	
	V 6	Volta a crociera	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="0"/>	
<input type="checkbox"/> PRESENZA DI VOLTE AI PIANI INTEREDI	V 7	Volta a vela	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="0"/>	
	V 8	Volta a imbuto o ventaglio su pianta quadrata	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="0"/>	

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

IDE 01101011216151C1012111111010101

j. Strutture miste

Percentuale nell'edificio 1110%

<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 checked="" type="radio"/> Muratura con ampliamento in pianta in C.A. (G3.1)	<input type="radio"/> Muratura confinata (G3.4)

k. Malta (max 2 scelte)

	Tipo		Condizioni		
<input checked="" type="checkbox"/> Nessuna informazione	1 Calce	<input type="checkbox"/> <u>1111</u> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE	<input type="radio"/> CATTIVE
	2 Gesso	<input type="checkbox"/> <u>1111</u> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE	<input type="radio"/> CATTIVE
	3 Argilla	<input type="checkbox"/> <u>1111</u> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE	<input type="radio"/> CATTIVE
	4 Calce idraulica	<input type="checkbox"/> <u>1111</u> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE	<input type="radio"/> CATTIVE
	5 Calce pozzolanica	<input type="checkbox"/> <u>1111</u> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE	<input type="radio"/> CATTIVE
	6 Malta bastarda	<input type="checkbox"/> <u>1111</u> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE	<input type="radio"/> CATTIVE
	7 Cemento portland	<input type="checkbox"/> <u>1111</u> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE	<input type="radio"/> CATTIVE

l. Portici, logge e cavedi (% nell'edificio)

1 - PORTICI 1111% 2 - LOGGE 1111% 3 - CAVEDI 1111%

m. Ulteriori elementi di vulnerabilità per le murature

	SI	NO	NON SO
1 Mancanza di ammorsamenti tra pareti ortogonali.	<input type="checkbox"/> <u>1111</u> %	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2 Presenza di cordoli in breccia su murature a doppio paramento.	<input type="checkbox"/> <u>1111</u> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 Presenza di architravi con ridotta rigidità flessionale o con inadeguata lunghezza di appoggio.	<input type="checkbox"/> <u>1111</u> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 Presenza di archi ribassati e/o piattabande con imposte inadeguate.	<input type="checkbox"/> <u>1111</u> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 Riduzioni localizzate della sezione muraria (presenza di canne fumarie, cavedi, nicchie, etc.).	<input checked="" type="checkbox"/> <u>1110</u> %	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 Discontinuità localizzate (chiusura vecchie aperture, sarciture mal realizzate, etc.).	<input checked="" type="checkbox"/> <u>1110</u> %	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7 Presenza di aperture poste in prossimità della linea di colmo della copertura.	<input type="checkbox"/> <u>1111</u> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8 Presenza di pilastri isolati.	<input type="checkbox"/> <u>1111</u> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9 Aperture in prossimità degli angoli del fabbricato.	<input type="checkbox"/> <u>1111</u> %	<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"/> <u>1111</u> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11 Sopraelevazioni in muratura su muratura esistente.	<input type="checkbox"/> <u>1111</u> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12 Elevata percentuale di aperture di vani al piano terra.	<input checked="" type="checkbox"/> <u>1210</u> %	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13 Presenza di struttura di copertura rigida e mal collegata.	<input type="checkbox"/> <u>1111</u> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14 Presenza di travi di colmo di notevoli dimensioni mal collegate.	<input type="checkbox"/> <u>1111</u> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15 Orizzontamenti di qualsiasi tipo mal collegati alle pareti.	<input type="checkbox"/> <u>1111</u> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16 Mancanza di connessione della parete alla copertura.	<input type="checkbox"/> <u>1111</u> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17 Fondazione inadeguata a sostenere l'incremento di carico verticale dovuto al sisma.	<input type="checkbox"/> <u>1111</u> %	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
18 Presenza di grotte o cavità al di sotto del solaio di piano terra.	<input type="checkbox"/> <u>1111</u> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19 Irregolarità della forometria rispetto alla scatola muraria esterna.	<input type="checkbox"/> <u>1111</u> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20 Presenza di piccoli corpi aggiunti di differente rigidità e/o con collegamenti localizzati.	<input type="checkbox"/> <u>1111</u> %	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
21 Presenza di piani sfalsati anche rispetto ad edifici contigui nell'aggregato.	<input type="checkbox"/> <u>1111</u> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SEZIONE 3.2 Altre informazioni

IDE 0111010121615101211111010101

h. ELEMENTI NON STRUTTURALI VULNERABILI		(elementi vulnerabili e/o in cattive condizioni)	
1	Tramezzi non strutturali (forati, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	1115 [%]
2	Manto di copertura tipico (tegole, coppi)	<input checked="" type="checkbox"/>	11010 [%]
3	Comignoli ed altri aggetti verticali	<input checked="" type="checkbox"/>	11610 [%]
4	Balconi (in muratura, acciaio, c.a., etc.)	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
5	Cornicioni (muratura, scarsa qualità ancoraggi, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	11210 [%]
6	Parapetti (in muratura, c.a. etc.)	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
7	Controsoffitti leggeri	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
8	Controsoffitti pesanti	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
9	False volte pesanti (mattoni in foglio)	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
10	False volte leggere (incannucciata)	<input type="checkbox"/>	1111 [%]

i. Fondazioni (Max 2)			
<input type="checkbox"/> Superficiale	1. Fondazione superficiale continua in pietrame o blocchi squadri	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	2. Fondazione profonda in pietrame o blocchi squadri	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	3. Fondazione su archivi rovesci	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
<input type="checkbox"/> Profonda	4. Plinti isolati senza travi di collegamento	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	5. Plinti isolati con travi di collegamento	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	6. Travi rovesce	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
<input type="checkbox"/> Continua	7. Reticolo di travi rovesce	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	8. Platee	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	9. Plinti su pali	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
<input type="checkbox"/> Discontinua	10. Travi rovesce su pali	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	11. Platee su pali	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
Nessuna informazione		<input checked="" type="checkbox"/>	

NOTE

IDE ~~QUADRO 21651C10121MUR1101011~~

NOTA 1: L'EDIFICIO È STATO OGGETTO DI UN INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE NEL 2009. IN TALE OCCASIONE, OLTRE ALE OPERE DI CONSOLIDAMENTO, È STATO FATTO UN AMPLIAMENTO, IN C.A., IN PIANTA.

ALLEGATO 8 – CARTIS 2014 / C02_CAR1

SEZIONE 1: Identificazione Tipologia

IDT 01101011216151C10121C1A1R1

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)

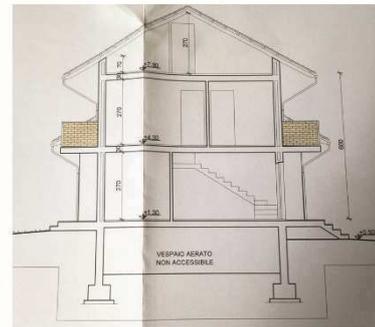
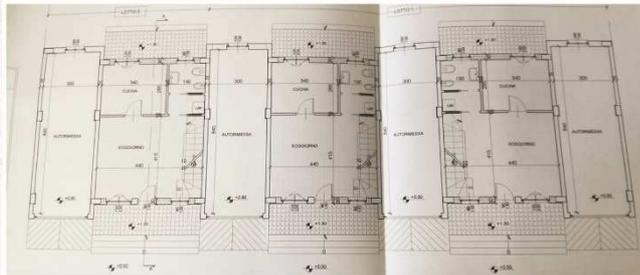
<u>011</u>	<u>0101</u>	<u>21615</u>	<u>C1012</u>	<u>C1A1R1</u>
Codice ISTAT Regione	Codice ISTAT Provincia	Codice ISTAT Comune	Codice Comparto	Codice Tipologia

c. POSIZIONE TIPOLOGIA NEL CONTESTO URBANO	ISOLATA IN AGGREGATO	IN AGGREGATO	
		%	
	%	In adiacenza (strutture staticamente indipendenti)	In connessione (strutture interagenti)
		%	%

d. FOTOGRAFIA TIPOLOGIA



d. PIANTE E SEZIONE



SEZIONE 2: Caratteristiche generali

IDT 101101010112161511010121111111

DATI METRICI

a. Piani totali compresi interrati [N°] (max 2)	<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input checked="" type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 10 <input type="checkbox"/> 11 <input type="checkbox"/> ≥ 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 type="radio"/> 0	B <input checked="" type="radio"/> 1	C <input type="radio"/> 2	D <input type="radio"/> ≥ 3
e. Superficie media di piano [m ²] (max 2)	A <input type="checkbox"/> 50 B <input type="checkbox"/> 70 C <input type="checkbox"/> 100 D <input checked="" type="checkbox"/> 130	E <input type="checkbox"/> 170 F <input type="checkbox"/> 230 G <input type="checkbox"/> 300 H <input type="checkbox"/> 400	I <input type="checkbox"/> 500 L <input type="checkbox"/> 650 M <input type="checkbox"/> 900 N <input type="checkbox"/> 1200	O <input type="checkbox"/> 1600 P <input type="checkbox"/> 2200 Q <input type="checkbox"/> 3000 R <input type="checkbox"/> > 3000
f. Età della costruzione (max 2)	A <input type="checkbox"/> ≤ 1860 B <input type="checkbox"/> 1861 - 19 C <input type="checkbox"/> 19 ÷ 45 D <input type="checkbox"/> 46 ÷ 61 E <input type="checkbox"/> 62 ÷ 71 F <input type="checkbox"/> 72 ÷ 75 G <input type="checkbox"/> 76 ÷ 81	H <input type="checkbox"/> 82 ÷ 86 I <input type="checkbox"/> 87 ÷ 91 L <input type="checkbox"/> 92 ÷ 96 M <input checked="" type="checkbox"/> 97 ÷ 01 N <input checked="" type="checkbox"/> 02 ÷ 08 O <input type="checkbox"/> 09 ÷ 11 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 B Caratterizzazione tipologica CEMENTO ARMATO (da compilare in alternativa alla Sezione 3.1 A)

IDT 1011101011121615111012111A111

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 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 checked="" type="checkbox"/>

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="checkbox"/>	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 checked="" type="checkbox"/>	NO <input 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="checkbox"/>	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="checkbox"/>	B - Disposizione irregolare <input type="radio"/>	C - Assente <input type="radio"/>
Piano soffice piani intermedi		SI <input type="radio"/> 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		% 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="checkbox"/>	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 checked="" type="checkbox"/> 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="checkbox"/>
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 checked="" type="checkbox"/> NO
---	--

SEZIONE 3.2 Altre informazioni

IDT 101101011216151C10121C1A1R1A

a. Copertura (max 2)				
a1. Forma		a2. Tipo		a3. Materiale
		Leggera (1)	Pesante (2)	Legno <input checked="" type="checkbox"/> 1170 [%]
1	Singola falda	<input type="checkbox"/> 1111 [%]	<input type="checkbox"/> 1111 [%]	Acciaio <input type="checkbox"/> 1111 [%]
2	Falde inclinate	<input checked="" type="checkbox"/> 1170 [%]	<input checked="" type="checkbox"/> 11310 [%]	
3	Terrazzo praticabile	<input type="checkbox"/> 1111 [%]	<input type="checkbox"/> 1111 [%]	Cemento Armato <input checked="" type="checkbox"/> 11310 [%]
4	Terrazzo non praticabile	<input type="checkbox"/> 1111 [%]	<input type="checkbox"/> 1111 [%]	Muratura <input type="checkbox"/> 1111 [%]
5	Volte	<input type="checkbox"/> 1111 [%]	<input type="checkbox"/> 1111 [%]	
a4. Spingente		<input type="radio"/> SI 1111 [%]		<input checked="" type="radio"/> NO 11010 [%]

b. Aperture in facciata (% sulla superficie della facciata)	c. Regolarità	
	Pianta (max 2)	Elevazione (max 2)
< 10 % <input type="radio"/>	<input type="checkbox"/> Regolare (1) 1111 [%]	<input type="checkbox"/> Regolare (1) 1111 [%]
10/19 % <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Mediamente regolare (2) 11010 [%]	<input checked="" type="checkbox"/> Mediamente regolare (2) 11010 [%]
20/29 % <input type="radio"/>	<input type="checkbox"/> Irregolare (3) 1111 [%]	<input type="checkbox"/> Irregolare (3) 1111 [%]
30/50 % <input type="radio"/>		
> 50 % <input type="radio"/>		

d. Interventi strutturali della tipologia		e. Aperture Piano terra (PT) (% sulla superficie della facciata al PT)	
1 - Anno	11111 ÷ 11111	< 10 %	<input type="radio"/>
2 - Interventi tipici	<input type="checkbox"/> A. Interventi locali 1111 [%]	10/19 %	<input checked="" type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/> B. Miglioramento sismico 1111 [%]	20/29 %	<input type="radio"/>
	<input type="checkbox"/> C. Adeguamento sismico 1111 [%]	30/50 %	<input type="radio"/>
		> 50 %	<input type="radio"/>

f. Stato di Conservazione (SdC)		Scadente	Medio	Buono	g. Tipologia scale	
1	SdC d'insieme	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	A - Scale a soletta rampante	<input checked="" type="checkbox"/>
2	SdC strutture verticali	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	B - Scale con travi a ginocchio e gradini a sbalzo	<input type="radio"/>
3	SdC strutture orizzontali	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	D - Scale con gradini a sbalzo	<input type="radio"/>
4	SdC elementi non strutturali	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	E - Scale in legno	<input type="radio"/>
					F - Scale su volta rampante	<input type="radio"/>

SEZIONE 3.2 Altre informazioni

IDT 101101011121615101012101111

h. ELEMENTI NON STRUTTURALI VULNERABILI		(elementi a tipologia vulnerabile e/o in cattive condizioni)	
1	Tramezzi non strutturali (forati, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	11810 [%]
2	Manto di copertura tipico (tegole, coppi)	<input checked="" type="checkbox"/>	11810 [%]
3	Comignoli ed altri aggetti verticali	<input checked="" type="checkbox"/>	11610 [%]
4	Balconi (in muratura, acciaio, c.a., etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	11410 [%]
5	Cornicioni (muratura, scarsa qualità ancoraggi, etc.)	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
6	Parapetti (in muratura, c.a. etc.)	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
7	Controsoffitti leggeri	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
8	Controsoffitti pesanti	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
9	False volte pesanti (mattoni in foglio)	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
10	False volte leggere (incannucciata)	<input type="checkbox"/>	1111 [%]

i. Fondazioni (max 2)			
<input checked="" type="checkbox"/> Superficiale 11010 [%]	1. Fondazione superficiale continua in pietrame o blocchi squadri	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	2. Fondazione profonda in pietrame o blocchi squadri	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
<input type="checkbox"/> Profonda 1111 [%]	3. Fondazione su archivi rovesci	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	4. Plinti isolati senza travi di collegamento	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	5. Plinti isolati con travi di collegamento	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	6. Travi rovesce	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	7. Reticolo di travi rovesce	<input checked="" type="checkbox"/>	11610 [%]
<input checked="" type="checkbox"/> Continua 11010 [%]	8. Platee	<input checked="" type="checkbox"/>	11410 [%]
	9. Plinti su pali	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
<input type="checkbox"/> Discontinua 1111 [%]	10. Travi rovesce su pali	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	11. Platee su pali	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
Nessuna informazione			<input type="radio"/>

NOTE

IDT 1011010111216151101211A11

NOTA 1 : GRAN PARTE DEGLI EDIFICI
DELLA TIPOLOGIA SONO STATI
PROGETTATI DOPO LA CLASSIFICAZIO-
NE SISMICA, DATATA 2003.

