



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

**Scuola di
Ingegneria**

Corso di Laurea in
Ingegneria Edile

**Modellazione BIM della scuola
“La Pira” a Firenze: analisi di vulnerabilità
sismica e proposte di intervento; code
checking, clash detection e facility
management.**

**BIM modelling of the school building
"La Pira" in Florence: seismic vulnerability
analysis and design of retrofit interventions.
Code checking, clash detection and facility
management.**

Candidati

Andrea Bianchini
Giovanni Bonelli

Relatori

Prof. Ing. Carlo Biagini
Prof. Ing. Gloria Terenzi

Correlatori

Prof. Ing. Paolo Spinelli
Ing. Lorenzo Boganini
Ing. Iacopo Costoli
Ing. Paolo Ottobri

Abstract

Il presente lavoro si propone di mostrare ed approfondire lo sviluppo di un processo BIM; l'oggetto dello studio è la scuola "La Pira" situata a Firenze in Via dei Brunni 21.

Dell'edificio in esame, una volta reperito un numero di informazioni tali da costruire un database di partenza il più possibile completo, è stata fatta una modellazione architettonica e strutturale con il software BIM Autodesk Revit, in seguito è stata condotta un'analisi di vulnerabilità sismica con relative proposte di intervento; in questa fase è stata testata l'interoperabilità del BIM collegando il modello strutturale creato su Revit con il codice di calcolo SAP 2000.

Parallelamente allo studio dal punto di vista sismico è stato approfondito l'uso del modello architettonico, l'interoperabilità del BIM è stata ancora provata sottoponendo il suddetto modello a varie verifiche di normative e di spazi d'uso, le Clash Detection e Code Cheking, mediante il software Solibri Model Checking.

E' stato infine approfondito il tema della gestione e manutenzione dell'edificio, il Facility Management, in BIM.

Abstract

The present work aims to show and deepen the development of a BIM process; The object of the study is the school "La Pira" located in Florence in Via dei Bruni 21.

Of the building under examination, once a number of information has been found to build a starting database as much as possible, an architectural and structural modeling was done with the BIM Autodesk Revit software, afterwards a seismic vulnerability analysis was carried out with related intervention proposals; at this stage the interoperability of the BIM was tested by linking the structured model created on Revit with the SAP 2000 calculation code.

The interoperability of the BIM has been verified in such a way as to make the various checks of norm and space, the Clash Detection and Code Cheking, through the software Solibri Model Checking.

Finally, the theme of the management and maintenance of the building, the Facility Management, in BIM was explored.

Indice

1 - IL BIM	9
1.1 - Cos'è il BIM	9
1.2 - Passaggio da CAD a BIM: cambiamenti significativi	13
1.3 - L'interoperabilità	15
1.3.1 - IFC	17
1.4 - STANDARD DI CLASSIFICAZIONE	22
1.4.1 - IFD	22
1.4.2 - ISO 12006-2:2015	23
1.4.3 - UNI 8290	23
1.4.4 - UNI 11337:2017	24
2 - LA SCUOLA "G. LA PIRA" A FIRENZE	27
2.1 - Descrizione generale della scuola e dell'edificio	27
2.2 - Documentazione reperita	36
3 - MODELLO STRUTTURALE.....	39
3.1 - Importazione piante DWG	40
3.2 - Modello analitico per Revit	41
3.3 - Modellazione dei principali elementi strutturali	42
3.3.1 - Muri portanti	43
3.3.2 - Pilastri e travi	45
3.3.3 - Solai	45

3.4 - Viste del modello strutturale	46
3.5 - Esportazione su programma di calcolo	47
4 - ANALISI DI VULNERABILITA' SISMICA E PROPOSTE DI INTERVENTO	49
4.1 - Riferimenti normativi	49
4.2 - Caratteristiche dei materiali e descrizione della struttura	50
4.2.1 - Muratura	51
4.3 - Elementi strutturali in calcestruzzo armato.....	55
4.3.1 - Descrizione della struttura.....	58
4.3.2 - Descrizione degli elementi strutturali	66
4.4 - Analisi dei carichi	77
4.4.1 - Combinazione delle azioni	77
4.4.2 - Analisi dei carichi verticali	77
4.4.3 - Azione del vento.....	80
4.4.4 - Azione sismica	81
4.4.5 - Ripartizione dell'azione sismica	84
4.5 - Verifica allo SLU per carichi verticali	94
4.5.1 - Muratura e setti in calcestruzzo non armato	94
4.5.2 - Elementi strutturali in calcestruzzo armato	98
4.6 - Verifiche per azioni sismiche.....	100
4.6.1 - Elementi in muratura e calcestruzzo non armato.....	100
4.6.2 - Elementi in c.a.	101

4.7 - Verifica sismica per azioni di livello L2 dell'azione	103
4.8 - Verifica sismica per azioni di livello L3 dell'azione	108
4.8.1 - Verifiche di pressoflessione nel piano dei paramenti murari	108
4.8.2 - Verifiche di pressoflessione locale fuori piano dei paramenti murari	109
4.8.3 - Verifiche a taglio sui paramenti murari	111
4.8.4 - Verifica dei meccanismi locali di collasso dei paramenti murari.....	113
4.8.5 - Verifiche sugli elementi in calcestruzzo armato.....	116
4.8.6 - Determinazione dell'indice di vulnerabilità sismica	117
4.9 - Proposte di intervento di adeguamento sismico	119
4.9.1 - Materiali compositi fibrorinforzati FRP	119
4.9.2 - Rinforzo per pressoflessione nel piano	120
4.9.3 - Rinforzo per pressoflessione fuori piano	122
4.9.4 - Rinforzo per taglio.....	123
4.9.5 - Determinazione dell'indice di vulnerabilità sismica dopo gli interventi	124
4.10 - Tabelle capitolo 4	127
5 - FACILITY MANAGEMENT E PROCESSO BIM PER EDIFICIO ESISTENTE	129
5.1 - Cosa è il Facility Management	129
5.2 - BIM e Facility Manangement.....	131
5.2.1 - Impostazione di un modello BIM per un edificio esistente	131
5.2.2 - Rilievo e redazione delle schede edificio e locale	132
6 - MODELLO ARCHITETTONICO	136
6.1 - Redazione ed uso delle schede edificio e schede locali	137

6.2 - Collegamento al modello strutturale	138
6.3 - Definizione degli elementi architettonici principali	139
6.3.1 - Elementi di chiusura verticale	139
6.3.2 - Pavimenti.....	141
6.3.3 - Copertura	144
6.3.4 - Infissi	145
6.4 - Definizione degli elementi secondari e arredi.....	147
6.5 - Viste del modello architettonico.....	148
6.6 - Tabelle capitolo 6	157
7 - MODEL CHECKING	159
7.1 - Solibri Model Checker	160
7.1.1 - Space Usage	161
7.1.2 - Building elements	162
7.1.3 - Information Take Off.....	163
7.1.4 - Ruleset Manager	164
7.2 - Code Checking.....	165
7.3 - Clash Detection.....	170
7.4 - Facility Management applicato al BIM.....	172
7.4.1 - Abaco dei Locali	172
7.4.2 - Abaco delle componenti	173
7.4.3 - Valutazione costi	175

7.5 - Tabelle capitolo 7	179
8 - CONCLUSIONI.....	181

1 - IL BIM

1.1 - Cos'è il BIM

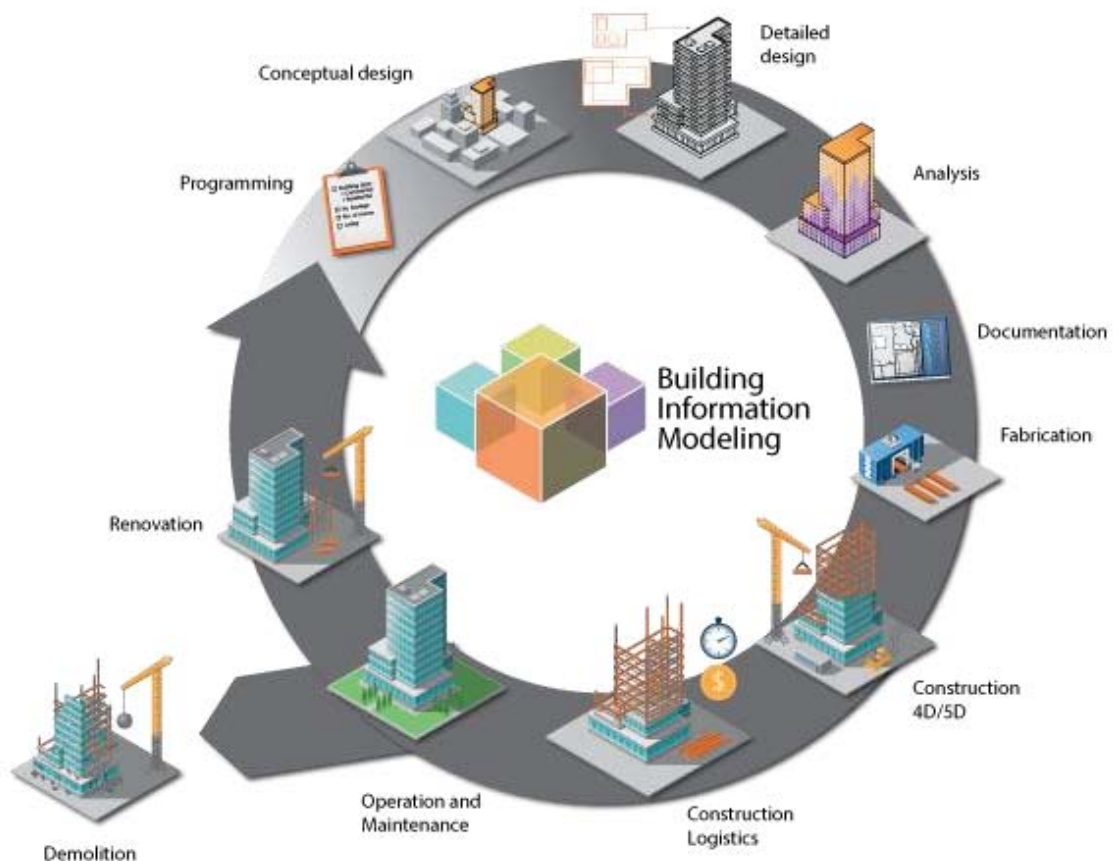


Figura 1 Schematizzazione del processo BIM

Il *Building Information Modeling* rappresenta un metodo di management di tutte quelle attività che fanno parte del campo delle costruzioni.

Esso, meglio conosciuto con l'acronimo *BIM*, contiene al proprio interno tre termini che insieme definiscono perfettamente il concetto che sta alla base di questo nuovo metodo di progettazione:

- **Building**; in primis si parla di edificio, l'oggetto tridimensionale realizzato e modellato dal progettista e che risulta essere il fulcro della progettazione *BIM*;

-
- **Information**; in questo caso si sottolinea l'importanza del modello come banca dati e come contenuto di informazioni. Questo è uno degli aspetti fondamentali che differenzia una normale modellazione 3D da una *BIM*, infatti mentre nel primo caso la creazione di un modello tridimensionale è fine a se stessa, utile semplicemente per il rendering o l'analisi degli spazi, nel secondo caso il modello è un contenuto di informazioni di ogni genere in cui ogni elemento è caratterizzato da proprietà che agevolano e favoriscono l'analisi dello stesso;
 - **Modeling**; si parla di un'attività vera e propria, perché il *BIM* rappresenta un metodo di progettazione, un modo per favorire lo sviluppo del processo di costruzione e non un semplice oggetto o software utilizzato per il rendering di un elemento.

Il *BIM* rappresenta un metodo alternativo e utilissimo di progettare, un metodo che permette di avere grandi risparmi in tema di tempi e costi di lavoro dovuti alla creazione di sistemi di controllo di tutte le fasi del processo edilizio a supporto di un modello tridimensionale molto accurato e ricco di informazioni.

Attraverso questa progettazione innovativa si riesce a ridurre il rischio in fase di costruzione perché ci permette di tenere sotto controllo tutti i campi che ad essa appartengono. In questo modo possiamo permettere a tutti i progettisti di collaborare in modo più semplice e veloce, senza spreco di tempo e denaro dovuto ai continui scambi di file con relative modifiche fra gli utenti.

Si parla perciò della possibilità di migliorare notevolmente il management del processo edilizio, di facilitare la condivisione di materiale di progetto, di effettuare modifiche visibili a tutti i partecipanti senza che questi debbano necessariamente essere in contatto fra di loro.

Attraverso il *BIM* si riesce ad analizzare l'intero ciclo di vita dell'edificio, trasformando gli schemi conflittuali in schemi collaborativi.

Uno degli aspetti principali è l'interoperabilità fra i vari utenti, intesa come la possibilità di collaborare condividendo dati e file in modo da velocizzare la progettazione e ridurre i rischi ad essa connessa. In questo caso, ai fini di creare team di lavoro efficienti, le possibilità sono due:

- Scelgo piattaforme che appartengono alla stessa casa produttrice, in questo modo agevolo lo scambio di dati senza problemi di compatibilità a

discapito della richiesta di acquisto dello stesso strumento da parte di tutte le utenze e di conseguenza la necessità di omologare gli standard;

- Utilizzo piattaforme differenti; ogni utente può usufruire del proprio software ma in questa eventualità corro però il rischio di perdere alcune informazioni in fase di scambio dei dati.

I vantaggi apportati dall'utilizzo di un modello *BIM* interessano tutte le fasi del processo edilizio.

In *fase preliminare* di progetto:

- Posso avere una stima dei costi che, se pur molto generica, ci consente di avvertire la committenza se il budget da lei offerto rispecchia le esigenze; tutto questo in linea con il concetto di risparmio di tempi e di denaro;
- Attraverso la realizzazione di un modello preliminare è inoltre possibile verificare con opportuni strumenti di analisi se questo, nonostante la sua ridotta complessità, possa rispondere ai requisiti funzionali richiesti.

In *fase di progettazione* i vantaggi sono:

- la creazione di un modello 3D unitario e continuamente aggiornato, non composto da semplici elementi 2D assemblati, ci permette di avere in ogni momento a disposizione le viste di cui si necessita;
- Attraverso l'utilizzo di elementi parametrici si è inoltre in grado di ottenere un modello corretto e privo di errori;
- Per ogni vista specifica di progetto è possibile generare dei disegni 2D coerenti e aggiornati;
- La metodologia *BIM* permette una collaborazione molto più efficace di quella cartacea grazie alla coordinazione delle attività e degli utenti, in modo da ridurre i tempi che di solito sono necessari per lo scambio di informazioni e cambiamenti fra progettisti;
- Il *BIM* permette di avere una stima molto veloce di molti aspetti della progettazione. Tempi, costi, aree e materiali sono solo alcuni degli

aspetti che posso essere facilmente computati attraverso questa metodologia;

- Analisi dei costi più dettagliata che accompagna tutte le fasi della progettazione;
- Miglioramento della sostenibilità e dell'efficienza energetica, ottenuto collegando il modello ad uno strumento di analisi energetica che monitora le prestazioni dell'edificio man mano che questo viene realizzato.

In *fase di costruzione* abbiamo i seguenti vantaggi:

- L'uso di un modello *BIM* comporta che molti elementi contengano al proprio interno informazioni utili per la loro costruzione, in modo tale da poterli leggere con opportuni strumenti di analisi che facilitano la loro realizzazione e successiva installazione, con un risparmio di tempi e costi;
- Qualsiasi variante di progetto può essere facilmente visibile da tutti e assimilabile dal software, favorendo la connessione fra i progettisti del team;
- C'è la possibilità di individuare eventuali interferenze spaziali e funzionali ancor prima che si svolga l'attività di cantiere, in modo tale da favorire la velocità e la linearità di costruzione;
- Migliore pianificazione della costruzione attraverso la stesura di cronoprogrammi e monitoraggio dell'attività di cantiere nelle varie fasi evolutive del processo;
- Favorire le tecniche di Lean Construction, ossia agevolare il rapporto fra ditta appaltatrice e ditte esecutrici in modo da garantire in cantiere le sole risorse necessarie alla realizzazione dell'edificio durante le fasi di progetto.

In *fase di gestione* dell'edificio è possibile:

-
- Garantire una maggiore efficacia nella trasmissione dei dati sulla manutenzione degli impianti, in quanto il modello *BIM* è in possesso di tutte le informazioni che possono riguardare l'intero ciclo di vita dell'edificio;
 - Attraverso il monitoraggio in tempo reale dei sistemi di controllo garantito dal *BIM*, siamo in grado di usufruire di un modello in continuo aggiornamento facilmente gestibile da tutti gli utenti.

1.2 - Passaggio da CAD a BIM: cambiamenti significativi

Abbiamo parlato di *BIM* ed abbiamo sottolineato come questo termine stia ad indicare un vero e proprio processo di progettazione e come al suo interno includa una serie di software in grado di portare l'evoluzione della produzione a standard mai raggiunti prima.

Il punto di partenza di tutto è la creazione di un modello tridimensionale dell'edificio, ma non un oggetto 3D fine a sé stesso e utile semplicemente per la comprensione degli spazi o per il rendering, bensì una banca dati che contiene informazioni e proprietà necessarie per ogni fase del processo edilizio; si parte con la metacostruzione per arrivare alla gestione del fabbricato, il tutto correlato dalla possibilità di analizzare i costi, stabilire i cronoprogrammi, valutare l'efficienza energetica e le interferenze in fase di costruzione e molto altro ancora.

Uno degli aspetti di questa piattaforma che più esalta il progettista è la capacità di unire la parte ingegneristica (basti pensare alla definizione delle strutture e delle proprietà dei materiali, alla valutazione delle fasi di lavoro così come alla clash detection) con la parte architettonica (la creazione di un modello 3D richiama molto il ruolo dell'architetto e risulta essere molto importante per la valutazione degli spazi e per la visualizzazione di render di ottima qualità).

Attraverso l'uso di un modello *BIM* si modifica il vecchio modo di progettare, non si parte più da piante, prospetti, sezioni ed elaborati descrittivi, bensì dalla realizzazione di un modello tridimensionale che mi genera tutte le viste di cui necessito.

In parole povere possiamo dire che un oggetto sviluppato con tecnologia BIM rappresenta la trasposizione di un elemento in qualcosa di virtuale, senza che questo perda le sue proprietà e i suoi rapporti con gli oggetti limitrofi. Da questo si possono poi ricavare tutte le informazioni di cui abbiamo bisogno per la stesura di eventuali documentazioni.

A differenza del *CAD*, in cui le viste sono slegate fra di loro e possono anche appartenere a file diversi, nel modello *BIM* tutto appartiene ad un medesimo database in cui ogni eventuale modifica viene registrata nel modello complessivo che di conseguenza risulta in continuo aggiornamento.

Altro aspetto molto importante è la parametricità dei software, ossia il BIM in generale è basato su una piattaforma in cui si possono definire infiniti parametri per ogni oggetto che ne definiscono le informazioni contenute (ad esempio si può definire la larghezza, l'altezza, il materiale ...); sarà poi compito del progettista decidere quali parametri inserire e quali invece no. In quest'ottica si comincia a parlare di *Revit*, una piattaforma di *Autodesk* basata sulla tecnologia del *Building Information Modeling*, un software parametrico in grado di sviluppare un modello 3D ricco di informazioni e dati di ogni genere.

Revit è solo uno dei tanti software che possiamo utilizzare per il nostro fine, accanto a questo sono stati sviluppati *ArchiCAD*, *Vectorworks* e molti altri. Questo rappresenta solo una piccola goccia in quel lago che possiamo chiamare *BIM*, è uno strumento utile ma che deve essere necessariamente coadiuvato da altri sistemi per poterne espletare le potenzialità.

Passando alle caratteristiche di *Revit* possiamo dire che la sua interfaccia è molto semplice e intuitiva da utilizzare, qui troviamo elementi architettonici, strutturali ed impiantistici, il tutto accompagnato da strumenti di analisi, gestione, condivisione degli oggetti e dalla possibilità di utilizzo di specifici plugin per incrementare le funzionalità della piattaforma.

Proprio in materia di condivisione occorre parlare dello scambio di dati fra progettisti e di come si necessita di uno standard riconosciuto a livello mondiale che permetta il passaggio di informazioni fra utenti che lavorano con piattaforme e con lingue differenti; si comincia perciò a parlare di interoperabilità.

1.3 - L'interoperabilità

Per interoperabilità si intende la capacità di scambio di informazioni fra applicazioni nel tentativo di rendere più fluida e veloce la progettazione e la costruzione.

Inizialmente lo scambio di dati avveniva attraverso formati *DXF* oppure *IGES*, i quali però tenevano in considerazione la sola geometria del sistema; in un secondo momento furono inseriti i *data model*, come ad esempio *IFC* e *XML*, che erano in grado di distinguere lo schema organizzativo dei dati e lo schema di linguaggio per il loro trasporto.

Il problema principale lo si è riscontrato dal momento in cui si è passati dalla modellazione di forme semplici (*CAD*) a quella di oggetti reali (*BIM*), elementi altamente più complessi dei precedenti che racchiudono al proprio interno moltissime informazioni sull'oggetto, riguardanti ad esempio geometria, attributi, relazioni e proprietà.

Possiamo dire che lo sviluppo della tecnologia *BIM* ha richiesto un mezzo in grado di connettere le varie piattaforme e di permettere a ciascuna di potere leggere i medesimi dati convertiti.

I più comuni tipi di scambio sono quelli *piattaforma-strumento*, mediante i quali le informazioni vengono estratte dal modello e fornite ad un sistema che, una volta lette, sarà in grado di fornire i risultati richiesti.

Gli strumenti più utilizzati sono quelli di analisi, ad esempio analisi strutturale, energetica, costi, clash detection e facility management. Una volta avvenuta questa, un'eventuale modifica del modello dovrà generalmente essere registrata direttamente dalla piattaforma e non dallo strumento, anche se ci sono poi particolari supporti che permettono di ottenere aggiornamenti automatici del modello.

Esistono poi gli scambi *strumento-strumento*, i quali risultano però più limitati in quanto contengono meno dati, e quelli *piattaforma-piattaforma*, molto più difficili e complessi da eseguire, che richiedono un linguaggio tanto più comune possibile, in virtù della necessità di garantire l'interoperabilità fra i vari sistemi.

La chiave che sta alla base della possibilità di scambio di informazioni fra varie applicazioni risiede nelle conoscenze di chi le va ad utilizzare, perché non tutti i

dati di un modello saranno importanti e valutabili allo stesso modo, ma starà al professionista scegliere quali inserire o quali scartare oppure quali scelte di modellazione fare; questo perché le piattaforme e i vari strumenti di analisi non necessariamente saranno in grado e avranno bisogno del medesimo pacchetto di informazioni. Un esempio semplice potrebbe essere la conversione di un modello architettonico in uno usato per l'analisi energetica; qui i confini scelti per determinati ambienti cambiano radicalmente. Di conseguenza il concetto base è che gli standard vengono spesso definiti dalla disciplina che li governa.

Di seguito, per completezza della trattazione, riporteremo una breve introduzione sulle differenti tipologie di formati di scambio dati.

Questi si basano sulla dualità *schema/schema di linguaggio* e fungono da traduttori di informazioni importate ed esportate su varie piattaforme.

Fra i principali *schemi* distinguiamo *IGES* e *IFC*; mentre fra gli *schemi di linguaggio* figura *XML*.

Date le dimensioni dello schema e degli schemi di linguaggio, gli scambi si dividono in tre differenti modalità:

- **Link diretti**, utilizzano l'*API (Application Programming Interface)* di una piattaforma per estrarre i dati dalla stessa e scriverli nell'*API* dell'applicazione ricevente. *Revit* possiede una propria interfaccia dal nome *Open API*;
- Un **formato di scambio di proprietà**, un file che permette di interfacciarsi con una determinata applicazione; ne è un esempio il formato *DXF*;
- I **formati pubblici di scambio di product data model**, i quali prevedono l'uso di uno schema e di un linguaggio gestiti in maniera pubblica e aperta; un esempio è dato dai file *XML*.

Mentre inizialmente gli scambi di dati dipendevano da formati legati alla geometria, quali *DXF* e *IGES*, in un secondo momento si è passati a collegamenti diretti basati sulle *API*.

A partire dagli anni ottanta si sono sviluppati i data model in grado di supportare l'interscambio tra prodotti e object model tra differenti aziende.

Due dei principali *product data model* per gli edifici sono:

- *IFC (Industry Foundation Classes)*, utilizzato per la pianificazione, progettazione, costruzione e per il management del costruito;
- *CIS/2 (CIMsteel Integration Standard Version 2)*, legato all'ingegneria e alla fabbricazione di acciaio strutturale.

1.3.1 - IFC



L' *Industry Foundation Class*, meglio noto con l'acronimo *IFC*, è un *product data model* neutrale per il settore delle costruzioni in grado di supportare l'analisi del ciclo di vita dell'edificio e sviluppato per definire una serie di rappresentazioni di dati coerenti del *BIM* per lo scambio fra software.

Esso è in grado di definire e programmare le informazioni del costruito, in particolare quelle che interessano le fasi del processo edilizio quali, ad esempio, pianificazione, progettazione, costruzione, uso e manutenzione.

Le *IFC* sono composte da librerie di oggetti e proprietà che possono essere utilizzate per la progettazione di un edificio e per supportare l'uso delle informazioni costruttive per un determinato utilizzo.

L'ultima versione rilasciata nel 2010 contiene circa 800 entità, 358 set di proprietà e 121 tipi di dati. Tutto questo ci permette di capire la ricchezza di linguaggio di questo schema che consente di analizzare i dati ed utilizzarli in funzione delle esigenze, ad esempio per la stima dei costi oppure per l'analisi energetica.

All'interno del modello *IFC* si sviluppa uno schema ad albero che contiene tutte le informazioni che ci interessano, disposte su livelli che introducono attributi e relazioni differenti:

- *IFCRoot* assegna un Global ID per la gestione dell'oggetto;
- *IFCObjectDefinition* posiziona l'elemento all'interno del costruito e ne definisce le componenti;
- *IFCObject* fornisce i link delle proprietà dell'oggetto;
- *IFCProduct* definisce la collocazione e la geometria;

-
- *IFCElement* contiene il rapporto di questo elemento con altri.

Tutti i modelli *IFC* forniscono una struttura spaziale dell'edificio che organizza le informazioni in gerarchie di: *Project* → *Site* → *Building* → *Building Storey* → *Space*.

Ogni struttura spaziale di livello superiore è un'aggregazione di quelle di livello inferiore e ne include tutti gli elementi.

IFC è in grado di trattare un'ampia gamma di informazioni sulla progettazione, ingegnerizzazione, costruzione e gestione dell'edificio, in particolare:

- **Geometria**, sono rappresentabili molti tipi di geometrie tra cui estrusioni, solidi B-rep, forme definite da una struttura, unioni e intersezioni;
- **Relazioni**, queste sono in grado di connettere un oggetto all'altro;
- **Proprietà**, *IFC* tratta con grande importanza i *property set*, ponendo attenzione ai materiali utilizzati, a particolari tipi di prestazione oppure a proprietà che dipendono dal contesto. Inoltre molte caratteristiche dell'oggetto sono associate a diversi comportamenti del materiale. Tuttavia mancano alcune proprietà come ad esempio le tolleranze nelle misurazioni.
- **Metadati**, *IFC* contiene moltissime informazioni trattate in modo molto efficace però, nonostante tutto, molte di queste risultano essere inutilizzate.

Nell'evoluzione continua e incessante che ha interessato il mondo delle costruzioni non ci si è fermati a vedere il concetto di interoperabilità come un semplice scambio di dati convertiti da un sistema *BIM* ad un altro, ma si è cercato di andare oltre e di migliorare ulteriormente la qualità, i tempi e i costi della progettazione cercando di analizzare i flussi di lavoro.

I dati contenuti all'interno di *IFC* sono spesso ridondanti e superflui e appesantiscono la mole di materiale da scambiare, occorre di conseguenza trovare un formato di scambio che permetta di esportare solo ciò che si richiede; per questo motivo entrano in gioco le *Viste del modello*, la cui procedura di sviluppo è stata redatta dal *National Institute of Building Science*

(*NIBS*) e dall'organizzazione *BuildingSMART* e si basa su standard *IDM*, i quali contengono informazioni relative al processo edilizio.

La *Model View Definition (MVD)* identifica gli elementi previsti per agevolare e semplificare il flusso di informazioni; in questo modo, da una parte colui che fornisce i dati sa cosa è richiesto e cosa non lo è, dall'altra il ricevente sa su cosa vertono le informazioni fornitegli e può già prospettare un loro utilizzo.

Le *MVD* definiscono così quali modelli dovranno essere poi implementati, riducendo il gap fra richiesta e aspettativa.

Al momento conosciamo 5 tipi di *MVD*:

- IFC Coordination view (Version 2.0)
- IFC 2x3 Structural Analysis View;
- IFC 2x3 Basic FM Handover View;
- IFC 2x2 Coordination view;
- IFC 4 Reference view;
- IFC 4 Design transfer view.

Attualmente l'obiettivo principale è stabilire scambi *IFC* efficaci che permettano di accelerare i flussi di lavoro. Al contempo, come dice la *Construction Operations Building information exchange (COBie)*, risulta essere di fondamentale importanza definire le specifiche per differenti fasi di progetto in modo da favorire lo sviluppo di scambi più dettagliati.

Lo standard *IFC* non è l'unico sviluppato da *BuildingSMART*, in quanto questo copre solo una fetta di informazioni di cui si necessita.

Accanto ad *IFC* sono nati anche:

- **IFD**, standard che definisce le denominazioni di proprietà e classi di oggetti in modo da creare un vocabolario unico da cui attingere;
- **IDM**, standard che analizza le fasi del processo, da cui dipendono le *MVD*.

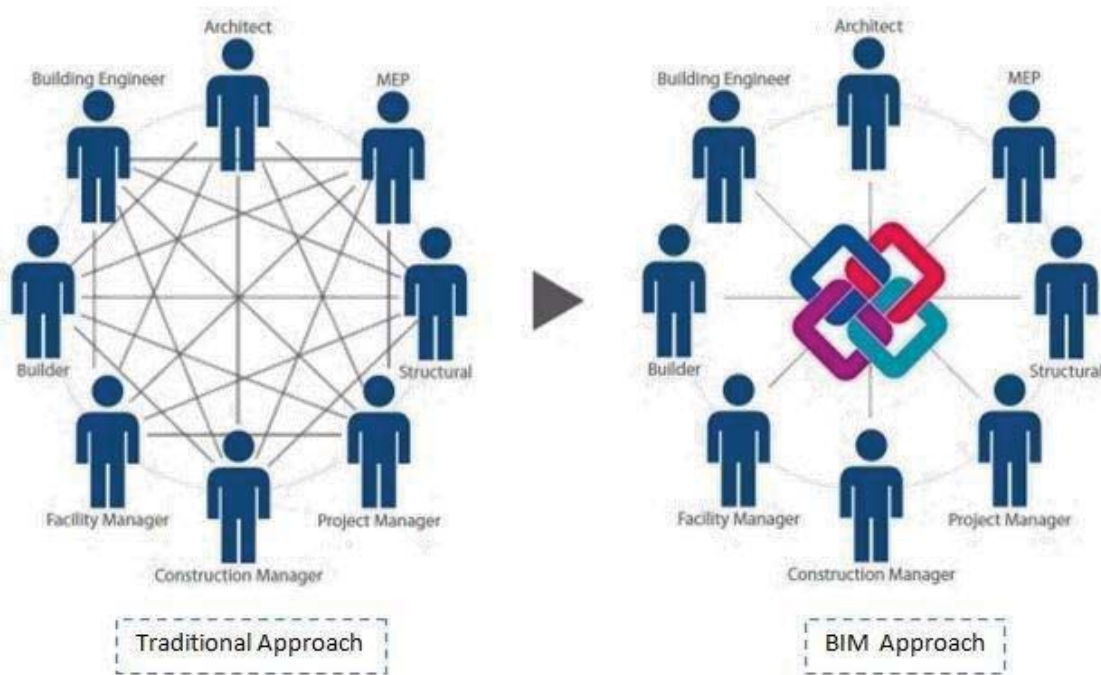


Figura 2 Confronto tra progettazione tradizionale e BIM

Per completezza di trattazione è opportuno introdurre il concetto di *Workset* di *Revit*.

Questo rappresenta un metodo di lavoro collaborativo fra progettisti i quali si trovano a lavorare su porzioni del medesimo file in funzione della valutazione che devono effettuare.

In questo modo colui che gestisce il modello principale può delegare chi di dovere per effettuare l'analisi richiesta, decidendo al contempo se rimanere proprietario del file dato in concessione oppure se cedere la proprietà subappaltando completamente il lavoro.

È chiaro che nel primo caso il progettista si troverà a supervisionare l'avanzamento delle analisi e l'aggiornamento del modello, mentre nel secondo caso ogni responsabilità cadrà nelle mani dell'utente divenuto unico proprietario di quello specifico sistema.

Questo metodo di lavoro permette a più utenti di lavorare contemporaneamente allo stesso file e di aggiornare il modello con continuità in quanto il sistema riconosce eventuali modifiche e le comunica prontamente ai gestori delle porzioni di progetto.

Attraverso questo strumento è così possibile ridurre drasticamente:

- **Tempi**, in quanto i progettisti lavorano allo stesso momento su un progetto in continua evoluzione, senza che ci sia bisogno di effettuare decine di chiamate per risolvere tale problema (a tal proposito *Revit* propone anche una chat per il team di progetto in cui gli utenti possono comunicare fra loro);
- **Costi**, poiché riducendo i tempi si riducono anche eventuali spese dovute ad un ritardo nei lavori;
- **Rischio**, in quanto il continuo aggiornamento del modello e la rapida comunicazione di eventuali incongruenze ai gestori possono ridurre la possibilità di errore e di fallimento.



Figura 3 Worksharing con Revit

1.4 - STANDARD DI CLASSIFICAZIONE

Il sistema *IFC* rappresenta solo in piccola parte il concetto di interoperabilità in quanto, se da un lato analizza la gestione dei dati relativi a geometria, proprietà e relazioni, dall'altro non tocca aspetti quali ad esempio la possibilità di creare dei codici alfanumerici in grado di permettere una facile comprensione dei dati anche a coloro che utilizzano alfabeti differenti.

Per questo motivo, accanto all'*Industry Foundation Class*, sono nati dei sistemi di classificazione che hanno come obiettivo quello di rendere i processi di scambio ancora più fluidi e comprensibili a tutti.

La scelta di un sistema di catalogazione delle componenti, delle attività e di tutto ciò facente parte del nostro edificio è principalmente dovuta alla necessità e ambizione di rendere lo studio apportato accessibile a tutti coloro che lo desiderano, creando un codice da seguire attraverso il quale ogni elemento del progetto e della progettazione possa essere riconosciuto da chiunque analizzi il modello, in modo da favorire le interconnessioni tra aspetti differenti inerenti lo stesso oggetto.

Per questo motivo, ad esempio, dando un codice ai prodotti del modello, coloro che si occuperanno dell'analisi dei costi potranno lavorare in simbiosi con quelli che invece analizzeranno l'efficienza energetica dell'edificio, oppure con coloro i quali si dovranno occupare della "clash detection", il tutto senza problemi di lingua e nazionalità.

Sistemi di classificazione si sono così sviluppati in tutto il mondo cercando di creare uno standard da seguire che possa limare il gap fra progettazione ed industria.

Adesso facciamo una breve presentazione dei principali modelli di catalogazione.

1.4.1 - IFD

Abbiamo già parlato in precedenza del formato *IFD* (facente parte insieme a *IFC* e *IDM* del pacchetto di standard fornito da *BuildingSMART*), ma per completezza di trattazione esponiamo nuovamente le sue peculiarità.

Questo rappresenta un vocabolario in cui sono denominate classi e proprietà in modo tale da permettere a chiunque di attingere dalla stessa fonte e garantire un linguaggio comune nella progettazione.

1.4.2 - ISO 12006-2:2015

La ISO 12006-2 ha come base la ISO TR 14177 ed è considerata la madre di tutte le norme di classificazione edilizia moderna.

Essa non fornisce le tabelle, bensì i criteri per andarle a creare, dando alle future normative le basi per generare una standardizzazione nel mondo delle costruzioni.

1.4.3 - UNI 8290

L'UNI, ente di unificazione italiano, ha predisposto la classificazione del sistema tecnologico secondo la norma UNI 8290 la quale è stata concepita per consentire una ordinata e organica scomposizione del sistema edilizio in più livelli seguendo regole omogenee.

In particolare tale scomposizione interessa tre livelli:

- Classi di unità tecnologiche;
- Unità tecnologiche;
- Classi di elementi tecnici.

La UNI 8290 ha una struttura gerarchico-enumerativa; la norma è organizzata in più parti:

- UNI 8290-1: Edilizia residenziale. Sistema tecnologico. Classificazione e terminologia.
- UNI 8290-2: Edilizia residenziale. Sistema tecnologico. Analisi dei requisiti.
- UNI 8290-3: Edilizia residenziale. Sistema tecnologico. Analisi degli agenti

-
- UNI 8290-4 FA 122-83: Edilizia residenziale. Sistema tecnologico. Classificazione e terminologia.

1.4.4 - UNI 11337:2017

La UNI 11337:2017 rappresenta la prima norma italiana che analizza gli aspetti legati alla progettazione *BIM* e prende spunto dalla PAS 1192 inglese. Attualmente è la norma italiana di riferimento per la gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni e, nello specifico, si occupa rispettivamente di modelli, elaborati e oggetti informativi per prodotti e processi, evoluzione e sviluppo informativo di modelli, elaborati e oggetti, flussi informativi nei processi digitalizzati.

- UNI 11337-1: interessa gli aspetti generali della gestione digitale del processo informativo nel settore delle costruzioni, quali la struttura dei veicoli informativi, la struttura informativa del processo e la struttura informativa del prodotto che sia un edificio od una infrastruttura,
- UNI 11337-4: riguarda gli aspetti qualitativi e quantitativi della gestione digitalizzata del processo informativo nel settore delle costruzioni, a supporto del processo decisionale, con lo scopo di specificare gli obiettivi di ciascuna delle fasi di un processo introdotte nella parte 1 rendendola applicabile per interventi di nuova costruzione e di conservazione, demolizione e/o riqualificazione dell'ambiente o del patrimonio costruito.
- UNI 11337-5: definisce i ruoli, le regole ed i flussi necessari alla produzione, gestione e trasmissione delle informazioni e la loro connessione e interazione nei processi di costruzione digitalizzati.

Questa norma è tutt'ora in fase di elaborazione tanto è vero che sono in via di definizione le parte 7,8,9 e 10 che tratteranno la definizione dei ruoli, delle mansioni e delle autorità delle nuove figura BIM, le Linee guida

dell'applicazione del BIM ai processi di settore, il fascicolo del costruito e la verifica amministrativa.

2 - LA SCUOLA “G. LA PIRA” A FIRENZE

2.1 - Descrizione generale della scuola e dell'edificio

L'oggetto dello studio è la Scuola Primaria e dell'Infanzia “Giorgio La Pira” sita in Via Dei Bruni, 21 a Firenze.

L'istituto, costruito negli anni '70 del secolo scorso, era originariamente destinato a “scuola speciale”, così infatti erano definite in quegli anni le prime scuole che proponevano il superamento delle barriere architettoniche; attualmente ospita sia una Scuola Primaria che una Scuola dell'Infanzia, entrambe denominate “La Pira” che sono, insieme ad altre, sotto la direzione dell'Istituto Comprensivo “Le Cure”.

I bambini all'interno dell'edificio hanno dunque un'età che va dai 3 agli 11 anni.

La scuola è realizzata su un pendio inclinato di tipo collinare che scende da Nord a Sud e si sviluppa per una lunghezza di circa 90 metri parallelamente a Via Dei Bruni, sulla quale si affacciano i due principali ingressi, quello della Scuola dell'Infanzia a monte, e quello della Scuola Primaria a valle.

L'edificio si sviluppa su 3 piani che risultano sfalsati, da una sezione longitudinale del fabbricato si capisce come ci siano 2 piani nella zona a valle, 3 nella limitata zona centrale e 1 piano nella zona a monte.

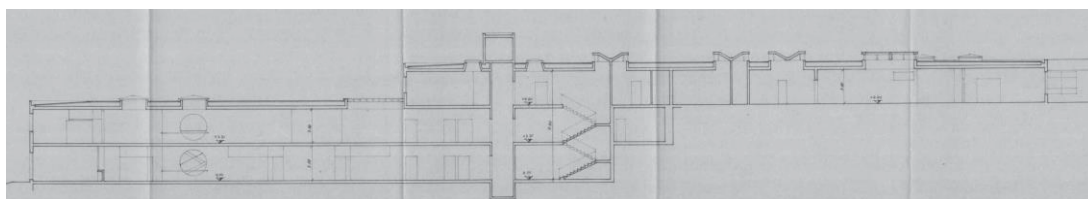


Figura 4 – Sezione longitudinale della scuola

La struttura portante dell'edificio è di tipo misto con presenza di muratura, calcestruzzo e cemento armato; la muratura portante è costituita da mattoni pieni e malta cementizia, ci sono pilastri in c.a, alcuni dei quali non hanno funzione di telaio, non sostenendo nulla, ma solo di irrigidimento alla muratura,

sono presenti travi in c.a. che possono poggiare o direttamente sulla muratura oppure sui pilastri, ci sono dei setti in c.a. a definire uno dei due vani scala/ascensore, quello nel tratto centrale dell'edificio di altezza 3 piani, e soprattutto sono presenti moltissimi setti in calcestruzzo non armato.

I solai di piano e di copertura sono tutti in laterocemento; in particolare la copertura, piana e non praticabile, è stata rivestita con un sistema di copertura ventilata in lamiera, probabilmente per conferire una pendenza utile a facilitare lo smaltimento dell'acqua piovana ed evitare al contempo che quest'ultima entri a diretto contatto con il solaio di copertura.

La superficie coperta totale della scuola è di circa 1841 m².



Figura 5 – Inquadramento del plesso scolastico



Figura 6 - Vista fotografica della scuola sul fronte Est, quota monte, con ingresso della scuola dell'infanzia



Figura 7 - Vista fotografica della scuola sul fronte Est, quota valle, con ingresso della scuola primaria



Figura 8 - Vista fotografica della scuola sul fronte Sud



Figura 9 - Vista fotografica della scuola sul fronte Ovest, quota valle



Figura 10 - Vista fotografica della scuola sul fronte Ovest, quota monte



Figura 11 – Vista fotografica dello spazio di distribuzione interno al piano primo



Figura 12 – Vista fotografica di una parte del refettorio al piano primo; spazio utilizzato da entrambe le scuole



Figura 13 – Destinazioni d'uso: pianta del piano terra



Figura 14 – Destinazioni d'uso: pianta del piano primo

35

- 35



35

2.2 - Documentazione reperita

La ricerca della documentazione tecnica e le operazioni di rilievo per una conoscenza più dettagliata dell'edificio dal punto di vista strutturale, architettonico e della gestione dello stesso, sono state svolte presso l'ufficio tecnico del Comune di Firenze e la stessa scuola oggetto di studio, in Via Dei Brunetti 21 a Firenze.

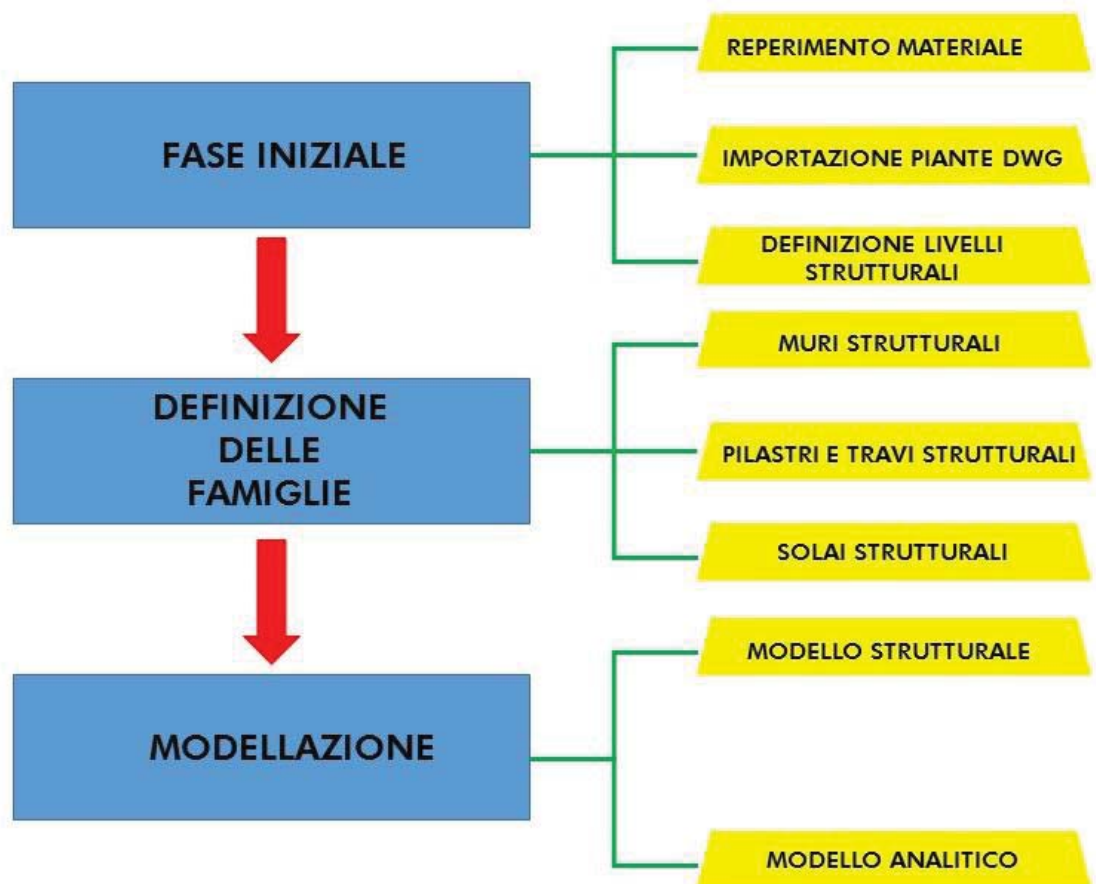
Dal Comune di Firenze sono stati acquisiti documenti relativi a:

- raccolta fotografica di sopralluogo avvenuto nell'agosto del 2017;
- relazione di monitoraggio di fessurazioni sul muro a retta del terreno a valle realizzata dall'impresa Sicuring nel Febbraio 2018;
- relazione su indagine dei solai con prove di carico effettuate nel Giugno 2016 dall'impresa Sicuring;
- relazione di idoneità statica redatta dall'ufficio tecnico del Comune nel Febbraio 1987, a firma del Dott. Ing. Francesco Scalamandrè;
- Piante architettoniche dell'edificio in esame in formato "DWG";
- Relazione e tavole dello studio *"Monitoraggio e formulazione di una proposta di intervento sulla Scuola Elementare e Materna "G. La Pira" a Firenze" fatto dal Dipartimento di Ingegneria Civile dell'Università degli Studi di Firenze nel 2004.*
- Documento di certificazione antincendio delle porte REI, anno 2006;
- Documento con localizzazione delle porte REI e dei luoghi sicuri, anno 2006;
- Progetto di adeguamento alle norme di prevenzione incendi, relazione tecnica anno 2003;
- Libretto impianto ascensore;
- Relazione tecnica di ristrutturazione della Scuola "La Pira" a Firenze, realizzazione di un nuovo sistema di copertura, anno 2005;

-
- Tavole del progetto di realizzazione della nuova copertura, anno 2005;
 - Relazione fotografica della nuova copertura, anno 2005;
 - Relazione descrittiva delle caratteristiche dei locali refettori, zona lavaggio, sporzionamento, dispensa, spogliatoio e bagno. Scuola materna ed elementare “La Pira”, relazione tecnica ASL, anno 2011
 - Tavole refezione ASL, anno 2011;
 - Registro delle manutenzioni periodiche preventive (D.lgs 81/08), relazioni degli anni 2014, 2015 e 2016

Particolarmente importante per facilitare il lavoro di analisi, riducendo in modo considerevole il numero di indagini necessarie ad avere una conoscenza accettabile della struttura dell'edificio, è stato il reperimento, in tutti i formati, dello studio concluso nel Marzo 2004 dal Dipartimento di Ingegneria Civile dell'Università degli Studi di Firenze dal titolo *“Monitoraggio e formulazione di una proposta di intervento sulla Scuola Elementare e Materna “G.La Pira” a Firenze”* ; questo studio, volto principalmente ad analizzare i cedimenti del terreno sul quale si trova la scuola che avevano determinato fessurazioni non trascurabili sulla struttura, era il frutto di una convenzione di ricerca tra il Comune di Firenze ed il Dipartimento di Ingegneria Civile

3 - MODELLO STRUTTURALE



3.1 - Importazione piante DWG

La modellazione è partita dall'importazione delle piante strutturali fornite dall'ufficio tecnico del Comune di Firenze attraverso le funzionalità del comando *Importa Cad* come riportato nell'immagine seguente.