ALLEGATO 9 – CARTIS EDIFICIO 2016 / C02_CAR1_0001



Rete dei Laboratori Universitari
di Ingegneria Sismica

PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile

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 21/9/2019 / 10/9/2019 / 21/10/17

a. DATI DI LOCALIZZAZIONE Regione: PIEMONTE Codice ISTAT 11011
Provincia: TORINO Codice ISTAT 101011
Comune: SETTIMO TORINESE Codice ISTAT 21615
Municipalità/ Frazione/ Località (denominazione ISTAT)

b. DATI IDENTIFICATIVI
UNITÀ DI RICERCA
(UR) RELUIS

Codice UR: 111111
Referente: FANTILLI ALESSANDRO Mail: alessandro.fantilli@pd.tor.it
Ente di appartenenza: POLITECNICO DI TORINO
Qualifica: PROFESSORE ASSOCIATO
Titolo di studio: LAUREA IN INGEGNERIA CIVILE
Indirizzo: CORSO DUCA DEGLI ABRUZZI 24, TORINO
Tel. ufficio: 011/0904900 Cell.: /
Compilatore: BELLUCCIO MARCO Mail: belluccio.marco@gmail.com
Firma del Compilatore: Marco Belluccio

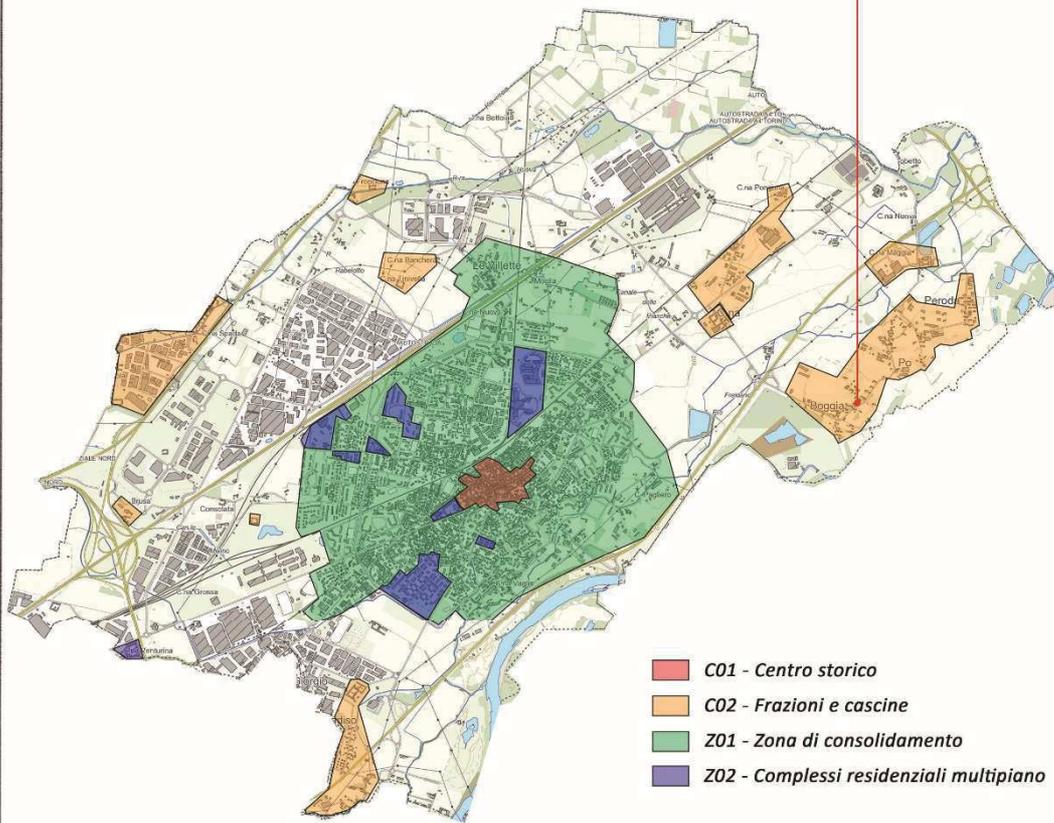
c. DATI FONTE

Tecnico/i: ARCH. LAURA PANICUCCI Tel./Cell.: 011/8028904
Progetto/i: INTERVENTO DI NUOVA COSTRUZIONE DI
FABBRICATO AD USO RESIDENZIALE
FRAZIONE MEZZI PO 17, LOCALITÀ BOGGIA.



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

C02_CAR1_0001
45,144444 N
7,801944 E



SEZIONE 1: Identificazione Edificio

IDE 011010112161510102101A10101011

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>01</u>	<u>0101</u>	<u>21615</u>	<u>10102</u>	<u>101A</u>	<u>10101</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

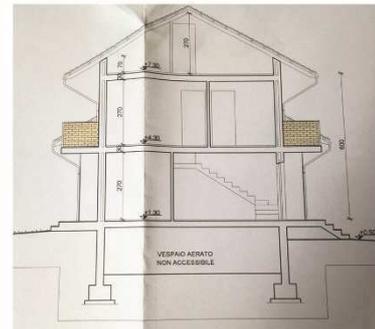
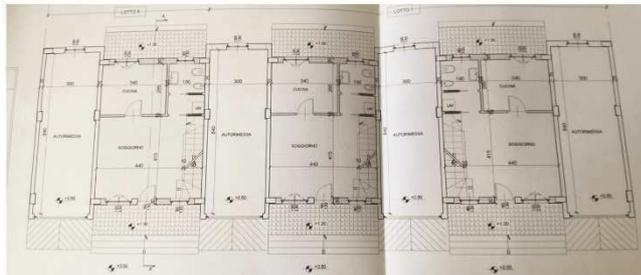
In adiacenza (strutture staticamente indipendenti)

In connessione (strutture interagenti)

d. FOTOGRAFIA EDIFICIO



d. PIANTA E SEZIONE



SEZIONE 2: Caratteristiche generali

IDE 01101011216151C1021C1A1R1101011

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 checked="" 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			

SEZIONE 3.1 B Caratterizzazione tipologica CEMENTO ARMATO (da compilare in alternativa alla Sezione 3.1 A)
IDE 1011010111216151C10121C1A1R1010101

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 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 checked="" 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="checkbox"/>	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 checked="" type="checkbox"/>	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="checkbox"/>	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"/> <input type="checkbox"/> [%]	
2 Interasse staffe pilastrini <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [cm]	
3 Diametro staffe pilastrini <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [mm]	
4 Lunghezza d'ancoraggio <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [Φ]	
5 Tipo armature <input type="radio"/> Liscia <input checked="" 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 01101011216151012101A1B1A10101A

h. ELEMENTI NON STRUTTURALI VULNERABILI		(elementi vulnerabili e/o in cattive condizioni)	
1	Tramezzi non strutturali (forati, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	11610 [%]
2	Manto di copertura tipico (tegole, coppi)	<input checked="" type="checkbox"/>	11810 [%]
3	Comignoli ed altri aggetti verticali	<input checked="" type="checkbox"/>	11610 [%]
4	Balconi (in muratura, acciaio, c.a., etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	11610 [%]
5	Cornicioni (muratura, scarsa qualità ancoraggi, etc.)	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
6	Parapetti (in muratura, c.a. etc.)	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
7	Controsoffitti leggeri	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
8	Controsoffitti pesanti	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
9	False volte pesanti (mattoni in foglio)	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
10	False volte leggere (incannucciata)	<input type="checkbox"/>	1111 [%]

i. Fondazioni (Max 2)			
<input checked="" type="checkbox"/> Superficiale	1. Fondazione superficiale continua in pietrame o blocchi squadriati	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	2. Fondazione profonda in pietrame o blocchi squadriati	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	3. Fondazione su archivi rovesci	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
<input type="checkbox"/> Profonda	4. Plinti isolati senza travi di collegamento	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	5. Plinti isolati con travi di collegamento	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	6. Travi rovesce	<input checked="" type="checkbox"/>	11010 [%]
<input checked="" type="checkbox"/> Continua	7. Reticolo di travi rovesce	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	8. Platee	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	9. Plinti su pali	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
<input type="checkbox"/> Discontinua	10. Travi rovesce su pali	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	11. Platee su pali	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
Nessuna informazione		<input type="radio"/>	

NOTE

IDE 1011010112161510121417101011

NOTA 1: LA COPERTURA È STATA DEFINITA
NON SPINGENTE IN FUNZIONE
DELLA CONFIGURAZIONE STATICA.
TUTTAVIA QUESTA CONDIZIONE DIPENDE
ANCHE DALLE CONNESSIONI FRA
GLI ELEMENTI CHE COMPONGONO LA
COPERTURA STESSA.

ALLEGATO 10 – CARTIS 2014 / Z01_CAR1



CARTIS 2014



SEZIONE 1: Identificazione Tipologia

IDT 101100112161512101121011

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)

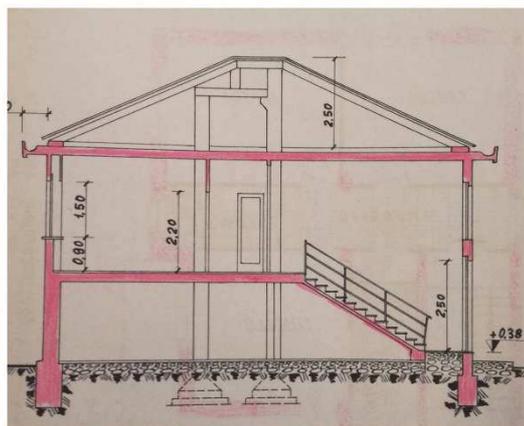
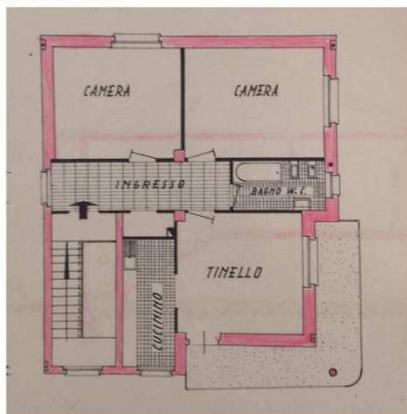
041	1001	21615	2101	CAR1
Codice ISTAT Regione	Codice ISTAT Provincia	Codice ISTAT Comune	Codice Comparto	Codice Tipologia

c. POSIZIONE TIPOLOGIA NEL CONTESTO URBANO	ISOLATA IN AGGREGATO	IN AGGREGATO	
		%	
	%	In adiacenza (strutture staticamente indipendenti) %	In connessione (strutture interagenti) %

d. FOTOGRAFIA TIPOLOGIA



d. PIANTA E SEZIONE





PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile

CARTIS 2014



Rete dei Laboratori Universitari
di Ingegneria Sismica

SEZIONE 2: Caratteristiche generali

IDT 10110101121615121011111111

DATI METRICI

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



PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile

CARTIS 2014



Rete dei Laboratori Universitari
di Ingegneria Sismica

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

IDT 0,11 | 0,10 | 0,11 | 0,16 | 0,15 | 0,10 | 0,11 | 0,11

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			Senza ricorsi	Ciottoli con tessitura ordinata nel parametro	<input type="radio"/>
A 1.3			Con ricorsi	Ciottoli e mattoni	<input type="radio"/>
A 1.4		Con ricorsi	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) 16 | 10 | %

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

f. Spessore medio prevalente Pareti Piano Terra 14 | 10 | cm g. Interasse medio prevalente Pareti 15 | 10 | m

h. Caratteristiche Solai (max 2)				
S 1.1	SOLETTA DEFORMABILE <input type="checkbox"/>	Solaio in legno con mezzane	<input type="checkbox"/>	<u>11</u> <u>11</u> %
S 1.2		Solaio in legno con tavolato singolo	<input type="checkbox"/>	<u>11</u> <u>11</u> %
S 1.3		Solaio con travi di ferro a voltine	<input type="checkbox"/>	<u>11</u> <u>11</u> %
S 2.1	SOLETTA SEMIRIGIDA <input type="checkbox"/>	Solaio in legno con doppio tavolato	<input type="checkbox"/>	<u>11</u> <u>11</u> %
S 2.2		Solaio prefabbricato del tipo SAP	<input type="checkbox"/>	<u>11</u> <u>11</u> %
S 2.3		Solaio in ferro e tavelloni	<input type="checkbox"/>	<u>11</u> <u>11</u> %
S 3.1	SOLETTA RIGIDA <input checked="" type="checkbox"/>	Solaio in cemento armato a soletta piena	<input type="checkbox"/>	<u>11</u> <u>11</u> %
S 3.2		Solaio in cemento armato a travetti prefabbricati	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>12</u> <u>10</u> %
S 3.3		Solaio in latero-cemento gettato in opera	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>13</u> <u>10</u> %

i. Caratteristiche Volte tipologia (max 2)				
<input checked="" type="checkbox"/> ASSENZA DI VOLTE	V 1	Volta a botte	<input type="checkbox"/>	<u>11</u> <u>11</u> %
	V 2	Volta a botte con lunette	<input type="checkbox"/>	<u>11</u> <u>11</u> %
	V 3	Volta a botte con teste a padiglione	<input type="checkbox"/>	<u>11</u> <u>11</u> %
<input type="checkbox"/> PRESENZA DI VOLTE AL PIANO TERRA	V 4	Volta a specchio o a schifo	<input type="checkbox"/>	<u>11</u> <u>11</u> %
	V 5	Volta a padiglione	<input type="checkbox"/>	<u>11</u> <u>11</u> %
	V 6	Volta a crociera	<input type="checkbox"/>	<u>11</u> <u>11</u> %
<input type="checkbox"/> PRESENZA DI VOLTE AI PIANI INTEREDI	V 7	Volta a vela	<input type="checkbox"/>	<u>11</u> <u>11</u> %
	V 8	Volta a imbuto o ventaglio su pianta quadrata	<input type="checkbox"/>	<u>11</u> <u>11</u> %

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

IDT 1011101011121615121011111111

j. Strutture miste

Percentuale nella tipologia 1101010%

<input type="radio"/> C.A. (o altre strutture intelaiate) su muratura (G1)	<input checked="" type="checkbox"/> 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)

Tipo	Condizioni		
	BUONE	MEDIE	CATTIVE
<input checked="" type="checkbox"/> Nessuna informazione			
1 Calce	<input type="checkbox"/> <u>1111</u> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE
2 Gesso	<input type="checkbox"/> <u>1111</u> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE
3 Argilla	<input type="checkbox"/> <u>1111</u> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE
4 Calce idraulica	<input type="checkbox"/> <u>1111</u> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE
5 Calce pozzolanica	<input type="checkbox"/> <u>1111</u> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE
6 Malta bastarda	<input type="checkbox"/> <u>1111</u> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE
7 Cemento portland	<input type="checkbox"/> <u>1111</u> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE

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

<input type="checkbox"/> 1 - PORTICI <u>1111</u> %	<input type="checkbox"/> 2 - LOGGE <u>1111</u> %	<input type="checkbox"/> 3 - CAVEDI <u>1111</u> %
--	--	---

m. Ulteriori elementi di vulnerabilità per le murature

	SI	NO	NON SO
1 Mancanza di ammassamenti tra pareti ortogonali.	<input type="checkbox"/> <u>1111</u> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 Presenza di cordoli in breccia su murature a doppio paramento.	<input type="checkbox"/> <u>1111</u> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 Presenza di architravi con ridotta rigidezza flessionale o con inadeguata lunghezza di appoggio.	<input type="checkbox"/> <u>1111</u> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 Presenza di archi ribassati e/o piattabande con imposte inadeguate.	<input type="checkbox"/> <u>1111</u> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 Riduzioni localizzate della sezione muraria (presenza di canne fumarie, cavedi, nicchie, etc.).	<input checked="" type="checkbox"/> <u>11310</u> %	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 Discontinuità localizzate (chiusura vecchie aperture, sarciture mal realizzate, etc.).	<input type="checkbox"/> <u>1111</u> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7 Presenza di aperture poste in prossimità della linea di colmo della copertura.	<input type="checkbox"/> <u>1111</u> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8 Presenza di pilastri isolati.	<input checked="" type="checkbox"/> <u>11010</u> %	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9 Aperture in prossimità degli angoli del fabbricato.	<input type="checkbox"/> <u>1111</u> %	<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"/> <u>1111</u> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11 Sopraelevazioni in muratura su muratura esistente.	<input type="checkbox"/> <u>1111</u> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12 Elevata percentuale di aperture di vani al piano terra.	<input type="checkbox"/> <u>1111</u> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13 Presenza di struttura di copertura rigida e mal collegata.	<input checked="" type="checkbox"/> <u>1110</u> %	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14 Presenza di travi di colmo di notevoli dimensioni mal collegate.	<input type="checkbox"/> <u>1111</u> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15 Orizzontamenti di qualsiasi tipo mal collegati alle pareti.	<input type="checkbox"/> <u>1111</u> %	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
16 Mancanza di connessione della parete alla copertura.	<input type="checkbox"/> <u>1111</u> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17 Fondazione inadeguata a sostenere l'incremento di carico verticale dovuto al sisma.	<input type="checkbox"/> <u>1111</u> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18 Presenza di grotte o cavità al di sotto del solaio di piano terra.	<input type="checkbox"/> <u>1111</u> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19 Irregolarità della forometria rispetto alla scatola muraria esterna.	<input type="checkbox"/> <u>1111</u> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20 Presenza di piccoli corpi aggiunti di differente rigidità e/o con collegamenti localizzati.	<input type="checkbox"/> <u>1111</u> %	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
21 Presenza di piani sfalsati anche rispetto ad edifici contigui nell'aggregato.	<input type="checkbox"/> <u>1111</u> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SEZIONE 3.2 Altre informazioni

IDT 0.110101121615 121011111111

a. Copertura (max 2)				
a1. Forma		a2. Tipo		a3. Materiale
		Leggera (1)	Pesante (2)	Legno <input checked="" type="checkbox"/> 1100 [%]
1	Singola falda	<input type="checkbox"/> 1111 [%]	<input type="checkbox"/> 1111 [%]	Acciaio <input type="checkbox"/> 1111 [%]
2	Falde inclinate	<input checked="" type="checkbox"/> 1100 [%]	<input type="checkbox"/> 1111 [%]	
3	Terrazzo praticabile	<input type="checkbox"/> 1111 [%]	<input type="checkbox"/> 1111 [%]	Cemento Armato <input type="checkbox"/> 1111 [%]
4	Terrazzo non praticabile	<input type="checkbox"/> 1111 [%]	<input type="checkbox"/> 1111 [%]	Muratura <input type="checkbox"/> 1111 [%]
5	Volte	<input type="checkbox"/> 1111 [%]	<input type="checkbox"/> 1111 [%]	
a4. Spingente		<input type="radio"/> SI 1111 [%]		<input checked="" type="radio"/> NO 1110 [%]

b. Aperture in facciata (% sulla superficie della facciata)	c. Regolarità	
	Pianta (max 2)	Elevazione (max 2)
< 10 % <input type="radio"/>	<input type="checkbox"/> Regolare (1) 1111 [%]	<input type="checkbox"/> Regolare (1) 1111 [%]
10/19 % <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Mediamente regolare (2) 1100 [%]	<input checked="" type="checkbox"/> Mediamente regolare (2) 1100 [%]
20/29 % <input type="radio"/>	<input type="checkbox"/> Irregolare (3) 1111 [%]	<input type="checkbox"/> Irregolare (3) 1111 [%]
30/50 % <input type="radio"/>		
> 50 % <input type="radio"/>		

d. Interventi strutturali della tipologia	e. Aperture Piano terra (PT) (% sulla superficie della facciata al PT)
1 - Anno 1111 ÷ 1111	< 10 % <input type="radio"/>
2 - Interventi tipici	10/19 % <input checked="" type="checkbox"/>
	20/29 % <input type="radio"/>
	30/50 % <input type="radio"/>
	> 50 % <input type="radio"/>

f. Stato di Conservazione (SdC)	Scadente	Medio	Buono	g. Tipologia scale
1 SdC d'insieme	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	A - Scale a soletta rampante <input checked="" type="checkbox"/>
2 SdC strutture verticali	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	B - Scale con travi a ginocchio e gradini a sbalzo <input type="checkbox"/>
3 SdC strutture orizzontali	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	D - Scale con gradini a sbalzo <input type="checkbox"/>
4 SdC elementi non strutturali	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	E - Scale in legno <input type="checkbox"/>
				F - Scale su volta rampante <input type="checkbox"/>



PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile

CARTIS 2014



Rete dei Laboratori Universitari
di Ingegneria Sismica

SEZIONE 3.2 Altre informazioni

IDT 01101011216151210121A111

h. ELEMENTI NON STRUTTURALI VULNERABILI		(elementi a tipologia vulnerabile e/o in cattive condizioni)	
1	Tramezzi non strutturali (forati, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	11010 [%]
2	Manto di copertura tipico (tegole, coppi)	<input checked="" type="checkbox"/>	11010 [%]
3	Comignoli ed altri oggetti verticali	<input checked="" type="checkbox"/>	11810 [%]
4	Balconi (in muratura, acciaio, c.a., etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	11410 [%]
5	Cornicioni (muratura, scarsa qualità ancoraggi, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	11610 [%]
6	Parapetti (in muratura, c.a. etc.)	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
7	Controsoffitti leggeri	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
8	Controsoffitti pesanti	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
9	False volte pesanti (mattoni in foglio)	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
10	False volte leggere (incannucciata)	<input type="checkbox"/>	1111 [%]

i. Fondazioni (max 2)			
<input checked="" type="checkbox"/> Superficiale 11010 [%]	1. Fondazione superficiale continua in pietrame o blocchi squadriati	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	2. Fondazione profonda in pietrame o blocchi squadriati	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	3. Fondazione su archivi rovesci	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
<input type="checkbox"/> Profonda 1111 [%]	4. Plinti isolati senza travi di collegamento	<input checked="" type="checkbox"/>	11210 [%]
	5. Plinti isolati con travi di collegamento	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	6. Travi rovesce	<input checked="" type="checkbox"/>	11810 [%]
	7. Reticolo di travi rovesce	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
<input checked="" type="checkbox"/> Continua 11810 [%]	8. Platee	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	9. Plinti su pali	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
<input checked="" type="checkbox"/> Discontinua 11210 [%]	10. Travi rovesce su pali	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	11. Platee su pali	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
Nessuna informazione			0



NOTE

IDT 1011010111216151210111210111

NOTA 1; TIPOLOGIA CARATTERIZZATA DA STRUTTURA PORTANTE MISTA COMPOSTA DA MURATURA PERIMETRALE PORTANTE A CASSAVUOTA (MATTONI PIENI O SEMIPIENI) E PILASTRI IN C.A. INTERMEDI.

NOTA 2 : NELLA SEZIONE 3.1A È STATO INDICATO L'INTERASSE MEDIO TRA MURATURA PERIMETRALE E PILASTRO.



ALLEGATO 11 – CARTIS EDIFICIO 2016 / Z01_CAR1_0001



Rete dei Laboratori Universitari
di Ingegneria Sismica

PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile

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 21/01/2017

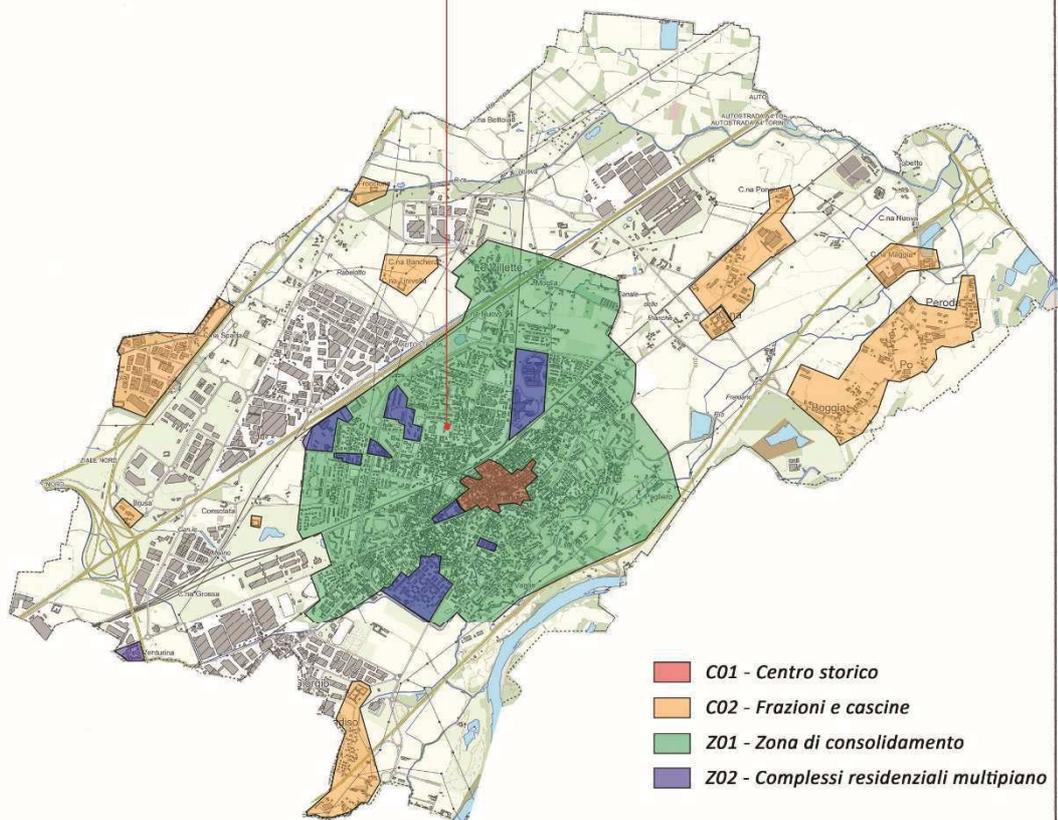
a. DATI DI LOCALIZZAZIONE	Regione: <u>PIEMONTE</u>	Codice ISTAT <u>11011</u>
	Provincia: <u>TORINO</u>	Codice ISTAT <u>01011</u>
	Comune: <u>SETTIMO TORINESE</u>	Codice ISTAT <u>21615</u>
	Municipalità/ Frazione/ Località (denominazione ISTAT)	

b. DATI IDENTIFICATIVI UNITÀ DI RICERCA (UR) RELUIS	Codice UR: <u>LLLLLL</u>
	Referente: <u>FANTILLI ALESSANDRO</u> Mail: <u>alessandro.fantilli@polito.it</u>
	Ente di appartenenza: <u>POLITECNICO DI TORINO</u>
	Qualifica: <u>PROFESSORE ASSOCIATO</u>
	Titolo di studio: <u>LAUREA IN INGEGNERIA CIVILE</u>
	Indirizzo: <u>CORSO DUCA DEGLI ABRUZZI 24, TORINO</u>
	Tel. ufficio: <u>011/090 4800</u> Cell.: <u>/</u>
Compilatore: <u>BELLUCCIO MARCO</u> Mail: <u>belluccio.marco@polito.it</u>	
Firma del Compilatore: <u>Marco Belluccio</u>	

c. DATI FONTE	
Tecnico/i: <u>ARCH. LAURA PANICUCCI</u>	Tel./Cell.: <u>011/8028204</u>
Progetto/i: <u>INTERVENTO DI NUOVA COSTRUZIONE</u>	
<u>EDIFICIO RESIDENZIALE UNIFAMILIARE</u>	
<u>VIA FREJUS 3</u>	

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

Z01_CAR1_0001
45,142222 N
7,765277 E



SEZIONE 1: Identificazione Edificio

IDE 011010112161521011210110101

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>011</u>	<u>0101</u>	<u>21615</u>	<u>2101</u>	<u>2101</u>	<u>0101</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

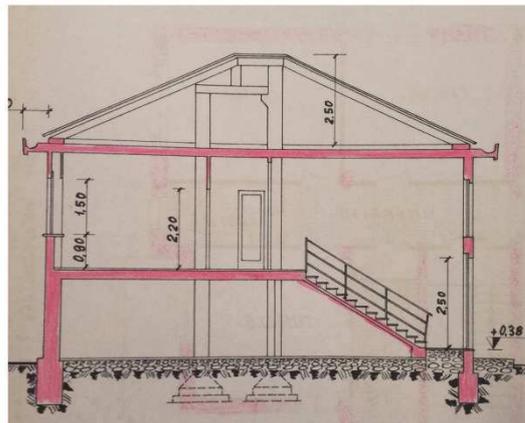
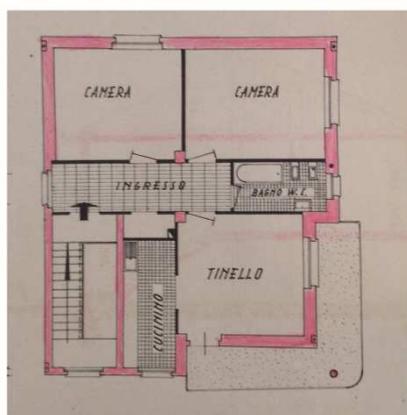
In adiacenza
(strutture staticamente indipendenti)

In connessione
(strutture interagenti)

d. FOTOGRAFIA EDIFICIO



d. PIANTA E SEZIONE





PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile



Rete dei Laboratori Universitari
di Ingegneria Sismica

CARTIS EDIFICIO-2016

SEZIONE 2: Caratteristiche generali

IDE 1011101011216151Z1011C1A1R110101011

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 [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 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			

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

IDE 101101011216151210111011101011

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			Senza ricorsi	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 type="checkbox"/>	Solaio in legno con mezzane	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="000"/> %
S 1.2		Solaio in legno con tavolato singolo	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="000"/> %
S 1.3		Solaio con travi di ferro a voltine	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="000"/> %
S 2.1	SOLETTA SEMIRIGIDA <input type="checkbox"/>	Solaio in legno con doppio tavolato	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="000"/> %
S 2.2		Solaio prefabbricato del tipo SAP	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="000"/> %
S 2.3		Solaio in ferro e tavelloni	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="000"/> %
S 3.1	SOLETTA RIGIDA <input checked="" type="checkbox"/>	Solaio in cemento armato a soletta piena	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="000"/> %
S 3.2		Solaio in cemento armato a travetti prefabbricati	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="000"/> %
S 3.3		Solaio in latero-cemento gettato in opera	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text" value="1000"/> %

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

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

IDE 00101010112161512101121011010101

j. Strutture miste

Percentuale nell'edificio 1510%

<input type="radio"/> C.A. (o altre strutture intelaiate) su muratura (G1)	<input checked="" type="checkbox"/> 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)

	Tipo	Condizioni			
<input checked="" type="checkbox"/> Nessuna informazione	1 Calce	<input type="checkbox"/> <u>1000</u> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE	<input type="radio"/> CATTIVE
	2 Gesso	<input type="checkbox"/> <u>1000</u> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE	<input type="radio"/> CATTIVE
	3 Argilla	<input type="checkbox"/> <u>1000</u> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE	<input type="radio"/> CATTIVE
	4 Calce idraulica	<input type="checkbox"/> <u>1000</u> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE	<input type="radio"/> CATTIVE
	5 Calce pozzolanica	<input type="checkbox"/> <u>1000</u> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE	<input type="radio"/> CATTIVE
	6 Malta bastarda	<input type="checkbox"/> <u>1000</u> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE	<input type="radio"/> CATTIVE
	7 Cemento portland	<input type="checkbox"/> <u>1000</u> %	<input type="radio"/> BUONE	<input type="radio"/> MEDIE	<input type="radio"/> CATTIVE

l. Portici, logge e cavedi (% nell'edificio)

<input type="checkbox"/> 1 - PORTICI <u>1000</u> %	<input type="checkbox"/> 2 - LOGGE <u>1000</u> %	<input type="checkbox"/> 3 - CAVEDI <u>1000</u> %
--	--	---

m. Ulteriori elementi di vulnerabilità per le murature

	SI	NO	NON SO
1 Mancanza di ammassamenti tra pareti ortogonali.	<input type="checkbox"/> <u>1000</u> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 Presenza di cordoli in breccia su murature a doppio paramento.	<input type="checkbox"/> <u>1000</u> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 Presenza di architravi con ridotta rigidità flessionale o con inadeguata lunghezza di appoggio.	<input type="checkbox"/> <u>1000</u> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 Presenza di archi ribassati e/o piattabande con imposte inadeguate.	<input type="checkbox"/> <u>1000</u> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 Riduzioni localizzate della sezione muraria (presenza di canne fumarie, cavedi, nicchie, etc.).	<input checked="" type="checkbox"/> <u>1110</u> %	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 Discontinuità localizzate (chiusura vecchie aperture, sarciture mal realizzate, etc.).	<input type="checkbox"/> <u>1000</u> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7 Presenza di aperture poste in prossimità della linea di colmo della copertura.	<input type="checkbox"/> <u>1000</u> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8 Presenza di pilastri isolati.	<input checked="" type="checkbox"/> <u>1310</u> %	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9 Aperture in prossimità degli angoli del fabbricato.	<input type="checkbox"/> <u>1000</u> %	<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"/> <u>1000</u> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11 Sopraelevazioni in muratura su muratura esistente.	<input type="checkbox"/> <u>1000</u> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12 Elevata percentuale di aperture di vani al piano terra.	<input type="checkbox"/> <u>1000</u> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13 Presenza di struttura di copertura rigida e mal collegata.	<input type="checkbox"/> <u>1000</u> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14 Presenza di travi di colmo di notevoli dimensioni mal collegate.	<input type="checkbox"/> <u>1000</u> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15 Orizzontamenti di qualsiasi tipo mal collegati alle pareti.	<input type="checkbox"/> <u>1000</u> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16 Mancanza di connessione della parete alla copertura.	<input type="checkbox"/> <u>1000</u> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17 Fondazione inadeguata a sostenere l'incremento di carico verticale dovuto al sisma.	<input type="checkbox"/> <u>1000</u> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18 Presenza di grotte o cavità al di sotto del solaio di piano terra.	<input type="checkbox"/> <u>1000</u> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19 Irregolarità della forometria rispetto alla scatola muraria esterna.	<input type="checkbox"/> <u>1000</u> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20 Presenza di piccoli corpi aggiunti di differente rigidità e/o con collegamenti localizzati.	<input type="checkbox"/> <u>1000</u> %	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
21 Presenza di piani sfalsati anche rispetto ad edifici contigui nell'aggregato.	<input type="checkbox"/> <u>1000</u> %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ALLEGATO 12 – CARTIS 2014 / Z01_CAR2



PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile

CARTIS 2014



Rete dei Laboratori Universitari
di Ingegneria Sismica

SEZIONE 1: Identificazione Tipologia

IDT 01110101121615121011111121

a. CODICE TIPOLOGIA

<input type="radio"/>	<input checked="" 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)

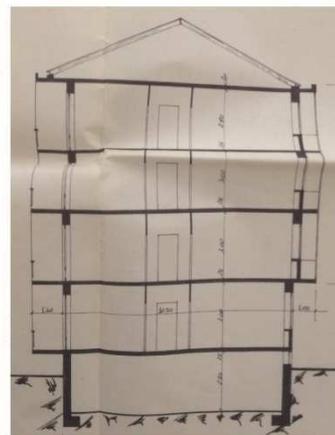
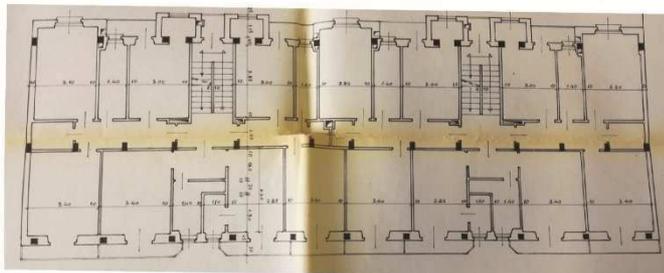
<u>011</u>	<u>011</u>	<u>21615</u>	<u>Z011</u>	<u>CAR2</u>
Codice ISTAT Regione	Codice ISTAT Provincia	Codice ISTAT Comune	Codice Comparto	Codice Tipologia

c. POSIZIONE TIPOLOGIA NEL CONTESTO URBANO	ISOLATA IN AGGREGATO	IN AGGREGATO	
		L1310%	
	L1710%	In adiacenza (strutture staticamente indipendenti)	In connessione (strutture interagenti)
		L1310%	L1111%

d. FOTOGRAFIA TIPOLOGIA



d. PIANTA E SEZIONE



SEZIONE 2: Caratteristiche generali

IDT 01110101121615131011111112

DATI METRICI

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



CARTIS 2014

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

IDT 10110101121615121011111112

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 type="radio"/>
C	Prevalenza di telai con travi in spessore di solaio e tamponature poco consistenti o assenti	<input checked="" 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 checked="" type="radio"/>
		% nella tipologia <input type="text" value="1310"/> [%]

c. Bow windows strutturali		
		% nella tipologia <input type="text" value="1111"/> [%]
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 checked="" type="radio"/>	NO <input type="radio"/>
		% nella tipologia <input type="text" value="1810"/> [%]

e. Elementi tozzi		
		% nella tipologia <input type="text" value="1111"/> [%]
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="radio"/>	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" value="1810"/> [%]
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		j. Maglia strutturale	
1	Armatura longitudinale <input type="text" value="1013"/> [%]	1	Interasse medio tra pilastrini < 4,5m <input type="radio"/>
2	Interasse staffe pilastrini <input type="text" value="1415"/> [cm]	2	Interasse medio tra pilastrini 4,5/6m <input checked="" type="radio"/>
3	Diametro staffe pilastrini <input type="text" value="16"/> [mm]	3	Interasse medio tra pilastrini > 6m <input type="radio"/>
4	Lunghezza d'ancoraggio <input type="text" value="210"/> [φ]		
5	Tipo armature <input checked="" type="radio"/> Liscia <input type="radio"/> Aderenza migliorata		

k. Presenza solai SAP o Assimilabili		
		<input checked="" type="radio"/> SI <input type="text" value="1210"/> [%] <input type="radio"/> NO