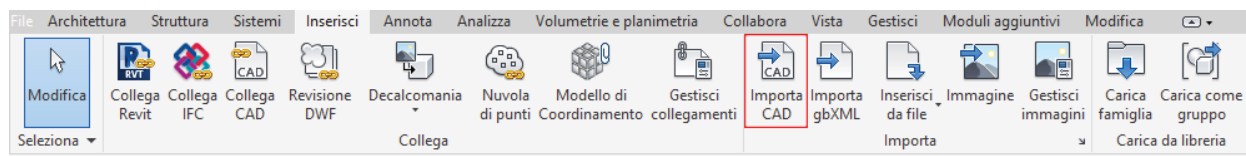


Figura 17 – Importa CAD

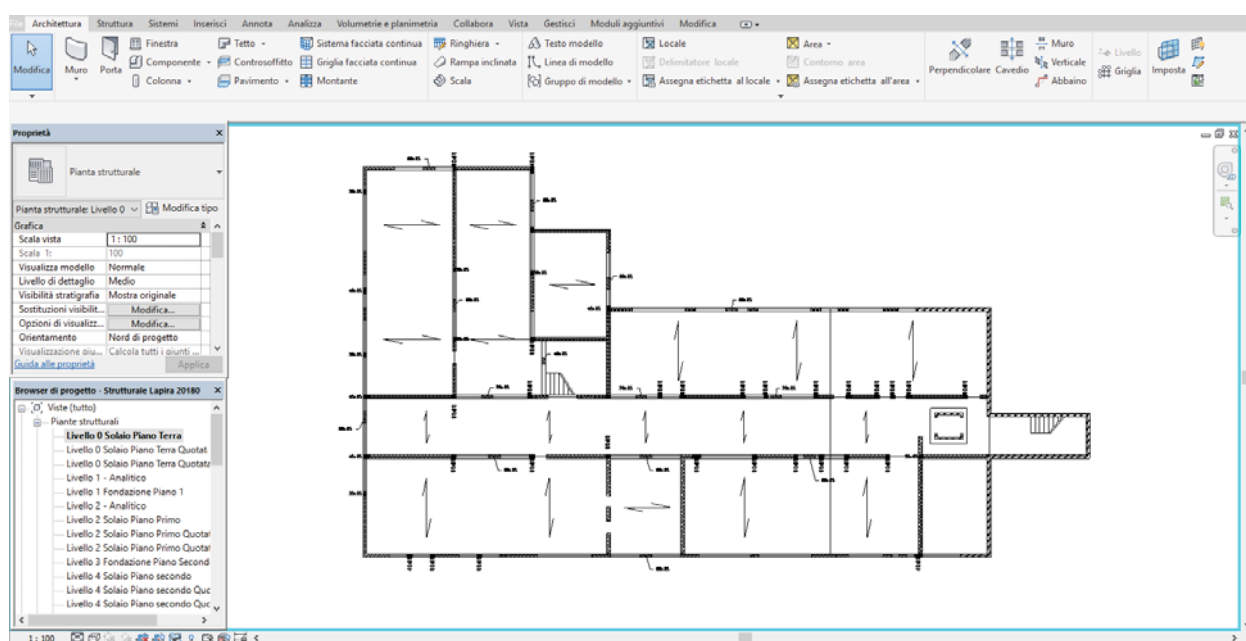


Figura 18 – Vista della pianta strutturale importata

Ciascuna pianta è stata importata alla quota del corrispondente livello strutturale, impostato precedentemente, in modo tale che i piani sovrapposti coincidessero tra loro; a questo punto è stato possibile localizzare con precisione l'ubicazione dei vari elementi strutturali.

3.2 - Modello analitico per Revit

Una delle molteplici funzionalità del software *Autodesk Revit* è quella di consentire una modellazione strutturale degli elementi che sia al contempo leggibile da specifici codici di calcolo come *SAP 2000*; infatti utilizzando la modalità “Strutturale” del programma, tutti i componenti hanno di default definito al loro interno il relativo elemento finito necessario alla discretizzazione della struttura, in questo modo vengono sviluppati insieme sia un modello strutturale, che tiene conto graficamente degli ingombri, delle dimensioni delle sezioni e del tipo di materiali, che un modello analitico sul quale può essere condotta un’analisi su specifici programmi di calcolo.

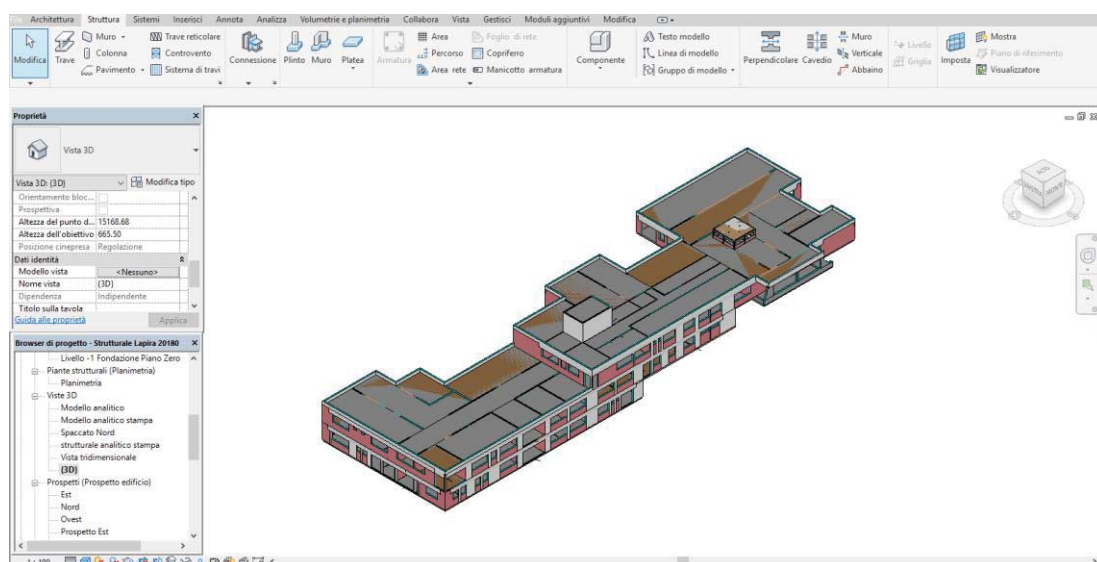
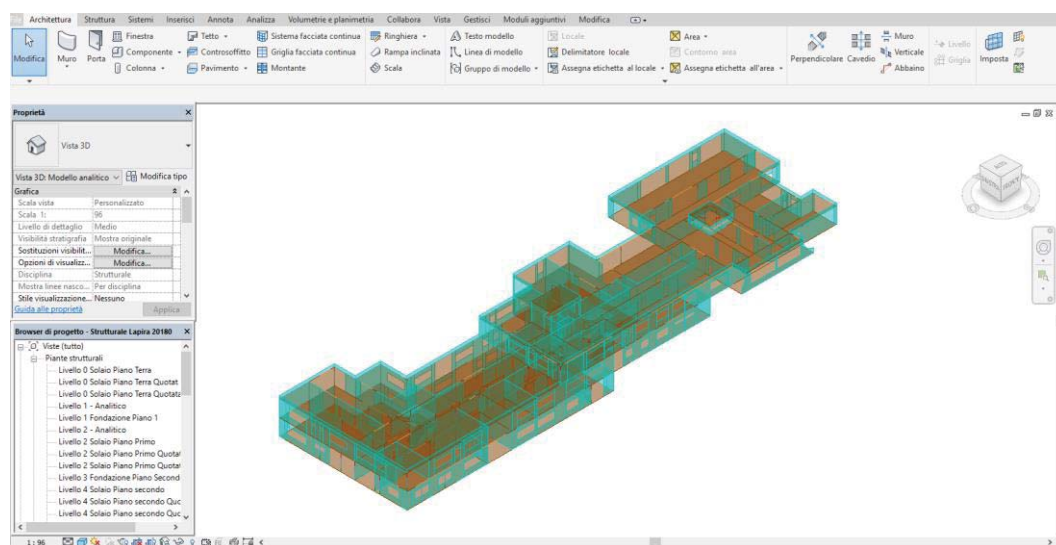


Figura 19 – Modello strutturale; Figura 20 – Modello analitico



Sul modello analitico è possibile fare vari tipi di operazioni come ad esempio inserire vincoli e carichi; inoltre il software, impostando opportune opzioni di visualizzazione consente di evidenziare eventuali nodi non connessi tra gli elementi finiti dei vari elementi strutturali che potrebbero compromettere la validità dell'analisi strutturale una volta effettuata l'esportazione del modello su apposito codice di calcolo.

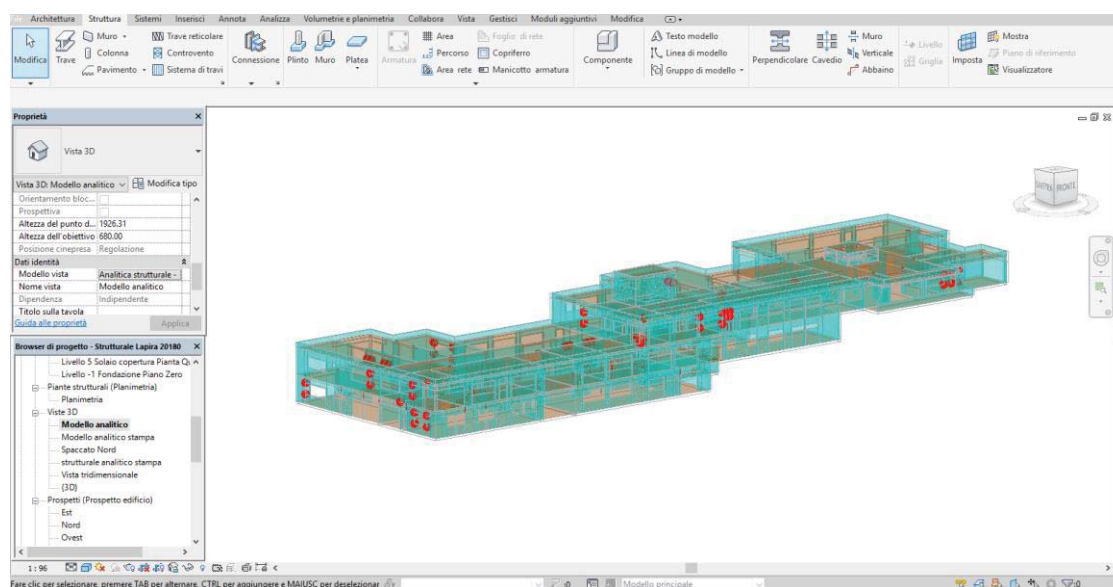


Figura 21 – Nodi non connessi

3.3 - Modellazione dei principali elementi strutturali

Come già anticipato nel capitolo introduttivo la scuola presenta pannelli in muratura, in calcestruzzo non armato e armato, pilastri e travi in calcestruzzo armato, si tratta dunque di una struttura di tipo misto, una volta reperita informazioni sulla struttura è stato possibile iniziare con la definizione delle principali famiglie necessarie alla realizzazione del modello.

3.3.1 - Muri portanti

Tutti gli elementi portanti in muratura e calcestruzzo, armato e non, sono stati modellati attraverso il comando *Muro strutturale*, definendo per ognuno la specifica famiglia in virtù del materiale costituente e dello spessore. Questi elementi dal punto di vista analitico al momento dell'esportazione in un programma agli elementi finiti vengono letti come elementi *shell*.

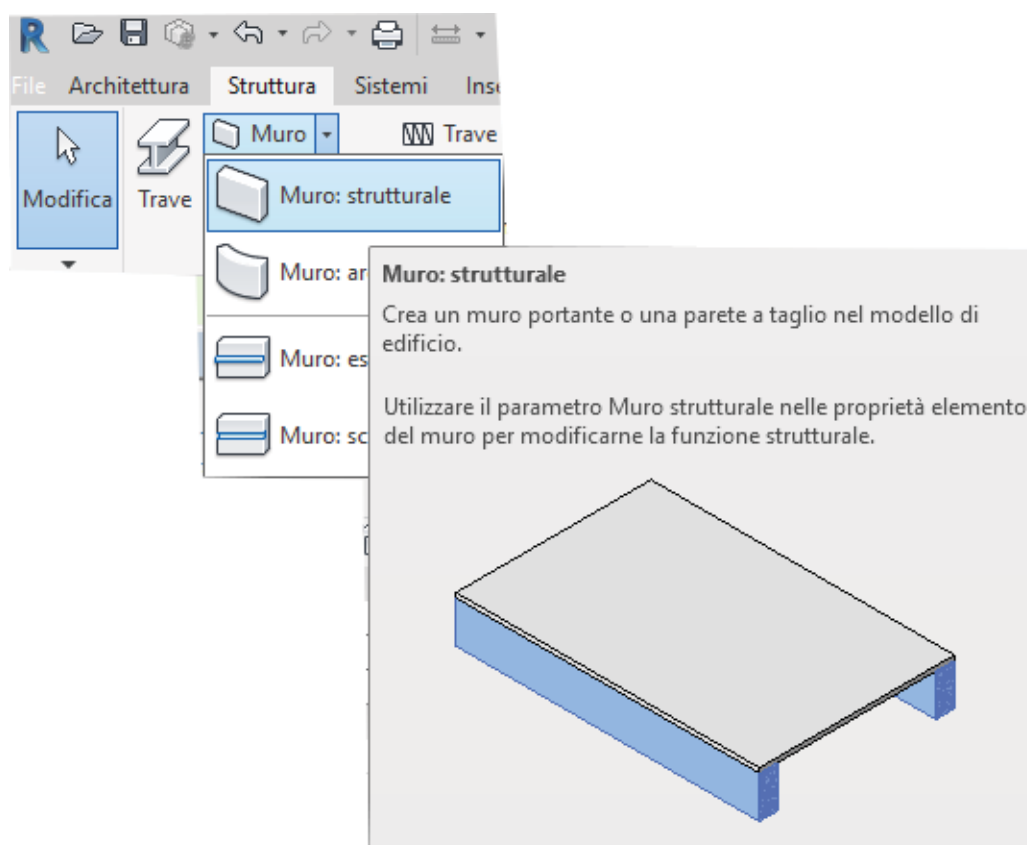


Figura 22– Comando Muro strutturale

Di seguito si riporta un esempio di famiglia di *Muro strutturale* in muratura impostata dello spessore di cm 25. La stessa procedura è stata seguita per quelli in cemento.

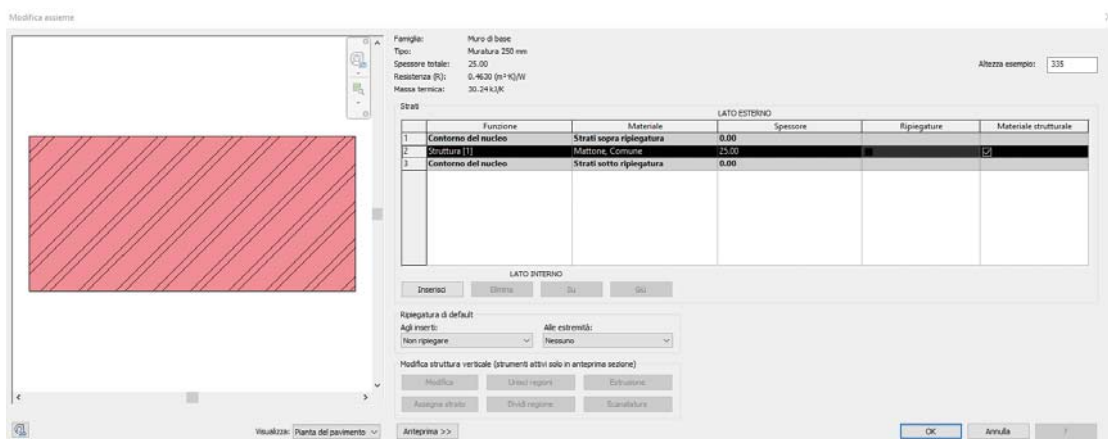


Figura 23– Famiglia Muratura portante cm 25

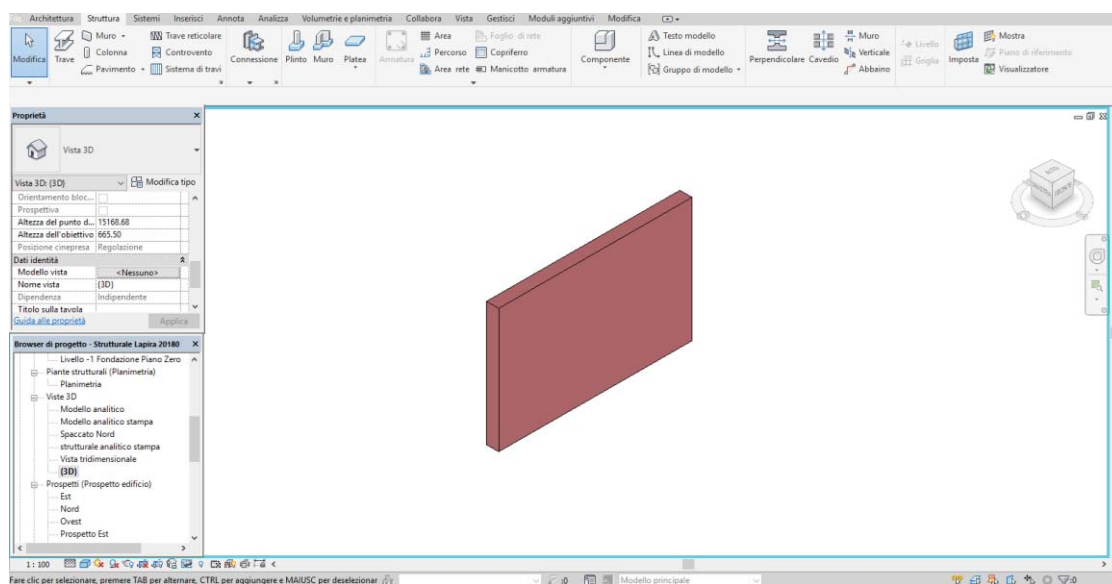


Figura 24– Vista 3D Muro

3.3.2 - Pilastri e travi

Gli elementi costituenti i diversi telai presenti in cemento armato sono stati distinti tra di loro in base alle dimensioni della sezione.

Pilastri e travi saranno rappresentati dal punto di vista analitico da un elemento finito di tipo frame.

Figura 25– Famiglia Pilastro in c.a.

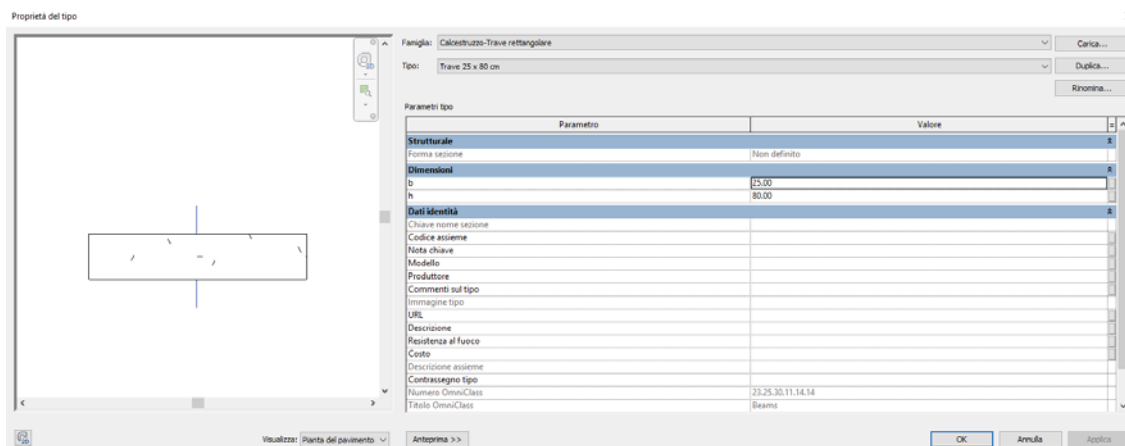
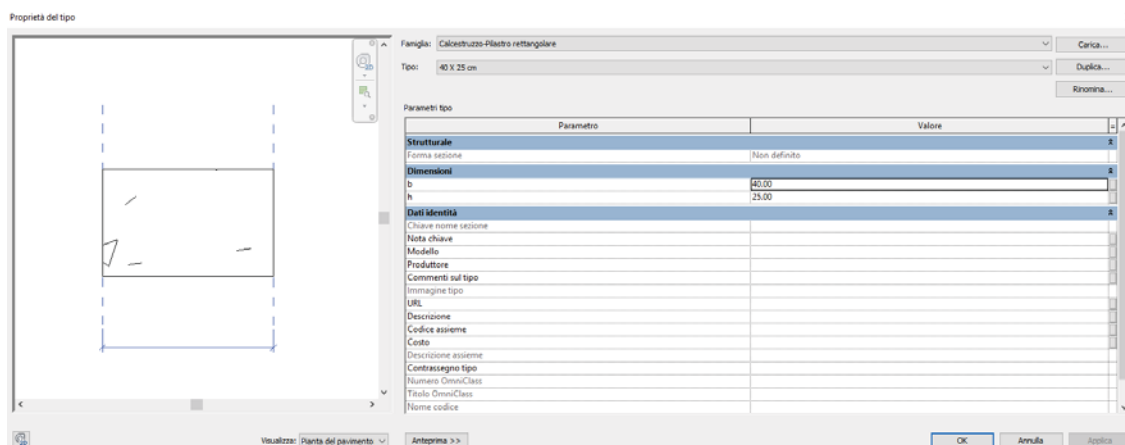


Figura 26– Famiglia Trave in c.a.



3.3.3 - Solai

Gli orizzontamenti portanti sono stati modellati come Pavimenti strutturali di uno spessore consono al pacchetto di solaio in latero cemento previsto nei progetti originali. Sono stati infatti considerati cm 24 di spessore di solaio in latero cemento e cm 5 di soletta strutturale.

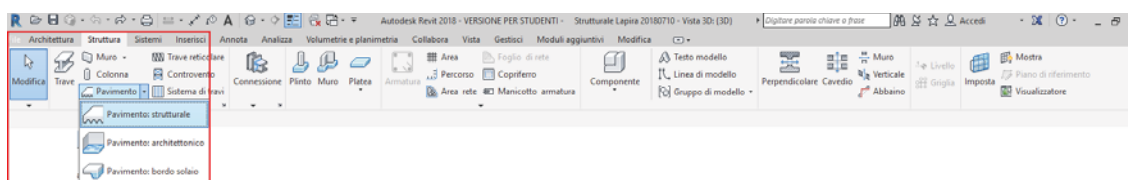
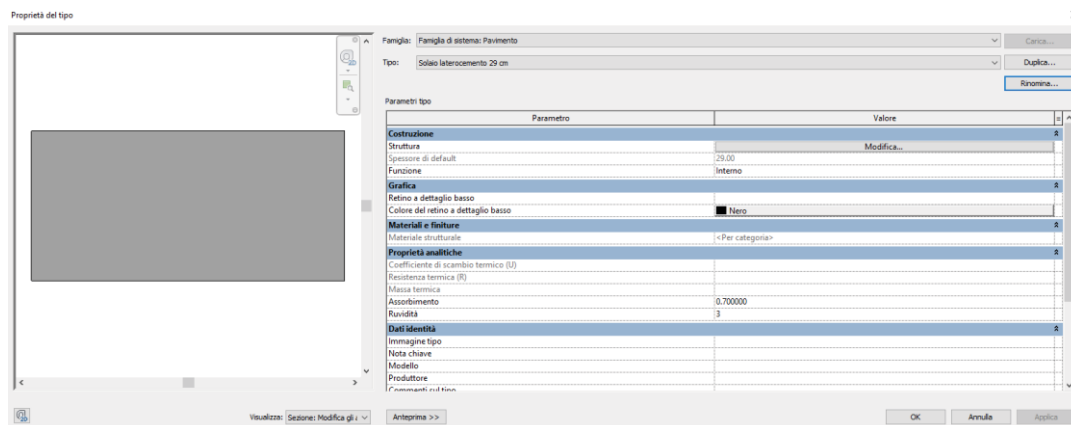


Figura 27-Comando pavimento strutturale; Figura 28 – Famiglia Solaio latero cemento



3.4 - Viste del modello strutturale

Di seguito vengono riportate alcune viste significative del modello strutturale. Per maggiori dettagli a riguardo si rimanda alle tavole allegate.

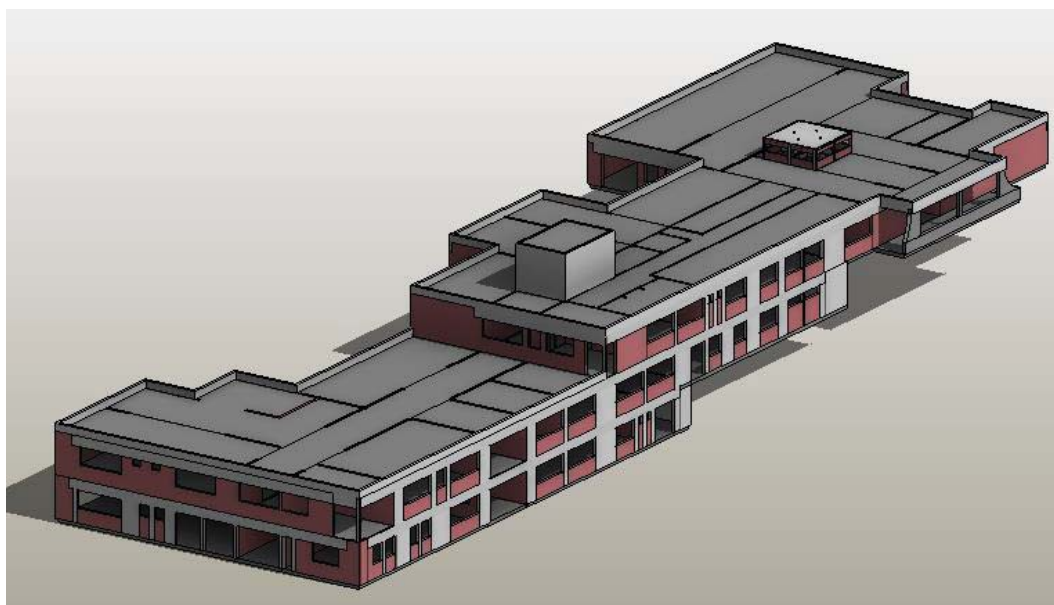


Figura 29 – Vista tridimensionale del modello strutturale

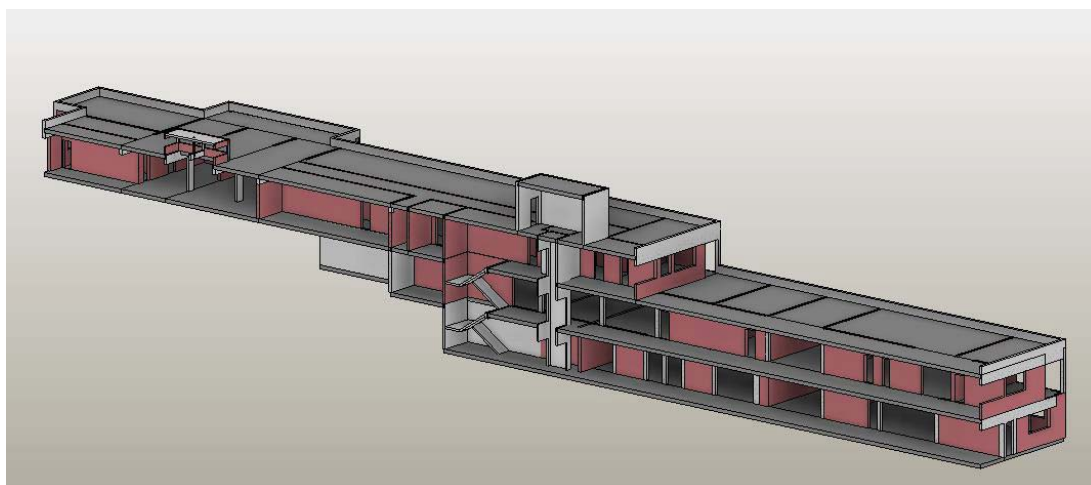


Figura 30 – Spaccato assonometrico del modello strutturale

3.5 - Esportazione su programma di calcolo

Una volta terminato il modello strutturale è possibile esportarlo per renderlo leggibile e usufruibile sui più comuni programmi di calcolo basati sul metodo di computazione agli elementi finiti: Nel caso della scuola La Pira l'esportazione è stata fatta da *Revit* al software *Sap 2000*. Quest'attività è stata resa possibile grazie alla gentile concessione dell'Ing. Leonardo Bandini del gruppo CSI Italia, sviluppatore del programma di calcolo suddetto, che ha messo a disposizione per lo svolgimento di questo lavoro un plug-in creato appositamente e denominato *CSixRevit*. Quest'applicazione una volta installata è visibile direttamente su *Revit* in corrispondenza dell'interfaccia *Moduli Aggiuntivi* e consente di trasformare il file originale in formato .rvt in file .exr, rendendolo così leggibile ai diversi programmi di calcolo della catena CSI tra cui appunto *Sap 2000*.

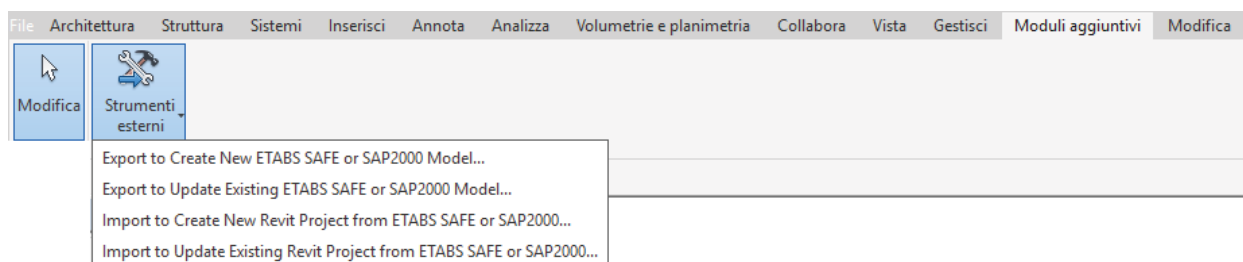
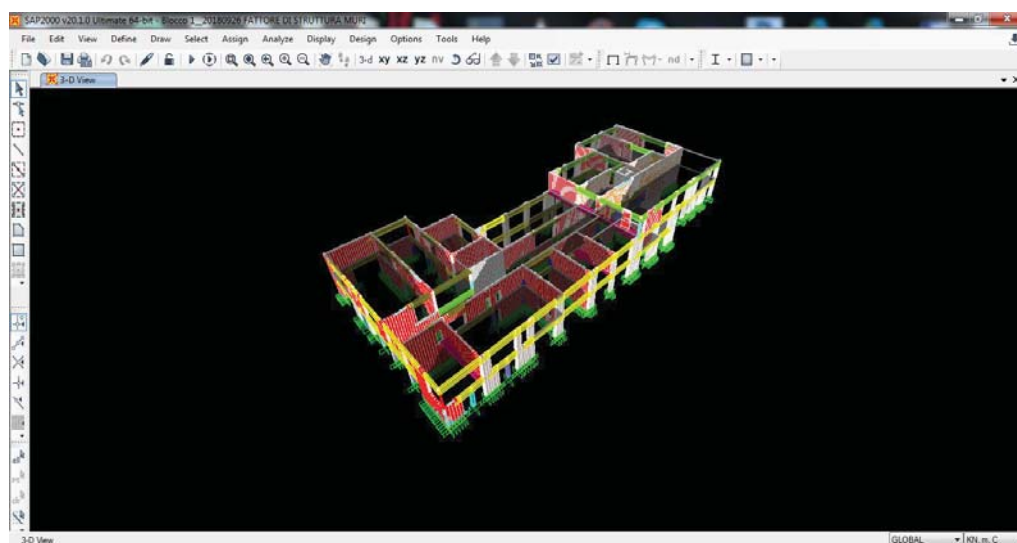
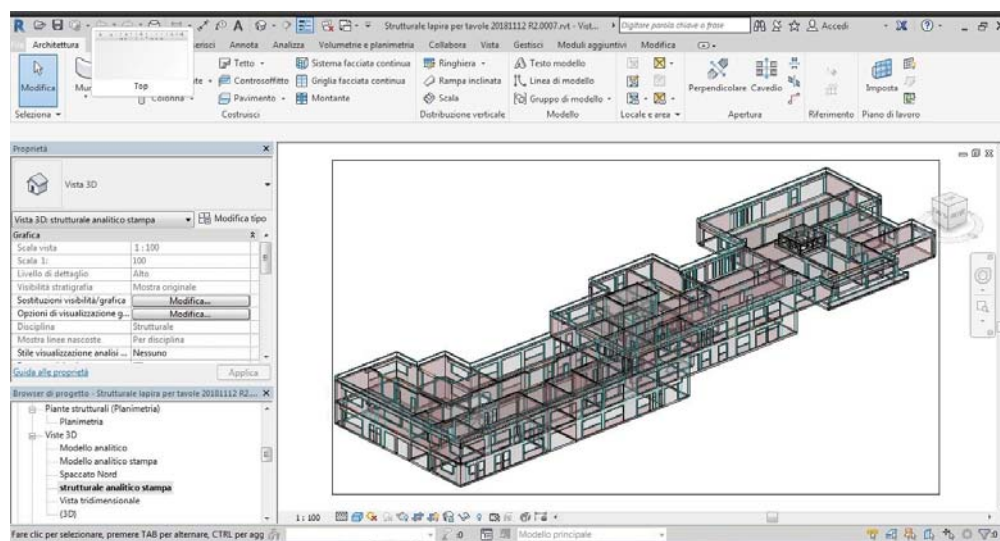


Figura 31– Plug-in di esportazione CSI Italia

Il file .exr leggibile dal codice di calcolo consente di mantenere tutte le proprietà fisiche e meccaniche impostate precedentemente su Revit, riconoscendo i muri come elementi shell e travi e pilastri come frame. (*Figura 32 – Vista del modello Analitico e del risultato dell'esportazione in SAP 2000*)



4 - ANALISI DI VULNERABILITA' SISMICA E PROPOSTE DI INTERVENTO

4.1 - Riferimenti normativi

Per le analisi è stato fatto riferimento ai seguenti testi normativi:

- - NTC 2008;
- - NTC 2018;
- - Circolare esplicativa n. 617 del 2009;

Con particolare considerazione dei seguenti capitoli:

- - Cap. 8 NTC per quanto riguarda le costruzioni esistenti;
- - Cap. 4 NTC per le verifiche a carichi verticali;
- - Cap. 7 NTC per le verifiche nel caso di azione sismica;
- - Cap. C8 Circolare esplicativa n. 617 per quanto riguarda le costruzioni esistenti;
- - Appendice C8A Circolare esplicativa n. 617 per la stima dei livelli di conoscenza e dei fattori di confidenza.

4.2 - Caratteristiche dei materiali e descrizione della struttura

Nelle costruzioni esistenti è di fondamentale importanza la conoscenza della struttura (come geometria e dettagli costruttivi) e dei materiali che la costituiscono. Dal livello di approfondimento delle informazioni sull'edificio in esame dipendono i fattori di confidenza, riduttivi delle resistenze dei materiali costituenti la struttura esistente, comunque inclusivi dei coefficienti parziali di sicurezza. I sopralluoghi, effettuati i giorni 24/07/18 e 25/07/18, hanno consentito di rilevare l'effettivo stato della struttura, per cui si è assunto un livello di conoscenza LC1.

Secondo quanto riportato nell'Appendice C8A della Circolare Esplicativa 2009 ed in particolare nella tabella C8A.1.1., si definisce classificabile come LC1 un edificio in muratura la cui geometria strutturale sia nota in base ad un rilievo geometrico, i cui dettagli costruttivi siano noti da verifiche in situ limitate e le cui proprietà dei materiali derivino da indagini in-situ limitate, necessarie anche all'individuazione della tipologia della muratura con l'ausilio della tabella C8A.2.1 assumendo per la resistenza il valore minimo della Tab. C8A.2.1 e per il modulo elastico il valore medio della tabella Tab. C8A.2.1.

Si definisce invece classificabile come LC1 (Tab. C8A.2.1) un edificio in c.a. la cui geometria strutturale sia nota in base a un rilievo ex-novo completo o dai disegni originali, i cui dettagli strutturali non siano disponibili dai disegni costruttivi e vengano ricavati mediante limitate verifiche in situ delle armature e negli elementi più importanti; inoltre le proprietà dei materiali non devono essere disponibili né da disegni costruttivi né da certificati di prova, per cui si adotteranno i valori usuali della pratica costruttiva dell'epoca, convalidati da limitate prove in situ sugli elementi più importanti; la valutazione della sicurezza nel caso di conoscenza limitata viene in genere eseguita mediante metodi di analisi lineare statici o dinamici.

4.2.1 - Muratura

Si evidenzia come per la muratura:

- la geometria sia nota in base al rilievo delle pareti, dei solai, e delle scale, ed all'individuazione dei carichi gravanti su ogni elemento parete;
- i dettagli costruttivi siano noti in base a limitate verifiche in-situ;
- le proprietà dei materiali siano note in base a limitate indagini in-situ, assumendo come resistenza il valore minimo dell'intervallo in Tab. C8A.2.1 e come modulo elastico il valore medio dell'intervallo in Tab. C8A.2.1.

In seguito ai saggi eseguiti è emerso che la muratura portante è a due teste, costituita da mattoni pieni in laterizio rivestiti da 1,5 cm d'intonaco, le dimensioni dei blocchi sono di tipo standard (5,5 x 12 x 25 cm x cm x cm), i giunti di malta giudicata di tipo cementizio dall'esame visivo, sono apparsi molto regolari, di dimensione variabile tra 1 cm e 1,5 cm ben conservati; per questo motivo, seppure si tratti di un elemento di Categoria II (NTC 2018 11.10.1) in quanto esistente, realizzato negli anni 70 del secolo scorso e in assenza di tutti i requisiti per essere considerato di categoria I, per esempio la marcatura C.E, la muratura è stata considerata di buona fattura ed in un buono stato di conservazione; per questo motivo la Classe di esecuzione considerata è stata la 1, dalla NTC 2018 Tab.4.5.II , in virtù della cui scelta è stato possibile ricavarsi il valore di $\gamma_m = 2.5$ necessario per le verifiche.

Tab. 4.5.II. Valori del coefficiente γ_m in funzione della classe di esecuzione e della categoria degli elementi resistenti

Materiale	Classe di esecuzione	
	1	2
Muratura con elementi resistenti di categoria I, malta a prestazione garantita	2,0	2,5
Muratura con elementi resistenti di categoria I, malta a composizione prescritta	2,2	2,7
Muratura con elementi resistenti di categoria II, ogni tipo di malta	2,5	3,0

Di seguito le caratteristiche dei materiali utilizzati per le analisi (dalle tabelle C8A.1.1 e C8A2.1), i valori delle tabelle sono stati inoltre confrontati, e confermati, con quelli assunti nello studio eseguito dal Dipartimento di Ingegneria Civile dell'Università degli Studi di Firenze nel 2004, in particolare è stato assunto il valore del peso specifico per la muratura pari a 18 kN/m³ in

accordo con l'analisi del 2004 e tenendo conto che i mattoni sono pieni, quindi con una percentuale di foratura pari a 0:

Tabella C8A.1.1 – Livelli di conoscenza in funzione dell'informazione disponibile e conseguenti valori dei fattori di confidenza per edifici in muratura

Livello di Conoscenza	Geometria	Dettagli costruttivi	Proprietà dei materiali	Metodi di analisi	FC
LC1		verifiche in situ limitate	Indagini in situ limitate		1.35
			Resistenza: valore minimo di Tabella C8A.2.1 Modulo elastico: valore medio intervallo di Tabella C8A.2.1		

Tipologia di muratura	f_m (N/cm ²)	τ_0 (N/cm ²)	E (N/mm ²)	G (N/mm ²)	w (kN/m ³)
	Min-max	min-max	min-max	min-max	
Muratura in pietrame disordinata (ciottoli, pietre erratiche e irregolari)	100 180	2,0 3,2	690 1050	230 350	19
Muratura a conci sbozzati, con paramento di limitato spessore e nucleo interno	200 300	3,5 5,1	1020 1440	340 480	20
Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	260 380	5,6 7,4	1500 1980	500 660	21
Muratura a conci di pietra tenera (tufo, calcarenite, ecc.)	140 240	2,8 4,2	900 1260	300 420	16
Muratura a blocchi lapidei squadrati	600 800	9,0 12,0	2400 3200	780 940	22
Muratura in mattoni pieni e malta di calce	240 400	6,0 9,2	1200 1800	400 600	18
Muratura in mattoni semipieni con malta cementizia (es.: doppio UNI foratura ≤ 40%)	500 800	24 32	3500 5600	875 1400	15

Tipologia di muratura: muratura in mattoni semipieni con malta cementizia (foratura < 40%)

- Resistenza media a compressione $f_m = 500$ N/cm² (valore minimo di tabella)
- Resistenza media a taglio $\tau_0 = 24$ N/cm² (valore minimo di tabella)
- Valore medio del modulo di elasticità normale $E = 4550$ N/mm² (media di tabella)

-
- Valore medio del modulo di elasticità normale fessurato $E_f = E/2$;
 $E_f = 2275 \text{ N/mm}^2$
 - Valore medio del modulo di elasticità tangenziale $G = 1137.5 \text{ N/mm}^2$
(valore medio di tabella)
 - Valore medio del modulo di elasticità tangenziale fessurato $G_f = G/2$;
 $G_f = 472.5 \text{ N/mm}^2$
 - Peso specifico medio della muratura $w = 18 \text{ kN/m}^3$ (anziché 15 come da tabella, valore scelto in accordo con studio del 2004)

Si ricorda che corrispondentemente ad un LC1, come riportato nel paragrafo C8A.1.A.4, per le resistenze sono stati considerati i valori minimi degli intervalli riportati in tabella C8A.2.1 e per i moduli elastici sono stati considerati i valori medi degli intervalli riportati in tabella C8A.2.1 per la tipologia muraria considerata.

I moduli di elasticità, nel caso di materiale fessurato, sono stati assunti pari alla metà di quelli appena descritti ($E_f = E/2$; $G_f = G/2$).

I valori delle resistenze di progetto sono calcolati come:

$$f_d = \frac{f_m}{FC \cdot \gamma_M}$$

dove i coefficienti parziali di sicurezza utilizzati per le verifiche nei confronti dei carichi verticali e del sisma sono:

- carichi verticali; (tabella 4.5.II del paragrafo 4.5.6): $\gamma_M = 2.5$;
- azione sismica (par. 7.8.1 – NTC 2018): $\gamma_M = 2.5$.

Da quanto indicato nella Tab. C8A.1.1 e C8A.1.2 si assume quindi il valore:

$$FC = 1.35$$



Figura 33 – Vista fotografica di uno dei saggi effettuati per valutare la muratura

4.3 - Elementi strutturali in calcestruzzo armato

Per la parte di struttura in c.a. sono noti:

- la geometria e le dimensioni degli elementi dai saggi condotti nel 2004 e riportati nello studio del Dipartimento di Ingegneria Civile dell'Università degli Studi di Firenze e da un rilievo a campione per verificare l'effettiva corrispondenza del costruito ai disegni;
- i dettagli strutturali da limitate verifiche in-situ;
- le proprietà dei materiali dalle limitate prove in-situ.

Per la determinazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo, si è proceduto a prove di tipo diretto (distruttive). Si è eseguito un prelievo mediante carotaggio di campioni di calcestruzzo da sottoporre a prova di compressione fino a rottura.

Per la determinazione delle caratteristiche meccaniche dell'acciaio sono stati previsti saggi per analisi con durometro e prelievi di barra.

La scelta degli elementi da indagare è stata condotta in maniera tale da ottenere un campione significativo di elementi, in grado di rappresentare le caratteristiche medie del calcestruzzo e dell'acciaio nella loro interezza, in termini di omogeneità, di qualità e di resistenza meccanica.

Le prove in-situ limitate sono state effettuate in conformità con le limitazioni espresse nella Tab. C8A.1.3a; negli allegati sono riportati i risultati delle prove condotte sui vari elementi strutturali.

Di seguito vengono indicate le caratteristiche meccaniche attribuite conclusivamente ai materiali:

- Resistenza caratteristica cilindrica media a compressione $f_{cm} = 42.26 \text{ N/mm}^2$ (dalla media delle prove effettuate)
- Tensione media di snervamento acciaio $f_{ym} = 430 \text{ N/mm}^2$ (dalla media delle prove effettuate)

I valori delle resistenze di progetto sono calcolati dividendo i valori medi delle resistenze per il Fattore di Confidenza $FC=1.35$ associato al livello di conoscenza LC1 assunto:

- Calcestruzzo $f_{cd} = 31.31 \text{ N/mm}^2$
- Acciaio $f_{yd} = 318 \text{ N/mm}^2$

Da quanto indicato nella Tab. C8A.1.2 si è inoltre assunto il valore:

$$FC=1.35$$



Figura 34 – Durometro portatile utilizzato nelle indagini



Figura 35 – Pacometro utilizzato nelle indagini



Figura 36 – Vista fotografica del pacometro in uso su pilastro



Figura 37 – Vista fotografica di una delle tre carote estratte

4.3.1 - Descrizione della struttura

L'edificio si sviluppa su 3 piani sfalsati e segue in direzione longitudinale l'andamento del pendio naturale sul quale è situato; a circa 2/3 della lunghezza del corpo di fabbrica, a partire da Sud, si trova l'unico giunto di dilatazione che interessa il primo e il secondo piano; la presenza di questo giunto ha consentito di studiare l'edificio come due blocchi separati.

La struttura poggia su un sistema di fondazioni a trave rovescia che, per i primi due piani, sono generalmente ordite in direzione longitudinale con travi trasversali rompitratta, mentre al secondo piano le stesse travi sono alternativamente sia longitudinali che trasversali.

Il piano terra si sviluppa su una superficie di circa 835 m²; qui sono presenti entrambi i vani scala dell'edificio, uno che conduce solamente al piano primo, l'altro che arriva fino al secondo piano; a quest'ultimo è associato anche un vano ascensore che porta alla medesima quota.

I setti che delimitano i vani scala sono gli unici in calcestruzzo armato di tutta la struttura ed è proprio su uno di questi che è stato fatto il prelievo della barra di armatura.

Il piano primo si estende per una superficie di circa 1075 m², mentre il piano secondo ha una superficie complessiva di 1145 m².

Per quanto riguarda le altezze interpiano, al piano terra ed al piano primo sono uguali, caratterizzate da un'altezza pari a 3.35 m, mentre al piano secondo è leggermente più bassa, essendo pari a 3.25 m.

La struttura portante è principalmente costituita da un sistema in muratura in mattoni pieni ed elementi in calcestruzzo non armato, con presenza anche di travi e pilastri in calcestruzzo armato.

L'indagine pacometrica ha confermato che tutti i setti in calcestruzzo sono privi di armatura, fatta eccezione per quelli dei vani scala, anche i muri a retta, a diretto contatto con il terreno, sono dotati di una poco consistente rete elettrosaldata per cui sono stati assimilati a favore di sicurezza nella fase di verifica anch'essi ad elementi non armati.

Sono stati inoltre individuati 44 pilastri al piano terra, 6 pilastri al piano primo e 5 pilastri al piano secondo; i loro assi non sono praticamente mai allineati verticalmente e non tutti hanno la funzione di telaio, ma di semplice irrigidimento/rinforzo delle murature; la disposizione non regolare dei pilastri, insieme alla presenza dei setti in calcestruzzo non armato, dà già una prima idea della particolarità e della complessità d'interpretazione della struttura.

Le travi presenti non vanno tutte in continuità, ma s'interrompono spesso sui pannelli murari, assumendo in quel caso una funzione da architrave, altre invece poggiano anche sui pilastri.

I solai di piano e di copertura sono tutti uguali, in laterocemento con il medesimo spessore.

Di seguito sono riportate le piante strutturali dell'edificio:

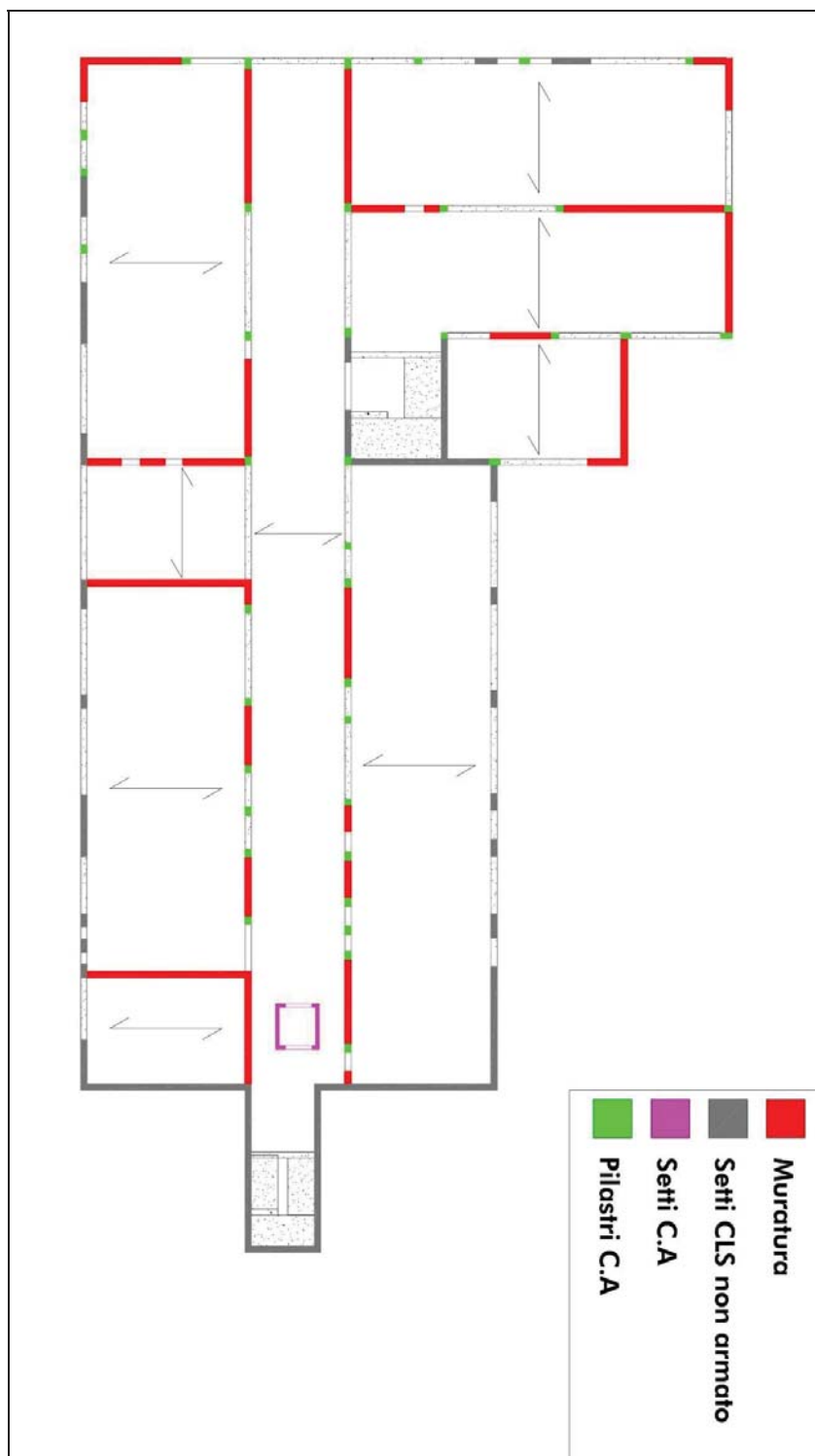


Figura 38 – Pianta dei maschi murari, dei setti e dei pilastri del piano terra



Figura 39– Pianta dei maschi murari, dei setti e dei pilastri del piano primo

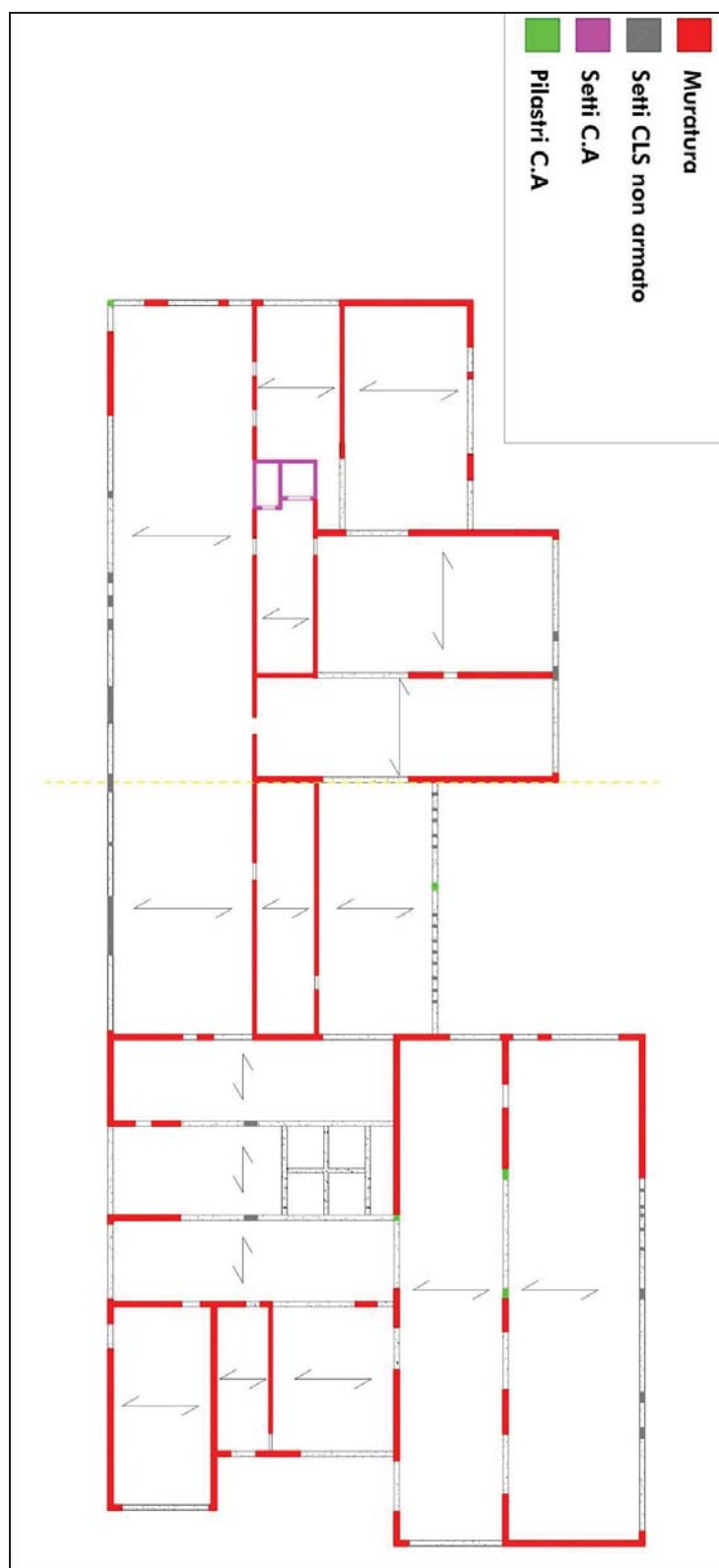


Figura 40– Pianta dei maschi murari, dei setti e dei pilastri del piano secondo

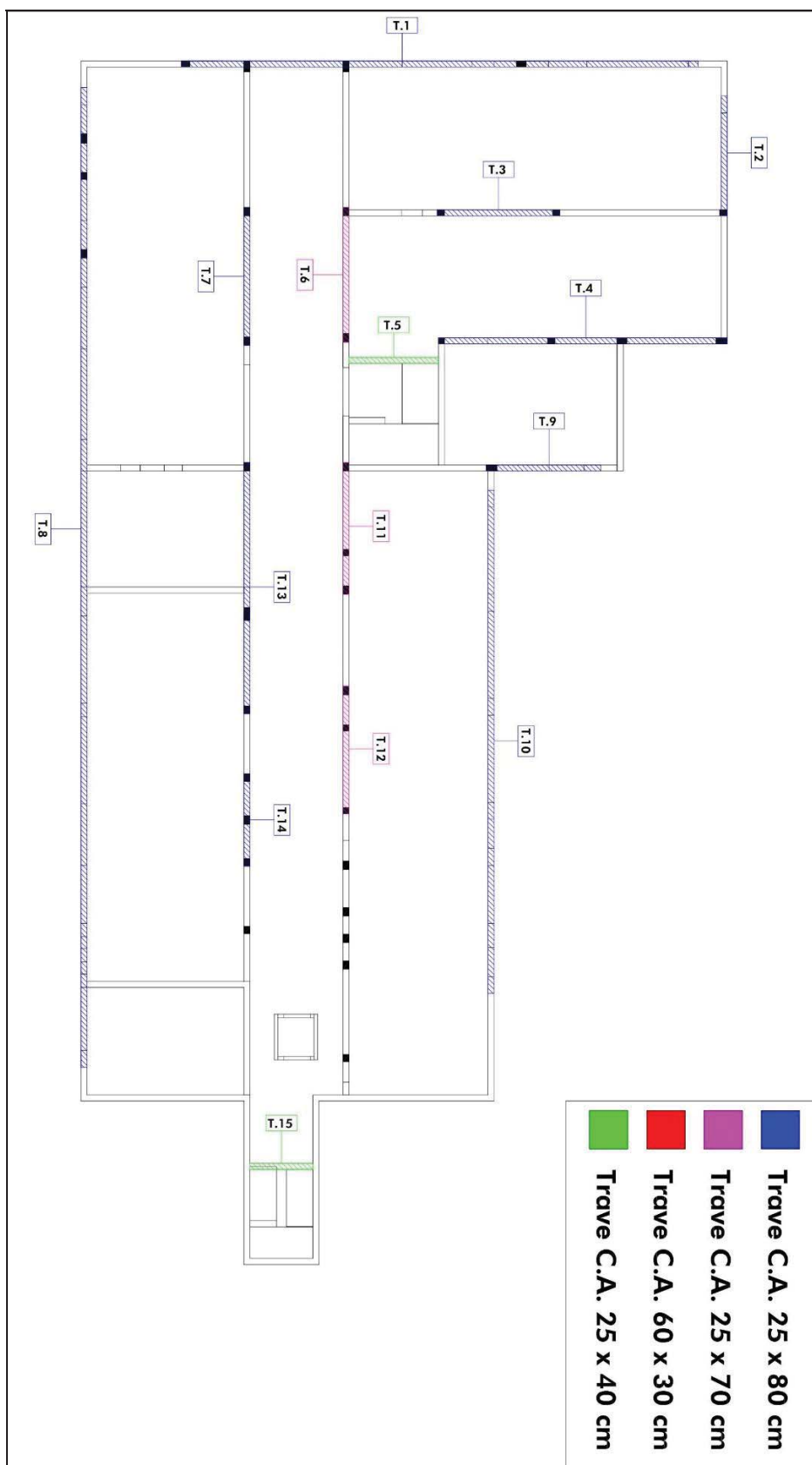


Figura 41– Pianta delle travi del piano terra

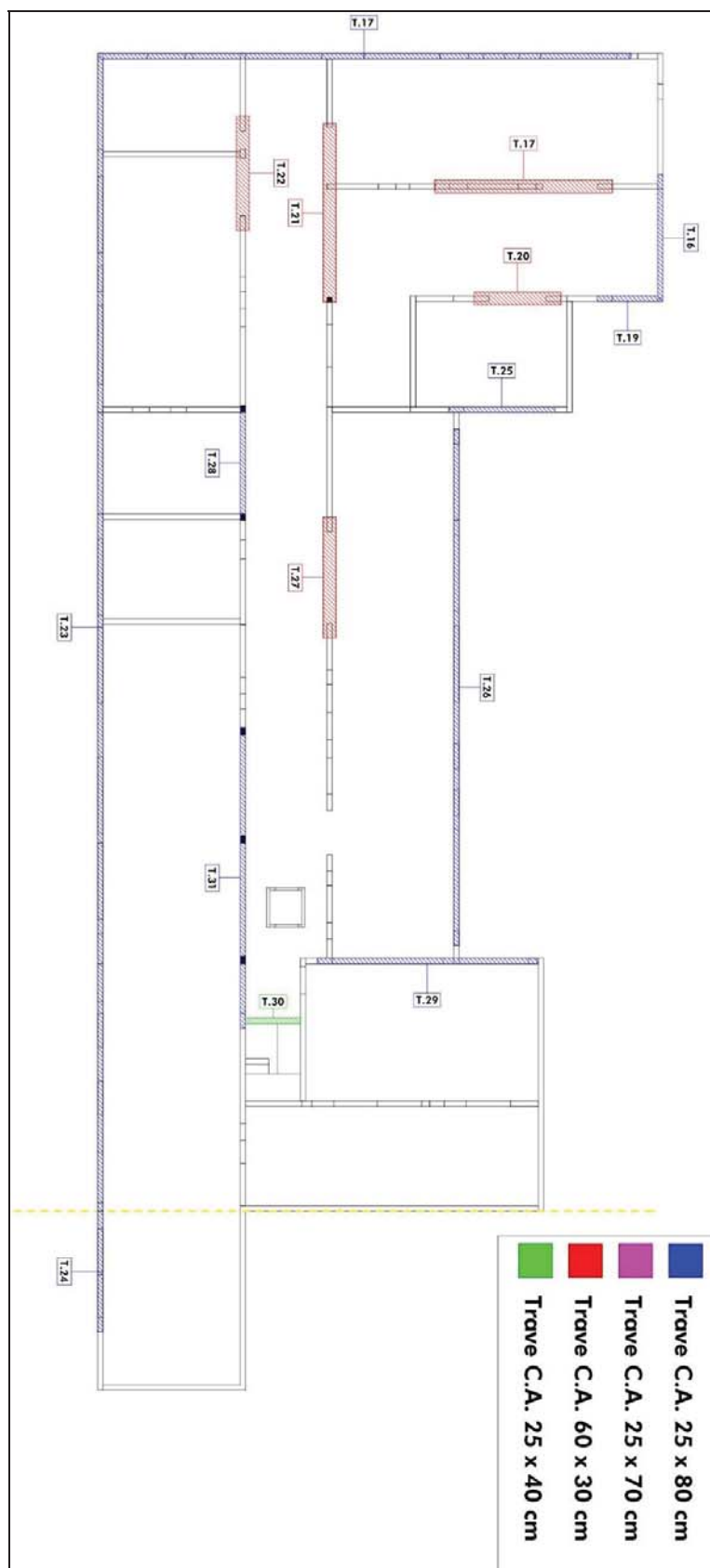


Figura 42 – Pianta delle travi del piano primo

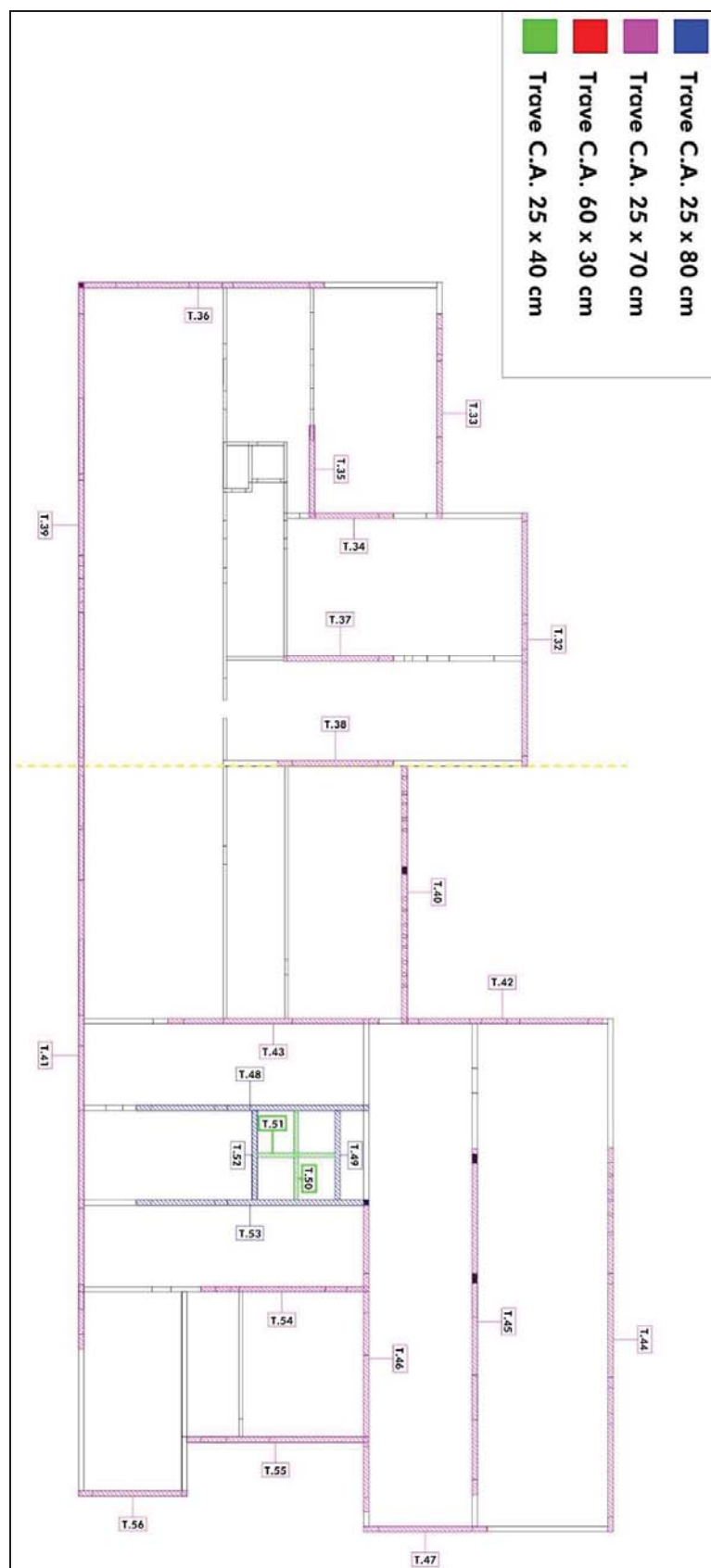


Figura 43– Pianta delle travi del piano secondo

4.3.2 - Descrizione degli elementi strutturali

Nel seguente paragrafo vengono mostrati i diversi tipi di elementi strutturali che compongono il complesso scolastico.

Murature

Come già detto in precedenza, la muratura è costituita da mattoni semipieni e malta cementizia (foratura < 40%).

Per la verifica a pressoflessione dei maschi murari agli SLU sono stati determinati gli sforzi normali agenti sugli elementi per area d' influenza, la struttura è talmente irregolare che in pochissimi casi da un piano all'altro i pannelli murari sono caricati in maniera uniforme, ma molto spesso su un pannello singolo possono poggiare più pannelli di lunghezza minore, oppure vi possono poggiare travi o pilastri e anche il solaio, per cui nella numerazione dei setti si è tenuto conto degli elementi sovrastanti il singolo setto in modo da poterlo suddividere in setti più piccoli ma tutti caricati in maniera uniforme. La spiegazione del metodo, è deducibile dallo schema in figura 44, come in essa rappresentato ipotizzando che sopra il maschio A ci siano i tre maschi (1,2 e 3), il pannello A risulterà computato come 7 pannelli a,b,c,d,e,f,g tutti caricati in maniera uniforme e verificati ognuno singolarmente agli SLU.

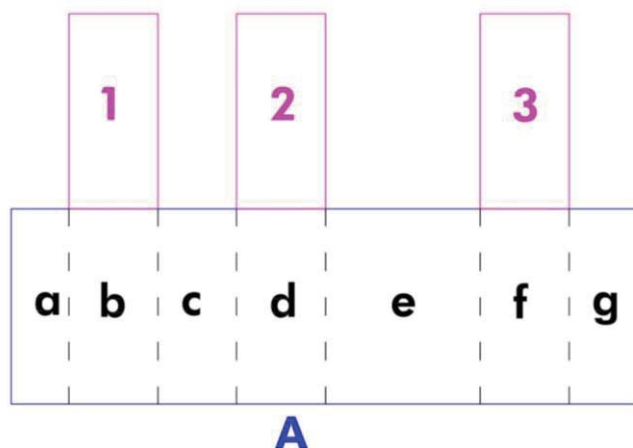


Figura 44 – Schema di computazione dei maschi murari ai carichi verticali

Nelle seguenti figure è indicata la numerazione assunta per l'identificazione dei maschi murari considerati (in verde sono evidenziati quelli orientati lungo l'asse X, in rosso quelli lungo Y), in giallo è stato indicato anche il giunto di dilatazione.

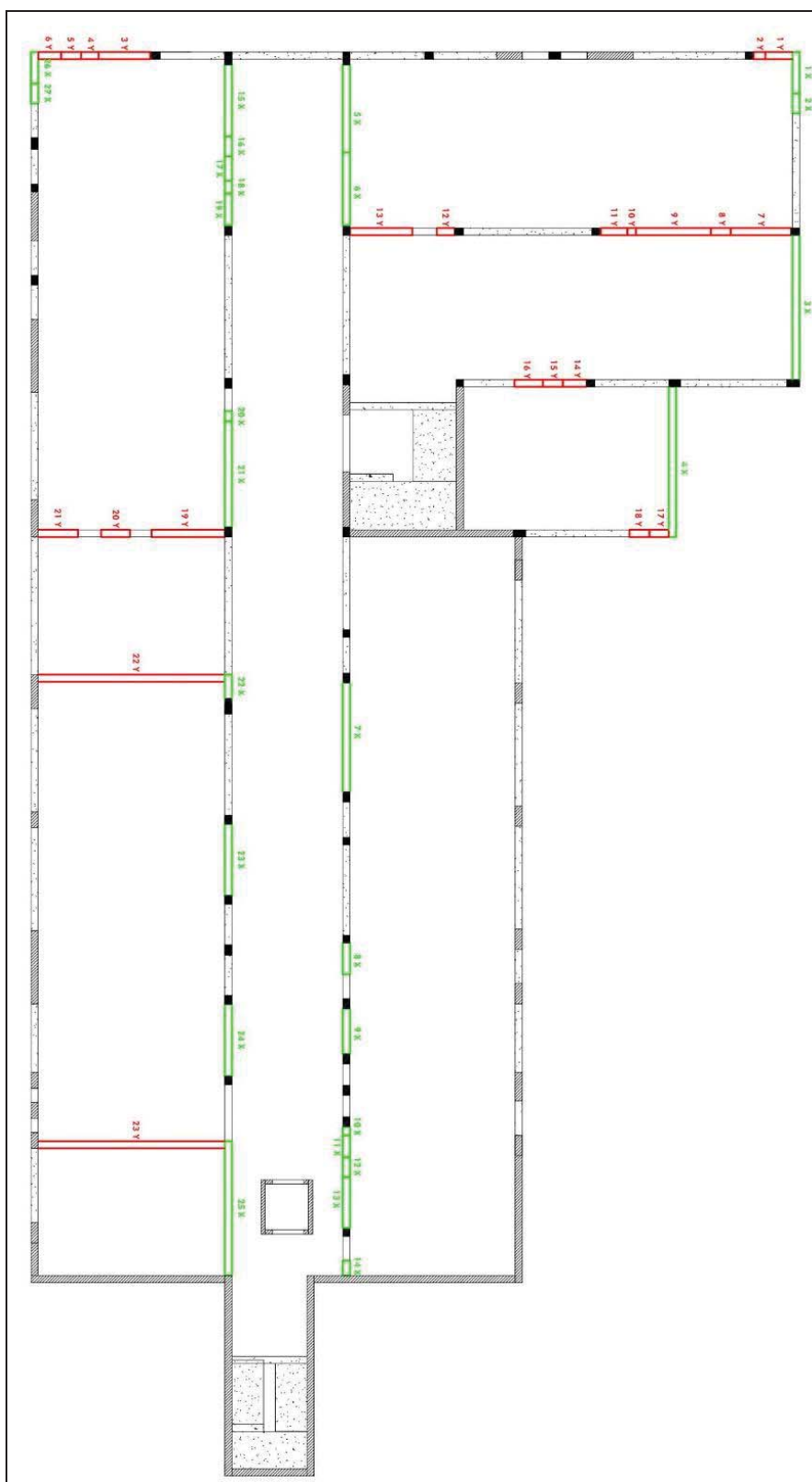


Figura 45 – Pianta strutturale del piano terra includente la numerazione dei maschi murari (in verde se lungo X, in rosso se lungo Y)

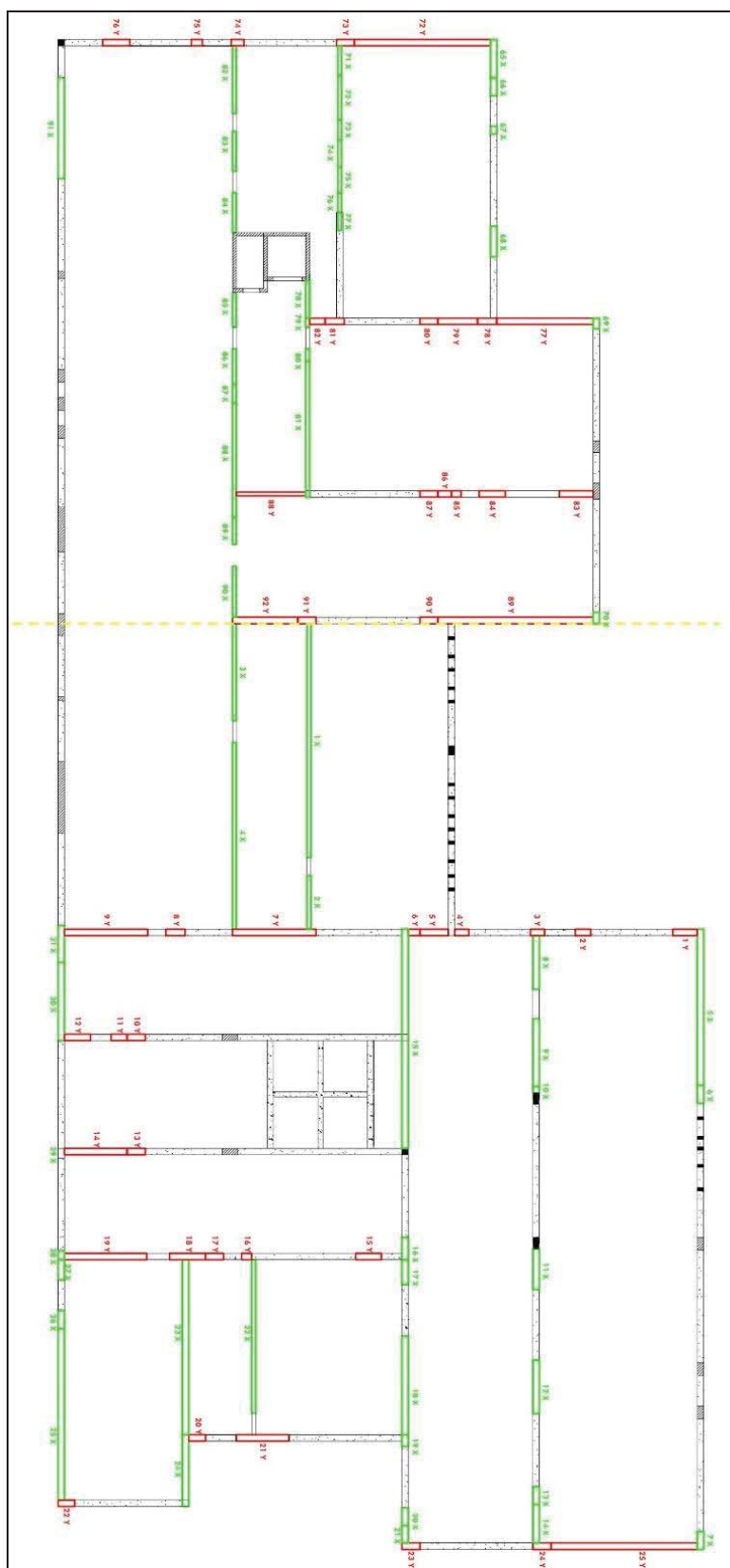


Figura 47– Pianta strutturale del piano secondo includente la numerazione dei maschi murari (in verde se lungo X, in rosso se lungo Y)

Lo stesso criterio utilizzato per la suddivisione dei maschi murari è stato adottato per i setti in calcestruzzo non armato, non sapendo come trattare questa tipologia costruttiva, si è infatti deciso di assimilarli in tutto e per tutto alla muratura, sottoponendoli alle sue stesse verifiche. Nelle figure successive sono rappresentate le piante strutturali con la suddivisione dei setti e la localizzazione dei pilastri.

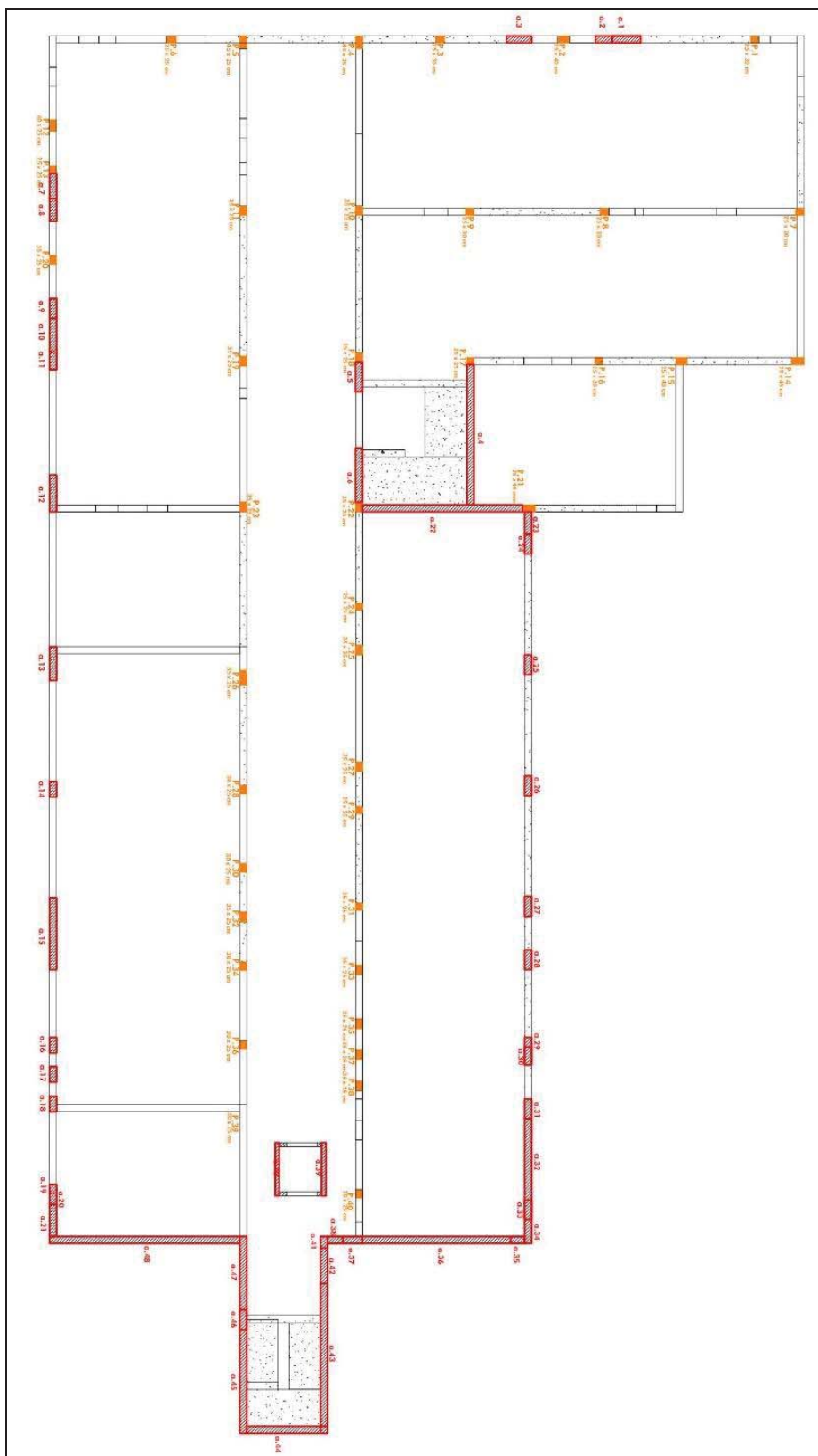


Figura 48 – Pianta strutturale del piano terra, includente la numerazione dei setti in rosso e dei pilastri in arancione

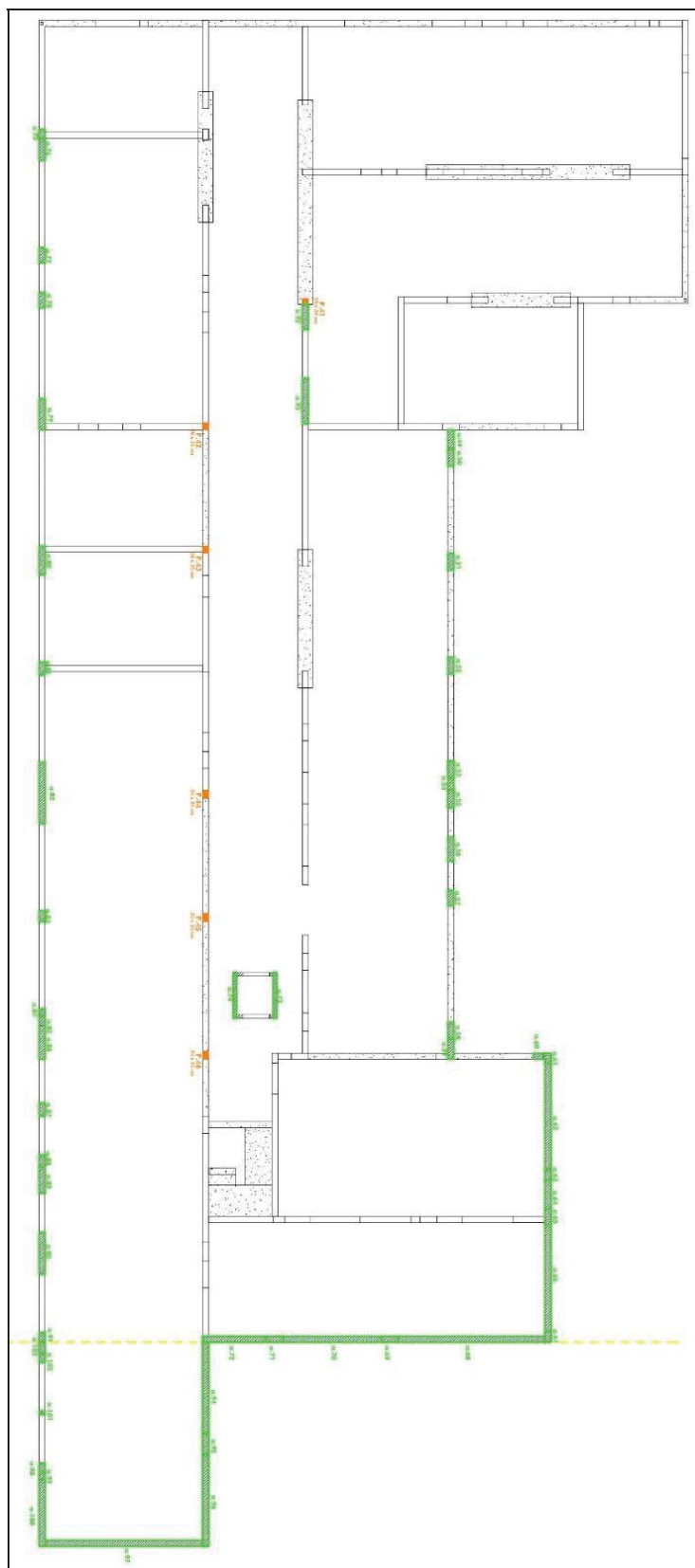


Figura 49– Pianta strutturale del piano primo, includente la numerazione dei setti in verde e dei pilastri in arancione

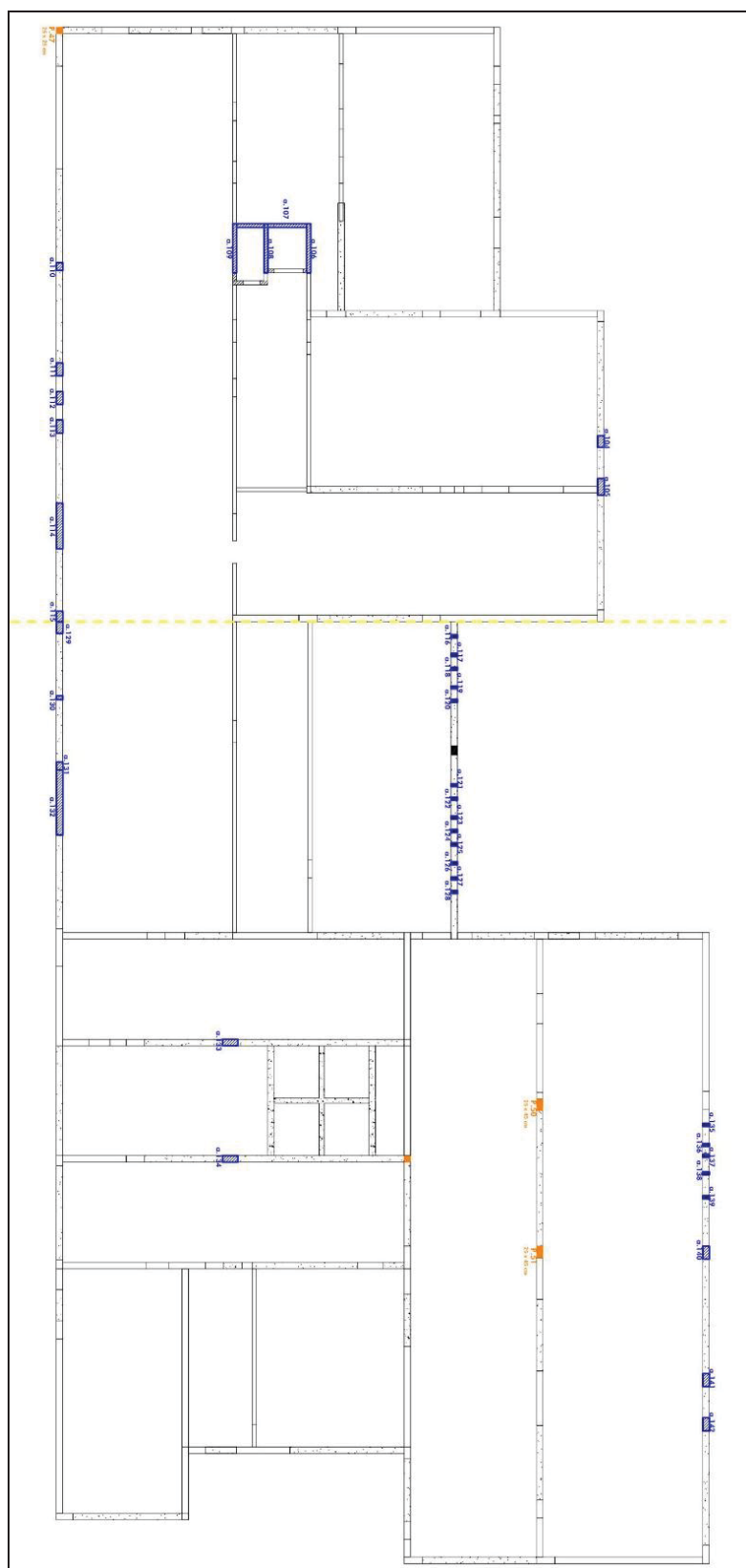


Figura 50– Pianta strutturale del piano secondo, includente la numerazione dei setti in blu e dei pilastri in arancione

Travi

Le travi in c.a. si suddividono in 4 tipologie:

- Travi ricalate 25 x 80 cm x cm (T1)
- Travi ricalate 25 x 70 cm x cm (T2)
- Travi ricalate 20 x 45 cm x cm (T3)
- Travi in spessore 60 x 30 cm x cm (T4)

Dal sopralluogo e dalle indagini in situ si sono ricavate le seguenti caratteristiche per le travi della struttura: le travi ricalate del tipo T1 hanno uno strato di copriferro all'intradosso pari a 11 mm, 4 barre longitudinali di diametro ϕ 22 mm all'intradosso, staffa di diametro ϕ 8mm e passo di 20 cm; queste si trovano sia al piano terra che al piano primo, le travi ricalate T2 presenti al piano primo sono caratterizzate da un copriferro all'intradosso pari a 11 mm, 6 barre longitudinali di diametro ϕ 18 mm, sempre all'intradosso, e staffa di diametro ϕ 6 mm con passo 20 di cm; le T2 presenti al secondo piano, hanno lo stesso copriferro delle altre, ma le barre longitudinali all'intradosso sono 2 ϕ 18mm + 2 ϕ 14 mm e medesima staffa ϕ 6 mm passo 20 cm; le travi T3 hanno un copriferro di 11 mm, le barre longitudinali all'intradosso sono 2 ϕ 12 mm + 1 ϕ 10 mm, staffa ϕ 6 mm passo 30 cm; infine, la trave in spessore T4 ha un copriferro di 5 mm all'intradosso, 6 barre longitudinali di diametro ϕ 20 mm all'intradosso e staffa di diametro ϕ 8 mm e passo 20 cm.

Pilastri

I pilastri in c.a. sono di 6 tipologie:

- Pilastro 25 x 25 cm x cm (P1)
- Pilastro 25 x 30 cm x cm (P2)
- Pilastro 25 x 35 cm x cm (P3)
- Pilastro 25 x 40 cm x cm (P4)
- Pilastro 25 x 45 cm x cm (P5)
- Pilastro 25 x 55 cm x cm (P6)

Per quanto riguarda i pilastri del tipo P1, P2 e P3, sono tutti armati con 2 barre superiori ϕ 12 mm e 2 ferri inferiori sempre ϕ 12 mm, sono dotati di staffe ϕ 8 mm con passo 15 cm, il copriferro ha uno spessore di 23 mm; i P4, P5 e P6 sono tutti armati con 3 barre superiori ϕ 12 mm e 3 ferri inferiori sempre ϕ 12 mm, la staffa ha un diametro ϕ 8 mm, passo 18 cm e il copriferro ha uno spessore di 23 mm.

Solai

I solai sia di piano che di copertura, sono tutti uguali, si tratta di solai in laterocemento con rompitratta di tipo “Bisap” o similare costituito da pignatta e travetti gettati in opera all'interno dello spazio adiacente tra le pignatte, aventi interasse di 40 cm, spessore di 8 cm e altezza di 20 cm; inoltre è presente una soletta strutturale di 4 cm, uno strato di allettamento di circa 5 cm e una pavimentazione di circa un centimetro; l'intradosso risulta intonacato per cui in generale si ha un pacchetto di solaio di circa 35 cm di spessore.

4.4 - Analisi dei carichi

4.4.1 - Combinazione delle azioni

Per le verifiche agli SLU per azioni verticali si utilizza la combinazione fondamentale:

$$\gamma G1 * G1 + \gamma G2 * G2 + \gamma Q1 * Qk1 + \Sigma(\gamma Qi * \psi 0i * Qki)$$

Per le verifiche agli SLV si applica invece la combinazione sismica:

$$E + G1 + G2 + \Sigma(\psi 2i * Qki)$$

in cui $\gamma G1=1,3$, $\gamma G2=1,5$, $\gamma qi=1,5$ e $\psi 0j \psi 2j=0$ per le coperture (cat. H), mentre per la neve a quota inferiore a 1000 m s.l.m. $\psi 0i=0,5$ e $\psi 2i=0$.

4.4.2 - Analisi dei carichi verticali

E' stato ritenuto corretto assumere gli stessi carichi verticali stimati nello studio condotto dal Dipartimento di Ingegneria Civile dell'Università degli Studi di Firenze nel 2004, ovvero: per i solai in laterocemento è stato valutato un peso totale, comprensivo del sottofondo e del pavimento pari a 4,95 kN/m², considerando un G1 pari a 3,75 kN/m² che rappresenta il peso permanente strutturale del solaio, e un G2 pari a 1,20 kN/m² che rappresenta il peso proprio dei carichi permanenti non strutturali su solaio piano, questi valori valgono per tutti i solai sia di piano che di copertura (piana); in sintesi su ogni solaio si ha:

Peso totale proprio permanente strutturale **G1** del solaio piano:

$$G1 = 3.75 \text{ kN/m}^2$$

Peso totale proprio permanente non strutturale **G2** del solaio piano:

$$G2 = 1.20 \text{ kN/m}^2$$

Nel computo degli ulteriori pesi propri da applicare sono stati aggiunti anche i pesi propri delle tramezzature interne, valutati considerando i metri quadri di pareti non strutturali effettivamente presenti ad ogni piano della scuola; noti i metri quadri di tramezzature è stato calcolato il loro peso per ogni piano assumendo come valore a metro quadro 1,00 kN, la quantità ottenuta è stata distribuita sulla superficie del piano corrispondente e quindi aggiunta come carico uniforme ai pesi propri già presenti, ricavandosi dunque degli ulteriori contributi G2. Di seguito viene riportata la tabella proveniente dall'elaborato dello studio condotto dal Dipartimento di Ingegneria Civile dell'Università degli Studi di Firenze nel 2004.

	<i>Sup. tramezzature [m²]</i>	<i>Peso [kN]</i>	<i>Sup. del piano [m²]</i>	<i>q [kN/m²]</i>
Piano terra	291	291.00	835	0.35
Piano primo	439.5	439.50	1075	0.40
Piano secondo	285	285.00	1145	0.25

Da essa si evincono:

Peso totale permanente non strutturale **G2** agente sul solaio di piano terra dovuto alle tramezzature:

$$\mathbf{G2 = 0.35 \text{ kN/m}^2}$$

Peso totale permanente non strutturale **G2** agente sul solaio di piano primo dovuto alle tramezzature:

$$\mathbf{G2 = 0.40 \text{ kN/m}^2}$$

Peso totale permanente non strutturale **G2** agente sul solaio di piano secondo dovuto alle tramezzature:

$$\mathbf{G2 = 0.25 \text{ kN/m}^2}$$

Per quanto riguarda i carichi variabili, per i solai di piano è stato assunto un carico d'uso pari a 3.00 kN/ m² , mentre per le coperture non praticabili il carico d'uso è di 0.50 kN/ m² .