SEZIONE 3.2 Altre informazioni

IDT 10110101011216151210111111121

h. ELEMENTI NON STRUTTURALI VULNERABILI		(elementi a tipologia vulnerabile e/o in cattive condizioni)	
1	Tramezzi non strutturali (forati, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	11010 [%]
2	Manto di copertura tipico (tegole, coppi)	<input checked="" type="checkbox"/>	11010 [%]
3	Comignoli ed altri aggetti verticali	<input checked="" type="checkbox"/>	11810 [%]
4	Balconi (in muratura, acciaio, c.a., etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	11010 [%]
5	Cornicioni (muratura, scarsa qualità ancoraggi, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	11810 [%]
6	Parapetti (in muratura, c.a. etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	11410 [%]
7	Controsoffitti leggeri	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
8	Controsoffitti pesanti	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
9	False volte pesanti (mattoni in foglio)	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
10	False volte leggere (incannucciata)	<input type="checkbox"/>	1111 [%]

i. Fondazioni (max 2)			
<input checked="" type="checkbox"/> Superficiale 11010 [%]	1. Fondazione superficiale continua in pietrame o blocchi squadrati	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	2. Fondazione profonda in pietrame o blocchi squadrati	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
<input type="checkbox"/> Profonda 1111 [%]	3. Fondazione su archivi rovesci	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	4. Plinti isolati senza travi di collegamento	<input checked="" type="checkbox"/>	11310 [%]
	5. Plinti isolati con travi di collegamento	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	6. Travi rovesce	<input checked="" type="checkbox"/>	11710 [%]
	7. Reticolo di travi rovesce	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
<input checked="" type="checkbox"/> Continua 11710 [%]	8. Platee	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	9. Plinti su pali	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
<input checked="" type="checkbox"/> Discontinua 11310 [%]	10. Travi rovesce su pali	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	11. Platee su pali	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
Nessuna informazione			0

SEZIONE 3.2 Altre informazioni

IDT 10110101121615171011111121

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

b. Aperture in facciata (% sulla superficie della facciata)	c. Regolarità
< 10 % <input type="radio"/>	Pianta (max 2)
10/19 % <input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Regolare (1) L L L L [%]
20/29 % <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Mediamente regolare (2) L L L L [%]
30/50 % <input type="radio"/>	<input type="checkbox"/> Irregolare (3) L L L L [%]
> 50 % <input type="radio"/>	Elevazione (max 2)
	<input checked="" type="checkbox"/> Regolare (1) L L L L [%]
	<input type="checkbox"/> Mediamente regolare (2) L L L L [%]
	<input type="checkbox"/> Irregolare (3) L L L L [%]

d. Interventi strutturali della tipologia	e. Aperture Piano terra (PT) (% sulla superficie della facciata al PT)
1 - Anno L L L L ÷ L L L L	< 10 % <input type="radio"/>
2 - Interventi tipici	10/19 % <input checked="" type="checkbox"/>
	20/29 % <input type="radio"/>
	30/50 % <input type="radio"/>
<input type="checkbox"/> A. Interventi locali L L L L [%]	> 50 % <input type="radio"/>
<input type="checkbox"/> B. Miglioramento sismico L L L L [%]	
<input type="checkbox"/> C. Adeguamento sismico L L L L [%]	

f. Stato di Conservazione (SdC)	Scadente	Medio	Buono	g. Tipologia scale
1 SdC d'insieme	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	A - Scale a soletta rampante <input checked="" type="checkbox"/>
2 SdC strutture verticali	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	B - Scale con travi a ginocchio e gradini a sbalzo <input type="checkbox"/>
3 SdC strutture orizzontali	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	D - Scale con gradini a sbalzo <input type="checkbox"/>
4 SdC elementi non strutturali	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	E - Scale in legno <input type="checkbox"/>
				F - Scale su volta rampante <input type="checkbox"/>

NOTE

IDT 101101011216151210111111121

NOTA 1: PER GLI EDIFICI DELLA TIPOLOGIA COSTRUITI IN ADIACENZA NEL CONTESTO URBANO, E' STATA INDICATA LA PRESENZA DI GIUNTI FUORI NORMA IN RELAZIONE ALL'ETA' COSTRUTTIVA DEI FABBRICATI, COME RIPORTATO NEL MANUALE CARTIS.

ALLEGATO 13 – CARTIS EDIFICIO 2016 / Z01_CAR2_0001



Rete dei Laboratori Universitari
di Ingegneria Sismica

PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile

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 29/09/2017

a. DATI DI LOCALIZZAZIONE

Regione: PIEMONTE Codice ISTAT 1001
 Provincia: TORINO Codice ISTAT 01001
 Comune: SETTIMO TORINESE Codice ISTAT 21615
 Municipalità/ Frazione/ Località (denominazione ISTAT)

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

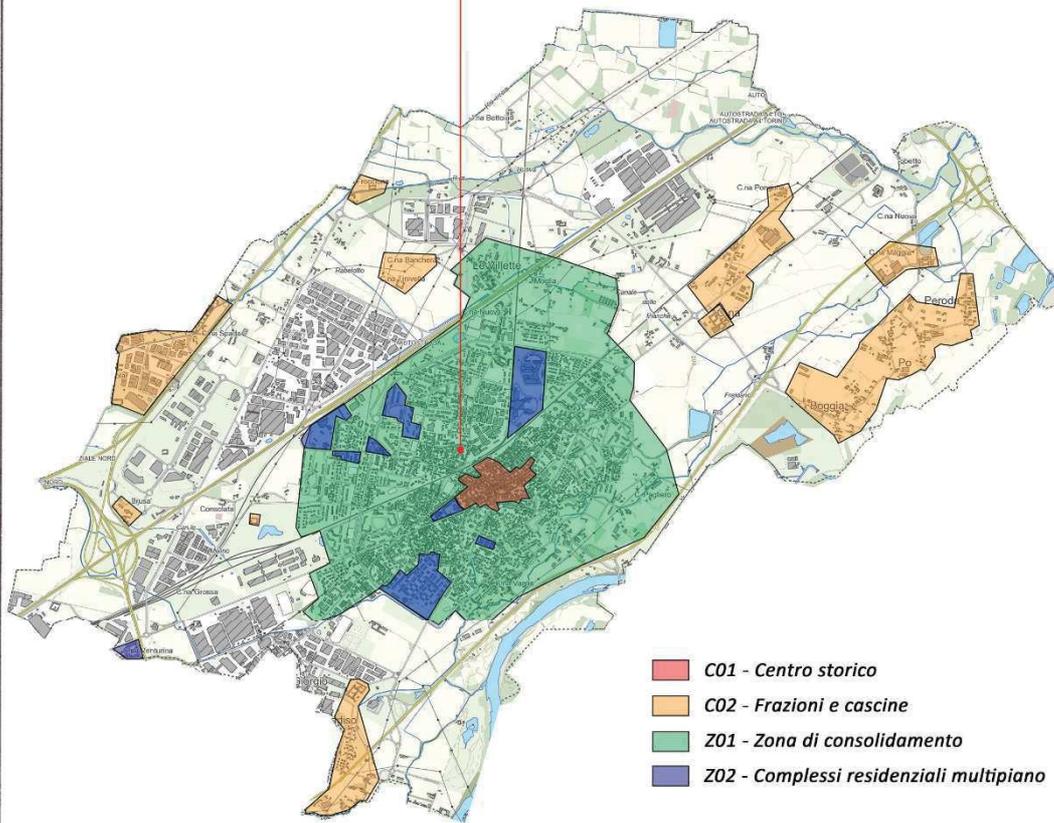
Codice UR: LLLLLL
 Referente: FANTILLI ALESSANDRO Mail: alessandro.fantilli@polito.it
 Ente di appartenenza: POLITECNICO DI TORINO
 Qualifica: PROFESSORE ASSOCIATO
 Titolo di studio: LAUREA IN INGEGNERIA CIVILE
 Indirizzo: CORSO DUCA DEGLI ABRUZZI 24, TORINO
 Tel. ufficio: 011/0904300 Cell.: /
 Compilatore: BELLUCCIO MARCO Mail: belluccio.marco@gmail.com
 Firma del Compilatore: Marco Belluccio

c. DATI FONTE

Tecnico/i: ARCH. LAURA PANICUCCI Tel./Cell.: 011/8028204
 Progetto/i: INTERVENTO DI NUOVA COSTRUZIONE
CONDOMINIO DI 4 PIANI FUORI TERRA
VIA A. SOBREIRO 6/8

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

Z01_CAR2_0001
45,140277 N
7,766666 E



SEZIONE 1: Identificazione Edificio

IDE 0410101121615121011C1A1R12101011

a. CODICE TIPOLOGIA

<input type="radio"/>	<input checked="" 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>041</u>	<u>01011</u>	<u>21615</u>	<u>21011</u>	<u>C1A1R12</u>	<u>0101011</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

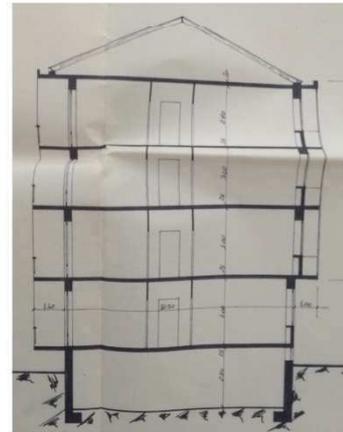
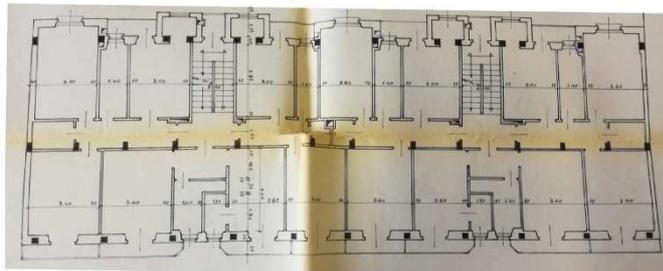
In adiacenza
(strutture staticamente indipendenti)

In connessione
(strutture interagenti)

d. FOTOGRAFIA EDIFICIO



d. PIANTE E SEZIONE



SEZIONE 2: Caratteristiche generali

IDE 01010101 216151210111A1R121010101

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 checked="" 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 type="radio"/> 0	B <input checked="" 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 type="radio"/> 130	H <input checked="" 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			

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

IDE 0110101121615210112101101011

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 type="radio"/>
C	Prevalenza di telai con travi in spessore di solaio e tamponature poco consistenti o assenti	<input checked="" 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 checked="" 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="checkbox"/>	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 type="radio"/>
---------------------------------------	--------------------------	--------------------------

e. Elementi tozzi	% nell'edificio <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [%]
A - Assenti <input checked="" type="checkbox"/>	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="checkbox"/>	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			
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			j. Maglia strutturale		
1	Armatura longitudinale	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> [%]	1	Interasse medio tra pilastri < 4,5m	<input type="radio"/>
2	Interasse staffe pilastri	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [cm]	2	Interasse medio tra pilastri 4,5/6m	<input checked="" type="radio"/>
3	Diametro staffe pilastri	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [mm]	3	Interasse medio tra pilastri > 6m	<input type="radio"/>
4	Lunghezza d'ancoraggio	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [φ]			
5	Tipo armature	<input checked="" type="radio"/> Liscia <input type="radio"/> Aderenza migliorata			

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

SEZIONE 3.2 Altre informazioni

IDE 101101011216151210111111121010111

a. Copertura (max 2)				
a1. Forma		a2. Tipo		a3. Materiale
		Leggera (1)	Pesante (2)	
1	Singola falda	<input type="checkbox"/> L L L L [%]	<input type="checkbox"/> L L L L [%]	Legno <input checked="" type="checkbox"/> 11010 [%]
2	Falde inclinate	<input checked="" type="checkbox"/> 11010 [%]	<input type="checkbox"/> L L L L [%]	Acciaio <input type="checkbox"/> L L L L [%]
3	Terrazzo praticabile	<input type="checkbox"/> L L L L [%]	<input type="checkbox"/> L L L L [%]	Cemento Armato <input type="checkbox"/> L L L L [%]
4	Terrazzo non praticabile	<input type="checkbox"/> L L L L [%]	<input type="checkbox"/> L L L L [%]	Muratura <input type="checkbox"/> L L L L [%]
5	Volte	<input type="checkbox"/> L L L L [%]	<input type="checkbox"/> L L L L [%]	
a4. Spingente		<input type="radio"/> SI L L L L [%]		<input checked="" type="radio"/> NO 11010 [%]

b. Aperture in facciata (% sulla superficie della facciata)		c. Regolarità	
		Pianta	Elevazione
< 10 %	<input type="radio"/>	<input type="radio"/> Regolare (1)	<input checked="" type="radio"/> Regolare (1)
10/19 %	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/> Mediamente regolare (2)	<input type="radio"/> Mediamente regolare (2)
20/29 %	<input type="radio"/>	<input type="radio"/> Irregolare (3)	<input type="radio"/> Irregolare (3)
30/50 %	<input type="radio"/>		
> 50%	<input type="radio"/>		

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

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 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="checkbox"/>
B - Scale con travi a ginocchio e gradini a sbalzo	<input type="checkbox"/>
D - Scale con gradini a sbalzo	<input type="checkbox"/>
E - Scale in legno	<input type="checkbox"/>
F - Scale su volta rampante	<input type="checkbox"/>

SEZIONE 3.2 Altre informazioni

IDE 101101011216151210101011

h. ELEMENTI NON STRUTTURALI VULNERABILI		(elementi vulnerabili e/o in cattive condizioni)	
1	Tramezzi non strutturali (forati, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	11810 [%]
2	Manto di copertura tipico (tegole, coppi)	<input checked="" type="checkbox"/>	11010 [%]
3	Comignoli ed altri aggetti verticali	<input checked="" type="checkbox"/>	11410 [%]
4	Balconi (in muratura, acciaio, c.a., etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	11810 [%]
5	Cornicioni (muratura, scarsa qualità ancoraggi, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	11610 [%]
6	Parapetti (in muratura, c.a. etc.)	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
7	Controsoffitti leggeri	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
8	Controsoffitti pesanti	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
9	False volte pesanti (mattoni in foglio)	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
10	False volte leggere (incannucciata)	<input type="checkbox"/>	1111 [%]

i. Fondazioni (Max 2)			
<input checked="" type="checkbox"/> Superficiale	1. Fondazione superficiale continua in pietrame o blocchi squadri	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	2. Fondazione profonda in pietrame o blocchi squadri	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	3. Fondazione su archivi rovesci	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
<input type="checkbox"/> Profonda	4. Plinti isolati senza travi di collegamento	<input checked="" type="checkbox"/>	11310 [%]
	5. Plinti isolati con travi di collegamento	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	6. Travi rovesce	<input checked="" type="checkbox"/>	11710 [%]
<input checked="" type="checkbox"/> Continua	7. Reticolo di travi rovesce	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	8. Platee	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	9. Plinti su pali	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
<input type="checkbox"/> Discontinua	10. Travi rovesce su pali	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	11. Platee su pali	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
Nessuna informazione		<input type="radio"/>	

ALLEGATO 14 – CARTIS 2014 / Z01_CAR3



PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile



Rete dei Laboratori Universitari
di Ingegneria Sismica

CARTIS 2014

SEZIONE 1: Identificazione Tipologia

IDT 0110101216152101131R13

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)

<u>011</u>	<u>0101</u>	<u>21615</u>	<u>2101</u>	<u>131R13</u>
Codice ISTAT Regione	Codice ISTAT Provincia	Codice ISTAT Comune	Codice Comparto	Codice Tipologia

c. POSIZIONE TIPOLOGIA NEL CONTESTO URBANO

ISOLATA
IN AGGREGATO

1100%

IN AGGREGATO

1111%

In adiacenza
(strutture staticamente indipendenti)

1111%

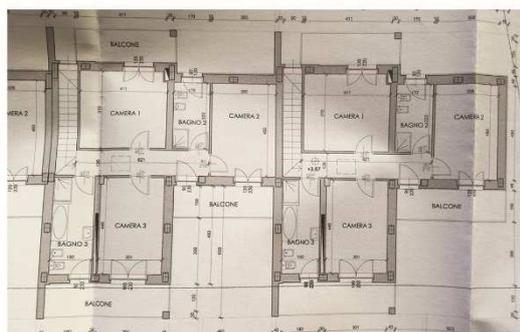
In connessione
(strutture interagenti)