Peso totale dei carichi variabili **qk** sul solaio di piano:

$$\mathbf{qk = 3.00 \text{ kN/m}^2}$$

Peso totale dei carichi variabili **q_k** sul solaio di copertura:

$$q_k = 0.50 \text{ kN/m}^2$$

Carico neve

Per la determinazione del carico neve sono state seguite le indicazioni riportate nel paragrafo 3.4 delle NTC 2008 e della relativa Circolare esplicativa 617/2009. Per Firenze, ricadente in zona II, in relazione ad un'altezza sul livello del mare $a_s = 55 \text{ m}$ il carico neve da considerare è il seguente:

$$q_s = \mu_i q_{sk} C_e C_t = 0.80 \text{ kN/m}^2$$

in cui:

$$\mu_i = 0.8 \quad (\text{inclinazione della falda della copertura inclinata} < 30^\circ);$$

$$q_{sk} = 1 \text{ kN/m}^2 \quad \text{poiché } a_s \leq 200 \text{ m} \quad \text{in zona II};$$

$$C_e = 1 \quad ; \quad C_t = 1$$

Carico neve **q_s** sul solaio di copertura:

$$q_k = 0.80 \text{ kN/m}^2$$

Si riportano quindi nelle successive tabelle le sollecitazioni verticali calcolate, agenti su ciascun maschio murario sia agli SLU che agli SLV nelle tre sezioni-tipo a cui verrà fatto riferimento in seguito: sezione di base, di mezzeria, superiore; le tabelle sono suddivise per i due blocchi, B1 e B2 nel quale è stato suddiviso l'edificio.

Come detto la presenza di setti in calcestruzzo non armato ha imposto di studiarli come murature; come per i maschi murari, di seguito vengono presentate le tabelle rappresentative gli sforzi normali agli SLU e SLV nelle tre sezioni-tipo.

- Tab.4.1 Muratura sezioni tipo SLU/SLV blocco 1
- Tab.4.2 Setti calcestruzzo sezioni tipo SLU/SLV blocco 2

- Tab.4.3 Muratura sezioni tipo SLU/SLV blocco 1
- Tab.4.4 Setti calcestruzzo sezioni tipo SLU/SLV blocco 2

4.4.3 - Azione del vento

Per la determinazione dell'azione del vento sono state seguite le indicazioni contenute nel paragrafo 3.3 delle NTC 2018 e Circolare 2009. La scuola è articolata su tre livelli, per questo motivo, essendo il coefficiente di esposizione in funzione della quota z del punto più alto dell'elemento su cui agisce il vento, sono stati distinti due casi di pressione sopravento, per la zona 3 (Toscana):

$$p_{sopr} = q_r \cdot c_e \cdot c_p \cdot c_d = 0.5962 \text{ kN/m}^2 \text{ per } z < z_{min}$$

$$p_{sopr} = q_r \cdot c_e \cdot c_p \cdot c_d = 0.6943 \text{ kN/m}^2 \text{ per } z > z_{min}$$

con:

- q_r pressione cinetica di riferimento = $\frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_r^2 = 0.5 \cdot 1.25 \cdot 272^2 = 0.456 \text{ kN/m}^2$
- c_e coefficiente di esposizione:

$$c_e(z) = k_r^2 \cdot c_t \cdot \ln(z/z_0) \cdot [7 + c_t \cdot \ln(z/z_0)] = 1.77 \text{ per } z \geq z_{min}$$

$$c_e(z) = c_e(z_{min}) = 1.63 \text{ per } z < z_{min}$$

- c_p coefficiente di pressione sopravento = + 0.8
- c_d coefficiente dinamico = 1

I dati significativi per valutare il coefficiente di esposizione vengono desunti dalla tabella 3.3.II della normativa tecnica NTC 2018 di seguito riportata. La categoria di esposizione del sito è la IV.

Tab. 3.3.II - Parametri per la definizione del coefficiente di esposizione

Categoria di esposizione del sito	K_r	z_0 [m]	z_{min} [m]
I	0,17	0,01	2
II	0,19	0,05	4
III	0,20	0,10	5
IV	0,22	0,30	8
V	0,23	0,70	12

4.4.4 - Azione sismica

L'azione sismica è stata valutata per il sito di Firenze. All'edificio scolastico sono stati attribuiti una vita nominale $VN = 50$ anni ed un coefficiente d'uso $CU = 1,5$, da cui è derivato un periodo di riferimento $VR = VN \cdot CU = 75$ anni. Per quanto riguarda la scelta del fattore di struttura, denominato fattore di comportamento nella NTC 2018, per azioni agenti sulle murature è stato ritenuto corretto assumere il valore di normativa per nuove costruzioni secondo quanto indicato al capitolo 7.8.1.3 per il quale il fattore di comportamento può essere calcolato come:

$$q = q_0 \cdot (\alpha_u/\alpha_1) = 1.75 \cdot 1.7 = 2.98$$

q_0 rappresenta il valore massimo del fattore di comportamento desunto dalla tabella 7.3.II del testo di Norma:

Tab. 7.3.II – Valori massimi del valore di base q_0 del fattore di comportamento allo SLV per diverse tecniche costruttive ed in funzione della tipologia strutturale e della classe di duttilità CD

Costruzioni di muratura (§ 7.8.1.3)	
Costruzioni di muratura ordinaria	$1,75 \alpha_u/\alpha_1$
Costruzioni di muratura armata	$2,5 \alpha_u/\alpha_1$
Costruzioni di muratura armata con progettazione in capacità	$3,0 \alpha_u/\alpha_1$
Costruzioni di muratura confinata	$2,0 \alpha_u/\alpha_1$
Costruzioni di muratura confinata con progettazione in capacità	$3,0 \alpha_u/\alpha_1$

Il rapporto $\alpha_u/\alpha_1 = 1.7$ è derivato dalle indicazioni contenute al capitolo 7.8.1.3 delle NTC 2018 per costruzioni in muratura ordinaria.

Per azioni con probabilità di superamento del 10% nella Vita di Ritorno VR, categoria di sottosulo C e topografica T1, si ottengono pertanto valori caratteristici per la costruzione dello spettro, riepilogati nella tabella di seguito riportata.

AZIONI DI LIVELLO L3			
Parametri indipendenti		Parametri dipendenti	
a ₀	0,151 g	S = S _s • S _t	1,483
F ₀	2,399	η = 1/q	0,336
TC*	0,307 s	TB = TC / 3	0,159 s
SS	1,483	TC = CC • TC*	0,476 s
CC	1,551	TD = 4 ag/g + 1.6	2,202 s
ST	1,000		
q	2.98		

Sulla base delle indicazioni contenute nel paragrafo 7.3.3.2 della norma tecnica NTC 2008, relative all'analisi lineare statica, si è proceduto alla stima del periodo di ritorno della struttura per applicazione della seguente formula:

$$T1 = C1 \cdot H^{3/4}$$

in cui C1 è stato assunto pari a 0.05 per strutture in muratura. Data la forte irregolarità della struttura è stato deciso di studiarla piano per piano, considerando ciascun interpiano indipendente dall'altro. Sono stati stabiliti per tanto 4 casi di studio:

- **Blocco 1 piano 0 (B1P0)** la cui altezza è H= 3.35 m;

$$T1 = C1 \cdot H^{3/4} = 0.124 \text{ s}$$

- **Blocco 1 piano 1 (B1P1)** la cui altezza è H= 3.35 m;

$$T1 = C1 \cdot H^{3/4} = 0.124 \text{ s}$$

- **Blocco 1 piano 2 (B1P2)** la cui altezza è H= 3.25 m;

$$T1 = C1 \cdot H^{3/4} = 0.121 \text{ s}$$

- **Blocco 2 piano 2 (B2P2)** la cui altezza è H= 3.25 m;

$$T1 = C1 \cdot H^{3/4} = 0.121 \text{ s}$$

(il blocco 2 piano 1 è stato trascurato poiché si tratta di 3 sole pareti di cui 2 controterra)

$0 \leq T < T_B$	$S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$
$T_B \leq T < T_C$	$S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o$
$T_C \leq T < T_D$	$S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$
$T_D \leq T$	$S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C T_D}{T^2} \right)$

Figura 51- Formule di valutazione dello spettro di risposta elastico (NTC 2018 – 3.2.4)

Dal dato relativo a T1, pari a 0,124 s, e anche per T1 pari a 0,121 s, essendo $0 \leq T1 \leq T_B$ e considerando le informazioni riportate in Fig. 25 in cui si sostituisce il coefficiente η con l'inverso del fattore di struttura q , si perviene alla stima del seguente risultato spettrale:

Sd (T1) = 0,190 g per i piani **B1P0 e B1P1**

Sd (T1) = 0,191 g per i piani **B1P2 e B2P2**

Da esso, l'applicazione dell'analisi statica lineare ha previsto il calcolo della componente di forza equivalente:

- **F = Sd (T1) • mtot • λ = 0,190 • 9,81 • 792467 • 1 = 1476.12 kN** per il piano **B1P0**
- **F = Sd (T1) • mtot • λ = 0,190 • 9,81 • 955013 • 1 = 1778.89 kN** per il piano **B1P1**
- **F = Sd (T1) • mtot • λ = 0,191 • 9,81 • 341206 • 1 = 638.12 kN** per il piano **B1P2**
- **F = Sd (T1) • mtot • λ = 0,191 • 9,81 • 620291 • 1 = 1160.06 kN** per il piano **B2P2**

in cui m_{tot} è la massa totale degli orizzontamenti e delle murature e λ è un coefficiente assunto pari ad 1 (par. 7.8.1.5.2 NTC 08). In figura successiva si riporta lo spettro di progetto relativo ad entrambe le componenti orizzontali (in nero) e verticale (in blu) per il livello d'intensità dell'azione con PVR del 10%/VR.

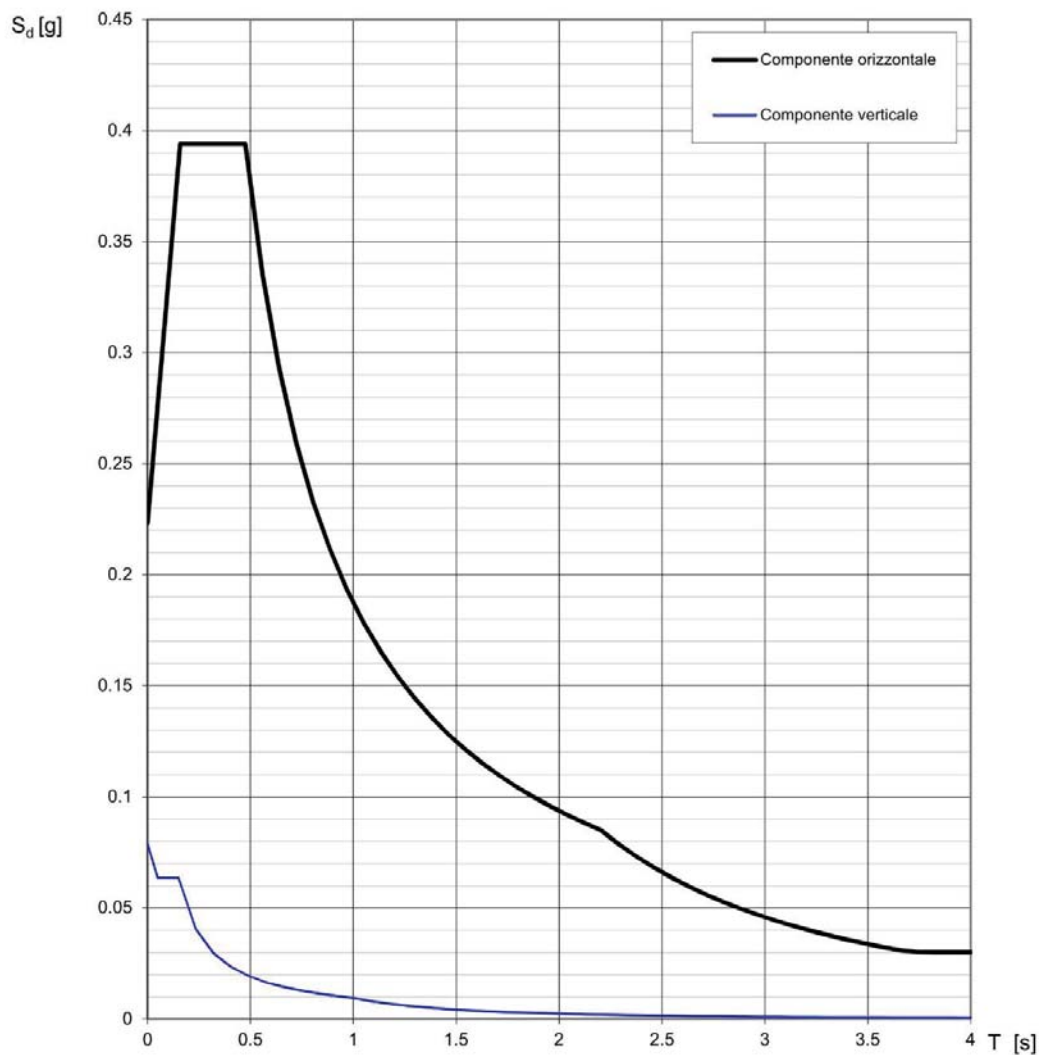


Figura 52 - Spettro di risposta di progetto dell'azione sismica

4.4.5 - Ripartizione dell'azione sismica

Al contrario di quanto fatto per la determinazione degli sforzi normali agli SLU e SLV, per i quali si ricorda come siano stati suddivisi i maschi, con distribuzione

irregolare di carico, in elementi caricati uniformemente; per la ripartizione dell'azione sismica, condotta piano per piano sono stati considerati nella loro interezza, a questa è stata pertanto assegnata una nomenclatura indicata nelle tabelle successive. Al fine di capire il legame tra le due denominazioni, nelle stesse tabelle vengono indicati sia il nome dei maschi assunto per la ripartizione dell'azione sismica che quello precedentemente adottato per lo studio degli sforzi normali (vecchio riferimento). La scelta dei maschi da computare è stata fatta tenendo conto del grado d'incastro alla base con l'elemento sottostante, trascurando pertanto muri in falso, poggianti su elementi non strutturali o sulle travi, così è stato anche assunto nella precedente indagine del 2004

- **Tab.4.5 Ripartizione azione sismica maschi computati B1P0**
- **Tab.4.6 Ripartizione azione sismica maschi computati B1P1**
- **Tab.4.7 Ripartizione azione sismica maschi computati B1P2**
- **Tab.4.8 Ripartizione azione sismica maschi computati B2P2**

La ripartizione fra i vari maschi murari della forza sismica F richiede la determinazione della posizione del centro di massa G e del centro di rigidezza R . Per il calcolo del centro di massa, una volta scelto un sistema di riferimento arbitrario, mantenuto lo stesso per tutti e 4 i piani studiati, si individuano le distanze x_i e y_i del baricentro dell' i -esimo elemento dagli assi del sistema di riferimento scelto e se ne calcolano anche i pesi P_i (sono stati considerati i maschi murari, i setti, i solai piani, le travi ed i pilastri).

$$x_G = \frac{\sum_i P_i \cdot x_i}{\sum_i P_i} \quad ; \quad y_G = \frac{\sum_i P_i \cdot y_i}{\sum_i P_i}$$

Per i 4 piani studiati si ottengono le seguenti posizioni del baricentro G :

B1P0: $x_G = 21,05 \text{ m}$; $y_G = 10,42 \text{ m}$

B1P1: $x_G = 25,83 \text{ m}$; $y_G = 10,81 \text{ m}$

B1P2: $x_G = 43,57 \text{ m}$; $y_G = 10,18 \text{ m}$

B2P2: $x_G = 74,18 \text{ m}$; $y_G = 11,17 \text{ m}$

Come prescritto nel paragrafo 7.2.6 delle NTC 2008, al centro di massa deve essere attribuita un'eccentricità accidentale rispetto alla sua posizione di prima stima. Tale eccentricità non può essere considerata inferiore a 0,05 volte la dimensione dell'edificio misurata perpendicolarmente alla direzione di applicazione dell'azione sismica.

B1P0:

Sisma lungo x → $L_y = 20,18 \text{ m}$ $e_x = 1,64 \text{ m}$

Sisma lungo y → $L_x = 32,88 \text{ m}$ $e_y = 1,01 \text{ m}$

B1P1:

Sisma lungo x → $L_y = 20,29 \text{ m}$ $e_x = 1,52 \text{ m}$

Sisma lungo y → $L_x = 30,35 \text{ m}$ $e_y = 1,01 \text{ m}$

B1P2:

Sisma lungo x → $L_y = 19,10 \text{ m}$ $e_x = 1,03 \text{ m}$

Sisma lungo y → $L_x = 20,67 \text{ m}$ $e_y = 0,96 \text{ m}$

B2P2:

Sisma lungo x → $L_y = 21,92 \text{ m}$ $e_x = 1,43 \text{ m}$

Sisma lungo y → $L_x = 28,62 \text{ m}$ $e_y = 1,10 \text{ m}$

Per ogni piano occorrerà quindi considerare i quattro seguenti casi:

1) Sisma lungo x:

$$1A) \quad x'_G = x_G \quad y'_G = y_G - (0,05 \cdot L_y)$$

$$1B) \quad x'_G = x_G \quad y'_G = y_G + (0,05 \cdot L_y)$$

2) Sisma lungo y:

$$2A) \quad x'_G = x_G - (0,05 \cdot L_x) \quad y'_G = y_G$$

$$2B) \quad x'_G = x_G + (0,05 \cdot L_x) \quad y'_G = y_G$$

Per quanto riguarda il centro di rigidezza occorre invece calcolare innanzitutto i momenti d'inerzia dell'i-esimo maschio murario nelle due direzioni x e y.

Maschi murari lungo x

$$J_{x,i} = \frac{L \cdot t^3}{12} \quad J_{y,i} = \frac{t \cdot L^3}{12}$$

Maschi murari lungo y

$$J_{x,i} = \frac{t \cdot L^3}{12} \quad J_{y,i} = \frac{L \cdot t^3}{12}$$

Sono state poi stimate le rigidezze flessionali lungo x ed y e le rigidezze taglianti, considerando la sezione fessurata.

$$k_{x,FLEX,i} = \frac{12 \cdot E_f \cdot J_{y,i}}{h_i^3}; \quad k_{y,FLEX,i} = \frac{12 \cdot E_f \cdot J_{x,i}}{h_i^3}; \quad k_{TAGLIO,i} = \frac{G_f \cdot (L_i \cdot t_i)}{\chi \cdot h_i}$$

ed infine le rigidezze totali alla traslazione relative alle stesse direzioni:

$$k_{x,TOT,i} = \left(\frac{1}{k_{x,FLEX,i}} + \frac{1}{k_{TAGLIO,i}} \right)^{-1}; \quad k_{y,TOT,i} = \left(\frac{1}{k_{y,FLEX,i}} + \frac{1}{k_{TAGLIO,i}} \right)^{-1}$$

Si può così ricavare la posizione del centro di rigidezza:

$$x_R = \frac{\sum_i k_{y,TOT,i} \cdot x_i}{\sum_i k_{y,TOT,i}} \quad y_R = \frac{\sum_i k_{x,TOT,i} \cdot y_i}{\sum_i k_{x,TOT,i}}$$

Per i 4 piani studiati si ottengono le seguenti posizioni del centro delle rigidezze R:

- **B1P0:** $x_R = 31,07 \text{ m}$; $y_R = 9,63 \text{ m}$
- **B1P1:** $x_R = 48,90 \text{ m}$; $y_R = 13,74 \text{ m}$

- **B1P2:** $x_R = 51,92 \text{ m}$; $y_R = 6,05 \text{ m}$
- **B2P2:** $x_R = 77,65 \text{ m}$; $y_R = 7,67 \text{ m}$

La ripartizione delle forze sismiche è stata effettuata tra i maschi murari e i setti in calcestruzzo non armato tralasciando i pochi pilastri in c.a. presenti. Per lo studio degli effetti sismici sugli elementi in c.a. si è invece sviluppata successivamente una modellazione globale dell'edificio su SAP2000.

Per il calcolo dell'effetto di ripartizione dell'azione sismica, sono state poi determinate le eccentricità tra centro di massa e centro di rigidità nelle due direzioni x e y. Per i quattro casi considerati, è stato infine assunto il caso più sfavorevole.

1) Sisma lungo x:

$$\begin{aligned} 1A) \quad e_x &= |x'_G - x_R| & 1B) \quad e_x &= |x'_G - x_R| \\ e_y &= |y'_G - y_R| & e_y &= |y'_G - y_R| \end{aligned}$$

2) Sisma lungo y:

$$\begin{aligned} 2A) \quad e_x &= |x'_G - x_R| & 2B) \quad e_x &= |x'_G - x_R| \\ e_y &= |y'_G - y_R| & e_y &= |y'_G - y_R| \end{aligned}$$

Per i 4 piani studiati si ottengono i seguenti valori di eccentricità tra il centro delle rigidità R e il centro delle masse G:

- **B1P0:** $e_x = 11,66 \text{ m}$; $e_y = 0,79 \text{ m}$
- **B1P1:** $e_x = 24,59 \text{ m}$; $e_y = 2,93 \text{ m}$
- **B1P2:** $e_x = 9,58 \text{ m}$; $e_y = 4,14 \text{ m}$
- **B2P2:** $e_x = 4,91 \text{ m}$; $e_y = 3,41 \text{ m}$

Di seguito vengono riportate le piante strutturali con evidenziati in rosso i maschi murari, in beige e giallo i setti computati nella ripartizione dell'azione sismica, il sistema di riferimento utilizzato in verde, il centro di massa in ciano e il centro delle rigidità in magenta.

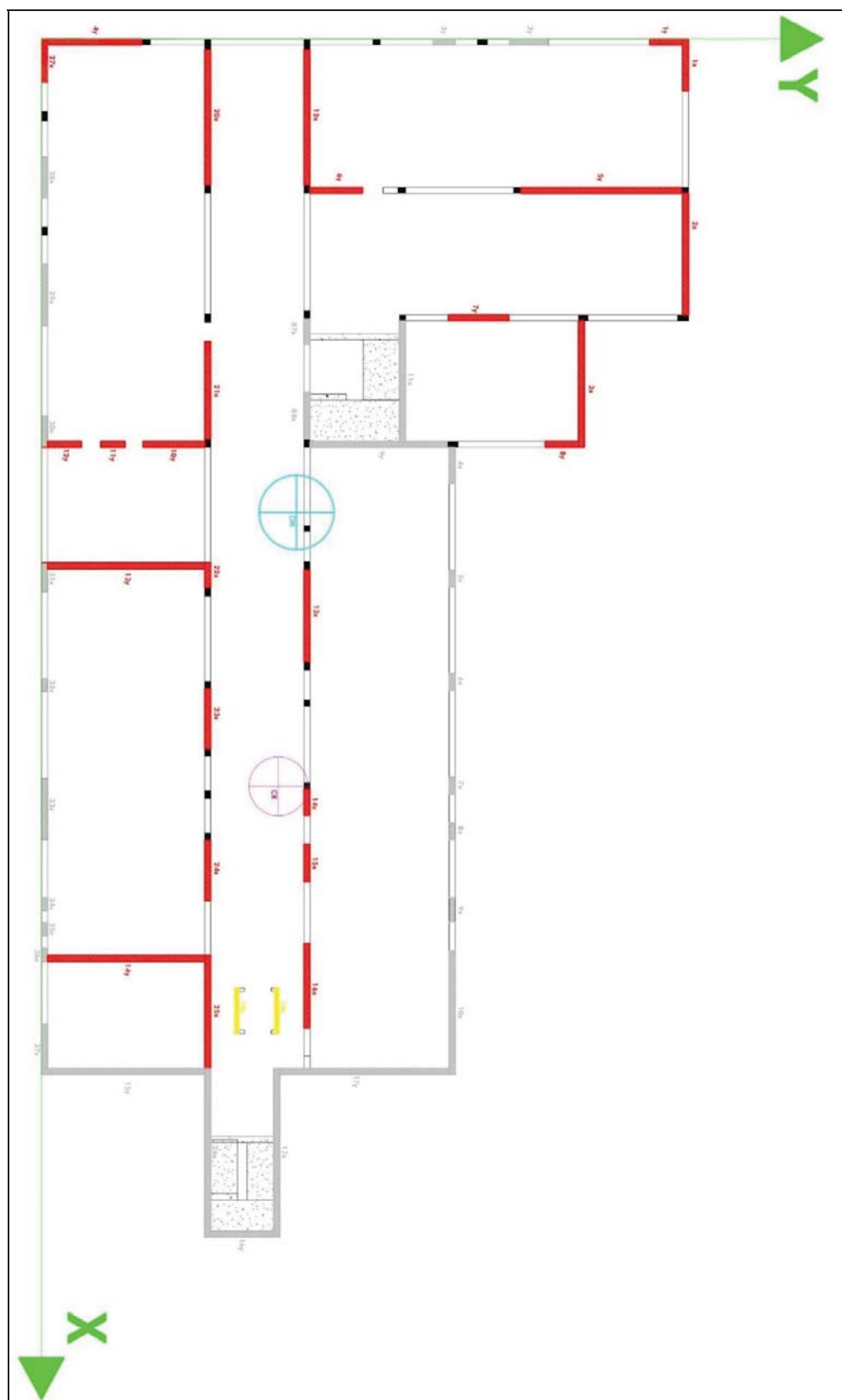


Figura 53 – Pianta strutturale del Blocco 1 del Piano 0, con indicazioni dei maschi computati per l'azione sismica e della posizione di G e R

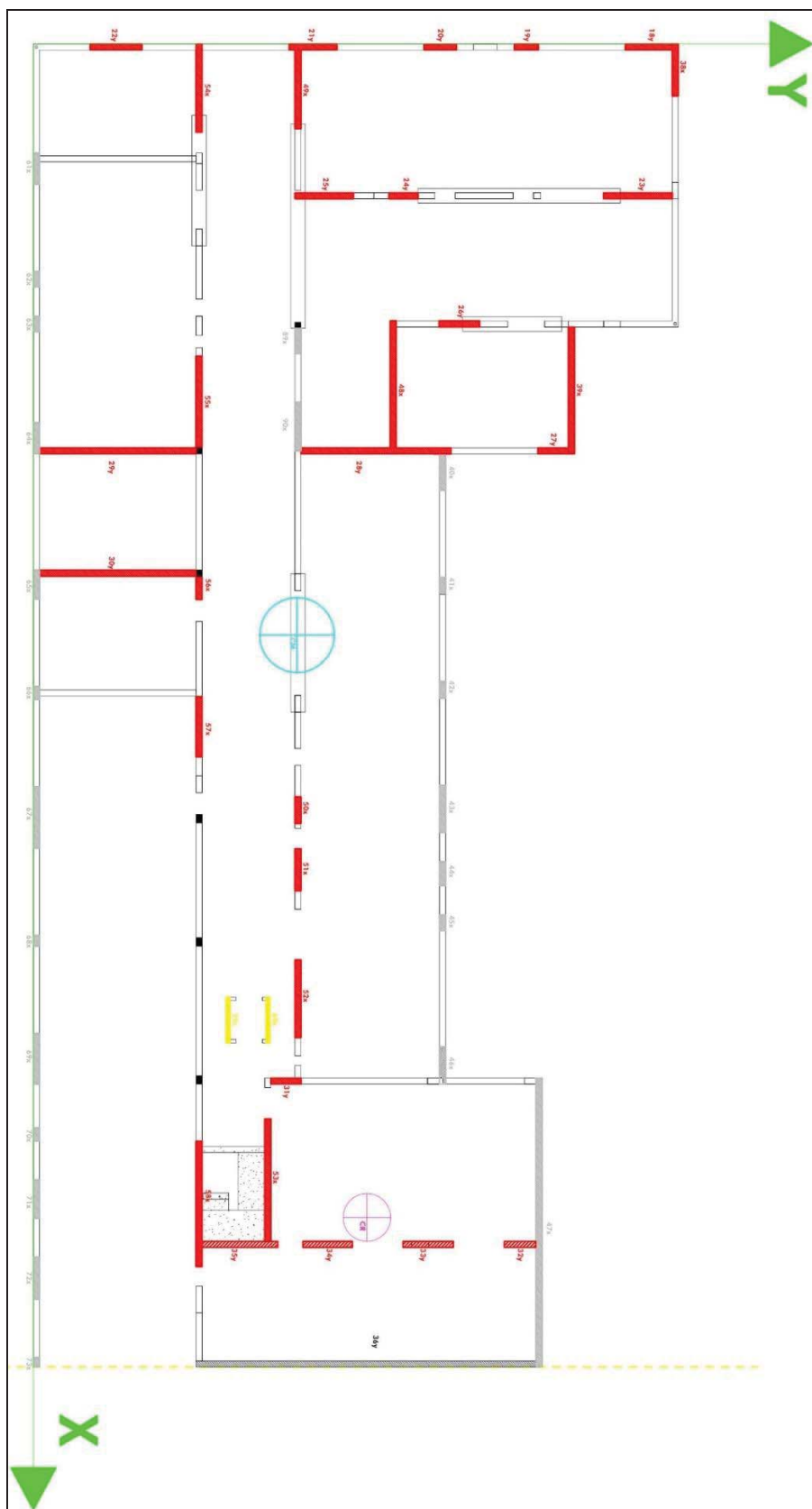


Figura 54 – Pianta strutturale del Blocco 1 del Piano 1, con indicazione dei maschi computati per l'azione sismica e della posizione di G e R

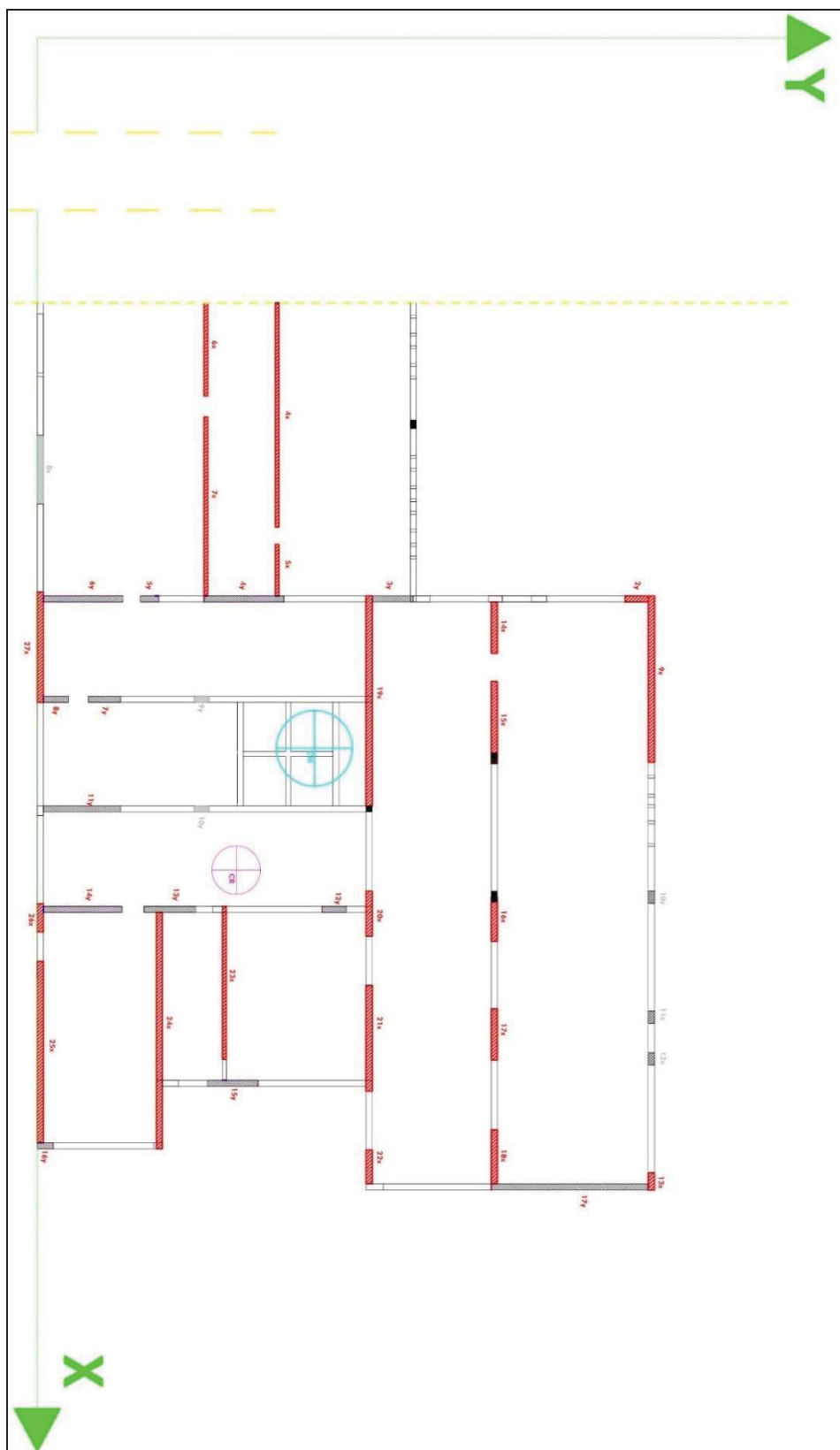


Figura 56 – Pianta strutturale del Blocco 2 del Piano 2 con indicazione dei maschi computati per l'azione sismica e della posizione di G e R

Infine è stato possibile stimare l'azione su ogni possibile maschio murario, considerando prima il sisma agente in direzione x e poi in direzione y

$$(F_x = F_y = F = S_d(T_1) \cdot m_{tot} \cdot \lambda).$$

Sisma lungo x

$$F_i^x = \frac{k_{x,TOT,i}}{\sum_j k_{x,TOT,j}} \cdot F_x \pm \frac{k_{x,TOT,i} \cdot |y_i - y_R|}{\sum_j k_{x,TOT,j} \cdot (y_j - y_R)^2 + k_{y,TOT,j} \cdot (x_j - x_R)^2} \cdot (F_x \cdot e_y)$$

$$F_i^y = \pm \frac{k_{y,TOT,i} \cdot |x_i - x_R|}{\sum_j k_{x,TOT,j} \cdot (y_j - y_R)^2 + k_{y,TOT,j} \cdot (x_j - x_R)^2} \cdot (F_x \cdot e_y)$$

Sisma lungo y

$$F_i^x = \pm \frac{k_{x,TOT,i} \cdot |y_i - y_R|}{\sum_j k_{x,TOT,j} \cdot (y_j - y_R)^2 + k_{y,TOT,j} \cdot (x_j - x_R)^2} \cdot (F_y \cdot e_x)$$

$$F_i^y = \frac{k_{y,TOT,i}}{\sum_j k_{y,TOT,j}} \cdot F_y \pm \frac{k_{y,TOT,i} \cdot |x_i - x_R|}{\sum_j k_{x,TOT,j} \cdot (y_j - y_R)^2 + k_{y,TOT,j} \cdot (x_j - x_R)^2} \cdot (F_y \cdot e_x)$$

Nelle tabelle di seguito riportate viene mostrata la ripartizione delle forze sismiche per i piani studiati.

- Tab.4.9 Ripartizione azione sismica B1P0 muri lungo x
- Tab.4.10 Ripartizione azione sismica B1P0 muri lungo y
- Tab.4.11 Ripartizione azione sismica B1P1 muri lungo x
- Tab.4.12 Ripartizione azione sismica B1P1 muri lungo y
- Tab.4.13 Ripartizione azione sismica B1P2
- Tab.4.14 Ripartizione azione sismica B2P2

4.5 - Verifica allo SLU per carichi verticali

4.5.1 - Muratura e setti in calcestruzzo non armato

La verifica degli elementi strutturali è stata condotta nel rispetto di quanto previsto dalle NTC2008 al paragrafo 4.5 riguardante le costruzioni civili in muratura. Questa verifica è stata condotta anche per i setti in calcestruzzo non armato, considerati assimilabili alle murature in tutte le verifiche. Si assume un livello di conoscenza LC1 al quale è associato un valore del Fattore di Confidenza $FC = 1.35$; In particolare, si esegue la verifica di resistenza e stabilità fuori dal piano (paragrafo 4.5.6.2 delle NTC2008), assumendo l'ipotesi di articolazione completa dell'estremità della parete come riportato nel par. 4.5.5 che recita "per il calcolo dei carichi trasmessi dai solai alle pareti e per la valutazione su queste ultime degli effetti delle azioni fuori dal piano, è consentito l'impiego di modelli semplificati, basati sullo schema dell'articolazione completa alle estremità degli elementi strutturali:

$$N_{Ed} \leq N_{Rd}$$

dove:

$N_{Ed} = N_{Tot}$ oppure N_{Mezz} (a seconda della sezione di verifica considerata)

$$f_d = f_m / FC \cdot \gamma_M = 5000 / (1.35 \cdot 2.5) = 1481.81 \text{ kN/m}^2$$

resistenza di progetto a compressione per pareti in **mattoni pieni** ,

$$f_d = f_m / FC \cdot \gamma_M = 25000 / (1.35 \cdot 2.5) = 7407.407 \text{ kN/m}^2$$

resistenza di progetto a compressione per pareti in **calcestruzzo non armato**. ϕ è il coefficiente di riduzione della resistenza del materiale ed è riportato in Tabella 10 in funzione della snellezza convenzionale λ e del coefficiente d'eccentricità m .

La snellezza convenzionale λ è data dalla formula: $\lambda = h_0 / t$ (con $\lambda < 20$); dove t è lo spessore della parete e $h_0 = \rho * h$ è la lunghezza di libera inflessione della parete valutata in base alle condizioni di vincolo ai bordi; ρ tiene conto dell'efficacia del vincolo fornito dalle pareti ortogonali (par. 4.5.6.2, Tabella 4.5.IV, qui considerato pari ad 1 nell'ipotesi di parete isolata) ed h è l'altezza interna di piano. Il coefficiente di eccentricità "m" è dato invece dalla formula: $m = 6 * e / t$ dove " t " è lo spessore della parete ed " e " è l'eccentricità totale dovuta ad eccentricità dei carichi verticali, delle azioni orizzontali ed alle tolleranze di esecuzione:

eccentricità dovuta ai carichi verticali: $e_s = e_{s1} + e_{s2}$

$$e_{s1} = \frac{N_1 \cdot d_1}{N_1 + \sum N_2} \qquad e_{s2} = \frac{\sum N_2 \cdot d_2}{N_1 + \sum N_2}$$

con:

e_{s1} = eccentricità della risultante dei carichi trasmessi dalle pareti dei piani superiori;

e_{s2} = eccentricità delle reazioni di appoggio dei solai sovrastanti la sezione di verifica;

N_1 = carico trasmesso dalla parete sovrastante (supposto centrato rispetto al muro stesso);

N_2 = reazione d'appoggio dei solai sovrastanti la parete da verificare;

d_1 = eccentricità di N_1 rispetto al piano medio della parete da verificare;

d_2 = eccentricità di N_2 rispetto al piano medio della parete da verificare.

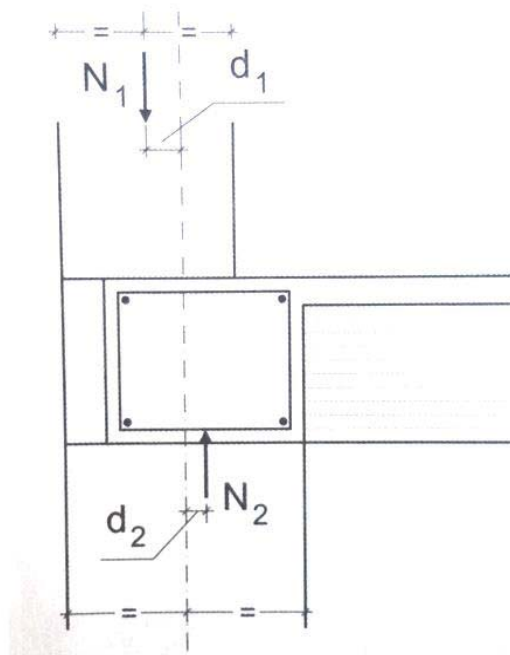


Figura 57 - Schema utilizzato per il calcolo dell'eccentricità e_s

Tali eccentricità possono essere positive o negative. Le pareti risultano tutte centrate, per questo motivo $d_1=0$ e conseguentemente $e_{s1}=0$, mentre per determinare l'eccentricità dovuta alla reazione di appoggio dei solai è stato seguito il metodo semplificativo proposto nello studio condotto dall'Università degli Studi di Firenze del 2004, nel quale tale eccentricità è stata calcolata considerando una distribuzione di contatto triangolare con risultante posta a $2/3$ dello spessore del muro che, considerando lo spessore di 25 cm delle murature e dei setti in calcestruzzo non armato vale:

$$25/2 - 25/3 = e_s = 4.2 \text{ cm}$$

Analogamente, per i muri di spessore pari a 15 cm vale:

$$15/2 - 15/3 = e_s = 2.5 \text{ cm}$$

eccentricità dovuta alle azioni orizzontali: $e_v = M_v / N$

con:

$M_v = q_v \cdot h^2 / 8$ massimo momento flettente dovuto alle azioni orizzontali (vento)

$N = N_{TOT} - P_{P,MASCHIO}/2 = N_{MEZZ}$ sforzo normale nella relativa sezione di verifica (mezzeria)

Nel calcolo di M_v si considera lo schema statico del tipo appoggio – appoggio ed il vento che agisce con carico costante q_v ortogonalmente alla parete.

eccentricità dovuta a tolleranze di esecuzione: $e_a = h / 200$

Le tre eccentricità suddette e_s , e_v , e_a vanno convenzionalmente combinate tra di loro secondo le due espressioni:

$$e_1 = |e_s| + e_a \quad e_2 = \frac{e_1}{2} + |e_v|$$

Il valore di $e = e_1$ è adottato per la verifica delle pareti nelle loro sezioni d'estremità; il valore $e = e_2$ è invece adottato per la verifica della sezione dove è massimo il valore di M_v (mezzzeria). L'eccentricità di calcolo totale e dovrà comunque rispettare le seguenti limitazioni:

$$e_a \leq e_1 \leq 0.33 \cdot t \quad e_a \leq e_2 \leq 0.33 \cdot t$$

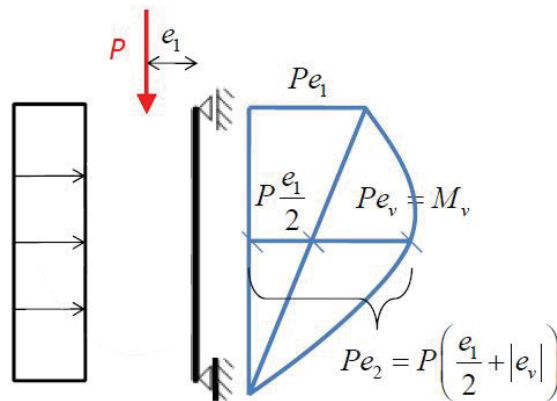


Figura 58- Schema statico della parete adottato e andamento del momento flettente

Noti quindi i valori di λ ed m , si utilizza la tabella 4.5.III dell'NTC 2008; eseguendo una doppia interpolazione lineare si calcolano poi i valori di Φ corrispondenti ai dati in ingresso m_1 , λ_1 e m_2 , λ_2 . La formula utilizzata per la doppia interpolazione lineare è la seguente:

$$\left(\frac{m_1 - m}{m_1 - m_0} \cdot \Phi_{00} + \frac{m - m_0}{m_1 - m_0} \cdot \Phi_{01} \right) \cdot \left(\frac{\lambda_1 - \lambda}{\lambda_1 - \lambda_0} \right) + \left(\frac{m_1 - m}{m_1 - m_0} \cdot \Phi_{10} + \frac{m - m_0}{m_1 - m_0} \cdot \Phi_{11} \right) \cdot \left(\frac{\lambda - \lambda_0}{\lambda_1 - \lambda_0} \right)$$

Tabella 4.5.III - Valori del coefficiente Φ con l'ipotesi della articolazione (a cerniera)

Snellezza λ	Coefficiente di eccentricità $m=6 e/t$				
	0	0,5	1,0	1,5	2,0
0	1,00	0,74	0,59	0,44	0,33
5	0,97	0,71	0,55	0,39	0,27
10	0,86	0,61	0,45	0,27	0,16
15	0,69	0,48	0,32	0,17	---
20	0,53	0,36	0,23	---	---

Nelle tabelle seguenti si riportano i risultati delle verifiche agli SLU di resistenza e stabilità fuori dal piano, effettuate per le pareti portanti.

- Tab.4.15 Verifica SLU muratura Blocco 1 muri lungo x
- Tab.4.16 Verifica SLU muratura Blocco 1 muri lungo y
- Tab.4.17 Verifica SLU muratura Blocco 2
- Tab.4.18 Verifica SLU calcestruzzo Blocco 1
- Tab.4.19 Verifica SLU calcestruzzo Blocco 1

Come è possibile vedere dalle tabelle, tutte le pareti in muratura portante ed i setti in calcestruzzo non armato sono verificati agli SLU.

4.5.2 - Elementi strutturali in calcestruzzo armato

La verifica degli elementi strutturali in calcestruzzo armato è stata condotta nel rispetto di quanto previsto dalle NTC2018 al paragrafo 4.1 riguardante le costruzioni civili in calcestruzzo armato. Ai fini delle verifiche, la valutazione della capacità resistente è stata effettuata con riferimento alle resistenze specifiche dei materiali ricavate dai valori medi divisi per il fattore di confidenza che nel caso in esame è uguale a $FC=1.35$. Per gli elementi trave si sono stimati i valori dei momenti sollecitanti in corrispondenza delle sezioni d'estremità e di mezzzeria.

La resistenza a taglio è stata valutata considerando il minimo tra V_{Rsd} e V_{Rcd} :

$$V_{Rd} = \min(V_{Rsd}, V_{Rcd})$$

$$V_{Rsd} = 0.9d \frac{A_{sw}}{s} f_{yd} (\cot \alpha + \cot \theta) \sin \alpha$$

$$V_{Rcd} = 0.9db_w \alpha_c v' f_{cd} (\cot \alpha + \cot \theta) / (1 + \cot \theta^2)$$

TRAVI

Per gli elementi trave si sono riportati, per ciascuna tipologia di trave, i valori degli sforzi massimi. Nelle tabelle successive sono indicati i valori degli enti sollecitanti e resistenti per ciascuna tipologia di trave specificati in termini di flessione e taglio. Dalle tabelle si evince come tutte le travi siano verificate nella condizione di soli carichi verticali (SLU).

- **Tab.4.20 Verifica SLU travi Blocco 1**
- **Tab.4.21 Verifica SLU travi Blocco 2**

PILASTRI

Relativamente ai pilastri sono state effettuate le verifiche a pressoflessione e a taglio; per quanto riguarda la prima si riportano i valori degli sforzi normali e dei momenti agenti, con accanto l'esito della verifica condotta con codice di calcolo VCA SLU.

- **Tab.4.22 Verifica SLU pilastri Blocco 1**
- **Tab.4.23 Verifica SLU pilastri Blocco 2**

Come si vede dalle tabelle tutti gli elementi in cemento armato sono verificati agli SLU.