1111%

d. FOTOGRAFIA TIPOLOGIA



d. PIANTA E SEZIONE



SEZIONE 2: Caratteristiche generali

IDT 101101010112161512101111111131

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="checkbox"/> ≤ 2.50	C <input type="checkbox"/> $3.50 \div 5.00$		
	B <input checked="" type="checkbox"/> $2.50 \div 3.49$	D <input type="checkbox"/> > 5.00		
c. Altezza media di piano terra [m]	A <input type="checkbox"/> ≤ 2.50	C <input type="checkbox"/> $3.50 \div 5.00$		
	B <input checked="" type="checkbox"/> $2.50 \div 3.49$	D <input type="checkbox"/> > 5.00		
d. Piani interrati [N°]	A <input type="checkbox"/> 0	B <input checked="" 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 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"/> $82 \div 86$		
	B <input type="checkbox"/> 1861 - 19	I <input type="checkbox"/> $87 \div 91$		
	C <input type="checkbox"/> $19 \div 45$	L <input type="checkbox"/> $92 \div 96$		
	D <input type="checkbox"/> $46 \div 61$	M <input type="checkbox"/> $97 \div 01$		
	E <input type="checkbox"/> $62 \div 71$	N <input checked="" type="checkbox"/> $02 \div 08$		
	F <input type="checkbox"/> $72 \div 75$	O <input type="checkbox"/> $09 \div 11$		
	G <input type="checkbox"/> $76 \div 81$	P <input checked="" 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 B | Caratterizzazione tipologica CEMENTO ARMATO (da compilare in alternativa alla Sezione 3.1 A)
IDT 101101011216151Z1011C1A1R131

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 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 checked="" 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" value="130"/> [%]
---------------------------------	--	---	--

c. Bow windows strutturali	% nella tipologia <input type="text" value="111"/> [%]	
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" value="111"/> [%]
---------------------------------------	--------------------------	-------------------------------------	--

e. Elementi tozzi	% nella tipologia <input type="text" value="111"/> [%]	
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="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" value="180"/> [%]	
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" value="14,5"/> [%]
2 Interasse staffe pilastri	<input type="text" value="120"/> [cm]
3 Diametro staffe pilastri	<input type="text" value="8"/> [mm]
4 Lunghezza d'ancoraggio	<input type="text" value="20"/> [φ]
5 Tipo armature	<input type="radio"/> Liscia <input checked="" 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" value="111"/> [%] <input checked="" type="radio"/> NO
---	---



PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile

CARTIS 2014



Rete dei Laboratori Universitari
di Ingegneria Sismica

SEZIONE 3.2 Altre informazioni

IDT 1011010111216151210111111131

a. Copertura (max 2)				
a1. Forma		a2. Tipo		a3. Materiale
		Leggera (1)	Pesante (2)	Legno <input checked="" type="checkbox"/> 1170 [%]
1	Singola falda	<input type="checkbox"/> 1111 [%]	<input type="checkbox"/> 1111 [%]	Acciaio <input type="checkbox"/> 1111 [%]
2	Falde inclinate	<input checked="" type="checkbox"/> 1170 [%]	<input checked="" type="checkbox"/> 1130 [%]	
3	Terrazzo praticabile	<input type="checkbox"/> 1111 [%]	<input type="checkbox"/> 1111 [%]	Cemento Armato <input checked="" type="checkbox"/> 1130 [%]
4	Terrazzo non praticabile	<input type="checkbox"/> 1111 [%]	<input type="checkbox"/> 1111 [%]	Muratura <input type="checkbox"/> 1111 [%]
5	Volte	<input type="checkbox"/> 1111 [%]	<input type="checkbox"/> 1111 [%]	
a4. Spingente		<input type="radio"/> SI 1111 [%]		<input checked="" type="radio"/> NO 1110 [%]

b. Aperture in facciata (% sulla superficie della facciata)	c. Regolarità	
	Pianta (max 2)	Elevazione (max 2)
< 10 % <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Regolare (1) 1111 [%]	<input type="checkbox"/> Regolare (1) 1111 [%]
10/19 % <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Mediamente regolare (2) 1130 [%]	<input checked="" type="checkbox"/> Mediamente regolare (2) 1170 [%]
20/29 % <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Irregolare (3) 1170 [%]	<input checked="" type="checkbox"/> Irregolare (3) 1130 [%]
30/50 % <input type="checkbox"/>		
> 50% <input type="checkbox"/>		

d. Interventi strutturali della tipologia		e. Aperture Piano terra (PT) (% sulla superficie della facciata al PT)	
1 - Anno	11111 ÷ 11111	< 10 %	<input checked="" type="checkbox"/>
2 - Interventi tipici	<input type="checkbox"/> A. Interventi locali 1111 [%]	10/19 %	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/> B. Miglioramento sismico 1111 [%]	20/29 %	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/> C. Adeguamento sismico 1111 [%]	30/50 %	<input type="checkbox"/>
		> 50%	<input type="checkbox"/>

f. Stato di Conservazione (SdC)				g. Tipologia scale	
	Scadente	Medio	Buono		
1	SdC d'insieme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	A - Scale a soletta rampante
2	SdC strutture verticali	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	B - Scale con travi a ginocchio e gradini a sbalzo
3	SdC strutture orizzontali	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	D - Scale con gradini a sbalzo
4	SdC elementi non strutturali	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	E - Scale in legno
				<input type="checkbox"/>	F - Scale su volta rampante

SEZIONE 3.2 Altre informazioni

IDT 101101011216151210111111131

h. ELEMENTI NON STRUTTURALI VULNERABILI		(elementi a tipologia vulnerabile e/o in cattive condizioni)	
1	Tramezzi non strutturali (forati, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	1610 [%]
2	Manto di copertura tipico (tegole, coppi)	<input checked="" type="checkbox"/>	1510 [%]
3	Comignoli ed altri aggetti verticali	<input checked="" type="checkbox"/>	1510 [%]
4	Balconi (in muratura, acciaio, c.a., etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	1310 [%]
5	Cornicioni (muratura, scarsa qualità ancoraggi, etc.)	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
6	Parapetti (in muratura, c.a. etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	1410 [%]
7	Controsoffitti leggeri	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
8	Controsoffitti pesanti	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
9	False volte pesanti (mattoni in foglio)	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
10	False volte leggere (incannucciata)	<input type="checkbox"/>	1111 [%]

i. Fondazioni (max 2)			
<input checked="" type="checkbox"/> Superficiale 11010 [%]	1. Fondazione superficiale continua in pietrame o blocchi squadrati	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	2. Fondazione profonda in pietrame o blocchi squadrati	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	3. Fondazione su archivi rovesci	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
<input type="checkbox"/> Profonda 1111 [%]	4. Plinti isolati senza travi di collegamento	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	5. Plinti isolati con travi di collegamento	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	6. Travi rovesce	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	7. Reticolo di travi rovesce	<input checked="" type="checkbox"/>	1310 [%]
<input checked="" type="checkbox"/> Continua 11010 [%]	8. Platee	<input checked="" type="checkbox"/>	1710 [%]
	9. Plinti su pali	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
<input type="checkbox"/> Discontinua 1111 [%]	10. Travi rovesce su pali	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	11. Platee su pali	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
Nessuna informazione			0



PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile

CARTIS 2014



Rete dei Laboratori Universitari
di Ingegneria Sismica

NOTE

IDT 0.110.10.11.12.16.15.13.10.11.13.13

NOTA 1: LA MAGGIOR PARTE DEGLI EDIFICI DELLA TIPOLOGIA SONO STATI EDIFICATI DOPO L'ENTRATA IN VIGORE DELLE N.T.C '08,

NOTA 2: QUANDO VIENE RICHIESTO L'INTERASSE MEDIO DELLE STAFFE NEI PILASTRI, OCCORRE CONSIDERARE IL FATTO CHE TALE VALORE SI RIDUCE IN PROSSIMITA' DEI NODI,

ALLEGATO 15 – CARTIS EDIFICIO 2016 / Z01_CAR3_0001



Rete dei Laboratori Universitari
di Ingegneria Sismica

PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile

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 21/9/2019 / 21/10/17

a. DATI DI LOCALIZZAZIONE

Regione: PIEMONTE Codice ISTAT 11001
Provincia: TORINO Codice ISTAT 10101
Comune: SETTIMO TORINESE Codice ISTAT 121615
Municipalità/ Frazione/ Località (denominazione ISTAT)

b. DATI IDENTIFICATIVI UNITÀ DI RICERCA (UR) RELUIS

Codice UR: 111111
Referente: FANTILLI ALESSANDRO Mail: alessandro.fantilli@pel.tn.it
Ente di appartenenza: POLITECNICO DI TORINO
Qualifica: PROFESSORE ASSOCIATO
Titolo di studio: LAUREA IN INGEGNERIA CIVILE
Indirizzo: CORSO DUCA DEGLI ABRUZZI 24, TORINO
Tel. ufficio: 011/0904900 Cell.: /
Compilatore: BELUCCIO MARCO Mail: belluccio.marco@gmail.com
Firma del Compilatore: Marco Belluccio

c. DATI FONTE

Tecnico/i: ARCH LAURA PANICUCCI Tel./Cell.: 044/8028204
Progetto/i: INTERVENTO DI NUOVA COSTRUZIONE DI
EDIFICIO AD USO RESIDENZIALE BIFAMILIARE
VIA F. BARACCA 18

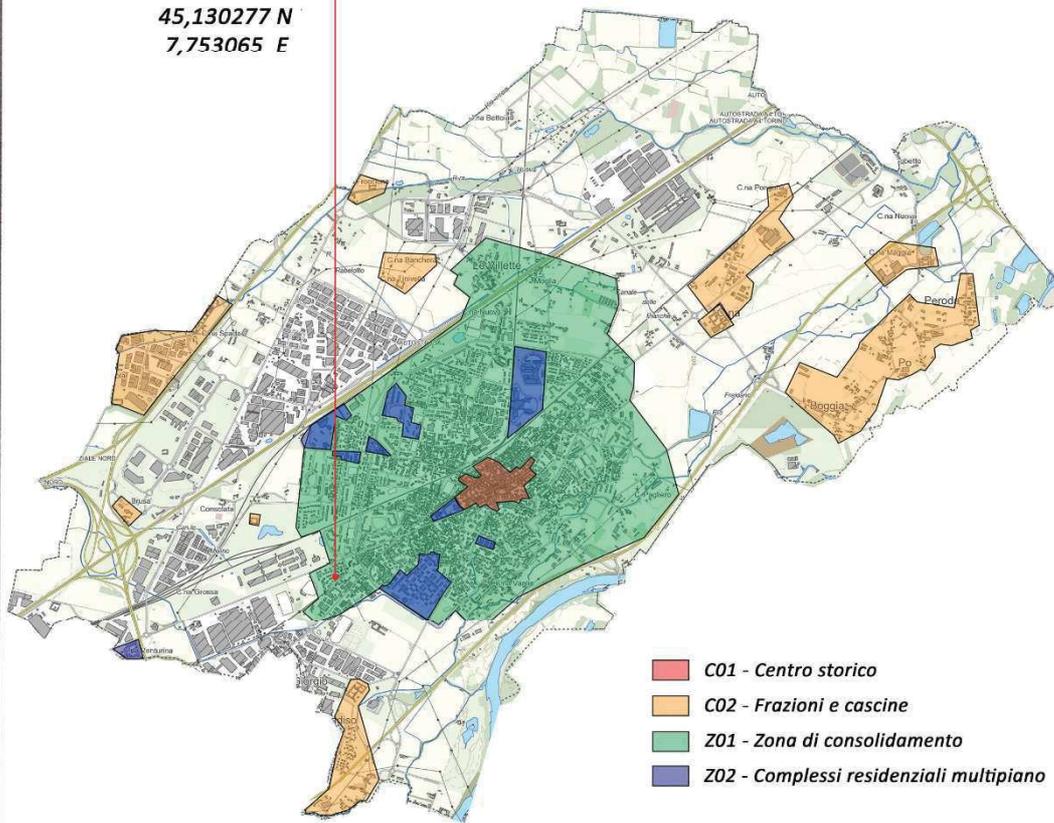
Elaborazione



Centro Studi PLIN.I.V.S.

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

Z01_CAR3_0001
45,130277 N
7,753065 E



- C01 - Centro storico
- C02 - Frazioni e cascine
- Z01 - Zona di consolidamento
- Z02 - Complessi residenziali multipiano

SEZIONE 1: Identificazione Edificio

IDE 01101011216151201CAR3101011

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>011</u>	<u>0101</u>	<u>21615</u>	<u>201</u>	<u>CAR3</u>	<u>01011</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

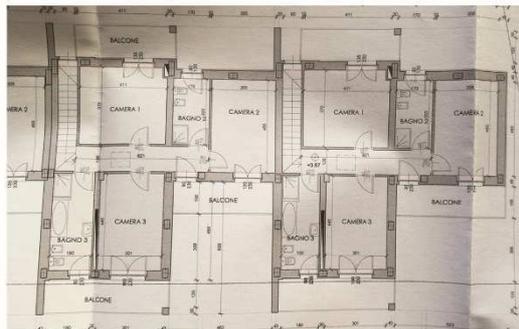
In adiacenza
(strutture staticamente indipendenti)

In connessione
(strutture interagenti)

d. FOTOGRAFIA EDIFICIO



d. PIANTA E SEZIONE



SEZIONE 2: Caratteristiche generali

IDE 01101011216151210111A1B13101011

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 checked="" 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 type="radio"/> 76 ÷ 81	P <input checked="" 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 101101011216151210111111131010111

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"/> 11010 [%]	Acciaio	<input type="checkbox"/> [] [] [] [%]
3	Terrazzo praticabile	<input type="checkbox"/> [] [] [] [%]	<input type="checkbox"/> [] [] [] [%]	Cemento Armato	<input checked="" type="checkbox"/> 11010 [%]
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 11010 [%]	

b. Aperture in facciata (% sulla superficie della facciata)		c. Regolarità	
		Pianta	Elevazione
< 10 %	<input type="radio"/>	<input type="radio"/> Regolare (1)	<input type="radio"/> Regolare (1)
10/19 %	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/> Mediamente regolare (2)	<input checked="" type="radio"/> Mediamente regolare (2)
20/29 %	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/> Irregolare (3)	<input type="radio"/> Irregolare (3)
30/50 %	<input type="radio"/>		
> 50 %	<input type="radio"/>		

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 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

IDE 011010121615210111113101011

h. ELEMENTI NON STRUTTURALI VULNERABILI		(elementi vulnerabili e/o in cattive condizioni)	
1	Tramezzi non strutturali (forati, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	1410 [%]
2	Manto di copertura tipico (tegole, coppi)	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
3	Comignoli ed altri aggetti verticali	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
4	Balconi (in muratura, acciaio, c.a., etc.)	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
5	Cornicioni (muratura, scarsa qualità ancoraggi, etc.)	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
6	Parapetti (in muratura, c.a. etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	1210 [%]
7	Controsoffitti leggeri	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
8	Controsoffitti pesanti	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
9	False volte pesanti (mattoni in foglio)	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
10	False volte leggere (incannucciata)	<input type="checkbox"/>	1111 [%]

i. Fondazioni (Max 2)			
<input checked="" type="checkbox"/> Superficiale	1. Fondazione superficiale continua in pietrame o blocchi squadriati	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	2. Fondazione profonda in pietrame o blocchi squadriati	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	3. Fondazione su archivi rovesci	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
<input type="checkbox"/> Profonda	4. Plinti isolati senza travi di collegamento	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	5. Plinti isolati con travi di collegamento	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	6. Travi rovesce	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
<input checked="" type="checkbox"/> Continua	7. Reticolo di travi rovesce	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	8. Platee	<input checked="" type="checkbox"/>	1110 [%]
	9. Plinti su pali	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
<input type="checkbox"/> Discontinua	10. Travi rovesce su pali	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	11. Platee su pali	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
Nessuna informazione		<input type="radio"/>	

NOTE

IDE 01101011216151210111A1B13101011

NOTA 1: IL MANTO DI COPERTURA
È IN LAMIERA.

NOTA 2: LA POSIZIONE DELL'EDIFICIO NEL
CONTESTO URBANO È STATA
DEFINITA ISOLATA, IN QUANTO
PRESENTA UN GIUNTO DI
SEPARAZIONE A NORMA
(COME PRESCRITTO DAL MANUALE
CARTIS).