4.6 - Verifiche per azioni sismiche

4.6.1 - Elementi in muratura e calcestruzzo non armato

Per quanto riguarda le verifiche sismiche degli elementi murari è stata effettuata un'analisi statica lineare, al fine di determinare i valori di capacità in termini di accelerazione al suolo e periodi di ritorno per i diversi stati limite considerati (SLV, SLD), come richiesto nelle schede di sintesi allegate. Allo scopo sono state seguite le indicazioni contenute nel cap. 7 delle NTC 2008 (in particolare i paragrafi 7.2.3 e 7.8.2.2) riferite a costruzioni in muratura. Si riportano di seguito le caratteristiche dei materiali utilizzati per le analisi (da tabella C8A.2.1):

Tipologia di muratura: muratura in mattoni semipieni con malta cementizia (foratura < 40%)

- Resistenza media a compressione $f_m = 500 \text{ N/cm}^2$
- Resistenza media a taglio $\tau_0 = 24 \text{ N/cm}^2$
- Valore medio del modulo di elasticità normale $E = 4550 \text{ N/mm}^2$
- Valore medio del modulo di elasticità normale fessurato $E_f = E/2$; $E_f = 2275 \text{ N/mm}^2$
- Valore medio del modulo di elasticità tangenziale $G = 1137.5 \text{ N/mm}^2$
- Valore medio del modulo di elasticità tangenziale fessurato $G_f = G/2$; $G_f = 472.5 \text{ N/mm}^2$
- Peso specifico medio della muratura $w = 18 \text{ kN/m}^3$

Tipologia di setti in calcestruzzo non armato

- Resistenza media a compressione $f_m = 42.26 \text{ N/mm}^2$
- Valore del modulo di elasticità normale $E = 35220.46 \text{ N/mm}^2$
- Valore del modulo di elasticità tangenziale $G = 14675.19 \text{ N/mm}^2$
- Valore del modulo di elasticità normale per sezione fessurata $E_f = 17610.23 \text{ N/mm}^2$
- Valore del modulo di elasticità tangenziale per sezione fessurata $G_f = 7337.59 \text{ N/mm}^2$
- Peso specifico del cls $w = 25 \text{ kN/m}^3$

Il valore della resistenza a compressione di progetto è stata stimata come segue:

$$f_d = f_m / (FC \cdot \gamma_M) = 5000 \text{ kN/m}^2 / (1.35 \cdot 2.5) = 1481,48 \text{ kN/m}^2$$

per muratura in mattoni pieni;

$$f_d = f_{cd} / (FC \cdot \gamma_M) = 42260 \text{ kN/m}^2 / (1.35 \cdot 2.5) = 12521,48 \text{ kN/m}^2$$

per calcestruzzo non armato.

Tale valore è stato utilizzato per il calcolo del momento resistente nelle verifiche a pressoflessione nel piano e fuori dal piano, agli SLV. La

resistenza a trazione per fessurazione diagonale è stata stimata come segue:

$$f_{td} = (1,5 \cdot \tau_0) / (FC \cdot \gamma_M) = (1,5 \cdot 240 \text{ kN/m}^2) / (1,35 \cdot 2,5) = 106,67 \text{ kN/m}^2 \text{ per muratura in mattoni pieni}$$

$$f_{td} = (1,5 \cdot \tau_0) / (FC \cdot \gamma_M) = (1,5 \cdot 1887,29 \text{ kN/m}^2) / (1,35 \cdot 2,5) = 839,80 \text{ kN/m}^2 \text{ per il calcestruzzo non armato.}$$

Tali valori sono stati utilizzati per le verifiche a taglio.

4.6.2 - Elementi in c.a.

Per le verifiche sismiche delle membrature in conglomerato cementizio armato è stata effettuata una modellazione dell'edificio su SAP2000, inserendo al suo interno le combinazioni di carico per ricavare le sollecitazioni agenti sui vari elementi, al fine di determinare i valori di capacità in termini di accelerazione al suolo e periodi di ritorno per i diversi stati limite considerati (SLV, SLD), come richiesto nelle schede di sintesi allegate. Allo scopo sono state seguite le indicazioni contenute nel cap. 7 delle NTC 2008 (in particolare al paragrafo 7.4) riferite a costruzioni in calcestruzzo armato.

Si riportano di seguito le caratteristiche dei materiali utilizzati:

- Resistenza caratteristica cilindrica media a compressione
 $f_{cm} = 42.26 \text{ N/mm}^2$ (dalla media delle prove effettuate)
- Tensione media di snervamento acciaio
 $f_{ym} = 430 \text{ N/mm}^2$ (dalla media delle prove effettuate)

I valori delle resistenze di progetto sono calcolati sfruttando il fattore di confidenza $FC = 1.35$:

-
- Resistenza a compressione di calcolo (calcestruzzo)
 $f_{cm} = 31.31 \text{ N/mm}^2$
 - Tensione di snervamento di calcolo (acciaio)
 $f_{ym} = 318 \text{ N/mm}^2$

4.7 - Verifica sismica per azioni di livello L2 dell'azione

Per quanto riguarda gli stati limite d'esercizio è stato considerato lo SLD (Stato Limite di Danno). Allo scopo sono state seguite le indicazioni contenute nel cap. 7 delle NTC 2008 (in particolare il paragrafo 7.3.7.2) e nella Circolare Esplicativa del 2009 (in particolare il paragrafo C8.7.1.4), riferite a costruzioni esistenti in muratura (materiale prevalente costituente l'edificio). L'azione sismica è stata valutata in riferimento al sito di Firenze, per una vita nominale $VN = 50$ anni ed un coefficiente d'uso $CU = 1.5$, da cui deriva un periodo di riferimento

$$VR = VN \cdot CU = 75 \text{ anni}$$

Seguendo le indicazioni del capitolo 7 delle NTC 2008 ed in particolar modo quelle contenute nel paragrafo 7.3.1, è stato definito il fattore di struttura $q = 1$. Per azioni con di livello L2, in relazione ad una categoria di sottosulo C e topografica T1 sono stati ottenuti i valori spettrali riepilogati nella tabella di seguito riportata:

Azioni di livello L2			
Parametri indipendenti		Parametri dipendenti	
a0	0,065 g	$S = S_s \cdot S_t$	1,500
F0	2,594	$\eta = 1/q$	1
TC*	0,277 s	$TB = TC / 3$	0,148 s
SS	1,500	$TC = CC \cdot TC^*$	0,444 s
CC	1,604	$TD = 4 a_g/g + 1.6$	1,860 s
ST	1,000		
q	1		

Sulla base delle indicazioni contenute nel paragrafo 7.3.3.2 della norma tecnica NTC 2008, relative all'analisi lineare statica, si è proceduto alla stima del periodo di ritorno della struttura per applicazione della seguente formula:

$$T1 = C1 \cdot H^{3/4}$$

in cui C1 è stato assunto pari a 0.05 per strutture in muratura.

Data la forte irregolarità della struttura è stato deciso di studiarla piano per piano, considerando ciascun interpiano indipendente dall'altro.

- **Blocco 1 piano 0 (B1P0)** la cui altezza è H= 3.35 m;

$$T1 = C1 \cdot H^{3/4} = 0.124 \text{ s}$$

- **Blocco 1 piano 1 (B1P1)** la cui altezza è H= 3.35 m;

$$T1 = C1 \cdot H^{3/4} = 0.124 \text{ s}$$

- **Blocco 1 piano 2 (B1P2)** la cui altezza è H= 3.25 m;

$$T1 = C1 \cdot H^{3/4} = 0.121 \text{ s}$$

- **Blocco 2 piano 2 (B2P2)** la cui altezza è H= 3.25 m;

$$T1 = C1 \cdot H^{3/4} = 0.121 \text{ s}$$

(il blocco 2 piano 1 è stato trascurato poiché si tratta di 3 soli muri di cui 2 controterra)

$0 \leq T < T_B$	$S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$
$T_B \leq T < T_C$	$S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o$
$T_C \leq T < T_D$	$S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$
$T_D \leq T$	$S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C T_D}{T^2} \right)$

Figura 59 - Formule di valutazione dello spettro di risposta elastico (NTC 2008 – 3.2.3.2.1)

Dal dato relativo a T_1 pari a 0,124 s, e anche per T_1 pari a 0,121 s essendo $0 \leq T_1 \leq T_B$ e considerando le informazioni riportate in figura sopra, in cui si sostituisce il coefficiente η con l'inverso del fattore di struttura q , si perviene alla stima del seguente risultato spettrale:

$S_d(T_1) = 0,227$ g per i piani B1P0 e B1P1

$S_d(T_1) = 0,225$ g per i piani B1P2 e B2P2

Da esso, l'applicazione dell'analisi statica lineare ha previsto il calcolo della componente di forza equivalente:

- **$F = S_d(T_1) \cdot m_{tot} \cdot \lambda = 0,227 \cdot 9,81 \cdot 792467 \cdot 1 = 1768.00$ kN per il piano B1P0**
- **$F = S_d(T_1) \cdot m_{tot} \cdot \lambda = 0,227 \cdot 9,81 \cdot 955013 \cdot 1 = 2130.65$ kN per il piano B1P1**
- **$F = S_d(T_1) \cdot m_{tot} \cdot \lambda = 0,225 \cdot 9,81 \cdot 341206 \cdot 1 = 751.46$ kN per il piano B1P2**
- **$F = S_d(T_1) \cdot m_{tot} \cdot \lambda = 0,225 \cdot 9,81 \cdot 620291 \cdot 1 = 1366.11$ kN per il piano B2P2**

in cui m_{tot} è la massa totale degli orizzontamenti e delle murature e λ è un coefficiente assunto pari ad 1 (par. 7.8.1.5.2 NTC 08). La modalità di ripartizione di tale forza sui vari maschi murari è analoga a quella commentata nel precedente paragrafo 4.5. Nelle successive figure si riportano le curve spettrali di progetto per entrambe le componenti orizzontale (in nero) e verticale (in blu), per azioni di livello L2.

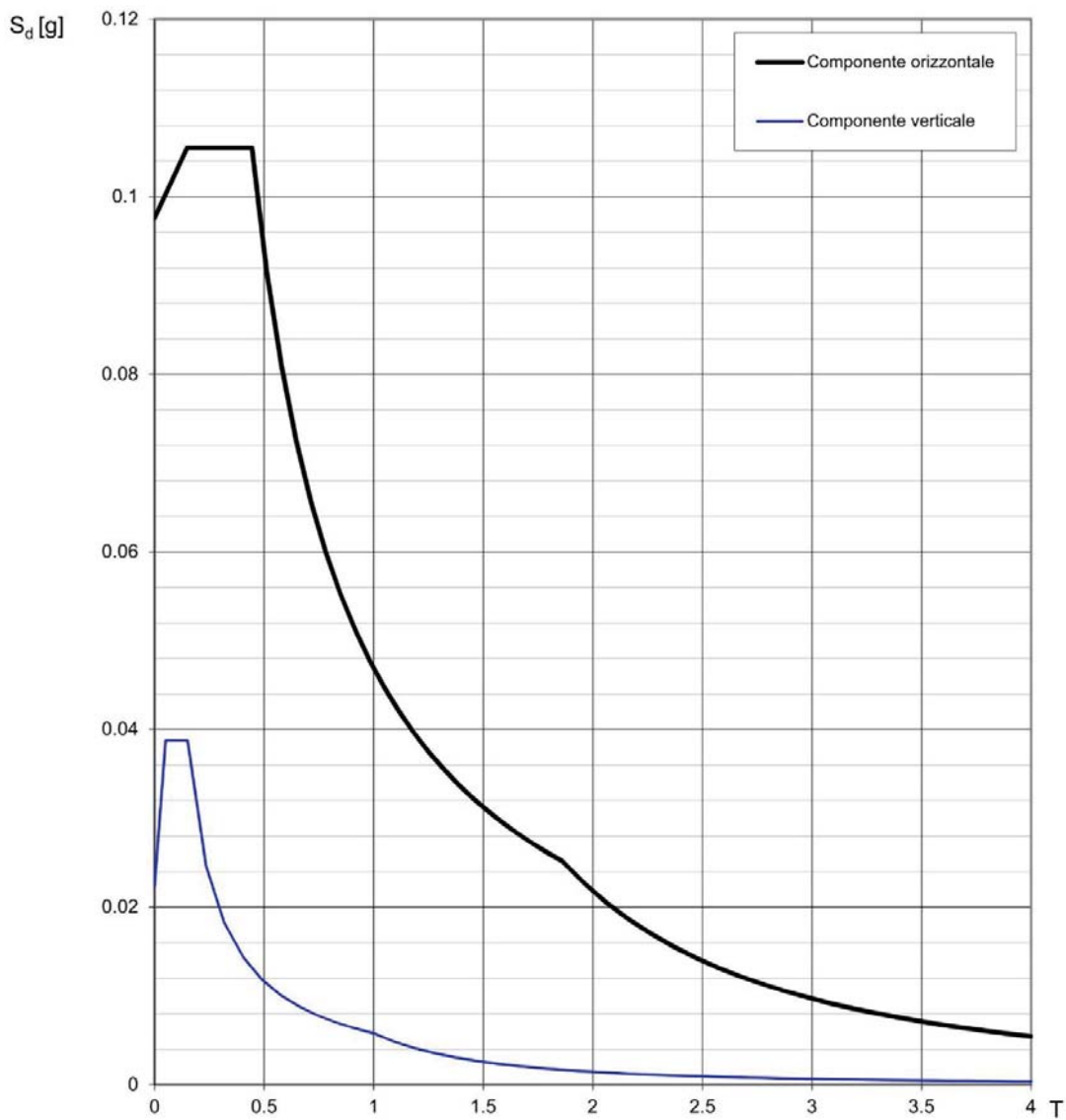


Figura 60- Spettro di risposta di progetto dell'azione sismica di livello L2

Dall'analisi effettuata sono stati quindi calcolati come segue gli spostamenti in testa all'i-esimo maschio murario, essendo note le forze orizzontali gravanti su ogni elemento e la relativa rigidezza totale comprensiva della effettiva capacità deformativa per flessione e taglio:

$$d_i^x = \frac{F_i^x}{k_{x,TOT,i}} \text{ spostamento in testa all'i-esimo maschio murario allineato lungo } x;$$

$$d_i^y = \frac{F_i^y}{k_{y,TOT,i}} \text{ spostamento in testa all'i-esimo maschio murario allineato lungo } y.$$

Per costruzioni con struttura portante in muratura ordinaria, la verifica risulta essere soddisfatta se:

$$d_i < 0.003 \cdot h$$

essendo:

h = altezza di piano.

Le verifiche sono state effettuate considerando le limitazioni per edifici in muratura poiché più restrittive rispetto a quelle relative a costruzioni in c.a. La normativa specifica che per le costruzioni ricadenti in classe d'uso III e IV si debba verificare che l'azione sismica di progetto non produca danni agli elementi costruttivi senza funzione strutturale tali da rendere temporaneamente non operativa la costruzione. Questa condizione si può ritenere soddisfatta quando gli spostamenti interpiano ottenuti dall'analisi in presenza dell'azione sismica con PVR dell'81%/VR (azioni di livello L1) siano inferiori ai 2/3 dei limiti in precedenza indicati. Nelle successive tabelle vengono riportati i risultati ottenuti per ciascun maschio, dai quali si può osservare che la verifica sismica allo SLD risulta soddisfatta.

- **Tab.4.24 Verifica spost. In testa SLD B1P0 muri lungo x**
- **Tab.4.25 Verifica spost. In testa SLD B1P0 muri lungo y**
- **Tab.4.26 Verifica spost. In testa SLD B1P1 muri lungo x**
- **Tab.4.27 Verifica spost. In testa SLD B1P1 muri lungo y**
- **Tab.4.28 Verifica spost. In testa SLD B1P2**
- **Tab.4.29 Verifica spost. In testa SLD B2P2 muri lungo x**
- **Tab.4.30 Verifica spost. In testa SLD B2P2 muri lungo y**

4.8 - Verifica sismica per azioni di livello L3 dell'azione

4.8.1 - Verifiche di pressoflessione nel piano dei paramenti murari

Le verifiche di pressoflessione nel piano sono date dalle formule:

$$M_{Ed} \leq M_{Rd}$$

- $M_{Ed} = N_{TOTSUP} \cdot e_1 + F_{ix} \cdot h/2$ sezione alla base della parete per maschi murari allineati lungo x
- $M_{Ed} = N_{TOTSUP} \cdot e_1 + F_{iy} \cdot h/2$ sezione alla base della parete per maschi murari allineati lungo y
- $M_u = (l_2 \cdot t \cdot \sigma_0 / 2) (1 - \sigma_0 / 0,85 f_d) =$

$$= M_{Rd} = N_{TOTBASE} \cdot \left(\frac{l}{2} - \frac{N_{TOTBASE}}{2 \cdot t \cdot 0,85 \cdot f_d} \right)$$

avendo posto:

- e_1 = eccentricità longitudinale (già calcolata in precedenza);
- F_{ix} e F_{iy} = forze sismiche agenti nel piano dell'i-esimo maschio murario
- N_{TOTSUP} = carico verticale sulla sezione superiore del maschio murario;
- $N_{TOTBASE}$ = carico verticale sulla sezione di base del maschio murario;
- h = altezza del maschio murario.
- f_d = resistenza di progetto a compressione per muratura in mattoni pieni (vedi par. 6.1)
- $\sigma_0 = P / (l \cdot t)$
- P = forza assiale agente, positiva se di compressione
- l = lunghezza complessiva della parete
- t = spessore della zona compressa di parete

Nelle successive tabelle vengono riepilogati i calcoli di verifica eseguiti per ogni parete:

- **Tab.4.31 Verifica pressoflessione nel piano B1P0 muri lungo x**

-
- Tab.4.32 Verifica pressoflessione nel piano B1P0 muri lungo y
 - Tab.4.33 Verifica pressoflessione nel piano B1P1 muri lungo x
 - Tab.4.34 Verifica pressoflessione nel piano B1P1 muri lungo y
 - Tab.4.35 Verifica pressoflessione nel piano B1P2
 - Tab.4.36 Verifica pressoflessione nel piano B2P2 muri lungo x
 - Tab.4.37 Verifica pressoflessione nel piano B2P2 muri lungo y

Dalle tabelle precedenti si osserva come la verifica sismica allo SLV relativamente alla pressoflessione nel piano non sia soddisfatta per 32 elementi (circa il 19% del totale).

4.8.2 - Verifiche di pressoflessione locale fuori piano dei paramenti murari

La verifica a pressoflessione locale fuori piano viene eseguita per gli stessi paramenti murari, considerati in questo caso orientati ortogonalmente alla direzione del sisma in conformità col par. 7.2.3 delle NTC 2008. Gli effetti indotti dal sisma possono essere determinati applicando in testa alle pareti una forza orizzontale definita come:

$$F_a = \frac{S_a \cdot W_a}{q_a}$$

dove:

- F_a : forza sismica orizzontale agente nel centro di massa dell'elemento nella direzione più sfavorevole;
- W_a : peso dell'elemento murario per unità di lunghezza;
- S_a : accelerazione massima ridotta del fattore di struttura dell'elemento q_a , per il cui valore ci si riferisce alla tabella 7.2.I NTC 2008 (nel caso in esame si assume $q_a = 2$ come per pareti interne ed esterne).

Si va a calcolare quindi il parametro S_a definito come segue:

$$S_a = \alpha \cdot S \cdot \left[\frac{3(1 + Z/H)}{1 + \left(1 - T_a/T_1\right)^2} - 0.5 \right]$$

dove:

- α è il rapporto tra l'accelerazione massima del terreno a_g su sottosuolo del tipo A per lo stato limite in esame e l'accelerazione di gravità g . Nel caso in esame risulta $\alpha = 0,0151$;
- S è il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche come specificato nel paragrafo 3.2.3.2.1 delle NTC. Nel presente caso vale $S = 1.483$;
- T_a è il periodo fondamentale di vibrazione dell'elemento non strutturale definito con:

$$T_a(s) = \frac{2h^2}{\pi} \sqrt{\frac{W_a}{E \cdot J \cdot g}}$$

- W_a è il peso dell'elemento murario in esame;
- J è il momento d'inerzia rispetto all'asse baricentrico ortogonale alle F_a ;
- E è il modulo di elasticità della muratura fessurata;
- h è l'altezza del muro;
- g è l'accelerazione di gravità.
- T_1 è il periodo fondamentale di vibrazione della costruzione nella direzione considerata;
- Z è la quota del baricentro dell'elemento, misurata a partire dal piano della fondazione;
- H è l'altezza della costruzione però in un'analisi di piano coincide con l'altezza della parete.

Nella successiva tabella vengono riepilogati i calcoli di verifica eseguiti per ogni parete.

- **Tab.4.38 Verifica pressoflessione fuori piano B1P0 muri lungo x**

- Tab.4.39 Verifica pressoflessione fuori piano B1P0 muri lungo y
- Tab.4.40 Verifica pressoflessione fuori piano B1P1 muri lungo x
- Tab.4.41 Verifica pressoflessione fuori piano B1P1 muri lungo y
- Tab.4.42 Verifica pressoflessione fuori piano B1P2
- Tab.4.43 Verifica pressoflessione fuori piano B2P2 muri lungo x
- Tab.4.44 Verifica pressoflessione fuori piano B2P2 muri lungo y

Dalle tabelle precedenti si osserva come la verifica sismica allo SLV relativamente alla pressoflessione nel piano non sia soddisfatta per 22 elementi (circa il 12% del totale).

4.8.3 - Verifiche a taglio sui paramenti murari

Per quanto riguarda la verifica a taglio per costruzioni esistenti, quest'ultima andrà eseguita, per azioni agenti nel piano della parete, valutando se l'azione tagliente di calcolo sia inferiore al limite di resistenza a taglio; il meccanismo considerato è stato la **crisi per fessurazione diagonale (C8.7.1.5)**:

$$F_i = V_{Ed} \leq V_{t,Rd} = V_{tf,d}$$

dove:

- $V_{Ed} = F_i^x$ per i maschi murari allineati lungo x;
- $V_{Ed} = F_i^y$ per i maschi murari allineati lungo y;
- F_i^x = forza sismica agente in direzione x sull' i-esimo maschio murario allineato lungo x;
- F_i^y = forza sismica agente in direzione y sull' i-esimo maschio murario allineato lungo y;

$$V_{tf} = L \cdot t \frac{f_{td}}{\alpha} \sqrt{1 + \frac{\sigma_{on}}{f_{td}}}$$

con:

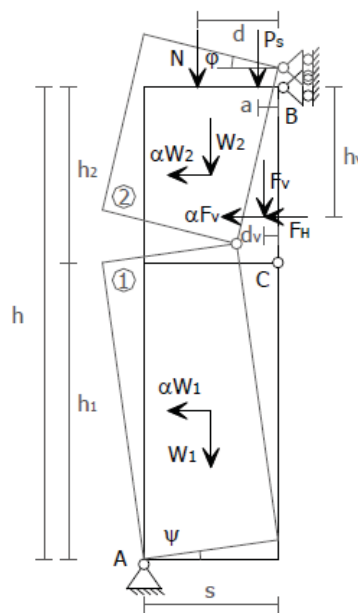
-
- l = lunghezza della parete;
 - t = spessore della parete;
 - f_{td} = resistenza di progetto a trazione per muratura in forati o mattoni pieni ;
 - $\sigma_{0n} = \frac{N_{TOT}}{t \cdot l} =$ tensione normale media riferita all'area totale della sezione della parete;
 - $\alpha = h/l$ coefficiente correttivo legato alla distribuzione degli sforzi sulla sezione, dipendente dalla snellezza della parete con h = altezza della parete (interpiano).

Nelle successive tabelle vengono riepilogati i calcoli di verifica eseguiti per ogni parete.

- **Tab.4.45 Verifica taglio B1P0 muri lungo x**
- **Tab.4.46 Verifica taglio B1P0 muri lungo y**
- **Tab.4.47 Verifica taglio B1P1 muri lungo x**
- **Tab.4.48 Verifica taglio B1P1 muri lungo y**
- **Tab.4.49 Verifica taglio B1P2**
- **Tab.4.50 Verifica taglio B2P2 muri lungo x**
- **Tab.4.51 Verifica taglio B2P2 muri lungo y**

Dalle tabelle precedenti si osserva come la verifica sismica allo SLV relativamente al taglio per fessurazione diagonale non sia soddisfatta per 18 maschi murari (circa il 10% del totale).

Le verifiche di seguito discusse sono state condotte in relazione alle indicazioni contenute nel paragrafo C8A.4 del testo della Circolare Esplicativa 2009. Esse si riferiscono ad un'analisi cinematica lineare consistita, per ogni elemento analizzato, nel determinare in primo luogo il moltiplicatore orizzontale α_0 dei carichi che porti all'attivazione del meccanismo locale di collasso. Nel caso in esame è stato individuato, come meccanismo più probabile quello di flessione verticale (cinematismo a tre cerniere); è stata quindi determinata innanzitutto la quota di formazione della cerniera (h_1), che divide la parete in due blocchi, a cui corrisponde il minimo moltiplicatore dei carichi. Si veda al riguardo lo schema nella figura successiva, illustrativo del cinematismo esaminato.



Nello schema in figura sono stati adottati i seguenti simboli:

- 113

- N = peso trasmesso alla parete dalle murature e dai solai dei livelli superiori;
- F_V = componente verticale della spinta di archi o volte sulla parete;
- F_H = componente orizzontale della spinta di archi o volte sulla parete;
- s = spessore della parete (definito con t per coerenza con la notazione precedente);
- h = altezza della parete (altezza interpiano);
- a = distanza orizzontale dalla cerniera B del punto di applicazione di P_S ;
- d = distanza orizzontale dalla cerniera B del punto di applicazione di N ;
- d_V = distanza orizzontale tra il punto di applicazione di F_V e la cerniera B;
- h_V = distanza verticale del punto di applicazione di F_H rispetto al carrello in B.

Nel caso in esame risultano essere nulli i parametri N , F_V , F_H . Applicando il principio dei lavori virtuali, è stato possibile ricavare il moltiplicatore orizzontale dei carichi α_0 dall'espressione generale seguente:

$$L_e = \alpha W_1 \cdot \delta_{x1} + \alpha W_2 \cdot \delta_{x2} + \alpha P_S \cdot \delta_{xs} - W_1 \cdot \delta_{y1} - W_2 \cdot \delta_{y2} - P_S \cdot \delta_{ys}$$

$$L_i = 0$$

Eguagliando il lavoro virtuale esterno a quello interno, si ottiene:

$$\alpha_0 = \frac{W_1 \cdot \frac{t}{2} + W_2 \cdot \frac{h_1}{h_2} \cdot t \cdot \left(\frac{1}{2} + \frac{h_2}{h_1} \right) + P_S \cdot \frac{h_1}{h_2} \cdot \left(a + t \frac{h_2}{h_1} \right)}{W_1 \cdot \frac{h_1}{2} + W_2 \cdot \frac{h_1}{2}}$$

Nell'espressione precedente il termine h_1 è incognito; il valore di α_0 è stimato pertanto al variare di μ , variabile che consente d'individuare la posizione della cerniera cilindrica lungo l'altezza della parete:

$$h_1 = \frac{\mu-1}{\mu} \cdot h \quad h_2 = \frac{h}{\mu} \quad W_1 = \frac{\mu-1}{\mu} \cdot W \quad W_2 = \frac{W}{\mu}$$

$$\alpha_0 = 2 \cdot \frac{(\mu-1) \cdot (P_S \cdot a) + t \cdot (W + P_S)}{(\mu-1) \cdot \left(\frac{W \cdot h}{\mu} \right)}$$

Il minimo valore di α_0 è calcolato eguagliando a zero la sua derivata rispetto a μ ; una volta noto μ è poi possibile calcolare la posizione della cerniera cilindrica (h_1). Si effettua quindi la verifica cinematica lineare agli SLV, che per pareti al piano terra deve essere impostata come segue:

$$a_o^* \geq \frac{a_g(P_{VR}) \cdot S}{q} = a_{DOMANDA}$$

Essendo :

- a_g la funzione intensità d'accelerazione corrispondente alla probabilità di superamento dello stato limite prescelto; nel caso in esame per ogni parete è pari a 0.151g;
- S è il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche; nel caso di studio è pari a 1.483;
- q è il fattore di struttura che può essere assunto pari a 2.0;
- a_o^* è l'accelerazione di attivazione del meccanismo

$$a_o^* = \frac{\alpha_0 \cdot \sum_i W_i}{FC \cdot M^*} = \frac{\alpha_0 \cdot g}{FC \cdot e^*}$$

Con:

- g rappresenta l'accelerazione di gravità;
- $M^* = \frac{\left(\sum_i W_i \cdot \delta_{x,i} \right)^2}{g \cdot \sum_i W_i \cdot \delta_{x,i}^2}$ è la massa partecipante al cinematismo;
- FC è il fattore di confidenza, nel caso in esame pari a 1,20 (LC2);
- W_i è il peso i-esimo a cui è associato lo spostamento virtuale orizzontale $\delta_{x,i}$;
- $e^* = \frac{g \cdot M^*}{\sum_i W_i}$ è la frazione di massa partecipante della struttura (nel caso in esame pari ad 1 per tutte le pareti)

Si può quindi calcolare la PGA_{SLV} di capacità del meccanismo a partire dalla seguente relazione:

$$a_0^* = \frac{a_g \cdot S}{q} \rightarrow PGA_{SLV} = \frac{q \cdot a_0^*}{S}$$

Nelle successive tabelle vengono riepilogati sinteticamente gli esiti delle verifiche condotte, che risultano soddisfatte per tutti i maschi murari.

- **Tab.4.52 Verifica cinematismi locali B1P0 muri lungo x**
- **Tab.4.53 Verifica cinematismi locali B1P0 muri lungo y**
- **Tab.4.54 Verifica cinematismi locali B1P1 muri lungo x**
- **Tab.4.55 Verifica cinematismi locali B1P1 muri lungo y**
- **Tab.4.56 Verifica cinematismi locali B1P2**
- **Tab.4.57 Verifica cinematismi locali B2P2 muri lungo x**
- **Tab.4.58 Verifica cinematismi locali B2P2 muri lungo y**

4.8.5 - Verifiche sugli elementi in calcestruzzo armato

Travi

Per gli elementi trave si sono riportati, per ciascuna tipologia di trave, i valori degli sforzi massimi.

Nelle tabelle successive sono indicati i valori degli enti sollecitanti e resistenti per ciascuna tipologia di trave specificati in termini di flessione e taglio.

Dalle tabelle si evince come tutte le travi siano verificate nella combinazione sismica agli SLV.

- **Tab.4.59 Verifica SLV travi Blocco 1**
- **Tab.4.60 Verifica SLV travi Blocco 2**

Come è possibile osservare tutte le verifiche risultano soddisfatte per le travi.

Pilastri

Relativamente ai pilastri sono state effettuate le verifiche a pressoflessione e a taglio; per quanto riguarda la prima si riportano i valori degli sforzi normali e dei

momenti agenti, con accanto l'esito della verifica condotta con codice di calcolo VCA SLU.

- Tab.4.61 Verifica SLV pilastri Blocco 1
- Tab.4.62 Verifica SLV pilastri Blocco 2

Come è possibile osservare tutte le verifiche risultano soddisfatte per i pilastri.

4.8.6 - Determinazione dell'indice di vulnerabilità sismica

Dalle analisi e verifiche effettuate sull'edificio scolastico emerge come per ciò che riguarda le verifiche nei confronti dei carichi verticali, condotte secondo la combinazione agli SLU, non siano presenti criticità, essendo verificato per resistenza ogni elemento strutturale. Relativamente al caso di occorrenza di azioni sismiche di livello L3 sono state invece evidenziate delle criticità per resistenza nei confronti della pressoflessione nel piano, fuori piano e per taglio con fessurazione diagonale su alcuni degli elementi strutturali. Significative problematiche non vengono poste in luce nemmeno dall'analisi del meccanismo locale di collasso per flessione verticale di parete. La vulnerabilità sismica di una costruzione può essere definita, in termini generali, come la sua suscettibilità ad essere danneggiata da un terremoto. La valutazione della vulnerabilità sismica delle costruzioni è un passo fondamentale nelle analisi di rischio e nella definizione di scenari di danno per terremoti di diverse intensità. L'indice di vulnerabilità sismica è stato ricavato come rapporto tra l'accelerazione che attiva il meccanismo di collasso considerato α_c e l'accelerazione di progetto α_d . Per le ipotesi fatte, il rapporto tra α_c e α_d è lo stesso che intercorre tra ente sollecitante ed ente resistente per il meccanismo di collasso analizzato. Tale rapporto permette inoltre di stimare il tempo di ritorno dell'azione che conduce al collasso della struttura, considerando il tempo di ritorno dell'azione di progetto $T_{R,d}$ di 712 anni, secondo la relazione che lega l'indice di vulnerabilità sismica I a $T_{R,c}$:

$$I = \frac{\alpha_c}{\alpha_d} = \left(\frac{T_{R,c}}{T_{R,d}} \right)^{0.41}$$

Tra gli elementi non verificati la situazione più critica si riscontra sulle murature in termini di resistenza per pressoflessione nel piano, per cui si ottiene un indice $I = 0.437$, che corrisponde, nei limiti delle approssimazioni di verifica, al rapporto fra le accelerazioni di PGAcapacità/PGAdomanda. Da tale dato è stato altresì stimato il periodo di ritorno $T_{r,c}$ dell'accelerazione dell'azione che conduce al collasso, pari a circa **200 anni**. Il calcolo degli indicatori di rischio è stato effettuato come di seguito riepilogato in termini di accelerazione al suolo (PGA) e di Periodi di ritorno dell'azione sismica (TR), in riferimento agli stati limite sia di danno (SLD) che di salvaguardia della vita (SLV).

Stato limite di danno (α_{ed}):

- $(PGACLD/PGADLD) = 2.223$
- $(TRCLD/TRDLD)^a = 3.415$

Stato limite di salvaguardia della vita (α_{uv}):

- $(PGACLV/PGADLV) = 0.437$
- $(TRCLV/TRDLV)^a = 0.5$

4.9 - Proposte di intervento di adeguamento sismico

Sui pannelli in muratura ed in calcestruzzo non armato che non risultano verificati per azioni di livello L3, ovvero allo stato limite di salvaguardia della vita SLV, per pressoflessione nel piano, pressoflessione fuori piano e taglio, si prevedono degli interventi di adeguamento sismico mediante applicazione di sistemi fibrorinforzati FRP.

4.9.1 - Materiali compositi fibrorinforzati FRP

I Fiber Reinforced Polymers (o FRP o materiali fibrorinforzati a matrice polimerica o semplicemente materiali fibrorinforzati) costituiscono una vasta gamma di materiali compositi, costituiti da una matrice polimerica di natura organica, o resina, con la quale viene impregnato un rinforzo in fibra continua con elevate proprietà meccaniche; questi materiali mostrano un comportamento intermedio tra quello delle fibre e quello della matrice, che risulta comunque prevalentemente elastico lineare fino al collasso. Le fibre hanno una elevata resistenza a trazione e rappresentano pertanto gli elementi resistenti del composito, alla matrice polimerica si demanda il solo compito di distribuzione degli sforzi fra le fibre, determinando così un'uniformità di sollecitazione tra le stesse, la resina ha inoltre la funzione di protezione delle fibre dall'usura.

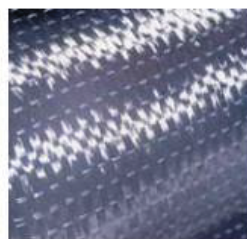
I sistemi di rinforzo possono essere di 3 tipi:

- Impregnati in situ: le fibre e la resina vengono direttamente impregnate sul supporto.
- Preimpregnati: materiali già impregnati che vengono attaccati direttamente al supporto
- Preformati: profili rigidi in fibrorinforzato

Per gli interventi di rinforzo proposti sono stati scelti dei sistemi preimpregnati costituiti da strisce di larghezza 20 cm, o 40 cm, con fibre monodirezionali in carbonio.

Tessuto in fibra di carbonio MAPEWRAP C UNI-AX HM

Grammatura (g/m ²)	300	600
Modulo elastico (MPa)	390.000	390.000
Resistenza a trazione (MPa)	4.410	4.410
Allungamento a rottura (%)	1,1	1,1
Altezze tessuto (cm)	10 20 40	10 20 40



MAPEWRAP C UNI-AX HM

Figura 62– Scheda del prodotto scelto

La progettazione del sistema di rinforzo e le relative verifiche sono state condotte in accordo con la CNR-DT 200 R1/2013.

4.9.2 - Rinforzo per pressoflessione nel piano

Per rinforzare i maschi murari e in calcestruzzo non armato non verificati a pressoflessione nel piano la CNR-DT 200 R1/2013 suggerisce di disporre delle strisce di FRP in direzione verticale, simmetricamente rispetto alla posizione dell'asse neutro che può essere assunto nella posizione di $L/2$ con L la lunghezza del pannello da rinforzare. Le strisce lavorano a trazione, per cui il contributo che la i -esima striscia dà al momento resistente, per equilibrare la pressoflessione nel piano, è dato dal prodotto della forza F_{Ed} agente sulla striscia i -esima per la distanza x del baricentro di questa dall'asse neutro della sezione.

Per ogni striscia devono essere verificate due condizioni:

- Verifica a trazione della striscia $F_{Ed} \leq F_{Rd}$

con: $F_{Rd} = A_f \cdot f_{fd}$, essendo A_f l'area della sezione del fibrorinforzato e f_{fd} la sua tensione massima a trazione.

- Verifica per distaccamento dal supporto $F_{Ed} \leq F_{Pd}$

con: $F_{Pd} = A_f \cdot f_{ffd}$, essendo A_f l'area della sezione del fibrorinforzato e f_{ffd} la tensione massima prima del distaccamento dal supporto.

Generalmente $f_{ffd} < f_{fd}$ per cui di fatto entrambe le verifiche risultano verificate con la seconda.

Dovendo mettere un numero di strisce tali da equilibrare il M_{ed} che eccede l' M_{rd} sviluppato dal pannello viene individuata, per ogni muro non verificato, la

differenza tra M_{Ed} e M_{Rd} ; dopodichè si assume per ogni singola striscia il valore di $F_{ed}=A_f \cdot f_{ffd}$, in modo che il distaccamento e quindi anche la verifica a trazione siano soddisfatte, e si dispongono le strisce a varie distanze x dall'asse neutro fin quando $M_{Rd}^*=\sum F_{Ed,i} \cdot x_i$ non supera la differenza fra M_{Ed} e M_{Rd} .

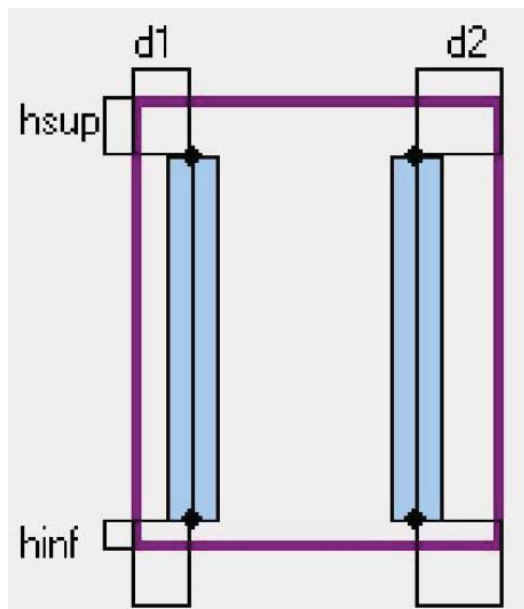


Figura 63 – Disposizione delle strisce per rinforzo nei confronti della pressoflessione nel piano

Le strisce verticali vengono disposte simmetricamente rispetto all'asse neutro, e quando necessario viene aumentato il numero di strati, 2 e in un solo caso 3, questo aumenta la resistenza, poiché l'area del fibrorinforzato aumenta per ogni strato in più, in alcune situazioni è stato necessario distribuire le strisce su entrambe le facce del paramento; nelle tabelle di seguito sono riportate maschio per maschio il numero e la modalità di applicazione delle strisce con relativo valore del momento resistente esplicitato, e gli esiti del rinforzo sulle verifiche agli SLV.

- **Tab.4.63 Strisce FRP per pressoflessione nel piano**
- **Tab.4.64 Esito del rinforzo nella verifica a pressoflessione nel piano**

4.9.3 - Rinforzo per pressoflessione fuori piano

Per la pressoflessione fuori piano le medesime strisce di FRP vengono disposte ad evitare il movimento di ribaltamento fuori piano del pannello in sommità dello stesso.

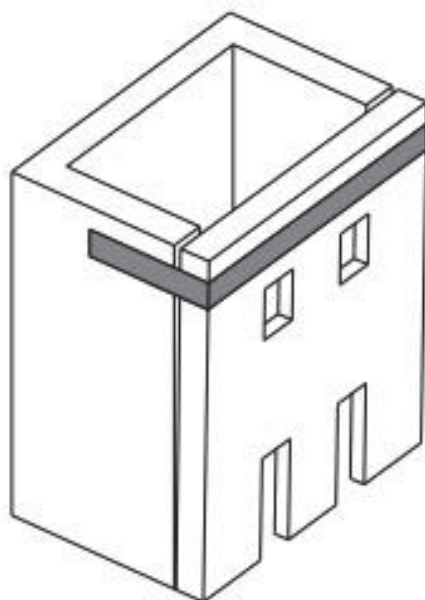


Figura 64– Disposizione delle strisce per rinforzo nei confronti della pressoflessione fuori piano

In questo caso si vuole che il momento resistente M_{Rd}^* fornito dalla striscia di FRP, dato dal prodotto tra altezza del baricentro della striscia longitudinale rispetto alla base del muro per la F_{ed} della striscia stessa, sia maggiore della differenza tra il M_{Ed} sul pannello e la M_{rd} che sviluppa il muro stesso.

Anche in questo caso è stata assunta $F_{ed}=A_f \cdot f_{ffd}$, in modo che il distaccamento e quindi anche la verifica a trazione siano soddisfatte, possono essere applicate più di una striscia, nelle tabelle di seguito sono riportate maschio per maschio il numero e la modalità di applicazione delle strisce con relativo valore del momento resistente esplicito, e gli esiti del rinforzo sulle verifiche agli SLV.

- **Tab.4.65 Strisce FRP per pressoflessione nel piano**
- **Tab.4.66 Esito del rinforzo nella verifica a pressoflessione nel piano**

4.9.4 - Rinforzo per taglio

Per rinforzare i pannelli a taglio la CNR-DT 200 R1/2013 indica di realizzare un traliccio di Morsch mediante strisce di FRP orizzontali tenute con due strisce verticali che servono solo a chiudere il traliccio.

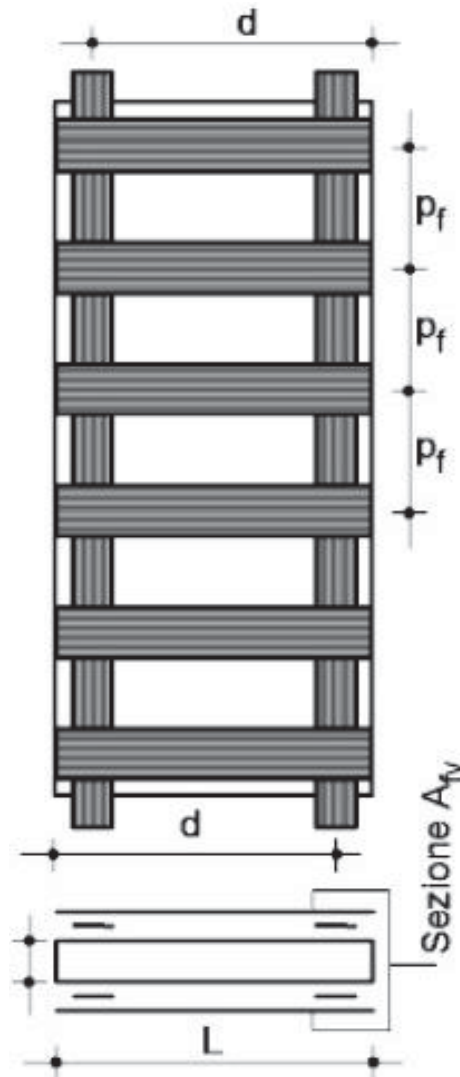


Figura 65 – Disposizione delle strisce per rinforzo nei confronti del taglio

La CNR-DT 200 R1/2013 indica che per una disposizione di questo tipo alla resistenza a taglio V_{Rd} deve essere aggiunto un contributo pari a:

$$V_{Rd,f} = \frac{1}{\gamma_{Rd}} \cdot 0.6 \cdot d \cdot (E_f \cdot \varepsilon_{fd}) \cdot 2 \cdot t_f \cdot \frac{b_f}{p_f},$$

con :

- d: distanza tra l'estremo del pannello e il baricentro della striscia verticale più lontana
- $E_f \cdot \epsilon_{fd} = f_{fd}$
- b_f : larghezza striscia FRP
- t_f : spessore striscia FRP
- p_f : passo delle strisce

Anche in questo caso sono state messe tante strisce, in virtù del parametro p_f , quante ne servivano affinché V_{Rd} (del pannello) + $V_{Rd,f}$ (contributo del fibrocomposto) fossero maggiori, muro per muro, del taglio agente V_{Ed} .

Nelle tabelle di seguito sono riportate maschio per maschio il numero e la modalità di applicazione delle strisce con relativo valore del taglio resistente esplicitato, e gli esiti del rinforzo sulle verifiche agli SLV.

- **Tab.4.67 Strisce FRP per taglio**
- **Tab.4.68 Esito del rinforzo nella verifica a taglio**

4.9.5 - Determinazione dell'indice di vulnerabilità sismica dopo gli interventi

L'indice di vulnerabilità sismica è stato ricavato come rapporto tra l'accelerazione che attiva il meccanismo di collasso considerato α_c e l'accelerazione di progetto α_d . Per le ipotesi fatte, il rapporto tra α_c e α_d è lo stesso che intercorre tra ente sollecitante ed ente resistente per il meccanismo di collasso analizzato. Tale rapporto permette inoltre di stimare il tempo di ritorno dell'azione che conduce al collasso della struttura, considerando il tempo di ritorno dell'azione di progetto $T_{R,d}$ di 712 anni, secondo la relazione che lega l'indice di vulnerabilità sismica I a $T_{R,c}$:

$$I = \frac{\alpha_c}{\alpha_d} = \left(\frac{T_{R,c}}{T_{R,d}} \right)^{0.41}$$

In seguito agli interventi proposti si ottiene un indice $I = 1.004$ (**contro $I=0.437$ prima dell'intervento**), che corrisponde, nei limiti delle approssimazioni di verifica, al rapporto fra le accelerazioni di $PGA_{capacità}/PGA_{domanda}$. Da tale dato è stato altresì stimato il periodo di ritorno $T_{r,c}$ dell'accelerazione dell'azione che conduce al collasso, pari a circa **2000 anni (contro i circa 200 anni prima dell'intervento)**. Il calcolo degli indicatori di rischio è stato effettuato come di seguito riepilogato in termini di accelerazione al suolo (PGA) e di Periodi di ritorno dell'azione sismica (TR), in riferimento agli stati limite sia di danno (SLD) che di salvaguardia della vita (SLV).

Stato limite di danno (α_{ed}):

- $(PGA_{CLD}/PGA_{DLD}) = 2.223$
- $(TR_{CLD}/TR_{DLD})^a = 3.415$

Stato limite di salvaguardia della vita (α_{uv}):

- $(PGA_{CLV}/PGA_{DLV}) = 1.004$
- $(TR_{CLV}/TR_{DLV})^a = 1.5272$

In virtù degli interventi proposti l'edificio risulta adeguato sismicamente.

4.10 - Tabelle capitolo 4

TABELLA 4.1: MURATURA SEZIONI TIPO SLU SLV BLOCCO 1

Maschio	t [m]	l [m]	A [m ²]	H [m]	SLU			SLV		
					Ned _{base} [kN]	Ned _{mez} [kN]	Ned _{sup} [kN]	Ned _{base} [kN]	Ned _{mez} [kN]	Ned _{sup} [kN]
1 X	0.25	1.45	0.36	3.35	64.99	50.78	36.57	49.16	38.23	27.30
2 X	0.25	0.70	0.18	3.35	35.92	29.06	22.21	27.23	21.95	16.68
3 X	0.25	5.55	1.39	3.35	108.77	54.38	0.00	83.67	41.83	0.00
4 X	0.25	5.25	1.31	3.35	235.31	183.86	132.42	177.98	138.40	98.83
5 X	0.25	3.05	0.76	3.35	246.56	216.67	186.79	167.92	144.93	121.94
6 X	0.25	2.55	0.64	3.35	107.77	82.79	57.80	73.54	54.32	35.10
7 X	0.25	3.80	0.95	3.35	289.25	252.01	214.78	187.70	159.06	130.42
8 X	0.25	2.10	0.53	3.35	239.14	218.57	197.99	154.22	138.39	122.56
9 X	0.25	1.58	0.39	3.35	342.18	326.74	311.31	218.93	207.06	195.19
10 X	0.25	0.31	0.08	3.35	23.60	20.56	17.52	15.31	12.98	10.64
11 X	0.25	0.76	0.19	3.35	164.20	156.75	149.31	105.72	100.00	94.27
12 X	0.25	0.70	0.18	3.35	138.01	131.15	124.29	85.57	80.30	75.02
13 X	0.25	1.76	0.44	3.35	207.64	190.39	173.14	137.18	123.91	110.64
14 X	0.25	0.53	0.13	3.35	31.15	26.01	20.86	20.58	16.63	12.67
15 X	0.25	2.50	0.63	3.35	390.82	366.32	341.82	250.23	231.39	212.54
16 X	0.25	0.70	0.18	3.35	103.04	96.18	89.32	66.25	60.97	55.70
17 X	0.25	0.85	0.21	3.35	68.45	60.12	51.80	44.26	37.86	31.45
18 X	0.25	0.45	0.11	3.35	66.24	61.83	57.42	42.59	39.20	35.81
19 X	0.25	1.10	0.28	3.35	88.59	77.81	67.03	57.28	48.99	40.70
20 X	0.25	0.35	0.09	3.35	27.78	24.40	21.02	17.97	15.37	12.77
21 X	0.25	3.70	0.93	3.35	538.84	502.59	466.33	345.27	317.39	289.50
22 X	0.25	0.83	0.21	3.35	139.06	130.98	122.89	90.81	84.59	78.37
23 X	0.25	2.50	0.63	3.35	361.91	337.42	312.92	231.92	213.08	194.23
24 X	0.25	2.50	0.63	3.35	201.33	176.84	152.34	130.19	111.35	92.50
25 X	0.25	4.70	1.18	3.35	301.03	254.97	208.92	197.71	162.29	126.86
26 X	0.25	1.10	0.28	3.35	70.46	59.68	48.90	47.38	39.09	30.80
27 X	0.25	0.70	0.18	3.35	45.06	38.20	31.34	30.32	25.04	19.77
28 X	0.25	1.45	0.36	3.35	36.57	22.36	8.16	27.30	16.37	5.44
29 X	0.25	0.70	0.18	3.35	17.66	10.80	3.94	13.18	7.90	2.63
30 X	0.25	3.57	0.89	3.35	90.04	55.06	20.08	67.21	40.30	13.39
31 X	0.25	0.69	0.17	3.35	21.89	15.13	8.37	16.44	11.24	6.04
32 X	0.25	5.25	1.31	3.35	132.42	80.97	29.53	98.83	59.26	19.69
33 X	0.25	5.25	1.31	3.35	186.66	135.21	83.77	127.22	87.65	48.08
34 X	0.25	3.25	0.81	3.35	117.65	85.81	53.96	79.96	55.47	30.97
35 X	0.25	5.20	1.30	3.35	317.19	266.23	215.28	201.94	162.75	123.55
36 X	0.25	0.70	0.18	3.35	44.40	37.55	30.69	28.50	23.22	17.94
37 X	0.25	0.70	0.18	3.35	44.40	37.55	30.69	28.50	23.22	17.94
38 X	0.25	1.50	0.38	3.35	91.50	76.80	62.10	58.25	46.95	35.64
39 X	0.25	1.30	0.33	3.35	79.30	66.56	53.82	50.49	40.69	30.89
40 X	0.25	1.30	0.33	3.35	79.30	66.56	53.82	50.49	40.69	30.89
41 X	0.25	1.73	0.43	3.35	222.29	205.34	188.39	141.14	128.10	115.06
42 X	0.25	0.77	0.19	3.35	98.94	91.39	83.85	62.82	57.01	51.21
43 X	0.25	0.75	0.19	3.35	106.35	99.00	91.65	68.18	62.53	56.88
44 X	0.25	0.70	0.18	3.35	96.47	89.61	82.75	58.13	52.85	47.58
45 X	0.25	1.76	0.44	3.35	103.20	85.95	68.71	68.17	54.91	41.64

46 X	0.25	0.76	0.19	3.35	44.56	37.12	29.67	29.44	23.71	17.98
47 X	0.25	0.40	0.10	3.35	24.44	20.52	16.60	16.83	13.81	10.80
48 X	0.25	5.07	1.27	3.35	216.23	166.55	116.87	154.80	116.58	78.37
49 X	0.25	2.95	0.74	3.35	189.48	160.58	131.67	120.04	97.80	75.57
50 X	0.25	0.70	0.18	3.35	46.67	39.81	32.95	29.80	24.52	19.24
51 X	0.25	0.45	0.11	3.35	30.00	25.59	21.18	19.15	15.76	12.37
52 X	0.25	0.70	0.18	3.35	46.67	39.81	32.95	29.80	24.52	19.24
53 X	0.25	2.20	0.55	3.35	141.31	119.75	98.20	89.52	72.94	56.36
54 X	0.25	0.80	0.20	3.35	51.39	43.55	35.71	32.55	26.52	20.49
55 X	0.25	3.75	0.94	3.35	240.87	204.12	167.38	152.59	124.33	96.06
56 X	0.25	0.92	0.23	3.35	59.09	50.08	41.06	37.44	30.50	23.57
57 X	0.25	3.11	0.78	3.35	199.76	169.29	138.81	126.55	103.11	79.67
58 X	0.25	2.50	0.63	3.35	160.58	136.08	111.59	101.73	82.88	64.04
59 X	0.25	0.78	0.20	3.35	50.10	42.46	34.81	31.74	25.86	19.98
60 X	0.25	0.70	0.18	3.35	49.51	42.65	35.79	31.98	26.71	21.43
61 X	0.25	0.70	0.18	3.35	80.45	73.59	66.73	52.15	46.87	41.59
62 X	0.25	4.49	1.12	3.35	486.86	442.87	398.87	312.03	278.18	244.34
63 X	0.25	1.10	0.28	3.35	62.85	52.07	41.29	41.61	33.32	25.03
64 X	0.25	2.00	0.50	3.35	193.58	173.98	154.38	125.62	110.55	95.47
65 X	0.25	1.50	0.38	3.25	74.48	60.22	45.96	49.10	38.13	27.16
66 X	0.25	0.70	0.18	3.25	38.74	32.08	25.43	25.97	20.85	15.74
67 X	0.25	0.30	0.08	3.25	16.60	13.75	10.90	11.13	8.94	6.74
68 X	0.25	1.20	0.30	3.25	66.41	55.00	43.59	44.53	35.75	26.98
69 X	0.25	0.40	0.10	3.25	12.13	8.33	4.53	9.10	6.18	3.25
70 X	0.25	0.45	0.11	3.25	13.65	9.37	5.09	10.24	6.95	3.66
71 X	0.15	1.17	0.18	3.25	62.54	55.87	49.19	38.50	33.37	28.23
72 X	0.15	1.73	0.26	3.25	92.48	82.61	72.74	56.93	49.34	41.75
73 X	0.15	0.77	0.12	3.25	41.16	36.77	32.38	25.34	21.96	18.58
74 X	0.15	1.08	0.16	3.25	57.73	51.57	45.41	35.54	30.80	26.06
75 X	0.15	1.01	0.15	3.25	66.54	60.78	55.02	42.10	37.67	33.24
76 X	0.15	0.76	0.11	3.25	50.07	45.74	41.40	31.68	28.34	25.01
77 X	0.25	0.70	0.18	3.25	55.42	48.77	42.12	31.01	27.94	24.87
78 X	0.15	1.70	0.26	3.25	57.86	48.17	38.47	38.15	30.70	23.24
79 X	0.15	0.40	0.06	3.25	10.60	8.32	6.03	7.16	5.40	3.65
80 X	0.15	0.49	0.07	3.25	11.30	8.50	5.71	7.57	5.42	3.27
81 X	0.15	5.07	0.76	3.25	116.87	87.95	59.03	78.37	56.12	33.88
82 X	0.15	2.65	0.40	3.25	150.23	135.11	120.00	92.12	80.49	68.87
83 X	0.15	1.55	0.23	3.25	87.87	79.03	70.19	53.88	47.08	40.28
84 X	0.15	1.45	0.22	3.25	101.61	93.34	85.07	64.11	57.75	51.38
85 X	0.15	1.35	0.20	3.25	85.17	77.47	69.77	53.99	48.07	42.15
86 X	0.15	1.41	0.21	3.25	72.33	64.29	56.25	44.65	38.47	32.28
87 X	0.15	0.70	0.11	3.25	35.91	31.92	27.92	22.17	19.10	16.03
88 X	0.15	4.49	0.67	3.25	230.33	204.72	179.11	142.19	122.49	102.79
89 X	0.15	1.05	0.16	3.25	41.64	35.65	29.66	26.24	21.63	17.02
90 X	0.15	2.00	0.30	3.25	79.31	67.90	56.49	49.97	41.20	32.42
91 X	0.25	3.95	0.99	3.25	208.89	171.34	133.79	136.62	107.73	78.85
1 Y	0.25	0.95	0.24	3.35	99.75	90.44	81.13	66.12	58.95	51.79
2 Y	0.25	0.40	0.10	3.35	47.20	43.28	39.36	31.84	28.82	25.81
3 Y	0.25	1.80	0.45	3.35	92.38	74.74	57.10	21.58	13.48	5.38
4 Y	0.25	0.60	0.15	3.35	11.76	5.88	0.00	15.37	12.73	10.09
5 Y	0.25	0.70	0.18	3.35	13.72	6.86	0.00	14.05	8.78	3.50

6 Y	0.25	0.80	0.20	3.35	15.68	7.84	0.00	12.06	6.03	0.00
7 Y	0.25	2.10	0.53	3.35	316.86	296.28	275.70	202.43	186.61	170.78
8 Y	0.25	0.70	0.18	3.35	107.33	100.47	93.61	68.79	63.51	58.24
9 Y	0.25	2.60	0.65	3.35	218.57	193.09	167.62	140.98	121.38	101.78
10 Y	0.25	0.30	0.08	3.35	46.00	43.06	40.12	29.48	27.22	24.96
11 Y	0.25	0.93	0.23	3.35	77.76	68.70	59.63	50.15	43.18	36.21
12 Y	0.25	0.63	0.16	3.35	94.30	88.18	82.05	60.25	55.54	50.83
13 Y	0.25	2.18	0.54	3.35	294.14	272.83	251.52	191.21	174.81	158.42
14 Y	0.25	0.82	0.20	3.35	69.49	61.51	53.52	45.64	39.50	33.36
15 Y	0.25	0.70	0.18	3.35	106.20	99.35	92.49	68.91	63.64	58.36
16 Y	0.25	0.98	0.25	3.35	146.54	136.92	127.30	94.79	87.40	80.00
17 Y	0.25	0.68	0.17	3.35	65.41	58.79	52.18	43.72	38.63	33.54
18 Y	0.25	0.70	0.18	3.35	76.93	70.07	63.21	52.34	47.06	41.79
19 Y	0.25	2.55	0.64	3.35	224.80	199.81	174.82	150.93	131.71	112.49
20 Y	0.25	1.00	0.25	3.35	80.10	70.30	60.50	53.80	46.26	38.72
21 Y	0.25	1.40	0.35	3.35	123.42	109.70	95.98	82.87	72.31	61.76
22 Y	0.25	6.50	1.63	3.35	581.17	517.48	453.79	391.02	342.02	293.03
23 Y	0.25	6.50	1.63	3.35	127.38	63.69	0.00	97.99	48.99	0.00
24 Y	0.25	0.95	0.24	3.35	48.13	38.82	29.52	31.76	24.60	17.43
25 Y	0.25	0.40	0.10	3.35	22.87	18.95	15.03	15.37	12.36	9.34
26 Y	0.25	0.60	0.15	3.35	34.30	28.42	22.54	23.06	18.53	14.01
27 Y	0.25	1.00	0.25	3.35	57.17	47.37	37.57	38.43	30.89	23.35
28 Y	0.25	1.00	0.25	3.35	57.17	47.37	37.57	38.43	30.89	23.35
29 Y	0.25	1.35	0.34	3.35	77.17	63.95	50.72	51.88	41.70	31.53
30 Y	0.25	2.00	0.50	3.35	114.33	94.74	75.14	76.86	61.78	46.71
31 Y	0.25	0.35	0.09	3.35	11.10	7.67	4.24	8.34	5.70	3.06
32 Y	0.25	1.80	0.45	3.35	57.10	39.46	21.83	42.89	29.32	15.75
33 Y	0.25	2.10	0.53	3.35	140.32	119.74	99.17	88.57	72.74	56.91
34 Y	0.25	0.70	0.18	3.35	48.48	41.62	34.76	30.84	25.56	20.28
35 Y	0.25	0.30	0.08	3.35	20.78	17.84	14.90	13.22	10.95	8.69
36 Y	0.25	2.33	0.58	3.35	161.02	138.24	115.46	102.42	84.89	67.37
37 Y	0.25	0.70	0.18	3.35	48.48	41.62	34.76	30.84	25.56	20.28
38 Y	0.25	1.20	0.30	3.35	80.18	68.42	56.67	50.61	41.57	32.52
39 Y	0.25	0.63	0.16	3.35	41.76	35.64	29.51	26.36	21.65	16.94
40 Y	0.25	0.85	0.21	3.35	38.80	30.47	22.14	25.52	19.11	12.71
41 Y	0.25	2.43	0.61	3.35	111.30	87.54	63.77	73.28	55.00	36.72
42 Y	0.25	6.50	1.63	3.35	127.38	63.69	0.00	97.99	48.99	0.00
43 Y	0.25	0.70	0.18	3.35	37.45	30.59	23.73	25.43	20.15	14.87
44 Y	0.25	1.45	0.36	3.35	68.15	53.94	39.73	45.42	34.49	23.56
45 Y	0.25	0.29	0.07	3.35	18.56	15.72	12.88	11.76	9.58	7.39
46 Y	0.25	0.70	0.18	3.35	46.52	39.66	32.80	29.71	24.43	19.16
47 Y	0.25	0.70	0.18	3.35	46.52	39.66	32.80	29.71	24.43	19.16
48 Y	0.25	0.98	0.25	3.35	62.84	53.22	43.60	39.82	32.42	25.02
49 Y	0.25	1.78	0.44	3.35	113.85	96.42	78.99	72.15	58.74	45.34
50 Y	0.25	0.68	0.17	3.35	32.31	25.69	19.08	21.48	16.39	11.30
51 Y	0.25	0.70	0.18	3.35	38.05	31.20	24.34	25.77	20.50	15.22
52 Y	0.25	0.70	0.18	3.35	34.12	27.26	20.40	23.15	17.87	12.60
53 Y	0.25	1.82	0.46	3.35	76.87	59.04	41.21	51.09	37.37	23.65
54 Y	0.25	3.70	0.93	3.35	72.51	36.26	0.00	55.78	27.89	0.00
55 Y	0.25	2.55	0.64	3.35	102.76	77.77	52.79	68.74	49.51	30.29
56 Y	0.25	0.83	0.21	3.35	33.25	25.16	17.08	22.24	16.02	9.80

57 Y	0.25	0.80	0.20	3.35	32.24	24.40	16.56	21.56	15.53	9.50
58 Y	0.25	0.86	0.21	3.35	34.53	26.14	17.74	23.10	16.64	10.18
59 Y	0.25	1.40	0.35	3.35	56.42	42.70	28.98	37.74	27.18	16.63
60 Y	0.25	6.50	1.63	3.35	261.93	198.24	134.55	175.21	126.21	77.22
61 Y	0.25	6.50	1.63	3.35	127.38	63.69	0.00	97.99	48.99	0.00
62 Y	0.25	0.63	0.16	3.35	69.17	63.05	56.93	45.96	41.25	36.54
63 Y	0.25	0.70	0.18	3.35	79.83	72.97	66.11	53.01	47.74	42.46
64 Y	0.25	0.55	0.14	3.35	57.30	51.91	46.52	37.70	33.55	29.40
65 Y	0.25	1.32	0.33	3.35	200.10	187.16	174.23	127.54	117.59	107.64
66 Y	0.25	1.03	0.26	3.35	156.14	146.04	135.95	99.52	91.75	83.99
67 Y	0.25	0.70	0.18	3.35	58.99	52.14	45.28	37.99	32.72	27.44
68 Y	0.25	0.37	0.09	3.35	56.09	52.46	48.84	35.75	32.96	30.17
69 Y	0.25	2.05	0.51	3.35	172.77	152.68	132.59	111.26	95.81	80.36
70 Y	0.25	0.48	0.12	3.35	40.45	35.75	31.05	26.05	22.43	18.82
71 Y	0.25	2.65	0.66	3.35	214.75	188.79	162.82	142.06	122.08	102.11
72 Y	0.25	5.30	1.33	3.25	130.58	80.20	29.81	97.39	58.63	19.88
73 Y	0.25	0.70	0.18	3.25	21.23	14.57	7.92	15.93	10.81	5.69
74 Y	0.25	0.50	0.13	3.25	15.16	10.41	5.66	11.38	7.72	4.06
75 Y	0.25	0.43	0.11	3.25	13.04	8.95	4.86	9.78	6.64	3.49
76 Y	0.25	1.05	0.26	3.25	31.84	21.86	11.88	23.89	16.21	8.53
77 Y	0.25	3.88	0.97	3.25	204.09	167.25	130.42	133.54	105.21	76.87
78 Y	0.25	0.63	0.16	3.25	29.40	23.46	17.52	19.20	14.63	10.05
79 Y	0.25	1.55	0.39	3.25	72.92	58.18	43.45	47.60	36.27	24.94
80 Y	0.25	0.70	0.18	3.25	36.91	30.26	23.60	24.56	19.44	14.32
81 Y	0.25	0.75	0.19	3.25	35.28	28.15	21.02	23.03	17.55	12.07
82 Y	0.25	0.55	0.14	3.25	25.87	20.65	15.42	16.89	12.87	8.85
83 Y	0.25	1.32	0.33	3.25	88.85	76.30	63.76	55.90	46.24	36.59
84 Y	0.25	1.03	0.26	3.25	69.33	59.54	49.75	43.62	36.08	28.55
85 Y	0.25	0.37	0.09	3.25	24.91	21.39	17.87	15.67	12.96	10.26
86 Y	0.25	0.53	0.13	3.25	35.68	30.64	25.60	22.44	18.57	14.69
87 Y	0.25	0.70	0.18	3.25	51.10	44.45	37.79	32.70	27.59	22.47
88 Y	0.15	2.85	0.43	3.25	90.89	74.64	58.38	58.51	46.01	33.51
89 Y	0.25	6.05	1.51	3.25	271.68	214.17	156.66	181.55	137.30	93.06
90 Y	0.25	0.70	0.18	3.25	31.48	24.82	18.17	21.44	16.32	11.21
91 Y	0.25	0.70	0.18	3.25	31.63	24.97	18.32	21.53	16.41	11.29
92 Y	0.25	2.55	0.64	3.25	100.72	76.48	52.24	67.27	48.63	29.98

TABELLA 4.2: SETTI CALCESTRUZZO SEZIONI TIPO SLU SLV BLOCCO 1

Maschio	t [m]	l [m]	A [m ²]	H [m]	SLU			SLV		
					Ned _{base} [kN]	Ned _{mez} [kN]	Ned _{sup} [kN]	Ned _{base} [kN]	Ned _{mez} [kN]	Ned _{sup} [kN]
a.1	0.25	1.00	0.25	3.35	125.62	112.01	98.40	104.20	93.73	83.26
a.2	0.25	0.60	0.15	3.35	41.07	32.91	24.74	28.22	21.94	15.66
a.3	0.25	0.90	0.23	3.35	100.20	87.95	75.70	80.91	71.49	62.07
a.4	0.25	5.00	1.25	3.35	322.75	254.70	186.66	291.34	239.00	186.66
a.5	0.25	1.05	0.26	3.35	120.54	106.25	91.96	81.34	70.34	59.35
a.6	0.25	1.92	0.48	3.35	220.42	194.29	168.16	148.73	128.63	108.53
a.7	0.25	0.90	0.23	3.35	128.86	116.61	104.36	87.58	78.15	68.73
a.8	0.25	0.80	0.20	3.35	58.77	47.88	36.99	40.06	31.68	23.31
a.9	0.25	0.70	0.18	3.35	96.74	87.21	77.69	65.75	58.42	51.10
a.10	0.25	1.20	0.30	3.35	88.15	71.82	55.49	60.08	47.52	34.96
a.11	0.25	0.65	0.16	3.35	93.07	84.22	75.37	63.25	56.44	49.64
a.12	0.25	1.30	0.33	3.35	186.13	168.44	150.75	126.50	112.89	99.28
a.13	0.25	1.20	0.30	3.35	182.14	165.81	149.48	124.06	111.50	98.93
a.14	0.25	0.55	0.14	3.35	62.04	54.56	47.07	43.87	38.11	32.35
a.15	0.25	2.55	0.64	3.35	379.51	344.81	310.10	259.29	232.60	205.90
a.16	0.25	0.55	0.14	3.35	40.40	32.92	25.43	27.54	21.78	16.02
a.17	0.25	0.55	0.14	3.35	96.33	88.84	81.36	73.05	67.29	61.54
a.18	0.25	0.55	0.14	3.35	40.40	32.92	25.43	27.54	21.78	16.02
a.19	0.25	0.30	0.08	3.35	63.90	59.81	55.73	43.43	40.29	37.15
a.20	0.25	0.40	0.10	3.35	58.46	53.02	47.58	39.85	35.67	31.48
a.21	0.25	1.15	0.29	3.35	178.78	163.13	147.48	121.22	109.18	97.14
a.22	0.25	5.67	1.42	3.35	303.71	226.55	149.38	268.10	208.74	149.38
a.23	0.25	0.80	0.20	3.35	96.65	85.76	74.88	65.41	57.04	48.66
a.24	0.25	0.70	0.18	3.35	93.73	84.21	74.68	64.27	56.94	49.62
a.25	0.25	0.70	0.18	3.35	93.73	84.21	74.68	64.27	56.94	49.62
a.26	0.25	0.70	0.18	3.35	93.73	84.21	74.68	64.27	56.94	49.62
a.27	0.25	0.70	0.18	3.35	93.73	84.21	74.68	64.27	56.94	49.62
a.28	0.25	0.70	0.18	3.35	48.33	38.80	29.28	33.17	25.84	18.52
a.29	0.25	0.35	0.09	3.35	24.17	19.40	14.64	16.59	12.92	9.26
a.30	0.25	0.65	0.16	3.35	88.08	79.23	70.39	60.56	53.76	46.95
a.31	0.25	0.70	0.18	3.35	48.33	38.80	29.28	33.17	25.84	18.52
a.32	0.25	2.90	0.73	3.35	181.38	141.91	102.44	122.92	92.56	62.21
a.33	0.25	0.70	0.18	3.35	90.30	80.78	71.25	61.72	54.39	47.06
a.34	0.25	0.85	0.21	3.35	104.13	92.56	80.99	70.69	61.80	52.90
a.35	0.25	0.50	0.13	3.35	82.78	75.98	69.17	79.64	74.41	69.17
a.36	0.25	5.25	1.31	3.35	142.90	71.45	0.00	109.92	54.96	0.00
a.37	0.25	0.70	0.18	3.35	98.88	89.35	79.83	94.48	87.16	79.83
a.38	0.25	0.55	0.14	3.35	72.27	64.78	57.30	68.81	63.06	57.30
a.39	0.15	1.90	0.29	3.35	130.10	114.59	99.07	93.58	81.64	69.71
a.40	0.15	1.90	0.29	3.35	128.58	113.07	97.56	92.67	80.73	68.80
a.41	0.25	0.40	0.10	3.35	42.04	36.60	31.15	36.89	32.71	28.52
a.42	0.25	1.29	0.32	3.35	56.54	39.05	21.56	40.00	26.54	13.09
a.43	0.25	5.06	1.27	3.35	353.96	285.09	216.23	322.17	269.20	216.23
a.44	0.25	2.60	0.65	3.35	285.52	250.14	214.75	269.19	241.97	214.75
a.45	0.25	3.70	0.93	3.35	587.57	537.22	486.86	564.33	525.60	486.86
a.46	0.25	0.70	0.18	3.35	99.51	89.98	80.45	95.11	87.78	80.45

a.47	0.25	2.61	0.65	3.35	124.36	88.84	53.32	88.57	61.24	33.92
a.48	0.25	6.75	1.69	3.35	183.73	91.86	0.00	141.33	70.66	0.00
a.49	0.25	0.80	0.20	3.35	46.62	35.73	24.84	31.50	23.13	14.75
a.50	0.25	0.70	0.18	3.35	45.40	35.87	26.35	31.10	23.77	16.44
a.51	0.25	0.70	0.18	3.35	45.40	35.87	26.35	31.10	23.77	16.44
a.52	0.25	0.70	0.18	3.35	45.40	35.87	26.35	31.10	23.77	16.44
a.53	0.25	0.70	0.18	3.35	45.40	35.87	26.35	31.10	23.77	16.44
a.54	0.25	0.50	0.13	3.35	32.43	25.62	18.82	22.21	16.98	11.75
a.55	0.25	0.75	0.19	3.35	87.08	76.88	66.67	71.57	63.72	55.87
a.56	0.25	1.00	0.25	3.35	85.83	72.22	58.61	65.15	54.68	44.21
a.57	0.25	0.65	0.16	3.35	43.20	34.35	25.51	29.76	22.95	16.15
a.58	0.25	0.70	0.18	3.35	46.52	37.00	27.47	32.05	24.72	17.39
a.59	0.25	0.85	0.21	3.35	50.97	39.40	27.83	34.67	25.77	16.87
a.60	0.25	0.48	0.12	3.35	60.04	53.58	47.12	49.05	44.08	39.11
a.61	0.25	0.41	0.10	3.35	23.29	17.71	12.13	20.71	16.42	12.13
a.62	0.25	4.39	1.10	3.35	119.49	59.75	0.00	91.92	45.96	0.00
a.63	0.25	0.45	0.11	3.35	29.22	23.10	16.97	22.22	17.51	12.80
a.64	0.25	1.20	0.30	3.35	32.66	16.33	0.00	25.13	12.56	0.00
a.65	0.25	0.64	0.16	3.35	41.56	32.85	24.14	31.60	24.90	18.20
a.66	0.25	4.41	1.10	3.35	120.03	60.02	0.00	92.33	46.17	0.00
a.67	0.25	0.45	0.11	3.35	25.89	19.77	13.65	23.07	18.36	13.65
a.68	0.25	6.05	1.51	3.35	609.30	526.97	444.63	503.17	439.84	376.50
a.69	0.25	0.70	0.18	3.35	54.80	45.28	35.75	42.52	35.19	27.87
a.70	0.25	4.04	1.01	3.35	225.45	170.47	115.49	154.58	112.29	69.99
a.71	0.25	0.70	0.18	3.35	70.69	61.17	51.64	58.41	51.08	43.76
a.72	0.25	2.60	0.65	3.35	245.81	210.43	175.04	200.20	172.98	145.76
a.73	0.15	1.90	0.29	3.35	85.09	69.58	54.06	61.22	49.28	37.35
a.74	0.15	1.90	0.29	3.35	84.13	68.62	53.10	60.65	48.71	36.78
a.75	0.25	0.40	0.10	3.35	15.74	10.29	4.85	11.88	7.69	3.50
a.76	0.25	0.90	0.23	3.35	62.75	50.50	38.25	42.51	33.09	23.67
a.77	0.25	0.65	0.16	3.35	45.32	36.47	27.63	30.70	23.90	17.10
a.78	0.25	0.65	0.16	3.35	45.32	36.47	27.63	30.70	23.90	17.10
a.79	0.25	1.30	0.33	3.35	90.63	72.94	55.25	61.41	47.80	34.19
a.80	0.25	1.20	0.30	3.35	93.99	77.66	61.33	63.98	51.41	38.85
a.81	0.25	0.55	0.14	3.35	21.64	14.15	6.67	16.33	10.57	4.81
a.82	0.25	2.55	0.64	3.35	192.19	157.49	122.78	131.62	104.92	78.23
a.83	0.25	0.45	0.11	3.35	55.93	49.80	43.68	45.51	40.80	36.09
a.84	0.25	0.30	0.08	3.35	41.86	37.78	33.69	28.41	25.27	22.13
a.85	0.25	0.40	0.10	3.35	29.08	23.64	18.19	19.83	15.64	11.45
a.86	0.25	1.40	0.35	3.35	101.78	82.73	63.67	69.39	54.73	40.08
a.87	0.25	0.55	0.14	3.35	73.40	65.91	58.43	49.83	44.07	38.32
a.88	0.25	0.50	0.13	3.35	69.76	62.96	56.15	47.35	42.12	36.88
a.89	0.25	1.10	0.28	3.35	79.97	65.00	50.03	54.52	43.00	31.49
a.90	0.25	1.75	0.44	3.35	244.17	220.36	196.54	165.74	147.42	129.10
a.91	0.25	0.40	0.10	3.35	55.81	50.37	44.92	37.88	33.70	29.51
a.92	0.25	1.05	0.26	3.35	66.62	52.33	38.04	43.96	32.97	21.98
a.93	0.25	1.92	0.48	3.35	121.81	95.68	69.55	80.39	60.29	40.19
a.104	0.25	0.45	0.11	3.25	16.97	11.03	5.09	12.80	8.23	3.66
a.105	0.25	0.64	0.16	3.25	24.14	15.69	7.24	18.20	11.70	5.20
a.106	0.15	1.90	0.29	3.25	40.35	25.29	10.24	29.03	17.46	5.88
a.107	0.15	2.70	0.41	3.25	42.78	21.39	0.00	32.91	16.45	0.00

a.108	0.15	1.90	0.29	3.25	39.94	24.88	9.83	28.80	17.22	5.64
a.109	0.15	1.90	0.29	3.25	85.41	70.36	55.31	54.90	43.32	31.74
a.110	0.25	0.30	0.08	3.25	20.05	16.09	12.13	13.54	10.50	7.45
a.111	0.25	0.50	0.13	3.25	33.41	26.81	20.21	22.57	17.49	12.42
a.112	0.25	0.50	0.13	3.25	33.41	26.81	20.21	22.57	17.49	12.42
a.113	0.25	0.50	0.13	3.25	33.41	26.81	20.21	22.57	17.49	12.42
a.114	0.25	1.75	0.44	3.25	116.95	93.84	70.74	79.00	61.23	43.45
a.115	0.25	0.40	0.10	3.25	26.73	21.45	16.17	18.06	14.00	9.93

TABELLA 4.3: MURATURA SEZIONI TIPO SLU SLV BLOCCO 2

Maschio	t [m]	l [m]	A [m ²]	H [m]	SLU			SLV		
					Ned _{base} [kN]	Ned _{mez} [kN]	Ned _{sup} [kN]	Ned _{base} [kN]	Ned _{mez} [kN]	Ned _{sup} [kN]
1 X	0.15	9.15	1.37	3.25	424.00	371.81	319.62	263.73	223.58	183.43
2 X	0.15	2.10	0.32	3.25	97.31	85.33	73.36	60.53	51.31	42.10
3 X	0.15	3.80	0.57	3.25	196.74	175.06	153.39	121.38	104.70	88.03
4 X	0.15	7.30	1.10	3.25	377.94	336.30	294.66	233.17	201.14	169.11
5 X	0.25	6.10	1.53	3.25	312.07	254.08	196.10	204.94	160.33	115.72
6 X	0.25	0.70	0.18	3.25	39.79	33.14	26.48	26.58	21.46	16.34
7 X	0.25	0.70	0.18	3.25	39.79	33.14	26.48	26.58	21.46	16.34
8 X	0.25	2.10	0.53	3.25	139.55	119.58	99.62	87.89	72.53	57.17
9 X	0.25	2.65	0.66	3.25	176.09	150.90	125.71	110.90	91.52	72.15
10 X	0.25	0.70	0.18	3.25	50.50	43.84	37.19	32.36	27.24	22.12
11 X	0.25	1.80	0.45	3.25	129.85	112.74	95.63	83.21	70.04	56.88
12 X	0.25	2.10	0.53	3.25	151.49	131.53	111.56	97.07	81.72	66.36
13 X	0.25	0.70	0.18	3.25	50.50	43.84	37.19	32.36	27.24	22.12
14 X	0.25	1.75	0.44	3.25	116.29	99.65	83.02	73.24	60.44	47.64
15 X	0.25	8.57	2.14	3.25	342.18	260.72	179.25	228.21	165.54	102.87
16 X	0.25	0.87	0.22	3.25	39.69	31.42	23.14	26.97	20.61	14.25
17 X	0.25	0.98	0.25	3.25	68.79	59.48	50.16	44.21	37.04	29.88
18 X	0.25	3.87	0.97	3.25	271.66	234.87	198.08	174.58	146.28	117.98
19 X	0.25	0.45	0.11	3.25	23.06	18.78	14.50	15.64	12.35	9.06
20 X	0.25	0.70	0.18	3.25	35.87	29.21	22.56	24.33	19.21	14.09
21 X	0.25	0.68	0.17	3.25	30.98	24.51	18.05	20.66	15.69	10.71
22 X	0.15	6.25	0.94	3.25	290.96	255.32	219.67	180.91	153.49	126.07
23 X	0.25	7.10	1.78	3.25	350.85	283.36	215.86	227.72	175.80	123.89
24 X	0.25	2.80	0.70	3.25	124.53	97.91	71.30	83.33	62.85	42.38
25 X	0.25	6.70	1.68	3.25	297.98	234.29	170.60	199.39	150.40	101.40
26 X	0.25	0.70	0.18	3.25	35.11	28.46	21.81	23.89	18.78	13.66
27 X	0.25	0.80	0.20	3.25	40.13	32.53	24.92	27.31	21.46	15.61
28 X	0.25	0.35	0.09	3.25	10.61	7.29	3.96	7.96	5.40	2.84
29 X	0.25	0.40	0.10	3.25	9.88	6.08	2.28	7.60	4.68	1.75
30 X	0.25	3.55	0.89	3.25	87.69	53.94	20.19	67.45	41.49	15.53
31 X	0.25	0.95	0.24	3.35	29.36	20.06	10.75	22.04	14.88	7.72
1 Y	0.25	0.70	0.18	3.25	21.23	14.57	7.92	15.93	10.81	5.69
2 Y	0.25	0.60	0.15	3.25	18.20	12.49	6.79	13.65	9.26	4.88
3 Y	0.25	0.55	0.14	3.25	16.68	11.45	6.22	12.51	8.49	4.47
4 Y	0.25	0.68	0.17	3.25	20.47	14.05	7.64	15.36	10.42	5.48
5 Y	0.25	1.23	0.31	3.25	23.29	11.65	0.00	17.92	8.96	0.00
6 Y	0.25	0.45	0.11	3.25	11.12	6.84	2.56	8.55	5.26	1.97
7 Y	0.25	3.25	0.81	3.25	134.24	103.34	72.44	92.72	68.95	45.19
8 Y	0.25	0.75	0.19	3.25	30.98	23.85	16.72	21.40	15.91	10.43
9 Y	0.25	3.25	0.81	3.25	115.75	84.86	53.96	78.50	54.73	30.97
10 Y	0.25	0.67	0.17	3.25	39.87	33.50	27.13	26.11	21.21	16.31
11 Y	0.25	0.63	0.16	3.25	33.63	27.69	21.75	21.62	17.05	12.48
12 Y	0.25	1.03	0.26	3.25	55.16	45.42	35.67	35.46	27.97	20.47
13 Y	0.25	0.70	0.18	3.25	41.65	35.00	28.34	27.28	22.16	17.04
14 Y	0.25	2.45	0.61	3.25	131.85	108.55	85.26	84.77	66.85	48.93
15 Y	0.25	1.93	0.48	3.25	79.51	61.21	42.91	54.92	40.84	26.76
16 Y	0.25	0.40	0.10	3.25	16.52	12.72	8.92	11.41	8.49	5.56
17 Y	0.25	0.70	0.18	3.25	28.91	22.26	15.60	19.97	14.85	9.73
18 Y	0.25	1.40	0.35	3.25	49.86	36.55	23.24	33.82	23.58	13.34
19 Y	0.25	3.20	0.80	3.25	113.97	83.55	53.13	77.29	53.89	30.49
20 Y	0.25	0.65	0.16	3.25	16.06	9.88	3.70	12.35	7.60	2.84
21 Y	0.25	2.06	0.52	3.25	50.88	31.30	11.72	39.14	24.08	9.01
22 Y	0.25	0.65	0.16	3.25	16.06	9.88	3.70	12.35	7.60	2.84

23 Y	0.25	0.70	0.18	3.25	17.29	10.64	3.98	13.30	8.18	3.06
24 Y	0.25	0.70	0.18	3.25	17.29	10.64	3.98	13.30	8.18	3.06
25 Y	0.25	5.70	1.43	3.25	108.37	54.19	0.00	83.36	41.68	0.00

TABELLA 4.4: SETTI CALCESTRUZZO SEZIONI TIPO SLU SLV BLOCCO 2

Maschio	t [m]	l [m]	A [m ²]	H [m]	SLU			SLV		
					Ned _{base} [kN]	Ned _{mez} [kN]	Ned _{sup} [kN]	Ned _{base} [kN]	Ned _{mez} [kN]	Ned _{sup} [kN]
a.94	0.25	3.80	0.95	3.35	448.30	396.58	344.86	366.07	326.29	286.51
a.95	0.25	0.85	0.21	3.35	56.27	44.70	33.13	37.88	28.98	20.08
a.96	0.25	3.80	0.95	3.35	440.53	388.81	337.10	358.31	318.53	278.74
a.97	0.25	6.50	1.63	3.35	176.92	88.46	0.00	136.09	68.05	0.00
a.98	0.25	0.40	0.10	3.35	29.08	23.64	18.19	19.83	15.64	11.45
a.99	0.25	0.30	0.08	3.35	41.86	37.78	33.69	28.41	25.27	22.13
a.100	0.25	2.75	0.69	3.35	349.12	311.69	274.27	235.41	206.62	177.83
a.101	0.25	0.15	0.04	3.35	20.93	18.89	16.85	14.21	12.64	11.07
a.102	0.25	0.40	0.10	3.35	29.08	23.64	18.19	19.83	15.64	11.45
a.103	0.25	0.45	0.11	3.35	62.79	56.66	50.54	42.62	37.91	33.20
a.116	0.25	0.12	0.03	3.25	7.29	5.71	4.13	5.00	3.78	2.56
a.117	0.25	0.12	0.03	3.25	7.29	5.71	4.13	5.00	3.78	2.56
a.118	0.25	0.12	0.03	3.25	7.29	5.71	4.13	5.00	3.78	2.56
a.119	0.25	0.12	0.03	3.25	7.29	5.71	4.13	5.00	3.78	2.56
a.120	0.25	0.12	0.03	3.25	7.29	5.71	4.13	5.00	3.78	2.56
a.121	0.25	0.12	0.03	3.25	7.29	5.71	4.13	5.00	3.78	2.56
a.122	0.25	0.12	0.03	3.25	7.29	5.71	4.13	5.00	3.78	2.56
a.123	0.25	0.12	0.03	3.25	7.29	5.71	4.13	5.00	3.78	2.56
a.124	0.25	0.12	0.03	3.25	7.29	5.71	4.13	5.00	3.78	2.56
a.125	0.25	0.12	0.03	3.25	7.29	5.71	4.13	5.00	3.78	2.56
a.126	0.25	0.12	0.03	3.25	7.29	5.71	4.13	5.00	3.78	2.56
a.127	0.25	0.12	0.03	3.25	7.29	5.71	4.13	5.00	3.78	2.56
a.128	0.25	0.12	0.03	3.25	7.29	5.71	4.13	5.00	3.78	2.56
a.129	0.25	0.45	0.11	3.25	30.07	24.13	18.19	20.31	15.74	11.17
a.130	0.25	0.15	0.04	3.25	10.02	8.04	6.06	6.77	5.25	3.72
a.131	0.25	0.30	0.08	3.25	20.05	16.09	12.13	13.54	10.50	7.45
a.132	0.25	2.50	0.63	3.25	167.07	134.06	101.05	112.86	87.47	62.08
a.133	0.25	0.60	0.15	3.25	41.27	33.35	25.43	27.54	21.45	15.36
a.134	0.25	0.60	0.15	3.25	41.27	33.35	25.43	27.54	21.45	15.36
a.135	0.25	0.12	0.03	3.25	7.71	6.12	4.54	5.24	4.02	2.80
a.136	0.25	0.12	0.03	3.25	7.71	6.12	4.54	5.24	4.02	2.80
a.137	0.25	0.12	0.03	3.25	7.71	6.12	4.54	5.24	4.02	2.80
a.138	0.25	0.12	0.03	3.25	7.71	6.12	4.54	5.24	4.02	2.80
a.139	0.25	0.12	0.03	3.25	7.71	6.12	4.54	5.24	4.02	2.80
a.140	0.25	0.50	0.13	3.25	32.12	25.52	18.92	21.83	16.75	11.67
a.141	0.25	0.50	0.13	3.25	32.12	25.52	18.92	21.83	16.75	11.67
a.142	0.25	0.50	0.13	3.25	32.12	25.52	18.92	21.83	16.75	11.67

TABELLA 4.5: RIPARTIZIONE AZIONE SISMICA MASCHI COMPUTATI B1P0

							SLV		
Maschio	Vecchio Rif.	x_i [m]	y_i [m]	t [m]	l [m]	H [m]	Ned_{base} [kN]	Ned_{mez} [kN]	Ned_{sup} [kN]
1 X	1X + 2X	0.95	26.50	0.25	2.15	3.35	76.39	60.18	43.97
2 X	3X	8.80	26.50	0.25	5.55	3.35	83.67	41.83	0.00
3 X	4X	14.20	22.20	0.25	5.25	3.35	177.98	138.40	98.83
4 X	a.23+a.24	17.57	16.85	0.25	1.5	3.35	129.68	113.98	98.28
5 X	a.25	22.27	16.85	0.25	0.7	3.35	64.27	56.94	49.62
6 X	a.26	26.57	16.85	0.25	0.7	3.35	64.27	56.94	49.62
7 X	a.27	30.87	16.85	0.25	0.7	3.35	64.27	56.94	49.62
8 X	a.28	32.77	16.85	0.25	0.7	3.35	33.17	25.84	18.52
9 X	a.29+a.30	36.02	16.85	0.25	1	3.35	77.15	66.68	56.21
10 X	a.31+a.32+a.33+a.34	40.30	16.85	0.25	5.15	3.35	288.51	234.59	180.68
11 X	a.4	14.07	14.80	0.25	5	3.35	291.34	239.00	186.66
12 X	5X + 6X	3.12	10.85	0.25	5.6	3.35	241.46	199.25	157.04
13 X	7X	23.82	10.85	0.25	3.8	3.35	187.70	159.06	130.42
14 X	8X	31.55	10.85	0.25	2.1	3.35	154.22	138.39	122.56
15 X	9X	34.08	10.85	0.25	1.575	3.35	218.93	207.06	195.19
16 X	10X+11X+12X+13X	39.19	10.85	0.25	3.53	3.35	343.79	317.18	290.57
17 X	a.41+42+43	46.00	9.60	0.25	7	3.35	399.06	328.45	257.84
18 X	a.39	40.22	9.60	0.15	1.9	3.35	93.58	81.64	69.71
19 X	a.40	40.22	7.95	0.15	1.9	3.35	92.67	80.73	68.80
20 X	15X+16X+17X+18X+19X	3.12	6.75	0.25	5.6	3.35	460.62	418.41	376.20
21 X	20X + 21X	14.45	6.75	0.25	4.045	3.35	363.24	332.75	302.26
22 X	22X	22.13	6.75	0.25	0.825	3.35	90.81	84.59	78.37
23 X	23X	28.10	6.75	0.25	2.5	3.35	231.92	213.08	194.23
24 X	24X	34.40	6.75	0.25	2.5	3.35	130.19	111.35	92.50
25 X	25X	40.27	6.75	0.25	4.7	3.35	197.71	162.29	126.86
26 X	a.45+46+47	46.12	6.75	0.25	7	3.35	748.01	674.62	601.24
27 X	26X + 27X	0.77	0.00	0.25	1.8	3.35	77.70	64.13	50.56
28 X	a.7+a.8	5.62	0.00	0.25	1.7	3.35	127.63	109.83	92.04
29 X	a.9+a.10+a.11	10.50	0.00	0.25	2.55	3.35	189.08	162.39	135.69
30 X	a.12	16.17	0.00	0.25	1.3	3.35	126.50	112.89	99.28
31 X	a.13	22.22	0.00	0.25	1.2	3.35	124.06	111.50	98.93
32 X	a.14	26.70	0.00	0.25	0.55	3.35	43.87	38.11	32.35
33 X	a.15	31.85	0.00	0.25	2.55	3.35	259.29	232.60	205.90
34 X	a.16	35.80	0.00	0.25	0.55	3.35	27.54	21.78	16.02
35 X	a.17	36.85	0.00	0.25	0.55	3.35	73.05	67.29	61.54
36 X	a.18	37.90	0.00	0.25	0.55	3.35	27.54	21.78	16.02
37 X	a.19+a.20+a.21	41.70	0.00	0.25	1.85	3.35	204.50	185.13	165.77
87 X	a.5	12.02	10.85	0.25	1.05	3.35	81.34	70.34	59.35
88 X	a.6	15.51	10.85	0.25	1.92	3.35	148.73	128.63	108.53
1 Y	1Y + 2Y	0.00	25.70	0.25	1.35	3.35	97.95	87.78	77.60
2 Y	a.1+a.2	0.00	20.02	0.25	1.6	3.35	132.41	115.66	98.91
3 Y	a.3	0.00	16.52	0.25	0.9	3.35	80.91	71.49	62.07
4 Y	3Y+4Y+5Y+6Y	0.00	2.07	0.25	2.925	3.35	63.06	41.01	18.96
5 Y	7Y+8Y+9Y+10Y+11Y	6.15	23.01	0.25	6.625	3.35	491.84	441.90	391.97
6 Y	13Y	6.15	12.06	0.25	2.175	3.35	191.21	174.81	158.42
7 Y	14Y+15Y+16Y	11.45	17.95	0.25	2.4966	3.35	209.35	190.53	171.71
8 Y	17Y+18Y	16.70	21.38	0.25	1.375	3.35	96.06	85.69	75.33
9 Y	a.22	6.70	10.85	0.25	5.67	3.35	268.10	208.74	149.38
10 Y	19 Y	16.70	5.35	0.25	2.55	3.35	150.93	131.71	112.49
11 Y	20 Y	16.70	2.82	0.25	1	3.35	53.80	46.26	38.72
12 Y	21 Y	16.70	0.82	0.25	1.4	3.35	82.87	72.31	61.76
13 Y	22 Y	21.75	3.37	0.25	6.5	3.35	391.02	342.02	293.03
14 Y	23 Y	38.05	3.37	0.25	6.5	3.35	97.99	48.99	0.00
15 Y	a.48	42.75	3.37	0.25	6.75	3.35	141.33	70.66	0.00
16 Y	a.44	49.50	8.17	0.25	2.6	3.35	269.19	241.97	214.75
17 Y	a.35+36+37+38	42.72	13.35	0.25	7	3.35	352.86	279.58	206.30