ALLEGATO 16 – CARTIS 2014 / Z01_CAR4



PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile

CARTIS 2014



Rete dei Laboratori Universitari
di Ingegneria Sismica

SEZIONE 1: Identificazione Tipologia

IDT 0110101012161512101111111114

a. CODICE TIPOLOGIA

<input type="radio"/>	<input checked="" 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)

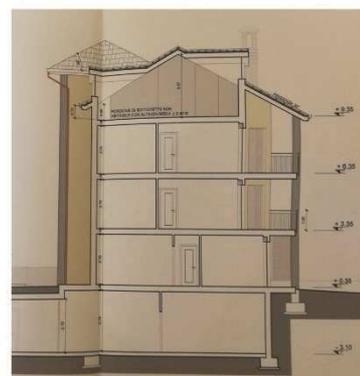
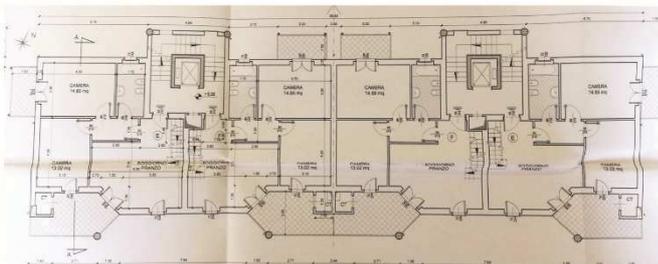
<u>01</u>	<u>01</u>	<u>21615</u>	<u>Z01</u>	<u>CAR4</u>
Codice ISTAT Regione	Codice ISTAT Provincia	Codice ISTAT Comune	Codice Comparto	Codice Tipologia

c. POSIZIONE TIPOLOGIA NEL CONTESTO URBANO	ISOLATA IN AGGREGATO	IN AGGREGATO	
		L <u>110</u> %	
		<i>In adiacenza</i> (strutture staticamente indipendenti)	<i>In connessione</i> (strutture interagenti)
	L <u>90</u> %	L <u>110</u> %	L <u>11</u> %

d. FOTOGRAFIA TIPOLOGIA



d. PIANTE E SEZIONE





PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile

CARTIS 2014



Rete dei Laboratori Universitari
di Ingegneria Sismica

SEZIONE 2: Caratteristiche generali

IDT 10110101121615121011111114

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 checked="" 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 type="checkbox"/> 0	B <input checked="" 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 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 checked="" 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 checked="" 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 B Caratterizzazione tipologica CEMENTO ARMATO (da compilare in alternativa alla Sezione 3.1 A)
 IDT 10110101126151710111A1R14

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 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 checked="" type="checkbox"/>

b. Giunti di separazione	1) Giunti a norma <input checked="" type="checkbox"/>	2) Giunti fuori norma <input type="radio"/>	% nella tipologia <u>11210</u> [%]
--------------------------	---	---	------------------------------------

c. Bow windows strutturali	% nella tipologia <u>1111</u> [%]
1) Assenza di Bow windows <input checked="" type="checkbox"/>	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="checkbox"/>	% nella tipologia <u>1111</u> [%]
--------------------------------	--------------------------	--	-----------------------------------

e. Elementi tozzi		% nella tipologia <u>1111</u> [%]
A - Assenti <input checked="" type="checkbox"/>	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="checkbox"/>	B - Disposizione irregolare <input type="radio"/>
	C - Assente <input type="radio"/>
Piano soffice piani intermedi SI <input type="radio"/> 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		% nella tipologia <u>11810</u> [%]
1) Dimensione media < 25cm <input type="radio"/>	2) Dimensione media 25/45cm <input checked="" type="checkbox"/>	3) Dimensione media > 45cm <input type="radio"/>

i. Armature pilastri		j. Maglia strutturale	
1	Armatura longitudinale <u>11115</u> [%]	1	Interasse medio tra pilastri < 4,5m <input type="radio"/>
2	Interasse staffe pilastri <u>1115</u> [cm]	2	Interasse medio tra pilastri 4,5/6m <input checked="" type="checkbox"/>
3	Diametro staffe pilastri <u>118</u> [mm]	3	Interasse medio tra pilastri > 6m <input type="radio"/>
4	Lunghezza d'ancoraggio <u>210</u> [φ]		
5	Tipo armature <input type="radio"/> Liscia <input checked="" type="checkbox"/> Aderenza migliorata		

k. Presenza solai SAP o Assimilabili	<input type="radio"/> SI <u>1111</u> [%]	<input checked="" type="checkbox"/> NO
--------------------------------------	--	--

SEZIONE 3.2 Altre informazioni

IDT 101101011121615121011111114

a. Copertura (max 2)				
a1. Forma		a2. Tipo		a3. Materiale
		Leggera (1)	Pesante (2)	Legno
1	Singola falda	<input type="checkbox"/> L L L L [%]	<input type="checkbox"/> L L L L [%]	<input checked="" type="checkbox"/> L L 310 [%]
2	Falde inclinate	<input checked="" type="checkbox"/> L L 310 [%]	<input checked="" type="checkbox"/> L L 710 [%]	Acciaio
3	Terrazzo praticabile	<input type="checkbox"/> L L L L [%]	<input type="checkbox"/> L L L L [%]	<input type="checkbox"/> L L L L [%]
4	Terrazzo non praticabile	<input type="checkbox"/> L L L L [%]	<input type="checkbox"/> L L L L [%]	Cemento Armato
5	Volte	<input type="checkbox"/> L L L L [%]	<input type="checkbox"/> L L L L [%]	<input checked="" type="checkbox"/> L L 710 [%]
a4. Spingente		<input type="radio"/> SI L L L L [%]		<input checked="" type="radio"/> NO L L 910 [%]

b. Aperture in facciata (% sulla superficie della facciata)		c. Regolarità	
		Pianta (max 2)	Elevazione (max 2)
< 10 %	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/> Regolare (1) L L L L [%]	<input type="checkbox"/> Regolare (1) L L L L [%]
10/19 %	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Mediamente regolare (2) L L 710 [%]	<input checked="" type="checkbox"/> Mediamente regolare (2) L L 810 [%]
20/29 %	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Irregolare (3) L L 310 [%]	<input type="checkbox"/> Irregolare (3) L L L L [%]
30/50 %	<input type="radio"/>		
> 50%	<input type="radio"/>		

d. Interventi strutturali della tipologia		e. Aperture Piano terra (PT) (% sulla superficie della facciata al PT)	
1 - Anno	L L L L L ÷ L L L L L	< 10 %	<input type="radio"/>
2 - Interventi tipici	<input type="checkbox"/> A. Interventi locali L L L L [%]	10/19 %	<input checked="" type="radio"/>
	<input type="checkbox"/> B. Miglioramento sismico L L L L [%]	20/29 %	<input type="radio"/>
	<input type="checkbox"/> C. Adeguamento sismico L L L L [%]	30/50 %	<input type="radio"/>
		> 50%	<input type="radio"/>

f. Stato di Conservazione (SdC)				g. Tipologia scale	
	Scadente	Medio	Buono		
1	SdC d'insieme	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	A - Scale a soletta rampante	<input checked="" type="radio"/>
2	SdC strutture verticali	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	B - Scale con travi a ginocchio e gradini a sbalzo	<input type="radio"/>
3	SdC strutture orizzontali	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	D - Scale con gradini a sbalzo	<input type="radio"/>
4	SdC elementi non strutturali	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	E - Scale in legno	<input type="radio"/>
				F - Scale su volta rampante	<input type="radio"/>



PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile



CARTIS 2014



Rete dei Laboratori Universitari
di Ingegneria Sismica

SEZIONE 3.2 Altre informazioni

IDT 01101011121615121011111114

h. ELEMENTI NON STRUTTURALI VULNERABILI		(elementi a tipologia vulnerabile e/o in cattive condizioni)	
1	Tramezzi non strutturali (forati, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	11010 [%]
2	Manto di copertura tipico (tegole, coppi)	<input checked="" type="checkbox"/>	11610 [%]
3	Comignoli ed altri aggetti verticali	<input checked="" type="checkbox"/>	11510 [%]
4	Balconi (in muratura, acciaio, c.a., etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	11810 [%]
5	Cornicioni (muratura, scarsa qualità ancoraggi, etc.)	<input type="checkbox"/>	11111 [%]
6	Parapetti (in muratura, c.a. etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	11310 [%]
7	Controsoffitti leggeri	<input type="checkbox"/>	11111 [%]
8	Controsoffitti pesanti	<input type="checkbox"/>	11111 [%]
9	False volte pesanti (mattoni in foglio)	<input type="checkbox"/>	11111 [%]
10	False volte leggere (incannucciata)	<input type="checkbox"/>	11111 [%]

i. Fondazioni (max 2)			
<input checked="" type="checkbox"/> Superficiale 11010 [%]	1. Fondazione superficiale continua in pietrame o blocchi squadri	<input type="checkbox"/>	11111 [%]
	2. Fondazione profonda in pietrame o blocchi squadri	<input type="checkbox"/>	11111 [%]
	3. Fondazione su archivi rovesci	<input type="checkbox"/>	11111 [%]
<input type="checkbox"/> Profonda 11111 [%]	4. Plinti isolati senza travi di collegamento	<input type="checkbox"/>	11111 [%]
	5. Plinti isolati con travi di collegamento	<input type="checkbox"/>	11111 [%]
	6. Travi rovesce	<input type="checkbox"/>	11111 [%]
	7. Reticolo di travi rovesce	<input checked="" type="checkbox"/>	11210 [%]
<input checked="" type="checkbox"/> Continua 11010 [%]	8. Platee	<input checked="" type="checkbox"/>	11810 [%]
	9. Plinti su pali	<input type="checkbox"/>	11111 [%]
<input type="checkbox"/> Discontinua 11111 [%]	10. Travi rovesce su pali	<input type="checkbox"/>	11111 [%]
	11. Platee su pali	<input type="checkbox"/>	11111 [%]
Nessuna informazione			0



PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile

CARTIS 2014



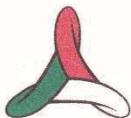
Rete dei Laboratori Universitari
di Ingegneria Sismica

NOTE

IDT 10/11/12/16/19/21/24/28/32/36/40/45/50/55/60/65/70/75/80/85/90/95/100

NOTA 1: LA MAGGIOR PARTE DEGLI EDIFICI DELLA TIPOLOGIA SONO STATI PROGETTATI DOPO L'ENTRATA IN VIGORE DELLE N.T.C. '08.

ALLEGATO 17 – CARTIS EDIFICIO 2016 / Z01_CAR4_0001



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 21/9/2019 / 21/10/17

a. DATI DI LOCALIZZAZIONE Regione: PIEMONTE Codice ISTAT L1011
Provincia: TORINO Codice ISTAT 01011
Comune: SETTIMO TORINESE Codice ISTAT 211615
Municipalità/ Frazione/ Località (denominazione ISTAT)

b. DATI IDENTIFICATIVI
UNITÀ DI RICERCA
(UR) RELUIS

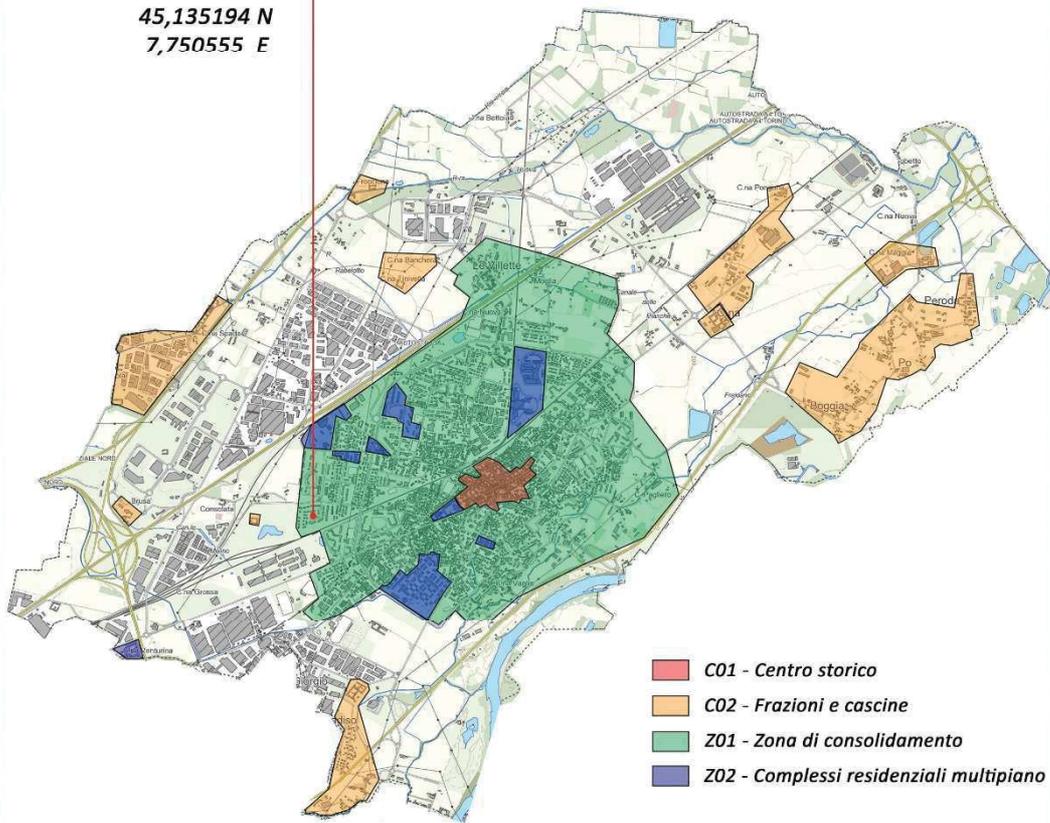
Codice UR: LLLLL
Referente: FANTILLI ALESSANDRO Mail: alessandro.fantilli@polito.it
Ente di appartenenza: POLITECNICO DI TORINO
Qualifica: PROFESSORE ASSOCIATO
Titolo di studio: LAUREA IN INGEGNERIA CIVILE
Indirizzo: CORSO DUCA DEGLI ABRUZZI 24, TORINO
Tel. ufficio: 011/0904800 Cell.: /
Compilatore: BELLUCCIO MARCO Mail: belluccios.marco@gmail.com
Firma del Compilatore: Marco Belluccio

c. DATI FONTE

Tecnico/i: ARCH. LAURA PANICUCCI Tel./Cell.: 011/8028204
Progetto/i: INTERVENTO DI NUOVA COSTRUZIONE DI EDIFICIO
AD USO ABITATIVO PLURIFAMILIARE
VIA A. DE FRANCISCO 23B

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

Z01_CAR4_0001
45,135194 N
7,750555 E





PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile



Rete dei Laboratori Universitari
di Ingegneria Sismica

CARTIS EDIFICIO - 2016

SEZIONE 1: Identificazione Edificio

IDE 01010101012161513101010101010101

a. CODICE TIPOLOGIA

<input type="radio"/>	<input checked="" 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>01</u>	<u>0101</u>	<u>2165</u>	<u>301</u>	<u>CIARA</u>	<u>010101</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

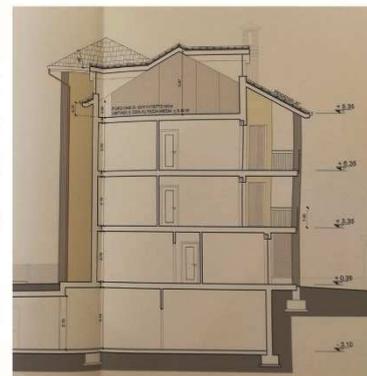
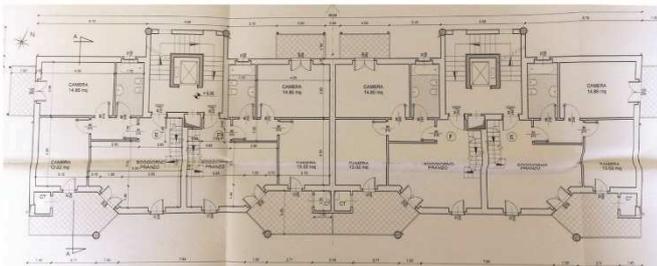
In adiacenza
(strutture staticamente indipendenti)

In connessione
(strutture interagenti)

d. FOTOGRAFIA EDIFICIO



d. PIANTE E SEZIONE



SEZIONE 2: Caratteristiche generali

IDE 1011010112161512101111111410101011

DATI METRICI

a. Piani totali compresi interrati [N°]	<input type="radio"/> 1	<input checked="" 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 type="radio"/> 0	B <input checked="" 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 checked="" 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 checked="" 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			

NOTE

IDE 0110101121615121011121011101011

NOTA 1: RISCONTRATO L'IMPIEGO DI
SOLAI A TRAVETTI PREFABBRICATI
E SOLAI A SEZIONE PIENA.