TABELLA 4.6: RIPARTIZIONE AZIONE SISMICA MASCHI COMPUTATI B1P1

							SLV		
Maschio	Vecchio Rif.	x_i [m]	y_i [m]	t [m]	l [m]	H [m]	Ned _{base} [kN]	Ned _{mez} [kN]	Ned _{sup} [kN]
38 X	28X+29X	0.95	26.50	0.25	0.5375	3.35	40.47	24.27	8.06
39 X	32X	14.20	22.20	0.25	5.25	3.35	98.83	59.26	19.69
40 X	a.49+a.50	17.57	16.85	0.25	1.5	3.35	62.60	46.90	31.20
41 X	a.51	22.27	16.85	0.25	0.7	3.35	31.10	23.77	16.44
42 X	a.52	26.57	16.85	0.25	0.7	3.35	31.10	23.77	16.44
43 X	a.53+54+55	31.50	16.85	0.25	1.95	3.35	124.89	104.48	84.06
44 X	a.56	34.17	16.85	0.25	1	3.35	65.15	54.68	44.21
45 X	a.57	36.20	16.85	0.25	0.65	3.35	29.76	22.95	16.15
46 X	a.58+a.59	42.10	16.85	0.25	1.55	3.35	66.71	50.49	34.26
47 X	a.61+62+63+64+65+66+67	48.60	20.85	0.25	11.95	3.35	306.98	181.87	56.77
48 X	33X	13.95	14.80	0.25	5.25	3.35	127.22	87.65	48.08
49 X	34X	1.75	10.85	0.25	3.25	3.35	79.96	55.47	30.97
50 X	40X	31.55	10.85	0.25	1.3	3.35	50.49	40.69	30.89
51 X	41X	34.01	10.85	0.25	1.73	3.35	141.14	128.10	115.06
52 X	43X+44X+45X	39.43	10.85	0.25	3.21	3.35	194.49	170.29	146.10
53 X	48X	46.84	9.60	0.25	5.07	3.35	154.80	116.58	78.37
54 X	49X+50X	1.70	6.75	0.25	3.65	3.35	149.84	122.32	94.81
55 X	55X	14.65	6.75	0.25	3.75	3.35	152.59	124.33	96.06
56 X	56X	22.38	6.75	0.25	0.92	3.35	37.44	30.50	23.57
57 X	58X	28.10	6.75	0.25	2.5	3.35	101.73	82.88	64.04
58 X	61X+62X	47.83	6.75	0.25	5.19	3.35	364.17	325.05	285.93
59 X	a.74	40.22	9.60	0.15	1.9	3.35	60.65	48.71	36.78
60 X	a.73	40.22	7.95	0.15	1.9	3.35	61.22	49.28	37.35
61 X	a.75+a.76	5.02	0.00	0.25	1.3	3.35	54.39	40.78	27.17
62 X	a.77	9.60	0.00	0.25	0.65	3.35	30.70	23.90	17.10
63 X	a.78	11.45	0.00	0.25	0.65	3.35	30.70	23.90	17.10
64 X	a.79	16.17	0.00	0.25	1.3	3.35	61.41	47.80	34.19
65 X	a.80	22.22	0.00	0.25	1.2	3.35	63.98	51.41	38.85
66 X	a.81	26.70	0.00	0.25	0.55	3.35	16.33	10.57	4.81
67 X	a.82	31.85	0.00	0.25	2.55	3.35	131.62	104.92	78.23
68 X	a.83	36.95	0.00	0.25	0.45	3.35	45.51	40.80	36.09
69 X	a.84+85+86	41.82	0.00	0.25	2.1	3.35	117.62	95.64	73.66
70 X	a.87	44.95	0.00	0.25	0.55	3.35	49.83	44.07	38.32
71 X	a.88+a.89	47.62	0.00	0.25	1.6	3.35	101.87	85.12	68.37
72 X	a.90	50.90	0.00	0.25	1.75	3.35	165.74	147.42	129.10
73 X	a.91	54.37	0.00	0.25	0.4	3.35	37.88	33.70	29.51
89 X	a.92	12.02	10.85	0.25	1.05	3.35	43.96	32.97	21.98
90 X	a.93	15.51	10.85	0.25	1.92	3.35	80.39	60.29	40.19
18 Y	24Y+25Y+26Y	0.00	25.40	0.25	1.95	3.35	70.18	55.49	40.79
19 Y	27Y	0.00	20.32	0.25	1	3.35	38.43	30.89	23.35
20 Y	29Y	0.00	16.75	0.25	1.35	3.35	51.88	41.70	31.53
21 Y	30Y	0.00	11.47	0.25	2	3.35	76.86	61.78	46.71
22 Y	31Y+32Y	0.00	3.30	0.25	2.15	3.35	51.22	35.02	18.81
23 Y	33Y+34Y	6.15	24.95	0.25	2.8	3.35	119.41	98.30	77.20
24 Y	38Y	6.15	15.22	0.25	1.2	3.35	50.61	41.57	32.52
25 Y	41Y	6.15	11.94	0.25	2.425	3.35	73.28	55.00	36.72
26 Y	47Y+48Y	11.45	17.54	0.25	1.6816	3.35	69.53	56.86	44.18
27 Y	50Y+51Y	16.70	21.56	0.25	1.375	3.35	47.25	36.89	26.52
28 Y	52Y+53Y+54Y	16.70	14.08	0.25	6.22	3.35	130.01	83.13	36.24
29 Y	55Y+56Y+57Y+58Y+59Y	16.70	3.37	0.25	1.608	3.35	173.37	124.89	76.41
30 Y	60Y	21.75	3.37	0.25	6.5	3.35	175.21	126.21	77.22
31 Y	63Y+64Y	42.75	10.35	0.25	1.25	3.35	90.71	81.29	71.86
32 Y	65Y	49.50	20.06	0.25	1.32	3.35	127.54	117.59	107.64
33 Y	66Y+67Y+68Y	49.50	16.25	0.25	2.1	3.35	173.26	157.43	141.60
34 Y	69Y	49.50	12.08	0.25	2.05	3.35	111.26	95.81	80.36
35 Y	70Y+71Y	49.50	8.44	0.25	3.13	3.35	168.11	144.51	120.92
36 Y	a.68+69+70+71+72	54.45	13.80	0.25	14.1	3.35	958.89	811.38	663.88

TABELLA 4.7: RIPARTIZIONE AZIONE SISMICA MASCHI COMPUTATI B1P2

							SLV		
Maschio	Vecchio Rif.	x_i [m]	y_i [m]	t [m]	l [m]	H [m]	Ned_{base} [kN]	Ned_{mez} [kN]	Ned_{sup} [kN]
74 X	65X	32.47	16.85	0.25	1.5	3.25	49.10	38.13	27.16
75 X	a.105	49.39	20.85	0.25	0.63	3.25	18.20	11.70	5.20
76 X	72X+73X	34.39	10.85	0.15	2.5	3.25	82.27	71.30	60.33
77 X	76X+77X	38.46	10.85	0.15	1.46	3.25	62.69	56.29	49.88
78 X	a.106	40.22	9.60	0.15	1.9	3.25	29.03	17.46	5.88
79 X	81X	46.84	9.60	0.15	5.07	3.25	78.37	56.12	33.88
80 X	a.108	40.22	7.95	0.15	1.9	3.25	28.80	17.22	5.64
81 X	a.109	40.22	6.75	0.15	1.9	3.25	54.90	43.32	31.74
82 X	87X+88X	47.83	6.75	0.15	5.19	3.25	164.36	141.59	118.82
83 X	91X	35.20	0.00	0.25	3.95	3.25	136.62	107.73	78.85
84 X	a.111	44.87	0.00	0.25	0.5	3.25	22.57	17.49	12.42
85 X	a.113	47.07	0.00	0.25	0.5	3.25	22.57	17.49	12.42
86 X	a.114	50.90	0.00	0.25	1.75	3.25	79.00	61.23	43.45
37 Y	81Y+82Y	42.75	10.35	0.25	1.3	3.25	39.93	30.42	20.91
38 Y	83Y+84Y	49.50	18.50	0.25	2.35	3.25	99.51	82.33	65.14
39 Y	85Y+86Y+87Y	49.50	14.77	0.25	1.6	3.25	70.81	59.11	47.41
40 Y	88Y	49.50	8.17	0.15	2.85	3.25	58.51	46.01	33.51
41 Y	89Y+90Y	54.45	17.35	0.25	6.75	3.25	202.99	153.63	104.27
42 Y	91Y+92Y	54.45	8.30	0.25	3.25	3.25	88.80	65.04	41.27

TABELLA 4.8: RIPARTIZIONE AZIONE SISMICA MASCHI COMPUTATI B2P2

							SLV		
Maschio	Vecchio Rif.	x_i [m]	y_i [m]	t [m]	l [m]	H [m]	Ned_{base} [kN]	Ned_{mez} [kN]	Ned_{sup} [kN]
4 X	1X	59.15	9.65	0.15	9.15	3.25	263.73	223.58	183.43
5 X	2X	65.47	9.65	0.15	2.1	3.25	60.53	51.31	42.10
6 X	3X	56.47	6.75	0.15	3.8	3.25	121.38	104.70	88.03
7 X	4X	62.87	6.75	0.15	7.3	3.25	233.17	201.14	169.11
8 X	a.131+a.132	61.37	0.00	0.25	2.8	3.25	126.40	97.97	69.53
9 X	5X+6X	69.92	24.90	0.25	6.8	3.25	231.52	181.79	132.07
10 X	a.123	78.82	24.90	0.25	0.5	3.25	5.00	3.78	2.56
11 X	a.124	83.72	24.90	0.25	0.5	3.25	5.00	3.78	2.56
12 X	a.125	85.42	24.90	0.25	0.5	3.25	5.00	3.78	2.56
13 X	7X	90.42	24.90	0.25	0.7	3.25	26.58	21.46	16.34
14 X	8X	67.82	18.50	0.25	2.1	3.25	87.89	72.53	57.17
15 X	9X+10X	71.70	18.50	0.25	3.35	3.25	143.26	118.76	94.27
16 X	11X	79.72	18.50	0.25	1.8	3.25	83.21	70.04	56.88
17 X	12X	84.42	18.50	0.25	2.1	3.25	97.07	81.72	66.36
18 X	13X+14X	89.55	18.50	0.25	2.45	3.25	105.60	87.68	69.76
19 X	15X	70.81	13.40	0.25	8.57	3.25	228.21	165.54	102.87
20 X	16X+17X	79.50	13.40	0.25	1.85	3.25	71.18	57.65	44.13
21 X	18X+19X	84.58	13.40	0.25	4.32	3.25	190.22	158.63	127.04
22 X	20X+21X	89.83	13.40	0.25	1.38	3.25	44.99	34.89	24.80
23 X	22X	82.44	7.50	0.15	6.25	3.25	180.91	153.49	126.07
24 X	23X+24X	84.27	4.85	0.25	9.9	3.25	311.05	238.66	166.26
25 X	25X+26X	85.14	0.00	0.25	7.4	3.25	223.29	169.17	115.06
26 X	27X+28X	79.67	0.00	0.25	1.15	3.25	35.27	26.86	18.45
27 X	30X+31X	68.62	0.00	0.25	4.5	3.25	89.49	56.37	23.25
2 Y	1Y	66.65	24.30	0.25	0.7	3.25	15.93	10.81	5.69
3 Y	5Y+6Y	66.65	14.36	0.25	1.675	3.25	26.47	14.22	1.97
4 Y	7Y	66.65	8.30	0.25	3.25	3.25	92.72	68.95	45.19
5 Y	8Y	66.65	4.45	0.25	0.75	3.25	21.40	15.91	10.43
6 Y	9Y	66.65	1.75	0.25	3.25	3.25	78.50	54.73	30.97
7 Y	10Y+11Y	70.75	2.61	0.25	1.295	3.25	47.74	38.27	28.80
8 Y	12Y	70.75	0.63	0.25	1.025	3.25	35.46	27.97	20.47
9 Y	a.116	70.75	6.57	0.25	0.6	3.25	5.00	3.78	2.56
10 Y	a.117	75.22	6.57	0.25	0.6	3.25	5.00	3.78	2.56
11 Y	13Y+14Y	75.22	1.70	0.25	3.15	3.25	112.05	89.01	65.98
12 Y	15Y	79.32	11.97	0.25	1.925	3.25	54.92	40.84	26.76
13 Y	17Y+18Y	79.32	5.27	0.25	2.1	3.25	53.79	38.43	23.07
14 Y	19Y	79.32	1.72	0.25	3.2	3.25	77.29	53.89	30.49
15 Y	21Y	86.49	7.85	0.25	2.06	3.25	39.14	24.08	9.01
16 Y	22Y	88.97	0.20	0.25	0.65	3.25	12.35	7.60	2.84
17 Y	24Y+25Y	90.65	21.70	0.25	6.4	3.25	96.66	49.86	3.06

TABELLA 4.9: RIPARTIZIONE AZIONE SISMICA B1P0 MURI LUNGO X

Macchio	x_i [m]	y_i [m]	z [m]	h [m]	PESO [kN]	$\sum P_i \cdot x_i$ [kNm]	$\sum P_i \cdot y_i$ [kNm]	J_x [m ⁴]	J_y [m ⁴]	$K_{0,x}$ [kN/m]	$K_{0,y}$ [kN/m]	$K_{0,logio}$ [kN/m]	$K_{TOT,x}$ [kN/m]	$K_{TOT,y}$ [kN/m]	SISMA LUNGO X		SISMA LUNGO Y	
															F_x^s [kN]	F_y^s [kN]	F_x^y [kN]	F_y^y [kN]
1 X	0.95	26.50	0.25	2.15	32.41	30.79	858.90	0.0028	0.2070	150349.63	2032.85	76045.55	50502.05	1979.92	18.04	0.02	3.91	0.55
2 X	8.80	26.50	0.25	5.55	83.67	736.26	2217.16	0.0072	3.5615	258622.81	5247.89	196303.64	18264.67	5110.96	18.04	0.04	14.12	1.23
3 X	14.20	22.20	0.25	5.25	79.14	1123.84	1756.99	0.0068	3.0146	2189096.46	4963.94	185692.63	171172.71	4834.70	16.69	0.03	9.87	1.05
4 X	17.57	16.85	0.25	1.50	31.41	551.81	529.20	0.0070	0.0703	395224.99	10978.47	684477.15	250552.87	10805.17	24.02	0.05	8.30	2.17
5 X	22.27	16.85	0.25	0.70	3.35	14.66	376.39	0.0009	0.0071	40166.57	5123.29	319422.67	35679.91	5042.41	3.42	0.01	1.18	0.91
6 X	26.57	16.85	0.25	0.70	3.35	14.66	389.42	0.0009	0.0071	40166.57	5123.29	319422.67	35679.91	5042.41	3.42	0.01	1.18	0.81
7 X	30.87	16.85	0.25	0.70	3.35	14.66	452.44	0.0009	0.0071	40166.57	5123.29	319422.67	35679.91	5042.41	3.42	0.00	1.18	0.70
8 X	32.77	16.85	0.25	0.70	3.35	14.66	480.29	0.0009	0.0071	40166.57	5123.29	319422.67	35679.91	5042.41	3.42	0.00	1.18	0.66
9 X	36.02	16.85	0.25	1.00	3.35	20.94	754.17	0.0013	0.0208	117103.70	7318.98	456318.10	93188.88	7203.44	8.93	-0.01	3.09	0.84
10 X	40.30	16.85	0.25	5.15	3.35	107.83	4345.47	0.0067	2.8456	1595296.79	37692.75	2350038.20	204898.21	37097.73	196.43	-0.11	67.88	3.60
11 X	14.07	14.80	0.25	5.00	3.35	104.69	1472.95	0.0065	2.6042	14637962.45	36594.91	2281590.49	1973919.52	36017.22	187.98	0.19	46.83	7.83
12 X	3.12	10.85	0.25	5.60	3.35	84.42	263.39	0.0073	3.6587	2656752.33	5294.87	198072.14	184329.59	5157.01	17.33	0.04	1.03	1.38
13 X	23.82	10.85	0.25	3.80	3.35	57.29	1364.53	0.0049	1.1432	830114.08	3592.95	134406.09	115676.58	3499.40	10.87	0.01	0.65	0.60
14 X	31.55	10.85	0.25	2.10	3.35	31.66	998.79	0.0027	0.1929	140102.17	1985.58	74277.05	48541.91	1933.88	4.56	0.00	0.27	0.27
15 X	34.08	10.85	0.25	1.58	3.35	23.74	809.17	0.0021	0.0814	59105.60	1489.18	55707.79	28678.21	1450.41	2.70	0.00	0.16	0.18
16 X	39.19	10.85	0.25	3.53	3.35	53.21	2085.49	0.0046	0.9164	665443.37	3337.66	124856.19	105130.67	3250.76	9.88	-0.01	0.59	0.33
17 X	46.00	9.60	0.25	7.00	3.35	146.56	6741.88	0.0091	7.1458	40166568.96	51232.87	3194226.68	2958920.02	50424.11	277.00	-0.23	-0.38	3.57
18 X	40.22	9.60	0.15	1.90	3.35	23.87	960.00	0.0005	0.0857	481928.57	3003.71	520202.63	250167.35	2986.47	23.42	-0.01	-0.03	0.29
19 X	40.22	7.95	0.15	1.90	3.35	23.87	960.00	0.0005	0.0857	481928.57	3003.71	520202.63	250167.35	2986.47	23.29	-0.01	-1.93	0.29
20 X	3.12	6.75	0.25	5.60	3.35	84.42	263.39	0.0073	3.6587	2656752.33	5294.87	198072.14	184329.59	5157.01	17.09	0.04	-2.43	1.38
21 X	14.45	6.75	0.25	4.05	3.35	60.98	881.14	0.0053	1.3788	1001250.09	3824.60	143071.75	125183.84	3725.02	11.61	0.02	-1.65	0.80
22 X	22.13	6.75	0.25	0.83	3.35	12.44	275.23	0.0011	0.0117	8494.72	780.05	29180.27	6579.38	759.74	0.61	0.00	-0.09	0.14
23 X	28.10	6.75	0.25	2.50	3.35	37.69	1059.02	0.0033	0.3255	236377.98	2363.78	88425.06	64352.04	2302.24	5.97	0.00	-0.85	0.35
24 X	34.40	6.75	0.25	2.50	3.35	37.69	1296.45	0.0033	0.3255	236377.98	2363.78	88425.06	64352.04	2302.24	5.97	0.00	-0.85	0.29
25 X	40.27	6.75	0.25	4.70	3.35	70.85	2853.23	0.0061	2.1630	1570654.14	4443.91	166239.12	150328.27	4328.20	13.94	-0.01	-1.98	0.42
26 X	46.12	6.75	0.25	7.00	3.35	146.56	6759.46	0.0091	7.1458	40166568.96	51232.87	3194226.68	2958920.02	50424.11	274.38	-0.24	-39.06	3.54
27 X	0.77	0.00	0.25	1.80	3.35	27.14	20.89	0.0002	0.1215	88227.61	1701.92	63666.04	36980.50	1657.61	3.35	0.02	-1.63	0.46
28 X	5.62	0.00	0.25	1.70	3.35	35.59	200.04	0.0022	0.1024	575330.48	12442.27	775740.76	330335.88	12245.85	29.94	0.10	-14.59	3.14
29 X	10.50	0.00	0.25	2.55	3.35	53.39	560.60	0.0033	0.3454	1941740.36	18663.40	1163611.15	727592.58	18368.78	65.95	0.12	-32.13	4.29
30 X	16.17	0.00	0.25	1.30	3.35	27.22	440.13	0.0017	0.0458	257276.83	9514.68	593213.53	179449.53	9364.48	16.26	0.04	-7.92	1.94
31 X	22.22	0.00	0.25	1.20	3.35	25.13	558.28	0.0016	0.0360	207355.19	8782.78	547581.72	147753.77	8644.13	13.39	0.02	-6.53	1.55
32 X	26.70	0.00	0.25	0.55	3.35	11.52	307.47	0.0007	0.0035	19483.13	4025.44	250974.95	18079.61	3961.89	1.64	0.01	-0.80	0.63
33 X	31.85	0.00	0.25	2.55	3.35	53.39	1700.49	0.0033	0.3454	1941740.36	18663.40	1163611.15	727592.58	18368.78	65.95	0.00	-32.13	2.49
34 X	35.80	0.00	0.25	0.55	3.35	11.52	412.26	0.0007	0.0035	19483.13	4025.44	250974.95	18079.61	3961.89	1.64	-0.01	-0.80	0.47
35 X	36.85	0.00	0.25	0.55	3.35	11.52	424.35	0.0007	0.0035	19483.13	4025.44	250974.95	18079.61	3961.89	1.64	-0.01	-0.80	0.45
36 X	37.90	0.00	0.25	0.55	3.35	11.52	436.44	0.0007	0.0035	19483.13	4025.44	250974.95	18079.61	3961.89	1.64	-0.01	-0.80	0.43
37 X	41.70	0.00	0.25	1.85	3.35	38.73	1615.22	0.0024	0.1319	741456.71	13540.12	844188.48	394747.34	13263.37	35.78	-0.04	-17.43	1.21
87 X	12.02	10.85	0.25	1.05	3.35	21.98	264.25	0.0014	0.0241	135562.17	7684.93	479134.00	105665.93	7563.62	9.93	0.04	0.59	1.71
88 X	15.51	10.85	0.25	1.92	3.35	40.20	623.50	0.0025	0.1475	828846.87	14052.44	876130.75	425916.58	13830.61	40.04	0.07	2.39	2.91

xxx

TABELLA 4.10: RIPARTIZIONE AZIONE SISMICA B1P0 MURI LUNGO Y

		SISMA LUNGO X														SISMA LUNGO Y			
Maschio	x_i	y_i	t	l	H	PESO [kN]	$\sum P_i \cdot x_i$ [kNm]	$\sum P_i \cdot y_i$ [kNm]	J_x [m ⁴]	J_y [m ⁴]	$K_{u,x}$ [kN/m]	$K_{u,y}$ [kN/m]	$K_{u,anglio}$ [kN/m]	$K_{TOT,x}$ [kN/m]	$K_{TOT,y}$ [kN/m]	F_x^i [kN]	F_y^i [kN]	F_x^y [kN]	F_y^y [kN]
1 Y	0.00	25.70	0.25	1.35	3.35	20.35	0.00	523.03	0.051	0.002	1276.44	37221.02	47749.53	1243.21	20916.50	0.12	0.20	0.09	5.89
2 Y	0.00	20.02	0.25	1.60	3.35	33.50	0.00	670.67	0.085	0.002	11710.37	479656.75	730108.96	11525.51	289478.94	1.12	2.79	0.55	81.58
3 Y	0.00	16.52	0.25	0.90	3.35	18.84	0.00	311.30	0.015	0.001	6587.08	85368.60	410686.29	6483.10	70677.08	0.62	0.68	0.20	19.92
4 Y	0.00	2.07	0.25	2.93	3.35	44.09	0.00	91.28	0.521	0.004	2765.62	378586.04	103457.32	2693.62	81253.06	0.25	0.78	-0.09	22.90
5 Y	6.15	23.01	0.25	6.63	3.35	99.87	614.21	2298.05	6.058	0.009	6264.02	4398905.54	234326.41	6100.93	222475.32	0.60	1.72	0.37	56.42
6 Y	6.15	12.06	0.25	2.18	3.35	32.79	201.65	395.42	0.214	0.003	2056.49	155655.61	76929.80	2002.95	51484.55	0.19	0.40	0.02	13.06
7 Y	11.45	17.95	0.25	2.50	3.35	37.64	430.94	675.57	0.324	0.003	2360.57	235414.87	88304.80	2299.11	64216.87	0.22	0.39	0.09	14.72
8 Y	16.70	21.38	0.25	1.38	3.35	20.73	346.16	443.17	0.054	0.002	1300.08	39327.39	48633.78	1266.23	21744.14	0.12	0.10	0.07	4.46
9 Y	6.70	10.85	0.25	5.67	3.35	118.72	795.39	1288.06	3.798	0.007	41498.62	21346161.57	2587323.61	40843.53	2307621.62	3.84	17.46	0.23	579.39
10 Y	16.70	5.35	0.25	2.55	3.35	38.44	641.97	205.66	0.345	0.003	2411.06	250846.20	90193.56	2348.28	66340.40	0.22	0.30	-0.05	13.61
11 Y	16.70	2.82	0.25	1.00	3.35	15.08	251.75	42.51	0.021	0.001	945.51	15128.19	35370.02	920.89	10596.11	0.08	0.05	-0.03	2.17
12 Y	16.70	0.82	0.25	1.40	3.35	21.11	352.45	17.31	0.057	0.002	1323.72	41511.76	49518.03	1289.25	22581.40	0.12	0.10	-0.05	4.63
13 Y	21.75	3.37	0.25	6.50	3.35	97.99	2131.23	330.22	5.721	0.008	6145.83	4154579.35	229905.16	5985.81	217849.84	0.55	0.63	-0.17	39.66
14 Y	38.05	3.37	0.25	6.50	3.35	97.99	3728.42	330.22	5.721	0.008	6145.83	4154579.35	229905.16	5985.81	217849.84	0.55	-0.47	-0.17	23.37
15 Y	42.75	3.37	0.25	6.75	3.35	141.33	6041.78	476.28	6.407	0.009	49403.12	36014876.86	3080147.15	48623.24	2837474.16	4.46	-10.29	-1.40	243.22
16 Y	49.50	8.17	0.25	2.60	3.35	54.44	2694.66	444.75	0.366	0.003	19029.35	2058214.62	1186427.05	18728.95	752601.29	1.75	-4.31	-0.13	41.21
17 Y	42.72	13.35	0.25	7.00	3.35	146.56	6261.15	1956.61	7.146	0.009	51232.87	40166568.96	3194226.68	50424.11	2958920.02	4.78	-10.70	0.86	254.03

TABELLA 4.11: RIPARTIZIONE AZIONE SISMICA B1P1 MURI LUNGO X

Meschio	x _i [m]	y _i [m]	t [m]	l [m]	H [m]	PESO [kN]	Σ P _i *x _i [kNm]	Σ P _i *y _i [kNm]	J _x [m ⁴]	J _y [m ⁴]	K _{ix} [kN/m]	K _{iy} [kN/m]	K _{ilipolo} [kN/m]	K _{rot,x} [kN/m]	K _{rot,y} [kN/m]	SISMA LUNGO X			SISMA LUNGO Y		
																F _x [kN]	F _y [kN]	F _x [kN]	F _y [kN]	F _x [kN]	F _y [kN]
38 X	0.95	26.50	0.25	0.54	3.35	8.10	7.70	214.72	0.0007	0.0032	2349.21	508.21	19011.39	2090.85	494.98	0.27	-0.05	0.51	0.56		
39 X	14.20	22.20	0.25	5.25	3.35	79.14	1123.84	1756.99	0.0068	0.0046	1818096.46	4963.94	185692.63	171172.71	4834.70	23.57	-0.38	27.46	4.30		
40 X	17.57	16.85	0.25	1.50	3.35	31.41	551.81	529.20	0.0020	0.0703	395224.99	10978.47	68447.15	25052.87	10805.17	37.53	-0.77	14.77	8.92		
41 X	22.27	16.85	0.25	0.70	3.35	14.66	326.39	246.96	0.0009	0.0071	40166.57	5123.29	319422.67	35679.91	5042.41	5.34	-0.30	2.10	3.71		
42 X	26.57	16.85	0.25	0.70	3.35	14.66	389.42	246.96	0.0009	0.0071	40166.57	5123.29	319422.67	35679.91	5042.41	5.34	-0.25	2.10	3.30		
43 X	31.50	16.85	0.25	1.95	3.35	40.83	1286.09	687.95	0.0025	0.1545	868309.29	14272.01	889820.29	439466.60	14046.72	65.83	-0.55	25.91	7.89		
44 X	34.17	16.85	0.25	1.00	3.35	20.94	715.43	352.80	0.0013	0.0208	117103.70	7318.98	456318.10	93188.88	7203.44	13.96	-0.24	5.49	3.68		
45 X	36.20	16.85	0.25	0.65	3.35	13.61	492.66	229.32	0.0008	0.0057	32159.60	4757.34	296606.76	29013.78	4682.24	4.35	-0.13	1.71	2.21		
46 X	42.10	16.85	0.25	1.55	3.35	32.45	1366.28	546.84	0.0020	0.0776	436079.54	11344.42	707293.05	269759.86	11165.34	40.41	-0.17	15.91	4.03		
47 X	48.60	20.85	0.25	11.95	3.35	250.20	12159.87	5216.74	0.0156	35.5519	1983627.68	87461.83	5453001.26	5308155.79	86081.15	747.05	0.06	715.74	19.43		
48 X	13.95	14.80	0.25	5.25	3.35	79.14	1104.06	1171.33	0.0068	3.0146	2189096.46	4963.94	185692.63	171172.71	4834.70	26.43	-0.38	3.44	4.32		
49 X	1.75	10.85	0.25	3.25	3.35	48.99	85.74	531.58	0.0042	0.7152	519322.42	3072.91	114952.58	94119.19	2992.91	15.38	-0.32	-5.16	3.37		
50 X	31.55	10.85	0.25	1.30	3.35	19.60	618.30	212.63	0.0017	0.0458	33236.63	1229.17	45981.03	19291.84	1197.16	3.15	-0.05	-1.06	0.67		
51 X	34.01	10.85	0.25	1.73	3.35	26.08	886.97	282.97	0.0023	0.1079	78329.49	1635.74	61190.14	34353.54	1593.15	5.61	-0.05	-1.88	0.82		
52 X	39.43	10.85	0.25	3.21	3.35	48.39	1908.05	525.04	0.0042	0.6891	500382.47	3035.09	113537.78	92540.22	2956.07	15.12	-0.06	-5.08	1.22		
53 X	46.84	9.60	0.25	5.07	3.35	76.43	3579.99	733.73	0.0066	2.7151	1971563.94	4793.75	179326.03	164375.09	4668.94	27.32	-0.02	-12.91	1.26		
54 X	1.70	6.75	0.25	3.65	3.35	55.02	93.54	371.41	0.0048	1.0131	735640.42	3451.12	129100.59	109826.66	3361.27	18.96	-0.36	-14.56	3.79		
55 X	14.65	6.75	0.25	3.75	3.35	56.53	828.18	381.59	0.0049	1.0986	797775.68	3545.67	132637.59	113729.08	3453.35	19.63	-0.27	-15.08	3.04		
56 X	22.38	6.75	0.25	0.92	3.35	13.87	310.39	93.62	0.0012	0.0162	11780.14	869.87	32540.42	8649.05	847.22	1.49	-0.05	-1.15	0.62		
57 X	28.10	6.75	0.25	2.50	3.35	37.69	1059.02	254.39	0.0033	0.3255	236377.98	2363.78	88425.06	64352.04	2302.24	11.11	-0.11	-8.53	1.44		
58 X	47.83	6.75	0.25	5.19	3.35	78.24	3742.18	528.11	0.0068	2.9125	2114896.23	4907.21	183570.43	16809.31	4779.44	29.16	-0.01	-22.40	1.20		
59 X	40.22	9.60	0.15	1.90	3.35	23.87	960.00	229.14	0.0005	0.0857	481928.57	3003.71	520202.63	250167.35	2986.47	41.57	-0.06	-19.65	1.18		
60 X	40.22	7.95	0.15	1.90	3.35	23.87	960.00	189.76	0.0005	0.0857	481928.57	3003.71	520202.63	250167.35	2986.47	42.51	-0.06	-27.48	1.18		
61 X	5.02	0.00	0.25	1.30	3.35	27.22	136.64	0.00	0.0017	0.0458	257276.83	9514.68	593213.53	179449.53	9364.48	33.72	-0.93	-46.77	9.96		
62 X	9.60	0.00	0.25	0.65	3.35	13.61	130.65	0.00	0.0008	0.0057	32159.60	4757.34	296606.76	29013.78	4682.24	5.45	-0.42	-7.56	4.57		
63 X	11.45	0.00	0.25	0.65	3.35	13.61	155.83	0.00	0.0008	0.0057	32159.60	4757.34	296606.76	29013.78	4682.24	5.45	-0.40	-7.56	4.41		
64 X	16.17	0.00	0.25	1.30	3.35	27.22	440.13	0.00	0.0017	0.0458	257276.83	9514.68	593213.53	179449.53	9364.48	33.72	-0.69	-46.77	7.98		
65 X	22.22	0.00	0.25	1.20	3.35	25.13	558.28	0.00	0.0016	0.0360	202355.19	8782.78	547581.72	147753.77	8644.13	27.76	-0.52	-38.51	6.38		
66 X	26.70	0.00	0.25	0.55	3.35	11.52	307.47	0.00	0.0007	0.0035	19483.13	4025.44	250974.95	18079.61	3961.89	3.40	-0.20	-4.71	2.59		
67 X	31.85	0.00	0.25	2.55	3.35	53.39	1700.49	0.00	0.0033	0.3454	1941740.36	18663.40	1163611.15	777592.58	18368.78	136.72	-0.71	-189.65	10.19		
68 X	36.95	0.00	0.25	0.45	3.35	9.42	348.14	0.00	0.0006	0.0019	10671.07	3293.54	205343.14	10143.92	3241.55	1.91	-0.09	-2.64	1.49		
69 X	41.82	0.00	0.25	2.10	3.35	43.97	1838.77	0.00	0.0027	0.1929	1084497.36	15369.86	958268.00	508741.31	15127.23	95.59	-0.24	-132.61	5.54		
70 X	44.95	0.00	0.25	0.55	3.35	11.52	517.63	0.00	0.0007	0.0035	19483.13	4025.44	250974.95	18079.61	3961.89	3.40	-0.04	-4.71	1.21		
71 X	47.62	0.00	0.25	1.60	3.35	33.50	1595.27	0.00	0.0021	0.0853	479656.75	11710.37	730108.96	289478.94	11525.51	54.39	-0.03	-75.45	2.95		
72 X	50.90	0.00	0.25	1.75	3.35	36.64	1865.01	0.00	0.0023	0.1117	627602.64	12808.22	798556.67	351416.75	12606.03	66.03	0.06	-91.60	2.44		
73 X	54.37	0.00	0.25	0.40	3.35	8.38	455.35	0.00	0.0005	0.0013	7494.64	2927.59	182527.24	7199.04	2881.38	1.35	0.04	-1.88	0.37		
89 X	12.02	10.85	0.25	1.05	3.35	21.98	264.25	238.53	0.0014	0.0241	135562.17	7684.93	479134.00	105665.93	7563.62	17.26	-0.63	-5.80	7.04		
90 X	15.51	10.85	0.25	1.92	3.35	40.20	623.50	436.17	0.0025	0.1475	828846.87	14052.44	876130.75	425916.58	13830.61	69.58	-1.04	-23.36	11.96		

TABELLA 4.12: RIPARTIZIONE AZIONE SISMICA B1P1 MURI LUNGO Y

Maschio	x _i [m]	y _i [m]	t [m]	l [m]	H [m]	PESO [kN]	Σ P ² ·x _i [kNm]	Σ P ² ·y _i [kNm]	J _x [m ⁴]	J _y [m ⁴]	K _{ti,x} [kN/m]	K _{ti,y} [kN/m]	K _{ti,taglio} [kN/m]	K _{rot,x} [kN/m]	K _{rot,y} [kN/m]	SISMA LUNGO X		SISMA LUNGO Y	
																F _i ^x [kN]	F _i ^y [kN]	F _i ^x [kN]	F _i ^y [kN]
18 Y	0.00	25.40	0.25	1.95	3.35	29.40	0.00	746.66	0.154	0.003	1843.75	112173.64	68971.55	1795.74	42710.43	0.23	-4.73	0.40	49.51
19 Y	0.00	20.32	0.25	1.00	3.35	15.08	0.00	306.32	0.021	0.001	945.51	15128.19	35370.02	920.89	10596.11	0.13	-1.17	0.11	12.28
20 Y	0.00	16.75	0.25	1.35	3.35	20.35	0.00	340.88	0.051	0.002	1276.44	37221.02	47749.53	1243.21	20916.50	0.19	-2.31	0.07	24.25
21 Y	0.00	11.47	0.25	2.00	3.35	30.15	0.00	345.82	0.167	0.003	1891.02	121025.53	70740.05	1841.79	44644.88	0.30	-4.94	-0.08	51.75
22 Y	0.00	3.30	0.25	2.15	3.35	32.41	0.00	106.96	0.207	0.003	2032.85	150349.63	76045.55	1979.92	50502.05	0.36	-5.59	-0.39	58.54
23 Y	6.15	24.95	0.25	2.80	3.35	42.21	259.59	1053.14	0.457	0.004	2647.43	332094.04	99036.07	2578.50	76286.22	0.34	-7.38	0.55	79.53
24 Y	6.15	15.22	0.25	1.20	3.35	18.09	111.25	275.33	0.036	0.002	1134.61	26141.51	42444.03	1105.07	16177.62	0.17	-1.56	0.03	16.87
25 Y	6.15	11.94	0.25	2.43	3.35	36.56	224.82	436.49	0.297	0.003	2292.87	215735.80	85772.31	2233.17	61372.01	0.36	-5.94	-0.08	63.98
26 Y	11.45	17.54	0.25	1.68	3.35	25.35	290.26	444.64	0.099	0.002	1589.97	71937.46	59478.23	1548.58	32558.62	0.23	-2.76	0.11	30.67
27 Y	16.70	21.56	0.25	1.38	3.35	20.73	346.16	446.90	0.054	0.002	1300.08	39327.39	48633.78	1266.23	21744.14	0.18	-1.58	0.19	18.32
28 Y	16.70	14.08	0.25	6.22	3.35	93.77	1565.90	1320.23	5.013	0.008	5881.08	3640475.75	220001.55	5727.96	207464.07	0.89	-15.11	0.04	174.76
29 Y	16.70	3.37	0.25	1.61	3.35	24.24	404.82	81.69	0.087	0.002	1520.38	62899.20	56875.00	1480.80	29867.80	0.27	-2.18	-0.29	25.16
30 Y	21.75	3.37	0.25	6.50	3.35	97.99	2131.23	330.22	5.721	0.008	6145.83	4154579.35	229905.16	5985.81	217849.84	1.08	-13.38	-1.18	162.65
31 Y	42.75	10.35	0.25	1.25	3.35	18.84	805.57	195.03	0.041	0.002	1181.89	29547.25	44212.53	1151.12	17710.99	0.19	-0.25	-0.07	6.17
32 Y	49.50	20.06	0.25	1.32	3.35	19.90	985.00	399.17	0.048	0.002	1248.08	34794.35	46688.43	1215.58	19936.65	0.17	0.03	0.15	4.39
33 Y	49.50	16.25	0.25	2.10	3.35	31.66	1567.05	514.43	0.193	0.003	1985.58	140102.17	74277.05	1933.88	48541.91	0.29	0.07	0.09	10.69
34 Y	49.50	12.08	0.25	2.05	3.35	30.90	1529.74	373.32	0.179	0.003	1938.30	130331.25	72508.55	1887.83	46589.13	0.30	0.06	-0.06	10.26
35 Y	49.50	8.44	0.25	3.13	3.35	47.18	2335.65	398.24	0.639	0.004	2959.45	463895.33	110708.18	2882.40	89378.16	0.49	0.12	-0.29	19.68
36 Y	54.45	13.80	0.25	14.10	3.35	295.22	16074.66	4074.02	58.400	0.018	103197.64	328267549.870	6434085.17	101568.56	6310400.53	15.91	79.17	0.11	797.18

TABELLA 4.13: RIPARTIZIONE AZIONE SISMICA B1P2

Maschio	x_i [m]	y_i [m]	t [m]	l [m]	H [m]	PESO [kN]	$\sum P_i^* x_i$ [kNm]	$\sum P_i^* y_i$ [kNm]	J_x [m ⁴]	J_y [m ⁴]	$K_{R,x}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kN/m]	$K_{R,loglio}$ [kN/m]	$K_{TOT,x}$ [kN/m]	$K_{TOT,y}$ [kN/m]	SISMA LUNGO X		SISMA LUNGO Y	
																F_i^x [kN]	F_i^y [kN]	F_i^x [kN]	F_i^y [kN]
74 X	32.47	16.85	0.25	1.50	3.25	21.94	712.31	369.65	0.0020	0.0703	55917.16	1553.25	54687.50	27647.75	1510.36	27.81	1.69	39.06	5.63
75 X	49.39	20.85	0.25	0.63	3.25	12.80	632.04	266.81	0.0008	0.0052	32068.35	5049.82	296325.95	28936.81	4965.20	35.78	0.72	56.02	7.51
76 X	34.39	10.85	0.15	2.50	3.25	21.94	754.43	238.02	0.0007	0.1953	155375.44	559.17	54687.50	40446.84	553.51	26.70	0.56	25.41	1.92
77 X	38.46	10.85	0.15	1.46	3.25	12.81	492.73	139.00	0.0004	0.0389	30937.21	326.56	31937.50	15714.70	323.25	10.38	0.25	9.87	0.95
78 X	40.22	9.60	0.15	1.90	3.25	23.16	931.34	222.30	0.0005	0.0857	527797.11	3289.59	536208.87	265984.87	3269.54	156.46	2.21	123.65	8.87
79 X	46.84	9.60	0.15	5.07	3.25	44.49	2083.88	427.10	0.0014	1.6290	1295526.96	1134.00	110906.25	102160.58	1172.52	60.09	0.33	47.49	2.07
80 X	40.22	7.95	0.15	1.90	3.25	23.16	931.34	184.09	0.0005	0.0857	527797.11	3289.59	536208.87	265984.87	3269.54	131.16	2.21	66.26	8.87
81 X	40.22	6.75	0.15	1.90	3.25	23.16	931.34	156.30	0.0005	0.0857	527797.11	3289.59	536208.87	265984.87	3269.54	112.77	2.21	24.52	8.87
82 X	47.83	6.75	0.15	5.19	3.25	45.54	2178.29	307.41	0.0015	1.7475	1389711.50	1160.84	113531.25	104956.89	1149.09	44.50	0.27	9.68	1.97
83 X	35.20	0.00	0.25	3.95	3.25	57.77	2033.46	0.00	0.0051	1.2840	1021086.69	4090.24	144010.42	126210.18	3977.27	4.42	3.83	-95.77	13.40
84 X	44.87	0.00	0.25	0.50	3.25	10.16	455.71	0.00	0.0007	0.0026	16031.16	4007.79	235179.33	15008.12	3940.64	0.53	1.60	-11.86	8.29
85 X	47.07	0.00	0.25	0.50	3.25	10.16	478.05	0.00	0.0007	0.0026	16031.16	4007.79	235179.33	15008.12	3940.64	0.53	1.10	-11.86	7.16
86 X	50.90	0.00	0.25	1.75	3.25	35.55	1809.34	0.00	0.0023	0.1117	687336.01	14027.27	832127.64	374563.98	13792.23	13.11	0.81	-296.09	18.14
Maschio	x_i [m]	y_i [m]	t [m]	l [m]	H [m]	PESO [kN]	$\sum P_i^* x_i$ [kNm]	$\sum P_i^* y_i$ [kNm]	J_x [m ⁴]	J_y [m ⁴]	$K_{R,x}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kN/m]	$K_{R,loglio}$ [kN/m]	$K_{TOT,x}$ [kN/m]	$K_{TOT,y}$ [kN/m]	F_i^x [kN]	F_i^y [kN]	F_i^x [kN]	F_i^y [kN]
37 Y	42.75	10.35	0.25	1.30	3.25	19.01	812.78	196.78	0.0046	0.002	1346.15	36400.00	47395.83	1308.98	20588.24	0.83	10.88	0.74	49.02
38 Y	49.50	18.50	0.25	2.35	3.25	34.37	1701.25	635.82	0.270	0.003	2433.43	215018.05	85677.08	2366.23	61265.11	2.61	8.56	3.85	91.79
39 Y	49.50	14.77	0.25	1.60	3.25	23.40	1158.30	345.62	0.085	0.002	1656.80	67862.72	58333.33	1611.05	31369.12	1.43	4.38	1.84	47.00
40 Y	49.50	8.17	0.15	2.85	3.25	25.01	1237.93	204.32	0.289	0.001	637.46	230121.48	62343.75	631.00	49054.16	0.32	6.85	0.18	73.49
41 Y	54.45	17.35	0.25	6.75	3.25	98.72	5375.24	1712.77	6.407	0.009	6989.64	5095451.18	246093.75	6796.61	234755.81	7.03	-34.18	10.05	199.75
42 Y	54.45	8.30	0.25	3.25	3.25	47.53	2588.08	394.51	0.715	0.004	3365.38	568750.00	118489.58	3272.44	98060.34	1.68	-14.28	0.96	83.44