ALLEGATO 18 – CARTIS 2014 / Z02_CAR1



CARTIS 2014



Rete dei Laboratori Universitari
di Ingegneria Sismica

SEZIONE 1: Identificazione Tipologia

IDT 014 | 010 | 011 | 2615 | Z02 | 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)

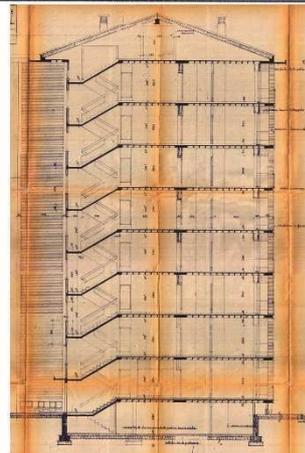
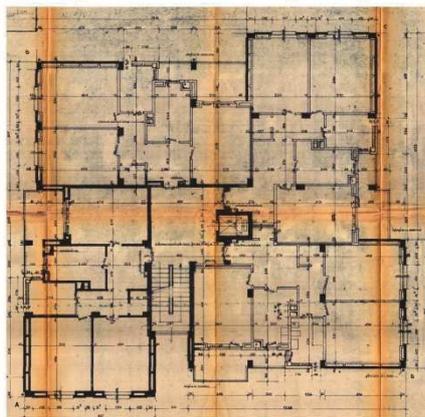
<u>014</u>	<u>010</u>	<u>2615</u>	<u>Z02</u>	<u>CAR1</u>
Codice ISTAT Regione	Codice ISTAT Provincia	Codice ISTAT Comune	Codice Comparto	Codice Tipologia

c. POSIZIONE TIPOLOGIA NEL CONTESTO URBANO	ISOLATA IN AGGREGATO	IN AGGREGATO	
		%	
	%	In adiacenza (strutture staticamente indipendenti)	In connessione (strutture interagenti)
%		%	

d. FOTOGRAFIA TIPOLOGIA



d. PIANTE E SEZIONE





PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile



CARTIS 2014



Rete dei Laboratori Universitari
di Ingegneria Sismica

SEZIONE 2: Caratteristiche generali

IDT 0111010112161512101211A1R11

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 type="checkbox"/> 3	<input checked="" type="checkbox"/> 6	<input checked="" 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 type="radio"/> 0	B <input checked="" 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 checked="" 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 checked="" 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 checked="" 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 B Caratterizzazione tipologica CEMENTO ARMATO (da compilare in alternativa alla Sezione 3.1 A)

IDT 101110101112161517101214111

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 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 checked="" 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 checked="" type="radio"/>	NO <input 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 della tamponatura 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"/> [%]	
1) Dimensione media < 25cm <input type="radio"/>	2) Dimensione media 25/45cm <input type="radio"/>	3) Dimensione media > 45cm <input checked="" 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"/> [mm]
4	Lunghezza d'ancoraggio <input type="text"/> <input type="text"/> [φ]
5	Tipo armature <input checked="" 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 checked="" type="radio"/> SI <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> [%] <input type="radio"/> NO
---	---

SEZIONE 3.2 Altre informazioni

IDT 10/11/10/11/12/16/15/13/10/12/11/11/11

a. Copertura (max 2)				
a1. Forma		a2. Tipo		a3. Materiale
		Leggera (1)	Pesante (2)	Legno <input checked="" type="checkbox"/> 1170 [%]
1	Singola falda	<input type="checkbox"/> 1111 [%]	<input type="checkbox"/> 1111 [%]	Acciaio <input type="checkbox"/> 1111 [%]
2	Falde inclinate	<input checked="" type="checkbox"/> 1170 [%]	<input checked="" type="checkbox"/> 1130 [%]	
3	Terrazzo praticabile	<input type="checkbox"/> 1111 [%]	<input type="checkbox"/> 1111 [%]	Cemento Armato <input checked="" type="checkbox"/> 1130 [%]
4	Terrazzo non praticabile	<input type="checkbox"/> 1111 [%]	<input type="checkbox"/> 1111 [%]	Muratura <input type="checkbox"/> 1111 [%]
5	Volte	<input type="checkbox"/> 1111 [%]	<input type="checkbox"/> 1111 [%]	
a4. Spingente		<input type="radio"/> SI 1111 [%]		<input checked="" type="radio"/> NO 1170 [%]

b. Aperture in facciata (% sulla superficie della facciata)	c. Regolarità	
	Pianta (max 2)	Elevazione (max 2)
< 10 % <input type="radio"/>	<input type="checkbox"/> Regolare (1) 1111 [%]	<input checked="" type="checkbox"/> Regolare (1) 1100 [%]
10/19 % <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Mediamente regolare (2) 1100 [%]	<input type="checkbox"/> Mediamente regolare (2) 1111 [%]
20/29 % <input type="radio"/>	<input type="checkbox"/> Irregolare (3) 1111 [%]	<input type="checkbox"/> Irregolare (3) 1111 [%]
30/50 % <input type="radio"/>		
> 50 % <input type="radio"/>		

d. Interventi strutturali della tipologia		e. Aperture Piano terra (PT) (% sulla superficie della facciata al PT)	
1 - Anno	1111 ÷ 1111	< 10 %	<input type="radio"/>
2 - Interventi tipici	<input type="checkbox"/> A. Interventi locali 1111 [%]	10/19 %	<input checked="" type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/> B. Miglioramento sismico 1111 [%]	20/29 %	<input type="radio"/>
	<input type="checkbox"/> C. Adeguamento sismico 1111 [%]	30/50 %	<input type="radio"/>
		> 50 %	<input type="radio"/>

f. Stato di Conservazione (SdC)				g. Tipologia scale	
	Scadente	Medio	Buono		
1	SdC d'insieme	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	A - Scale a soletta rampante <input checked="" type="checkbox"/>
2	SdC strutture verticali	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	B - Scale con travi a ginocchio e gradini a sbalzo <input type="checkbox"/>
3	SdC strutture orizzontali	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	D - Scale con gradini a sbalzo <input type="checkbox"/>
4	SdC elementi non strutturali	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	E - Scale in legno <input type="checkbox"/>
				<input type="radio"/>	F - Scale su volta rampante <input type="checkbox"/>

SEZIONE 3.2 Altre informazioni

IDT 10110101112161512101211A111

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"/>	11010 [%]
2	Manto di copertura tipico (tegole, coppi)	<input checked="" type="checkbox"/>	11010 [%]
3	Comignoli ed altri aggetti verticali	<input checked="" type="checkbox"/>	11810 [%]
4	Balconi (in muratura, acciaio, c.a., etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	11010 [%]
5	Cornicioni (muratura, scarsa qualità ancoraggi, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	11810 [%]
6	Parapetti (in muratura, c.a. etc.)	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
7	Controsoffitti leggeri	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
8	Controsoffitti pesanti	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
9	False volte pesanti (mattoni in foglio)	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
10	False volte leggere (incannucciata)	<input type="checkbox"/>	1111 [%]

i. Fondazioni (max 2)			
<input checked="" type="checkbox"/> Superficiale 11010 [%]	1. Fondazione superficiale continua in pietrame o blocchi squadrate	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	2. Fondazione profonda in pietrame o blocchi squadrate	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
<input type="checkbox"/> Profonda 1111 [%]	3. Fondazione su archivi rovesci	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	4. Plinti isolati senza travi di collegamento	<input checked="" type="checkbox"/>	11310 [%]
	5. Plinti isolati con travi di collegamento	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	6. Travi rovesce	<input checked="" type="checkbox"/>	11710 [%]
	7. Reticolo di travi rovesce	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
<input checked="" type="checkbox"/> Continua 11710 [%]	8. Platee	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	9. Plinti su pali	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
<input checked="" type="checkbox"/> Discontinua 11310 [%]	10. Travi rovesce su pali	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	11. Platee su pali	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
Nessuna informazione			0



NOTE

IDT 10110101121615121012101111

NOTA 1: IN ALCUNI FABBRICATI DELLA TIPOLOGIA È STATO RICONTRATO L'IMPIEGO DI SOLAI A TRAVETI PREFABBRICATI.

NOTA 2: GLI INTERVENTI EDILIZI CONDOTTI SUGLI EDIFICI DELLA TIPOLOGIA, NEL CORSO DEGLI ANNI, HANNO RIGUARDATO PRINCIPALMENTE ELEMENTI NON STRUTTURALI VULNERABILI (OPERE DI MANUTENZIONE DELLE FACCIATE E DEI CORNICIONI).

ALLEGATO 19 – CARTIS EDIFICIO 2016 / Z02_CAR1_0001



Rete dei Laboratori Universitari
di Ingegneria Sismica

PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile

CARTIS EDIFICIO-2016

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

SEZIONE 0: Identificazione Comune ed Edificio

PARTE A

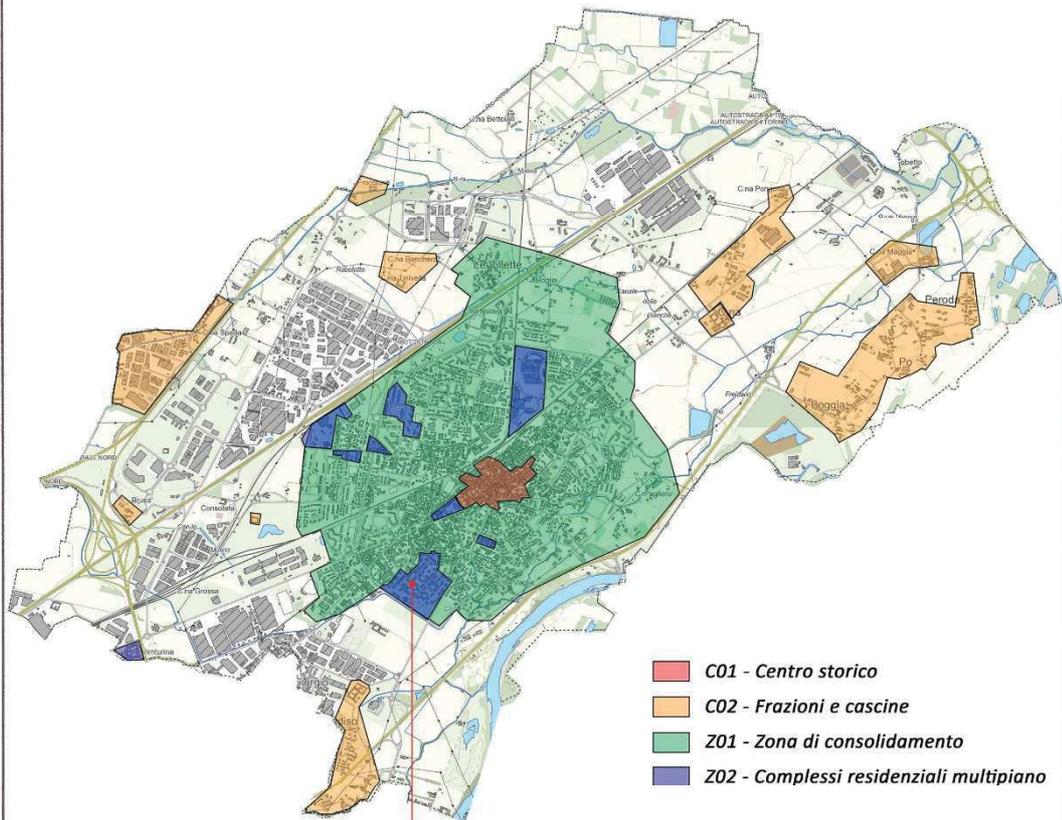
DATA 21/9/2019 / 21/10/17

a. DATI DI LOCALIZZAZIONE Regione: PIEMONTE Codice ISTAT L1011
Provincia: TORINO Codice ISTAT 101011
Comune: SETTIMO TORINESE Codice ISTAT 216151
Municipalità/ Frazione/ Località (denominazione ISTAT)

b. DATI IDENTIFICATIVI
UNITÀ DI RICERCA
(UR) RELUIS
Codice UR: LLLLL
Referente: FANTILLI ALESSANDRO Mail: alessandro.fantilli@polito.it
Ente di appartenenza: POLITECNICO DI TORINO
Qualifica: PROFESSORE ASSOCIATO
Titolo di studio: LAUREA IN INGEGNERIA CIVILE
Indirizzo: CORSO DUCA DEGLI ABRUZZI 24 TORINO
Tel. ufficio: 011/0804800 Cell.: /
Compilatore: BELLUCCIO MARCO Mail: belluccios.marco@gmail.com
Firma del Compilatore: Marco Belluccio

c. DATI FONTE
Tecnico/i: ARCH. LAURA PANICUCCI Tel./Cell.: 011/8028204
Progetto/i: INTERVENTO DI NUOVA COSTRUZIONE
DI COMPLESSO RESIDENZIALE MULTIPIANO
DENOMINATO "CASE FIAT"
VIA VERCELLI 22

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



Z02_CAR1_0001
45,130041 N
7,760833 E

SEZIONE 1: Identificazione Edificio

IDE 101101011216151210121A1R110101011

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)

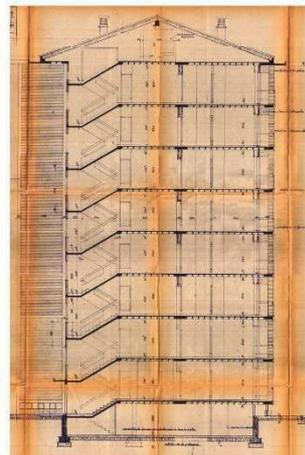
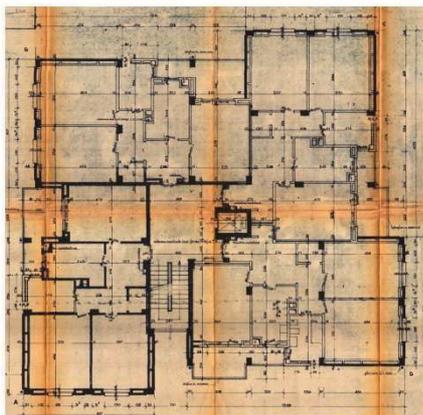
<u>1011</u>	<u>01011</u>	<u>21615</u>	<u>21012</u>	<u>CIARIA</u>	<u>0101011</u>
Codice ISTAT Regione	Codice ISTAT Provincia	Codice ISTAT Comune	Codice Comparto	Codice Tipologia	Codice Edificio

c. POSIZIONE EDIFICIO NEL CONTESTO URBANO	<input checked="" type="checkbox"/> ISOLATA IN AGGREGATO	<input type="radio"/> IN AGGREGATO	
		<input type="radio"/> <i>In adiacenza</i> (strutture staticamente indipendenti)	<input type="radio"/> <i>In connessione</i> (strutture interagenti)

d. FOTOGRAFIA EDIFICIO



d. PIANTE E SEZIONE



SEZIONE 2: Caratteristiche generali

IDE 1011010101121615121021C1A1R1110101

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 type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 6	<input checked="" 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 type="radio"/> 0	B <input checked="" 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 type="radio"/> 130	H <input checked="" 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			

SEZIONE 3.1 B Caratterizzazione tipologica CEMENTO ARMATO (da compilare in alternativa alla Sezione 3.1 A)
IDE 101101011216151210121011101011

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 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 checked="" 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="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"/>
---------------------------------------	--------------------------	-------------------------------------

e. Elementi tozzi	% nell'edificio <input type="text"/> <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		
1) Dimensione media < 25cm <input type="radio"/>	2) Dimensione media 25/45cm <input type="radio"/>	3) Dimensione media > 45cm <input checked="" type="radio"/>

i. Armature pilastri		j. Maglia strutturale	
1	Armatura longitudinale <input type="text"/> <input type="text"/> [%]	1	Interasse medio tra pilastri < 4,5m <input type="radio"/>
2	Interasse staffe pilastri <input type="text"/> <input type="text"/> [cm]	2	Interasse medio tra pilastri 4,5/6m <input checked="" type="radio"/>
3	Diametro staffe pilastri <input type="text"/> [mm]	3	Interasse medio tra pilastri > 6m <input type="radio"/>
4	Lunghezza d'ancoraggio <input type="text"/> [Φ]		
5	Tipo armature <input checked="" type="radio"/> Liscia <input type="radio"/> Aderenza migliorata		

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

SEZIONE 3.2 Altre informazioni

IDE 101101011216512102121A1R110101

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

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

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 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"/>



PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile



CARTIS EDIFICIO-2016



Rete dei Laboratori Universitari
di Ingegneria Sismica

NOTE

IDE 01/10/01/12/16/15/21/01/21/CI/RI/10/01/01

NOTA 1: NON SONO STATI RILEVATI INTERVENTI SULLA STRUTTURA, MA SOLO OPERE DI RISTRUTTURAZIONE CHE HANNO RIGUARDATO ELEMENTI VULNERABILI NON STRUTURALI (INTERVENTI SU FACCIATE, CORNICIONI, VARIAZIONE DISPOSIZIONE TRAMEZZI...)



ALLEGATO 20 – CARTIS 2014 / Z02_CAR2

SEZIONE 1: Identificazione Tipologia

IDT 011101011216151Z1021C1A1R12

a. CODICE TIPOLOGIA

<input type="radio"/>	<input checked="" 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)

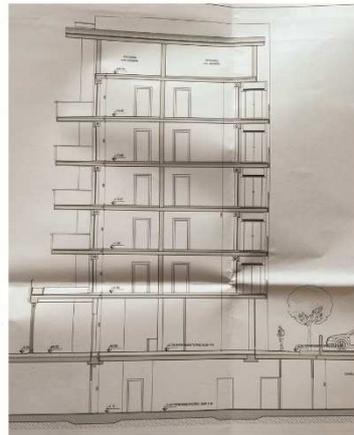
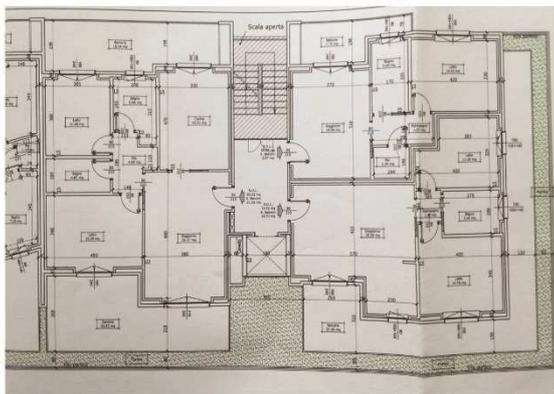
011	0101	01615	Z102	C1A1R12
Codice ISTAT Regione	Codice ISTAT Provincia	Codice ISTAT Comune	Codice Comparto	Codice Tipologia

c. POSIZIONE TIPOLOGIA NEL CONTESTO URBANO	ISOLATA IN AGGREGATO	IN AGGREGATO	
		%	
		<i>In adiacenza</i> (strutture staticamente indipendenti)	<i>In connessione</i> (strutture interagenti)
	%	%	%

d. FOTOGRAFIA TIPOLOGIA



d. PIANTA E SEZIONE





PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile



Rete dei Laboratori Universitari
di Ingegneria Sismica

CARTIS 2014

SEZIONE 2: Caratteristiche generali

IDT 1011101011121615121012101112

DATI METRICI

a. Piani totali compresi interrati [N°] (max 2)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 4	<input checked="" type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 10
	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 11
	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 6	<input checked="" 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 type="radio"/> 0	B <input checked="" 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 checked="" 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 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 checked="" 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 B | Caratterizzazione tipologica CEMENTO ARMATO (da compilare in alternativa alla Sezione 3.1 A)

IDT 101101011121615121012101210121

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 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 checked="" type="radio"/>

b. Giunti di separazione	1) Giunti a norma <input checked="" type="radio"/>	2) Giunti fuori norma <input type="radio"/>	% nella tipologia	11310 [%]
---------------------------------	--	---	-------------------	-----------

c. Bow windows strutturali	% nella tipologia			1111 [%]
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	1111 [%]
---------------------------------------	--------------------------	-------------------------------------	-------------------	----------

e. Elementi tozzi	% nella tipologia			1111 [%]
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 della tamponatura 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			11810 [%]
1) Dimensione media < 25cm <input type="radio"/>	2) Dimensione media 25/45cm <input type="radio"/>	3) Dimensione media > 45cm <input checked="" type="radio"/>		

i. Armature pilastri		j. Maglia strutturale			
1	Armatura longitudinale	11115 [%]	1	Interasse medio tra pilastri < 4,5m	<input type="radio"/>
2	Interasse staffe pilastri	11210 [cm]	2	Interasse medio tra pilastri 4,5/6m	<input checked="" type="radio"/>
3	Diametro staffe pilastri	118 [mm]	3	Interasse medio tra pilastri > 6m	<input type="radio"/>
4	Lunghezza d'ancoraggio	1210 [φ]			
5	Tipo armature <input type="radio"/> Liscia <input checked="" type="radio"/> Aderenza migliorata				

k. Presenza solai SAP o Assimilabili	<input type="radio"/> SI	1111 [%]	<input checked="" type="radio"/> NO
---	--------------------------	----------	-------------------------------------



PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile

CARTIS 2014



Rete dei Laboratori Universitari
di Ingegneria Sismica

SEZIONE 3.2 Altre informazioni

IDT 0111010112161512101210121

a. Copertura (max 2)				
a1. Forma		a2. Tipo		a3. Materiale
		Leggera (1)	Pesante (2)	Legno <input checked="" type="checkbox"/> 1210 [%]
1	Singola falda	<input type="checkbox"/> 1111 [%]	<input type="checkbox"/> 1111 [%]	Acciaio <input type="checkbox"/> 1111 [%]
2	Falde inclinate	<input checked="" type="checkbox"/> 1210 [%]	<input checked="" type="checkbox"/> 1210 [%]	
3	Terrazzo praticabile	<input type="checkbox"/> 1111 [%]	<input type="checkbox"/> 1111 [%]	Cemento Armato <input checked="" type="checkbox"/> 1210 [%]
4	Terrazzo non praticabile	<input type="checkbox"/> 1111 [%]	<input type="checkbox"/> 1111 [%]	Muratura <input type="checkbox"/> 1111 [%]
5	Volte	<input type="checkbox"/> 1111 [%]	<input type="checkbox"/> 1111 [%]	
a4. Spingente		<input type="radio"/> SI 1111 [%]		<input checked="" type="radio"/> NO 1100 [%]

b. Aperture in facciata (% sulla superficie della facciata)		c. Regolarità	
< 10 %	<input type="radio"/>	Pianta (max 2)	
10/19 %	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/> Regolare (1) 1111 [%]	Elevazione (max 2)
20/29 %	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Mediamente regolare (2) 1170 [%]	<input checked="" type="checkbox"/> Regolare (1) 1111 [%]
30/50 %	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Irregolare (3) 1130 [%]	<input checked="" type="checkbox"/> Mediamente regolare (2) 1100 [%]
> 50 %	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/> Irregolare (3) 1111 [%]	<input type="checkbox"/> Irregolare (3) 1111 [%]

d. Interventi strutturali della tipologia		e. Aperture Piano terra (PT) (% sulla superficie della facciata al PT)	
1 - Anno	1111 ÷ 1111	< 10 %	<input type="radio"/>
2 - Interventi tipici	<input type="checkbox"/> A. Interventi locali 1111 [%]	10/19 %	<input type="radio"/>
	<input type="checkbox"/> B. Miglioramento sismico 1111 [%]	20/29 %	<input checked="" type="radio"/>
	<input type="checkbox"/> C. Adeguamento sismico 1111 [%]	30/50 %	<input type="radio"/>
		> 50 %	<input type="radio"/>

f. Stato di Conservazione (SdC)		Scadente	Medio	Buono	g. Tipologia scale	
1	SdC d'insieme	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	A - Scale a soletta rampante	<input checked="" type="checkbox"/>
2	SdC strutture verticali	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	B - Scale con travi a ginocchio e gradini a sbalzo	<input type="checkbox"/>
3	SdC strutture orizzontali	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	D - Scale con gradini a sbalzo	<input type="checkbox"/>
4	SdC elementi non strutturali	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	E - Scale in legno	<input type="checkbox"/>
					F - Scale su volta rampante	<input type="checkbox"/>

SEZIONE 3.2 Altre informazioni

IDT 001010111216151121012121AR12

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"/>	110101 [%]
2	Manto di copertura tipico (tegole, coppi)	<input checked="" type="checkbox"/>	118101 [%]
3	Comignoli ed altri oggetti verticali	<input checked="" type="checkbox"/>	116101 [%]
4	Balconi (in muratura, acciaio, c.a., etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	118101 [%]
5	Cornicioni (muratura, scarsa qualità ancoraggi, etc.)	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
6	Parapetti (in muratura, c.a. etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	116101 [%]
7	Controsoffitti leggeri	<input checked="" type="checkbox"/>	113101 [%]
8	Controsoffitti pesanti	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
9	False volte pesanti (mattoni in foglio)	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
10	False volte leggere (incannucciata)	<input type="checkbox"/>	1111 [%]

i. Fondazioni (max 2)			
<input checked="" type="checkbox"/> Superficiale 110101 [%]	1. Fondazione superficiale continua in pietrame o blocchi squadrate	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	2. Fondazione profonda in pietrame o blocchi squadrate	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
<input type="checkbox"/> Profonda 1111 [%]	3. Fondazione su archivi rovesci	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	4. Plinti isolati senza travi di collegamento	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	5. Plinti isolati con travi di collegamento	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	6. Travi rovesce	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	7. Reticolo di travi rovesce	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
<input checked="" type="checkbox"/> Continua 110101 [%]	8. Platee	<input checked="" type="checkbox"/>	110101 [%]
	9. Plinti su pali	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
<input type="checkbox"/> Discontinua 1111 [%]	10. Travi rovesce su pali	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	11. Platee su pali	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
Nessuna informazione			○



NOTE

IDT 1011101011216151210121K1A1R121

NOTA 1: EDIFICI FACENTI PARTE DI
COMPLESSI RESIDENZIALI POSTI
IN PROSSIMITÀ DEL CENTRO,
PRESENTANDO AMPIE APERTURE
IN ~~FACCIATA~~ ~~AL~~ PIANO TERRA,
DOVE SI TROVANO ATTIVITÀ
COMMERCIALI VARIE.

NOTA 2: LA MAGGIOR PARTE DEI
FABBRICATI DELLA TIPOLOGIA
È STATA PROGETTATA IN
SEGUITO ALL'ENTRATA IN
VIGORE DELLE NTC '08.

ALLEGATO 21 – CARTIS EDIFICIO 2016 / Z02_CAR2_0001



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 29/10/17

a. DATI DI LOCALIZZAZIONE Regione: PIEMONTE Codice ISTAT L1011
Provincia: TORINO Codice ISTAT 101011
Comune: SETTIMO TORINESE Codice ISTAT 216151
Municipalità/ Frazione/ Località (denominazione ISTAT)

b. DATI IDENTIFICATIVI
UNITÀ DI RICERCA
(UR) RELUIS

Codice UR: LLLLL
Referente: FANTILLI ALESSANDRO Mail: alessandro.fantilli@polite.it
Ente di appartenenza: POLITECNICO DI TORINO
Qualifica: PROFESSORE ASSOCIATO
Titolo di studio: LAUREA IN INGEGNERIA CIVILE
Indirizzo: CORSO DUCA DEGLI ABRUZZI 24, TORINO
Tel. ufficio: 011/0504800 Cell.: /
Compilatore: BELLUCCIO MARCO Mail: belluccio.marco@gmail.com
Firma del Compilatore: Marco Belluccio

c. DATI FONTE

Tecnico/i: ARCH. LAURA PANICUCCI Tel./Cell.: 011/8028204
Progetto/i: INTERVENTO DI NUOVA COSTRUZIONE DI
COMPLESSO RESIDENZIALE MULTIPIANO -
- RIQUALIFICAZIONE AREA DENOMINATA
"EX PARAMATI" -
PIAZZA CAMPIDOGLIO 33



PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile

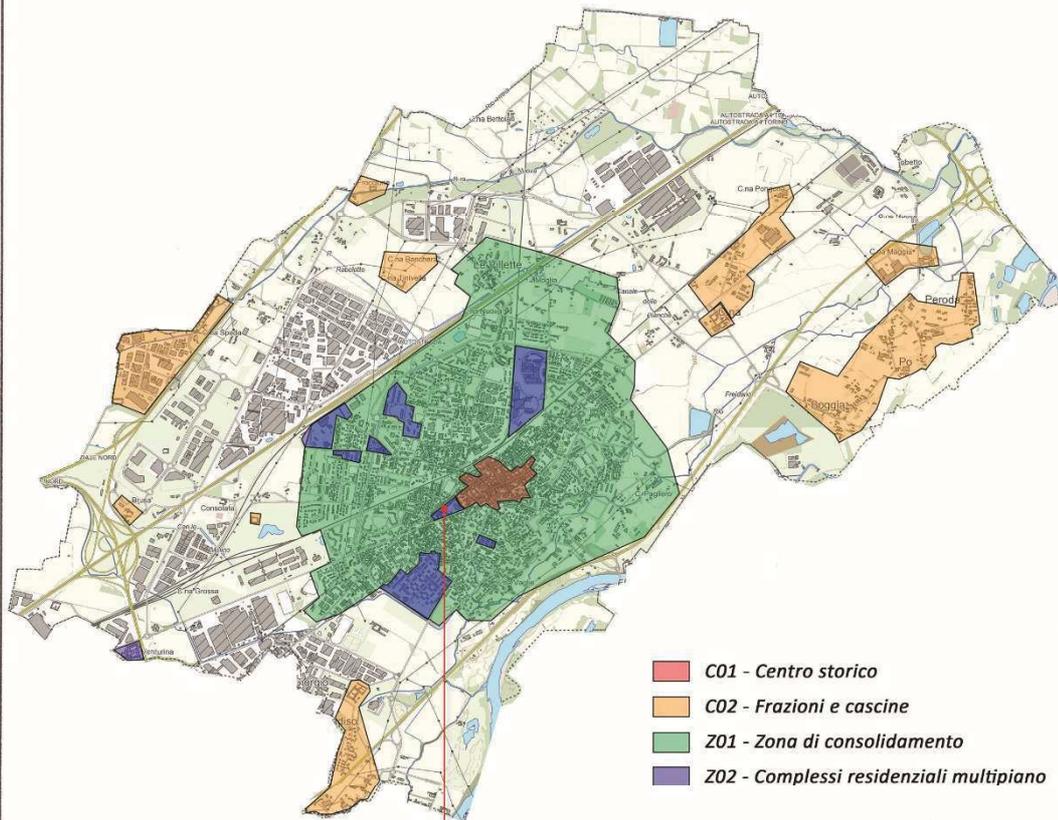


CARTIS EDIFICIO-2016



Rete dei Laboratori Universitari
di Ingegneria Sismica

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



Z02_CAR2_0001
45,135833 N
7,765147 E

Elaborazione



Centro Studi PLIN.I.V.S.



PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile



Rete dei Laboratori Universitari
di Ingegneria Sismica

CARTIS EDIFICIO - 2016

SEZIONE 1: Identificazione Edificio

IDE 10110101121615121012121A1R1210101011

a. CODICE TIPOLOGIA

<input type="radio"/>	<input checked="" 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)

011	001	21615	21012	1A1R12	10101011
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

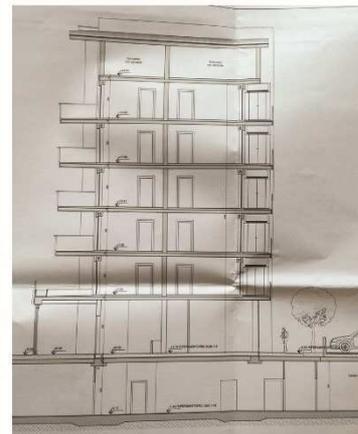
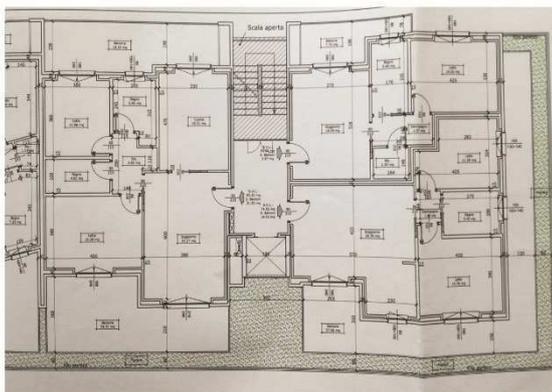
In adiacenza (strutture staticamente indipendenti)

In connessione (strutture interagenti)

d. FOTOGRAFIA EDIFICIO



d. PIANTE E SEZIONE



SEZIONE 2: Caratteristiche generali

IDE 10410101121615171012141112190101

DATI METRICI

a. Piani totali compresi interrati [N°]	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 4	<input checked="" 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 type="radio"/> 0	B <input checked="" 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 checked="" 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 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)

IDE 01101011216151210121A1R12101011

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 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 checked="" 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="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="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 checked="" type="checkbox"/>	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 type="radio"/>	B - Disposizione irregolare <input checked="" type="checkbox"/>	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 - Pilastri 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 type="radio"/>	3) Dimensione media > 45cm <input checked="" type="checkbox"/>

i. Armature pilastri		j. Maglia strutturale	
1	Armatura longitudinale <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [%]	1	Interasse medio tra pilastri < 4,5m <input type="radio"/>
2	Interasse staffe pilastri <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [cm]	2	Interasse medio tra pilastri 4,5/6m <input checked="" type="checkbox"/>
3	Diametro staffe pilastri <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [mm]	3	Interasse medio tra pilastri > 6m <input type="radio"/>
4	Lunghezza d'ancoraggio <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [φ]		
5	Tipo armature <input type="radio"/> Liscia <input checked="" type="checkbox"/> Aderenza migliorata		

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 01/01/01/21615/21012/21A12/10101

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"/> <u>1100</u> [%]	Acciaio <input type="checkbox"/> [] [] [] [] [%]
3	Terrazzo praticabile	<input type="checkbox"/> [] [] [] [] [%]	<input type="checkbox"/> [] [] [] [] [%]	Cemento Armato <input checked="" type="checkbox"/> <u>1100</u> [%]
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 <u>1100</u> [%]

b. Aperture in facciata (% sulla superficie della facciata)		c. Regolarità	
		Pianta	Elevazione
< 10 %	<input type="radio"/>	<input type="radio"/> Regolare (1)	<input type="radio"/> Regolare (1)
10/19 %	<input type="radio"/>	<input type="radio"/> Mediamente regolare (2)	<input checked="" type="checkbox"/> Mediamente regolare (2)
20/29 %	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Irregolare (3)	<input type="radio"/> Irregolare (3)
30/50 %	<input type="radio"/>		
> 50%	<input type="radio"/>		

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 type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2 SdC strutture verticali	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3 SdC strutture orizzontali	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4 SdC elementi non strutturali	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

g. Tipologia scale	
A - Scale a soletta rampante	<input checked="" type="checkbox"/>
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 1011010112161512101210112101011

h. ELEMENTI NON STRUTTURALI VULNERABILI		(elementi vulnerabili e/o in cattive condizioni)	
1	Tramezzi non strutturali (forati, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	1510 [%]
2	Manto di copertura tipico (tegole, coppi)	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
3	Comignoli ed altri oggetti verticali	<input checked="" type="checkbox"/>	1310 [%]
4	Balconi (in muratura, acciaio, c.a., etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	1310 [%]
5	Cornicioni (muratura, scarsa qualità ancoraggi, etc.)	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
6	Parapetti (in muratura, c.a. etc.)	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
7	Controsoffitti leggeri	<input checked="" type="checkbox"/>	1210 [%]
8	Controsoffitti pesanti	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
9	False volte pesanti (mattoni in foglio)	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
10	False volte leggere (incannucciata)	<input type="checkbox"/>	1111 [%]

i. Fondazioni (Max 2)			
<input checked="" type="checkbox"/> Superficiale	1. Fondazione superficiale continua in pietrame o blocchi squadrati	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	2. Fondazione profonda in pietrame o blocchi squadrati	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	3. Fondazione su archivi rovesci	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
<input type="checkbox"/> Profonda	4. Plinti isolati senza travi di collegamento	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	5. Plinti isolati con travi di collegamento	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	6. Travi rovesce	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
<input checked="" type="checkbox"/> Continua	7. Reticolo di travi rovesce	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	8. Platee	<input checked="" type="checkbox"/>	11010 [%]
	9. Plinti su pali	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
<input type="checkbox"/> Discontinua	10. Travi rovesce su pali	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
	11. Platee su pali	<input type="checkbox"/>	1111 [%]
Nessuna informazione		<input type="radio"/>	



PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile



CARTIS EDIFICIO-2016



Rete dei Laboratori Universitari
di Ingegneria Sismica

NOTE

IDE 01/01/01/21615/21012/CIAT/210101/1

NOTA 1: AMPIE APERTURE IN PROSSIMITÀ
DEL PIANO TERRA PER LA
PRESENZA DI ATTIVITÀ COMMERCIALI.

NOTA 2: È STATO RILEVATO L'UTILIZZO DI
TRAVI RIBASSATE.