TABELLA 4.14: RIPARTIZIONE AZIONE SISMICA B2P2

Maschio	SISMA LUNGO X														SISMA LUNGO Y			
	x_i [m]	y_i [m]	t [m]	l [m]	H [m]	PESO [kN]	$\sum P_i \cdot x_i$ [kNm]	$\sum P_i \cdot y_i$ [kNm]	J_x [m ⁴]	J_y [m ⁴]	$K_{0,x}$ [kN/m]	$K_{0,y}$ [kN/m]	$K_{0,leglio}$ [kN/m]	$K_{rot,x}$ [kN/m]	$K_{rot,y}$ [kN/m]	F_i^+ [kN]	F_i^- [kN]	F_i^+ [kN]
4 X	59.15	9.65	0.15	9.15	3.25	80.29	4749.23	177.83	0.0026	9.5758	7615279.70	2046.57	200156.25	195030.17	2025.85	71.30	0.48	6.81
5 X	65.47	9.65	0.15	2.10	3.25	18.43	1206.45	774.81	0.0006	0.1158	92062.01	469.70	45937.50	30645.75	464.95	11.20	0.07	1.07
6 X	50.47	6.75	0.15	3.80	3.25	33.35	1882.99	225.08	0.0011	0.6859	545473.14	849.94	83125.00	72132.66	841.34	23.68	0.23	-1.35
7 X	62.87	6.75	0.15	7.30	3.25	64.06	4027.30	432.39	0.0021	4.8627	3867151.24	1632.78	159687.50	153354.96	1616.26	50.35	0.31	-2.88
8 X	61.37	0.00	0.25	2.80	3.25	56.88	3490.42	0.00	0.0036	0.4573	2815328.31	2243.62	1317004.23	897265.47	22067.56	216.72	4.62	-128.97
9 X	69.92	24.90	0.25	6.80	3.25	99.45	6953.54	2476.31	0.0089	6.5507	5209524.26	7041.42	247916.67	236654.49	6846.95	132.91	0.68	75.09
10 X	78.82	24.90	0.25	0.50	3.25	10.16	800.52	252.89	0.0007	0.0026	16031.16	4007.79	235179.33	15008.12	3940.64	8.43	-0.06	4.76
11 X	83.72	24.90	0.25	0.50	3.25	10.16	850.28	252.89	0.0007	0.0026	16031.16	4007.79	235179.33	15008.12	3940.64	8.43	-0.31	4.76
12 X	85.42	24.90	0.25	0.50	3.25	10.16	867.55	252.89	0.0007	0.0026	16031.16	4007.79	235179.33	15008.12	3940.64	8.43	-0.39	4.76
13 X	90.42	24.90	0.25	0.70	3.25	10.24	925.67	254.91	0.0009	0.0071	5682.84	724.85	25520.83	4647.88	704.83	2.61	-0.12	1.47
14 X	67.82	18.50	0.25	2.10	3.25	30.71	2082.92	568.18	0.0027	0.1929	153436.69	2174.56	76562.50	51076.25	2114.50	24.48	0.27	10.15
15 X	71.70	18.50	0.25	3.35	3.25	48.99	3512.85	906.38	0.0044	0.7832	622881.95	3468.93	122135.42	102112.98	3373.13	48.95	0.26	20.30
16 X	79.72	18.50	0.25	1.80	3.25	26.33	2098.63	487.01	0.0023	0.1215	96624.85	1863.91	65625.00	39081.74	1812.43	18.73	-0.05	7.77
17 X	84.42	18.50	0.25	2.10	3.25	30.71	2592.75	568.18	0.0027	0.1929	153436.69	2174.56	76562.50	51076.25	2114.50	24.48	-0.18	10.15
18 X	89.55	18.50	0.25	2.45	3.25	35.83	3208.69	665.88	0.0032	0.3064	243651.78	2536.98	89322.92	65361.39	2466.92	31.33	-0.38	12.99
19 X	70.81	13.40	0.25	8.57	3.25	125.34	8875.06	1679.51	0.0112	13.1130	10428306.63	8874.26	312447.92	303358.83	8629.17	125.52	0.76	31.66
20 X	79.50	13.40	0.25	1.85	3.25	27.06	2150.97	362.55	0.0024	0.1319	104902.66	1915.68	67447.92	41052.75	1862.77	16.99	-0.04	4.28
21 X	84.58	13.40	0.25	4.32	3.25	63.18	5343.76	846.61	0.0056	1.6796	1335741.96	4473.37	157500.00	140887.66	4349.83	58.30	-0.39	14.71
22 X	89.83	13.40	0.25	1.38	3.25	20.18	1812.99	270.45	0.0018	0.0548	43542.02	1428.99	50312.50	23341.53	1389.53	9.66	-0.22	2.44
23 X	82.44	7.50	0.15	6.25	3.25	54.84	4521.32	411.33	0.0018	3.0518	2426960.06	1397.93	136718.75	129427.66	1383.78	43.74	-0.09	-0.63
24 X	84.27	4.85	0.25	9.90	3.25	144.79	12201.24	702.22	0.0129	20.2146	16075959.76	10251.48	360937.50	353011.68	9968.35	107.27	-0.85	-19.04
25 X	85.14	0.00	0.25	7.40	3.25	108.23	9214.28	0.00	0.0096	8.4422	6713770.41	7662.72	269791.67	259368.97	7451.09	62.65	-0.72	-37.28
26 X	79.67	0.00	0.25	1.15	3.25	16.82	1339.95	0.00	0.0015	0.0317	25197.93	1190.83	41927.08	15738.93	1157.94	3.80	-0.03	-2.26
27 X	68.62	0.00	0.25	4.50	3.25	65.81	4516.05	0.00	0.0059	1.8984	1509763.31	4659.76	164062.50	147981.67	4531.07	35.74	0.53	-21.27
Maschio	x_i [m]	y_i [m]	t [m]	l [m]	H [m]	PESO [kN]	$\sum P_i \cdot x_i$ [kNm]	$\sum P_i \cdot y_i$ [kNm]	J_x [m ⁴]	J_y [m ⁴]	$K_{0,x}$ [kN/m]	$K_{0,y}$ [kN/m]	$K_{0,leglio}$ [kN/m]	$K_{rot,x}$ [kN/m]	$K_{rot,y}$ [kN/m]	F_i^+ [kN]	F_i^- [kN]	F_i^+ [kN]
2 Y	66.65	24.30	0.25	0.70	3.25	10.24	682.33	248.77	0.0007	0.001	724.85	5682.84	25520.83	704.83	4647.88	0.39	0.66	0.22
3 Y	66.65	14.36	0.25	1.68	3.25	24.50	1632.72	351.78	0.0098	0.002	1734.47	77860.24	61067.71	1686.57	34224.55	0.72	4.84	0.21
4 Y	66.65	8.30	0.25	3.25	3.25	47.53	3167.96	394.51	0.015	0.004	3365.38	568750.00	118489.58	3272.44	98060.34	1.14	13.87	0.03
5 Y	66.65	4.45	0.25	0.75	3.25	10.97	731.07	48.81	0.009	0.001	776.63	6989.64	27343.75	755.18	5566.68	0.23	0.79	-0.05
6 Y	66.65	1.75	0.25	3.25	3.25	47.53	3167.96	83.18	0.015	0.004	3365.38	568750.00	118489.58	3272.44	98060.34	0.86	13.87	-0.36
7 Y	70.75	2.61	0.25	1.30	3.25	18.94	1339.96	49.43	0.045	0.002	1340.98	35981.61	47213.54	1303.94	20419.69	0.36	1.81	-0.12
8 Y	70.75	0.63	0.25	1.03	3.25	14.99	1060.59	9.44	0.022	0.001	1061.39	17841.97	37369.79	1032.08	12076.25	0.26	1.07	-0.14
9 Y	70.75	6.57	0.25	0.60	3.25	12.19	862.27	80.07	0.005	0.001	4809.35	27701.85	282215.19	4728.76	25225.72	1.54	2.24	-0.10
10 Y	75.22	6.57	0.25	0.60	3.25	12.19	916.74	80.07	0.005	0.001	4809.35	27701.85	282215.19	4728.76	25225.72	1.54	0.79	-0.10
11 Y	75.22	1.70	0.25	3.15	3.25	46.07	3465.29	78.32	0.051	0.004	3261.83	517848.82	114843.75	3171.75	93997.79	0.84	2.94	-0.36
12 Y	79.32	11.97	0.25	1.93	3.25	28.15	2233.11	336.99	0.149	0.003	1993.34	118185.32	70182.29	1938.29	44033.67	0.77	-0.94	0.15
13 Y	79.32	5.27	0.25	2.10	3.25	30.71	2436.12	161.85	0.193	0.003	2174.56	153436.69	76562.50	2114.50	51076.25	0.65	-1.09	-0.10
14 Y	79.32	1.72	0.25	3.20	3.25	46.80	3712.18	80.50	0.683	0.004	3313.61	542901.78	116666.67	3222.09	96030.28	0.85	-2.06	-0.36
15 Y	86.49	7.85	0.25	2.06	3.25	30.13	2605.73	236.50	0.182	0.003	2133.14	144834.82	75104.17	2074.22	49457.80	0.71	-5.62	0.00
16 Y	88.97	0.20	0.25	0.65	3.25	9.51	845.77	1.90	0.006	0.001	673.08	4550.00	23697.92	654.49	3817.11	0.16	-0.56	-0.09
17 Y	90.65	21.70	0.25	6.40	3.25	93.60	8484.84	2031.12	5.461	0.008	6627.22	4343214.20	233333.33	6444.19	221436.93	3.35	-36.99	1.66

TABELLA 4.15: VERIFICA SLU MURATURA BLOCCO 1 MURI LUNGO X

Maschio	t [m]	l [m]	H _{int} [m]	λ	λ<20	e _s	e _a	e ₁	e _{1<0.3} 3l	m ₁	ϕ ₁	N _{base}	N _{rd1}	N _{base} <N _d	e _v	e ₂	e _{2<0.3} 3l	m ₂	ϕ ₂	N _{mezz.}	N _{rd2}	N _{mezz.} <N _d
1 X	0.25	1.45	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	64.99	334.85	VERO	0.0132	0.021	VERO	0.50	0.559	50.78	300.42	VERO
2 X	0.25	0.70	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	35.92	161.65	VERO	0.0231	0.031	VERO	0.73	0.483	29.06	125.27	VERO
3 X	0.25	5.55	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	108.77	1281.68	VERO	0.0123	0.020	VERO	0.48	0.569	54.38	1170.11	VERO
4 X	0.25	5.25	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	235.31	1212.40	VERO	0.0036	0.011	VERO	0.27	0.667	183.86	1296.52	VERO
5 X	0.25	3.05	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	246.56	309.92	VERO	0.0000	0.029	VERO	0.68	0.472	216.67	533.06	VERO
6 X	0.25	2.55	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	107.77	259.11	VERO	0.0000	0.029	VERO	0.68	0.499	82.79	471.39	VERO
7 X	0.25	3.80	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	289.25	877.55	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.660	252.01	929.45	VERO
8 X	0.25	2.10	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	239.14	484.96	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	218.57	550.48	VERO
9 X	0.25	1.58	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	342.18	363.72	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	326.74	412.86	VERO
10 X	0.25	0.31	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	164.20	175.51	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	156.75	199.22	VERO
11 X	0.25	0.76	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	138.01	161.65	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	131.15	183.49	VERO
12 X	0.25	0.70	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	207.64	406.44	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	190.39	461.35	VERO
13 X	0.25	1.76	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	31.15	121.24	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	26.01	137.62	VERO
14 X	0.25	0.53	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	390.82	577.33	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	366.32	655.33	VERO
15 X	0.25	2.50	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	103.04	161.65	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	96.18	183.49	VERO
16 X	0.25	0.70	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	68.45	196.29	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	60.12	222.81	VERO
17 X	0.25	0.85	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	88.59	254.03	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	77.81	288.35	VERO
18 X	0.25	0.45	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	66.24	103.92	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	61.83	117.96	VERO
19 X	0.25	1.10	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	27.78	79.67	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	24.40	90.44	VERO
20 X	0.25	0.35	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	538.84	854.45	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	502.59	969.89	VERO
21 X	0.25	3.70	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	139.06	190.52	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	130.98	216.26	VERO
22 X	0.25	0.83	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	361.91	577.33	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	337.42	655.33	VERO
23 X	0.25	2.50	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	201.33	577.33	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	176.84	655.33	VERO
24 X	0.25	2.50	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	301.03	1085.39	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	254.97	1232.03	VERO
25 X	0.25	4.70	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	70.46	111.77	VERO	0.0112	0.040	VERO	0.95	0.413	59.68	168.18	VERO
26 X	0.25	1.10	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	45.06	71.13	VERO	0.0176	0.046	VERO	1.11	0.363	38.20	94.00	VERO
27 X	0.25	0.70	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	36.57	334.85	VERO	0.0300	0.037	VERO	0.90	0.430	22.36	230.97	VERO
28 X	0.25	1.45	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	17.66	161.65	VERO	0.0621	0.070	VERO	1.67	0.184	10.80	47.76	VERO
29 X	0.25	0.70	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	90.04	824.43	VERO	0.0122	0.020	VERO	0.47	0.571	55.06	754.92	VERO
30 X	0.25	3.57	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	21.89	159.34	VERO	0.0443	0.052	VERO	1.24	0.316	15.13	80.76	VERO
31 X	0.25	0.69	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	132.42	1212.40	VERO	0.0083	0.016	VERO	0.38	0.615	80.97	1195.31	VERO
32 X	0.25	5.25	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	186.66	533.46	VERO	0.0000	0.029	VERO	0.68	0.499	135.21	970.51	VERO
33 X	0.25	5.25	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	117.65	330.24	VERO	0.0000	0.029	VERO	0.68	0.499	85.81	600.79	VERO
34 X	0.25	3.25	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	317.19	1200.85	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	266.23	1363.09	VERO
35 X	0.25	5.20	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	44.40	161.65	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	37.55	183.49	VERO
36 X	0.25	0.70	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	44.40	161.65	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	37.55	183.49	VERO
37 X	0.25	0.70	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	91.50	346.40	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	76.80	393.20	VERO
38 X	0.25	1.50	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	79.30	300.21	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	66.56	340.77	VERO
39 X	0.25	1.30	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	222.29	399.51	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	205.34	453.49	VERO
40 X	0.25	1.30	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	106.35	173.20	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	91.39	201.84	VERO
41 X	0.25	1.73	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	96.47	161.65	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	89.61	183.49	VERO
42 X	0.25	0.77	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	44.56	175.51	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	85.95	461.35	VERO
43 X	0.25	0.75	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	24.44	40.64	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	37.12	199.22	VERO
44 X	0.25	0.70	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	24.44	40.64	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	20.52	73.94	VERO
45 X	0.25	1.76	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	216.23	1170.83	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	166.55	1329.02	VERO
46 X	0.25	0.76	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	189.48	681.25	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	160.58	773.29	VERO
47 X	0.25	0.40	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	46.67	161.65	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	39.81	183.49	VERO
48 X	0.25	5.07	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	46.67	161.65	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	39.81	183.49	VERO
49 X	0.25	2.95	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	46.67	161.65	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	39.81	183.49	VERO
50 X	0.25	0.70	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	46.67	161.65	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	39.81	183.49	VERO

TABELLA 4.16: VERIFICA SLU MURATURA BLOCCO 1 MURI LUNGO Y

Meschio	t [†] [m]	l [m]	H _{int} [m]	λ	λ<20	e _s	e _a	e ₁	e _{1<0.3} 31	m ₁	θ ₁	N _{base}	N _{rd1}	N _{verr} <N _d	e _v	e ₂	e _{2<0.3} 31	m ₂	θ ₂	N _{mezz.}	N _{rd2}	N _{verr} <N _d
1 Y	0.25	0.95	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	99.75	108.60	VERO	0.0074	0.036	VERO	0.86	0.442	90.44	155.58	VERO
2 Y	0.25	0.40	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	47.20	59.44	VERO	0.0155	0.044	VERO	1.06	0.379	43.28	56.18	VERO
3 Y	0.25	1.80	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	92.38	415.68	VERO	0.0090	0.016	VERO	0.40	0.607	74.74	404.64	VERO
4 Y	0.25	0.60	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	11.76	138.56	VERO	0.1141	0.122	FALSO	2.00	0.076	5.88	16.85	VERO
5 Y	0.25	0.70	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	13.72	161.65	VERO	0.0978	0.105	FALSO	2.00	0.053	6.86	13.75	VERO
6 Y	0.25	0.80	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	15.68	184.75	VERO	0.0856	0.093	FALSO	2.23	0.033	7.84	9.91	VERO
7 Y	0.25	2.10	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	316.86	484.96	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	296.28	550.48	VERO
8 Y	0.25	0.70	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	107.33	161.65	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	100.47	183.49	VERO
9 Y	0.25	2.60	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	218.57	600.43	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	193.09	681.55	VERO
10 Y	0.25	0.30	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	46.00	69.28	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	43.06	78.64	VERO
11 Y	0.25	0.93	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	77.76	213.61	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	68.70	242.47	VERO
12 Y	0.25	0.63	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	94.30	144.33	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	88.18	163.83	VERO
13 Y	0.25	2.18	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	294.14	502.28	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	272.83	570.14	VERO
14 Y	0.25	0.82	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	69.49	188.21	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	61.51	213.64	VERO
15 Y	0.25	0.70	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	106.20	161.65	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	99.35	183.49	VERO
16 Y	0.25	0.98	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	146.54	226.68	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	136.92	257.31	VERO
17 Y	0.25	0.68	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	65.41	68.59	VERO	0.0114	0.040	VERO	0.96	0.412	58.79	102.88	VERO
18 Y	0.25	0.70	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	76.93	80.02	VERO	0.0096	0.038	VERO	0.91	0.426	70.07	110.34	VERO
19 Y	0.25	2.55	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	224.80	259.11	VERO	0.0023	0.031	VERO	0.74	0.482	199.81	455.01	VERO
20 Y	0.25	1.00	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	80.10	101.61	VERO	0.0000	0.029	VERO	0.68	0.499	70.30	184.86	VERO
21 Y	0.25	1.40	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	123.42	142.26	VERO	0.0000	0.029	VERO	0.68	0.499	109.70	258.80	VERO
22 Y	0.25	6.50	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	581.17	660.48	VERO	0.0000	0.029	VERO	0.68	0.499	517.48	1201.59	VERO
23 Y	0.25	6.50	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	127.38	1501.07	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	63.69	1703.87	VERO
24 Y	0.25	0.95	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	48.13	96.53	VERO	0.0173	0.046	VERO	1.10	0.365	38.82	128.38	VERO
25 Y	0.25	0.40	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	22.87	40.64	VERO	0.0354	0.064	VERO	1.53	0.219	18.95	32.40	VERO
26 Y	0.25	0.60	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	34.80	60.97	VERO	0.0236	0.052	VERO	1.25	0.314	28.42	69.75	VERO
27 Y	0.25	1.00	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	57.17	101.61	VERO	0.0142	0.043	VERO	1.02	0.390	47.37	144.44	VERO
28 Y	0.25	1.35	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	57.17	101.61	VERO	0.0142	0.043	VERO	1.02	0.390	47.37	144.44	VERO
29 Y	0.25	1.00	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	77.17	137.18	VERO	0.0105	0.039	VERO	0.94	0.419	63.95	209.29	VERO
30 Y	0.25	2.00	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	114.33	203.22	VERO	0.0071	0.036	VERO	0.85	0.445	94.74	329.44	VERO
31 Y	0.25	0.35	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	11.10	80.83	VERO	0.0874	0.095	FALSO	2.28	0.094	7.67	12.19	VERO
32 Y	0.25	1.80	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	57.10	415.68	VERO	0.0170	0.024	VERO	0.59	0.530	39.46	353.25	VERO
33 Y	0.25	2.10	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	140.32	484.96	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	119.74	550.48	VERO
34 Y	0.25	0.70	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	48.48	161.65	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	41.62	183.49	VERO
35 Y	0.25	0.30	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	20.78	69.28	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	17.84	78.64	VERO
36 Y	0.25	2.33	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	161.02	536.92	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	138.24	609.46	VERO
37 Y	0.25	0.70	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	48.48	161.65	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	41.62	183.49	VERO
38 Y	0.25	1.20	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	80.18	277.12	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	68.42	314.56	VERO
39 Y	0.25	0.63	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	41.76	144.33	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	35.64	163.83	VERO
40 Y	0.25	0.85	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	38.80	196.29	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	30.47	222.81	VERO
41 Y	0.25	2.43	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	111.30	560.01	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	87.54	635.67	VERO
42 Y	0.25	6.50	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	127.38	1501.07	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	63.69	1703.87	VERO
43 Y	0.25	0.70	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	37.45	71.13	VERO	0.0219	0.050	VERO	1.21	0.327	30.59	84.88	VERO
44 Y	0.25	1.45	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	68.15	147.34	VERO	0.0124	0.041	VERO	0.98	0.404	53.94	216.77	VERO
45 Y	0.25	0.29	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	18.56	66.97	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	15.72	76.02	VERO
46 Y	0.25	0.70	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	46.52	161.65	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	39.66	183.49	VERO
47 Y	0.25	0.70	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	46.52	161.65	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	39.66	183.49	VERO
48 Y	0.25	0.98	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	62.84	226.68	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	53.22	257.31	VERO
49 Y	0.25	1.78	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	113.85	410.69	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	96.42	466.18	VERO
50 Y	0.25	0.68	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	32.31	68.59	VERO	0.0261	0.055	VERO	1.31	0.294	25.69	73.42	VERO

51 Y	0.25	0.70	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	38.05	71.13	VERO	0.0215	0.050	VERO	1.20	0.331	31.20	85.76	VERO
52 Y	0.25	0.70	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	34.12	71.13	VERO	0.0000	0.029	VERO	0.68	0.499	27.26	129.40	VERO
53 Y	0.25	1.82	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	76.87	184.93	VERO	0.0000	0.029	VERO	0.68	0.499	59.04	336.44	VERO
54 Y	0.25	3.70	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	72.51	375.96	VERO	0.0000	0.029	VERO	0.68	0.499	36.26	683.98	VERO
55 Y	0.25	2.55	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	102.76	259.11	VERO	0.0000	0.029	VERO	0.68	0.499	77.77	471.39	VERO
56 Y	0.25	0.83	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	33.25	83.83	VERO	0.0000	0.029	VERO	0.68	0.499	25.16	152.51	VERO
57 Y	0.25	0.80	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	32.24	81.29	VERO	0.0000	0.029	VERO	0.68	0.499	24.40	147.89	VERO
58 Y	0.25	0.86	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	34.53	87.08	VERO	0.0000	0.029	VERO	0.68	0.499	26.14	158.42	VERO
59 Y	0.25	1.40	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	56.42	142.26	VERO	0.0000	0.029	VERO	0.68	0.499	42.70	258.80	VERO
60 Y	0.25	6.50	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	261.93	660.48	VERO	0.0000	0.029	VERO	0.68	0.499	198.24	1201.59	VERO
61 Y	0.25	6.50	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	127.38	660.48	VERO	0.0000	0.029	VERO	0.68	0.708	63.69	1703.87	VERO
62 Y	0.25	0.63	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	69.17	71.45	VERO	0.0000	0.029	VERO	0.68	0.499	63.05	115.54	VERO
63 Y	0.25	0.70	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	79.83	80.02	VERO	0.0000	0.029	VERO	0.68	0.499	72.97	129.40	VERO
64 Y	0.25	0.55	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	57.30	62.87	VERO	0.0000	0.029	VERO	0.68	0.499	51.91	101.67	VERO
65 Y	0.25	1.32	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	200.10	304.83	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	187.16	346.02	VERO
66 Y	0.25	1.03	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	156.14	237.86	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	146.04	270.00	VERO
67 Y	0.25	0.70	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	58.99	161.65	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	52.14	183.49	VERO
68 Y	0.25	0.37	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	56.09	85.45	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	52.46	96.99	VERO
69 Y	0.25	2.05	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	172.77	473.41	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	152.68	537.37	VERO
70 Y	0.25	0.48	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	40.45	110.85	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	35.75	125.82	VERO
71 Y	0.25	2.65	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	214.75	269.27	VERO	0.0000	0.029	VERO	0.68	0.499	188.79	489.88	VERO
72 Y	0.25	5.30	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	130.58	1223.95	VERO	0.0091	0.017	VERO	0.40	0.605	80.20	1188.50	VERO
73 Y	0.25	0.70	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	21.23	161.65	VERO	0.0501	0.058	VERO	1.38	0.269	14.57	69.83	VERO
74 Y	0.25	0.50	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	15.16	115.47	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	10.41	131.07	VERO
75 Y	0.25	0.43	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	13.04	99.30	VERO	0.0816	0.089	FALSO	2.14	0.059	8.95	9.39	VERO
76 Y	0.25	1.05	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	31.84	106.69	VERO	0.0334	0.062	VERO	1.49	0.404	21.86	157.03	VERO
77 Y	0.25	3.88	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	204.09	393.75	VERO	0.0044	0.033	VERO	0.79	0.466	167.25	668.20	VERO
78 Y	0.25	0.63	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	29.40	63.51	VERO	0.0000	0.029	VERO	0.68	0.499	23.46	115.54	VERO
79 Y	0.25	1.55	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	72.92	157.50	VERO	0.0000	0.029	VERO	0.68	0.499	58.18	286.53	VERO
80 Y	0.25	0.70	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	36.91	71.13	VERO	0.0000	0.029	VERO	0.68	0.499	30.26	129.40	VERO
81 Y	0.25	0.75	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	35.28	76.21	VERO	0.0000	0.029	VERO	0.68	0.499	28.15	138.64	VERO
82 Y	0.25	0.55	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	25.87	55.89	VERO	0.0000	0.029	VERO	0.68	0.499	20.65	101.67	VERO
83 Y	0.25	1.32	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	88.85	304.83	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	76.30	346.02	VERO
84 Y	0.25	1.03	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	69.33	237.86	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	59.54	270.00	VERO
85 Y	0.25	0.37	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	24.91	85.45	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	21.39	96.99	VERO
86 Y	0.25	0.53	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	35.68	122.39	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	30.64	138.93	VERO
87 Y	0.25	0.70	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	51.10	161.65	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	44.45	183.49	VERO
88 Y	0.15	2.85	3	20	FALSO	0.025	0.015	0.040	VERO	1.60	0.184	90.89	116.53	VERO	0.0000	0.020	VERO	0.80	0.258	74.64	163.40	VERO
89 Y	0.25	6.05	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	271.68	614.75	VERO	0.0034	0.032	VERO	0.77	0.473	214.17	1059.71	VERO
90 Y	0.25	0.70	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	31.48	71.13	VERO	0.0000	0.029	VERO	0.68	0.499	24.82	129.40	VERO
91 Y	0.25	0.70	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	31.63	71.13	VERO	0.0000	0.029	VERO	0.68	0.499	24.97	129.40	VERO
92 Y	0.25	2.55	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	100.72	259.11	VERO	0.0000	0.029	VERO	0.68	0.499	76.48	471.39	VERO

TABELLA 4.17: VERIFICA SLU MURATURA BLOCCO 2

Maschio	\dagger [m]	\dagger [m]	H_{int} [m]	λ	$\lambda < 20$	e_s	e_a	e_1	$e_1 < 0.33$	m_1	ϕ_1	N_{base}	N_{rdI}	$N_{base} < N_{rdI}$	e_v	e_2	$e_2 < 0.33$	m_2	ϕ_2	$N_{mezz.}$	N_{rd2}	$N_{mezz} < N_{rd2}$
1 X	0.15	9.15	3	20	FALSO	0.00	0.015	0.015	VERO	0.60	0.334	424.00	679.13	VERO	0.000	0.008	VERO	0.30	0.428	371.81	870.27	VERO
2 X	0.15	2.10	3	20	FALSO	0.00	0.015	0.015	VERO	0.60	0.334	97.31	155.87	VERO	0.000	0.008	VERO	0.30	0.428	85.33	199.73	VERO
3 X	0.15	3.80	3	20	FALSO	0.00	0.015	0.015	VERO	0.60	0.334	196.74	282.04	VERO	0.000	0.008	VERO	0.30	0.428	175.06	361.42	VERO
4 X	0.15	7.30	3	20	FALSO	0.00	0.015	0.015	VERO	0.60	0.334	377.94	541.82	VERO	0.000	0.008	VERO	0.30	0.428	336.30	694.31	VERO
5 X	0.25	6.10	3	12	FALSO	0.04	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274	312.07	618.83	VERO	0.003	0.031	VERO	0.75	0.477	254.08	1077.76	VERO
6 X	0.25	0.70	3	12	VERO	0.04	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274	39.79	71.13	VERO	0.022	0.051	VERO	1.21	0.326	33.14	84.63	VERO
7 X	0.25	0.70	3	12	VERO	0.04	0.015	0.057	VERO	1.37	0.243	39.79	63.01	VERO	0.000	0.029	VERO	0.68	0.468	33.14	121.42	VERO
8 X	0.25	2.10	3	12	VERO	0.00	0.015	0.015	VERO	0.36	0.624	139.55	484.96	VERO	0.000	0.008	VERO	0.18	0.708	119.58	550.48	VERO
9 X	0.25	2.65	3	12	VERO	0.00	0.015	0.015	VERO	0.36	0.624	176.09	611.97	VERO	0.000	0.008	VERO	0.18	0.708	150.90	694.65	VERO
10 X	0.25	0.70	3	12	VERO	0.00	0.015	0.015	VERO	0.36	0.624	50.50	161.65	VERO	0.000	0.008	VERO	0.18	0.708	43.84	183.49	VERO
11 X	0.25	1.80	3	12	VERO	0.00	0.015	0.015	VERO	0.36	0.624	129.85	415.68	VERO	0.000	0.008	VERO	0.18	0.708	112.74	471.84	VERO
12 X	0.25	2.10	3	12	VERO	0.00	0.015	0.015	VERO	0.36	0.624	151.49	484.96	VERO	0.000	0.008	VERO	0.18	0.708	131.53	550.48	VERO
13 X	0.25	0.70	3	12	VERO	0.00	0.015	0.015	VERO	0.36	0.624	50.50	161.65	VERO	0.000	0.008	VERO	0.18	0.708	43.84	183.49	VERO
14 X	0.25	1.75	3	12	VERO	0.00	0.015	0.015	VERO	0.36	0.624	116.29	404.13	VERO	0.000	0.008	VERO	0.18	0.708	99.65	458.73	VERO
15 X	0.25	8.57	3	12	VERO	0.04	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274	342.18	870.81	VERO	0.000	0.029	VERO	0.68	0.499	260.72	1584.24	VERO
16 X	0.25	0.87	3	12	VERO	0.04	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274	39.69	88.40	VERO	0.000	0.029	VERO	0.68	0.499	31.42	160.83	VERO
17 X	0.25	0.98	3	12	VERO	0.00	0.015	0.015	VERO	0.36	0.624	68.79	226.31	VERO	0.000	0.008	VERO	0.18	0.708	59.48	256.89	VERO
18 X	0.25	3.87	3	12	VERO	0.00	0.015	0.015	VERO	0.36	0.624	271.66	893.71	VERO	0.000	0.008	VERO	0.18	0.708	234.87	1014.46	VERO
19 X	0.25	0.45	3	12	VERO	0.04	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274	23.06	45.73	VERO	0.000	0.029	VERO	0.68	0.499	18.78	83.19	VERO
20 X	0.25	0.70	3	12	VERO	0.04	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274	35.87	71.13	VERO	0.032	0.061	VERO	1.28	0.303	29.21	78.44	VERO
21 X	0.25	0.68	3	12	VERO	0.04	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274	30.98	69.10	VERO	0.000	0.054	VERO	1.45	0.322	24.51	80.97	VERO
22 X	0.15	6.25	3	20	FALSO	0.00	0.015	0.015	VERO	0.60	0.334	290.96	463.89	VERO	0.000	0.008	VERO	0.30	0.428	255.32	594.44	VERO
23 X	0.25	7.10	3	12	VERO	0.00	0.015	0.015	VERO	0.36	0.624	350.85	1639.63	VERO	0.000	0.008	VERO	0.18	0.708	283.36	1861.15	VERO
24 X	0.25	2.80	3	12	VERO	0.00	0.015	0.015	VERO	0.36	0.624	124.53	646.61	VERO	0.007	0.015	VERO	0.36	0.624	97.91	647.08	VERO
25 X	0.25	6.70	3	12	VERO	0.04	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274	297.98	680.80	VERO	0.003	0.032	VERO	0.76	0.375	234.29	1179.14	VERO
26 X	0.25	0.70	3	12	VERO	0.04	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274	35.11	71.13	VERO	0.026	0.054	VERO	1.30	0.297	28.46	77.06	VERO
27 X	0.25	0.80	3	12	VERO	0.04	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274	40.13	81.29	VERO	0.022	0.051	VERO	1.22	0.323	32.53	95.73	VERO
28 X	0.25	0.35	3	12	VERO	0.00	0.015	0.015	VERO	0.36	0.624	10.61	80.83	VERO	0.000	0.008	VERO	0.18	0.670	7.29	86.83	VERO
29 X	0.25	0.40	3	12	VERO	0.00	0.015	0.015	VERO	0.36	0.624	9.88	92.37	VERO	0.000	0.008	VERO	0.18	0.708	6.08	104.85	VERO
30 X	0.25	3.55	3	12	VERO	0.00	0.015	0.015	VERO	0.36	0.624	87.69	818.81	VERO	0.016	0.023	VERO	0.56	0.608	53.94	667.33	VERO
31 X	0.25	0.95	3	12	VERO	0.00	0.015	0.015	VERO	0.36	0.624	29.36	213.39	VERO	0.036	0.044	VERO	1.05	0.380	20.06	133.65	VERO
1 Y	0.25	0.70	3	12	VERO	0.00	0.015	0.015	VERO	0.36	0.624	21.23	161.65	VERO	0.050	0.058	VERO	1.38	0.269	14.57	69.83	VERO
2 Y	0.25	0.60	3	12	VERO	0.00	0.015	0.015	VERO	0.36	0.624	18.20	138.56	VERO	0.058	0.066	VERO	1.58	0.208	12.49	46.15	VERO
3 Y	0.25	0.55	3	12	VERO	0.00	0.015	0.015	VERO	0.36	0.624	16.68	127.01	VERO	0.000	0.008	VERO	0.18	0.708	11.45	144.17	VERO
4 Y	0.25	0.68	3	12	VERO	0.00	0.015	0.015	VERO	0.36	0.624	20.47	155.88	VERO	0.052	0.059	VERO	1.43	0.254	14.05	63.60	VERO
5 Y	0.25	1.23	3	12	VERO	0.00	0.015	0.015	VERO	0.36	0.624	23.29	282.89	VERO	0.000	0.008	VERO	0.18	0.708	11.65	321.11	VERO
6 Y	0.25	0.45	3	12	VERO	0.00	0.015	0.015	VERO	0.36	0.624	11.12	103.92	VERO	0.000	0.008	VERO	0.18	0.708	6.84	117.96	VERO
7 Y	0.25	3.25	3	12	VERO	0.04	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274	134.24	330.24	VERO	0.000	0.029	VERO	0.68	0.499	103.34	600.79	VERO
8 Y	0.25	0.75	3	12	VERO	0.04	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274	30.98	76.21	VERO	0.000	0.029	VERO	0.68	0.499	23.85	138.64	VERO
9 Y	0.25	3.25	3	12	VERO	0.04	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274	115.75	330.24	VERO	0.000	0.029	VERO	0.68	0.499	84.86	600.79	VERO
10 Y	0.25	0.67	3	12	VERO	0.00	0.015	0.015	VERO	0.36	0.624	39.87	154.73	VERO	0.000	0.008	VERO	0.18	0.708	33.50	175.63	VERO
11 Y	0.25	0.63	3	12	VERO	0.00	0.015	0.015	VERO	0.36	0.624	33.63	144.33	VERO	0.000	0.008	VERO	0.18	0.708	27.69	163.83	VERO
12 Y	0.25	1.03	3	12	VERO	0.00	0.015	0.015	VERO	0.36	0.624	55.16	236.71	VERO	0.000	0.008	VERO	0.18	0.708	45.42	268.69	VERO
13 Y	0.25	0.70	3	12	VERO	0.00	0.015	0.015	VERO	0.36	0.624	41.65	161.65	VERO	0.000	0.008	VERO	0.18	0.708	35.00	183.49	VERO
14 Y	0.25	2.45	3	12	VERO	0.00	0.015	0.015	VERO	0.36	0.624	131.85	565.79	VERO	0.000	0.008	VERO	0.18	0.708	108.55	642.23	VERO
15 Y	0.25	1.93	3	12	VERO	0.04	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274	79.51	195.60	VERO	0.000	0.029	VERO	0.68	0.499	61.21	355.85	VERO
16 Y	0.25	0.40	3	12	VERO	0.04	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274	16.52	40.64	VERO	0.000	0.029	VERO	0.68	0.499	12.72	73.94	VERO
17 Y	0.25	0.70	3	12	VERO	0.04	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274	28.91	71.13	VERO	0.000	0.029	VERO	0.68	0.499	22.26	129.40	VERO
18 Y	0.25	1.40	3	12	VERO	0.04	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274	49.86	142.26	VERO	0.000	0.029	VERO	0.68	0.499	36.55	258.80	VERO
19 Y	0.25	3.20	3	12	VERO	0.04	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274	113.97	325.16	VERO	0.000	0.029	VERO	0.68	0.499	83.55	591.55	VERO
20 Y	0.25	0.65	3	12	VERO	0.00	0.015	0.015	VERO	0.36	0.624	16.06	150.11	VERO	0.074	0.081	VERO	1.96	0.108	9.88	26.01	VERO
21 Y	0.25	2.06	3	12	VERO	0.00	0.015	0.015	VERO	0.36	0.624	50.88	475.72	VERO	0.023	0.031	VERO	0.74	0.481	31.30	367.12	VERO
22 Y	0.25	0.65	3	12	VERO	0.00	0.015	0.015	VERO	0.36	0.624	16.06	150.11	VERO	0.074	0.081	VERO	1.96	0.108	9.88	26.01	VERO
23 Y	0.25	0.70	3	12	VERO	0.00	0.015	0.015	VERO	0.36	0.624	17.29	161.65	VERO	0.069	0.076	VERO	1.83	0.142	10.64	36.82	VERO
24 Y	0.25	0.70	3	12	VERO	0.00	0.015	0.015	VERO	0.36	0.624	17.29	161.65	VERO	0.069	0.076	VERO	1.83	0.142	10.64	36.82	VERO
25 Y	0.25	5.70	3	12	VERO	0.00	0.015	0.015	VERO	0.36	0.624	108.37	1316.32	VERO	0.013	0.021	VERO	0.50	0.557	54.19	1175.63	VERO

TABELLA 4.18: VERIFICA SLU CALCESTRUZZO BLOCCO 1

Maschio	τ [m]	l [m]	H_{int} [m]	λ	$\lambda < 20$	e_s	e_d	e_1	$e_1 < 0.3$ $3l$	m_1	ϕ_1	N_{base}	N_{rd1}	$N_{base} < N_d$	e_v	e_2	$e_2 < 0.3$ $3l$	m_2	ϕ_2	$N_{mezz.}$	N_{rd2}	$N_{mezz} < N_d$
a.1	0.25	1.00	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	125.62	858.82	VERO	0.0060	0.034	VERO	0.83	0.453	112.01	1418.48	VERO
a.2	0.25	0.60	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	41.07	515.29	VERO	0.0204	0.036	VERO	1.17	0.340	32.91	638.27	VERO
a.3	0.25	0.90	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	100.20	772.94	VERO	0.0076	0.036	VERO	0.87	0.441	87.95	1241.19	VERO
a.4	0.25	5.00	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	322.75	9759.24	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.499	254.70	7812.15	VERO
a.5	0.25	1.05	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	120.54	901.76	VERO	0.0000	0.029	VERO	0.68	0.499	106.25	1640.55	VERO
a.6	0.25	1.92	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	220.42	1648.94	VERO	0.0000	0.029	VERO	0.68	0.499	194.29	2999.87	VERO
a.7	0.25	0.90	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	128.86	772.94	VERO	0.0058	0.034	VERO	0.82	0.455	116.61	1281.74	VERO
a.8	0.25	0.80	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	58.77	687.06	VERO	0.0140	0.043	VERO	1.02	0.391	47.88	979.73	VERO
a.9	0.25	0.70	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	96.74	601.18	VERO	0.0077	0.036	VERO	0.87	0.440	87.21	964.28	VERO
a.10	0.25	1.20	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	88.15	1030.59	VERO	0.0093	0.038	VERO	0.91	0.427	71.82	1605.51	VERO
a.11	0.25	0.65	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	93.07	558.24	VERO	0.0080	0.036	VERO	0.88	0.438	84.22	891.14	VERO
a.12	0.25	1.30	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	186.13	1116.47	VERO	0.0040	0.032	VERO	0.78	0.469	168.44	1906.72	VERO
a.13	0.25	1.20	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	182.14	1030.59	VERO	0.0040	0.033	VERO	0.78	0.468	165.81	1758.22	VERO
a.14	0.25	0.55	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	62.04	472.35	VERO	0.0123	0.041	VERO	0.98	0.405	54.56	696.79	VERO
a.15	0.25	2.55	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	379.51	2190.00	VERO	0.0019	0.030	VERO	0.73	0.484	344.81	3864.95	VERO
a.16	0.25	0.55	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	40.40	472.35	VERO	0.0204	0.049	VERO	1.17	0.340	32.92	585.16	VERO
a.17	0.25	0.55	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	96.33	472.35	VERO	0.0075	0.036	VERO	0.87	0.441	88.84	759.52	VERO
a.18	0.25	0.55	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	40.40	472.35	VERO	0.0204	0.049	VERO	1.17	0.340	32.92	585.16	VERO
a.19	0.25	0.30	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	63.90	257.65	VERO	0.0112	0.040	VERO	0.95	0.413	59.81	387.86	VERO
a.20	0.25	0.40	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	58.46	343.53	VERO	0.0126	0.041	VERO	0.99	0.402	53.02	503.33	VERO
a.21	0.25	1.15	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	178.78	987.65	VERO	0.0041	0.033	VERO	0.78	0.468	163.13	1683.13	VERO
a.22	0.25	5.67	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	303.71	11066.98	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	226.55	12562.17	VERO
a.23	0.25	0.80	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	96.65	687.06	VERO	0.0078	0.036	VERO	0.87	0.439	85.76	1099.54	VERO
a.24	0.25	0.70	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	93.73	601.18	VERO	0.0080	0.036	VERO	0.88	0.438	84.21	959.66	VERO
a.25	0.25	0.70	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	93.73	601.18	VERO	0.0080	0.036	VERO	0.88	0.438	84.21	959.66	VERO
a.26	0.25	0.70	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	93.73	601.18	VERO	0.0080	0.036	VERO	0.88	0.438	84.21	959.66	VERO
a.27	0.25	0.70	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	93.73	601.18	VERO	0.0080	0.036	VERO	0.88	0.438	84.21	959.66	VERO
a.28	0.25	0.70	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	48.33	601.18	VERO	0.0173	0.046	VERO	1.10	0.365	38.80	799.37	VERO
a.29	0.25	0.35	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	24.17	300.59	VERO	0.0346	0.063	VERO	1.51	0.226	19.40	248.00	VERO
a.30	0.25	0.65	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	88.08	558.24	VERO	0.0085	0.037	VERO	0.89	0.434	79.23	883.30	VERO
a.31	0.25	0.70	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	48.33	601.18	VERO	0.0173	0.046	VERO	1.10	0.365	38.80	799.37	VERO
a.32	0.25	2.90	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	181.38	2490.59	VERO	0.0047	0.033	VERO	0.80	0.463	141.91	4201.55	VERO
a.33	0.25	0.70	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	90.30	601.18	VERO	0.0083	0.037	VERO	0.88	0.435	80.78	953.98	VERO
a.34	0.25	0.85	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	104.13	730.00	VERO	0.0072	0.036	VERO	0.86	0.443	92.56	1180.00	VERO
a.35	0.25	0.50	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	82.78	975.92	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	75.98	1107.78	VERO
a.36	0.25	5.25	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	142.90	10247.20	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	71.45	11631.64	VERO
a.37	0.25	0.70	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	98.88	1366.29	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.660	89.35	1447.11	VERO
a.38	0.25	0.55	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	72.27	1073.52	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	64.78	1218.55	VERO
a.39	0.15	1.90	3	20	FALSO	0.025	0.015	0.040	VERO	1.60	0.29	130.10	1034.90	VERO	0.0000	0.020	VERO	0.80	0.428	114.59	1527.37	VERO
a.40	0.15	1.90	3	20	FALSO	0.025	0.015	0.040	VERO	1.60	0.29	128.58	1034.90	VERO	0.0000	0.020	VERO	0.80	0.428	113.07	1527.37	VERO
a.41	0.25	0.40	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	42.04	343.53	VERO	0.0000	0.029	VERO	0.68	0.499	36.60	624.97	VERO
a.42	0.25	1.29	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	56.54	1103.59	VERO	0.0000	0.029	VERO	0.68	0.499	39.05	2007.72	VERO
a.43	0.25	5.06	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	353.96	9876.35	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	285.09	11210.69	VERO
a.44	0.25	2.60	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	285.52	5074.81	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	250.14	5760.43	VERO
a.45	0.25	3.70	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	587.57	7221.84	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	537.22	8197.54	VERO
a.46	0.25	0.70	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	99.51	1366.29	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	89.98	1550.89	VERO
a.47	0.25	2.61	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	124.36	2241.53	VERO	0.0000	0.029	VERO	0.68	0.499	88.84	4077.94	VERO
a.48	0.25	6.75	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	183.73	13174.98	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	91.86	14954.97	VERO
a.49	0.25	0.80	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	46.62	687.06	VERO	0.0188	0.047	VERO	1.13	0.353	35.73	883.51	VERO
a.50	0.25	0.70	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	45.40	601.18	VERO	0.0187	0.047	VERO	1.13	0.353	35.87	774.43	VERO

a.51	0.25	0.70	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	45.40	601.18	VERO	0.0187	0.047	VERO	1.13	0.353	35.87	774.43	VERO
a.52	0.25	0.70	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	45.40	601.18	VERO	0.0187	0.047	VERO	1.13	0.353	35.87	774.43	VERO
a.53	0.25	0.70	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	45.40	601.18	VERO	0.0187	0.047	VERO	1.13	0.353	35.87	774.43	VERO
a.54	0.25	0.50	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	32.43	429.41	VERO	0.0267	0.055	VERO	1.31	0.293	25.62	458.78	VERO
a.55	0.25	0.75	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	87.08	644.12	VERO	0.0087	0.037	VERO	0.89	0.432	76.88	1014.52	VERO
a.56	0.25	1.00	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	85.83	858.82	VERO	0.0093	0.038	VERO	0.91	0.428	72.22	1339.17	VERO
a.57	0.25	0.65	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	43.20	558.24	VERO	0.0195	0.048	VERO	1.15	0.347	34.35	705.55	VERO
a.58	0.25	0.70	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	46.52	601.18	VERO	0.0181	0.047	VERO	1.12	0.358	37.00	784.46	VERO
a.59	0.25	0.85	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	50.97	730.00	VERO	0.0170	0.046	VERO	1.09	0.367	39.40	976.28	VERO
a.60	0.25	0.48	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	60.04	407.94	VERO	0.0125	0.041	VERO	0.98	0.403	53.58	599.21	VERO
a.61	0.25	0.41	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	23.29	800.26	VERO	0.0379	0.045	VERO	1.09	0.368	17.71	472.48	VERO
a.62	0.25	4.39	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	119.49	8568.62	VERO	0.0112	0.019	VERO	0.45	0.582	59.75	7993.54	VERO
a.63	0.25	0.45	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	29.22	878.33	VERO	0.0290	0.037	VERO	0.88	0.437	23.10	616.15	VERO
a.64	0.25	1.20	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	32.66	2342.22	VERO	0.0411	0.049	VERO	1.17	0.342	16.33	1286.03	VERO
a.65	0.25	0.64	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	41.56	1249.18	VERO	0.0204	0.028	VERO	0.67	0.504	32.85	1008.93	VERO
a.66	0.25	4.41	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	120.03	8607.65	VERO	0.0112	0.019	VERO	0.45	0.582	60.02	8037.85	VERO
a.67	0.25	0.45	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	25.89	878.33	VERO	0.0339	0.041	VERO	0.99	0.400	19.77	563.28	VERO
a.68	0.25	6.05	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	609.30	5195.88	VERO	0.0000	0.029	VERO	0.68	0.499	526.97	9452.70	VERO
a.69	0.25	0.70	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	54.80	601.18	VERO	0.0000	0.029	VERO	0.68	0.499	45.28	1093.70	VERO
a.70	0.25	4.04	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	275.45	3469.65	VERO	0.0000	0.029	VERO	0.68	0.499	170.47	6312.22	VERO
a.71	0.25	0.70	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	70.69	601.18	VERO	0.0000	0.029	VERO	0.68	0.499	61.17	1093.70	VERO
a.72	0.25	2.60	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	245.81	2232.94	VERO	0.0000	0.029	VERO	0.68	0.499	210.43	4062.32	VERO
a.73	0.15	1.90	3	20	FALSO	0.025	0.015	0.040	VERO	1.60	0.184	85.09	656.63	VERO	0.0000	0.020	VERO	0.80	0.230	69.58	822.21	VERO
a.74	0.15	1.90	3	20	FALSO	0.025	0.015	0.040	VERO	1.60	0.184	84.13	656.63	VERO	0.0000	0.020	VERO	0.80	0.230	68.62	822.21	VERO
a.75	0.25	0.40	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	15.74	780.74	VERO	0.0652	0.073	VERO	1.74	0.165	10.29	206.21	VERO
a.76	0.25	0.90	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	62.75	772.94	VERO	0.0133	0.042	VERO	1.00	0.397	50.50	1118.70	VERO
a.77	0.25	0.65	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	45.32	558.24	VERO	0.0184	0.047	VERO	1.13	0.356	36.47	724.13	VERO
a.78	0.25	0.65	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	45.32	558.24	VERO	0.0184	0.047	VERO	1.13	0.356	36.47	724.13	VERO
a.79	0.25	1.30	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	90.63	1116.47	VERO	0.0092	0.038	VERO	0.90	0.429	72.94	1743.79	VERO
a.80	0.25	1.20	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	93.99	1030.59	VERO	0.0086	0.037	VERO	0.89	0.433	77.66	1625.77	VERO
a.81	0.25	0.55	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	121.81	1648.94	VERO	0.0474	0.055	VERO	1.32	0.282	14.15	485.36	VERO
a.82	0.25	2.55	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	192.19	2190.00	VERO	0.0043	0.033	VERO	0.79	0.466	157.49	3723.12	VERO
a.83	0.25	0.45	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	55.93	386.47	VERO	0.0135	0.042	VERO	1.01	0.396	49.80	557.24	VERO
a.84	0.25	0.30	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	41.86	257.65	VERO	0.0178	0.046	VERO	1.11	0.361	37.78	339.02	VERO
a.85	0.25	0.40	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	29.08	343.53	VERO	0.0284	0.057	VERO	1.37	0.275	23.64	344.79	VERO
a.86	0.25	1.40	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	73.40	472.35	VERO	0.0081	0.037	VERO	0.88	0.437	82.73	1914.53	VERO
a.87	0.25	0.55	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	70.40	472.35	VERO	0.0102	0.039	VERO	0.93	0.421	65.91	724.79	VERO
a.88	0.25	0.50	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	69.76	429.41	VERO	0.0107	0.039	VERO	0.94	0.417	62.96	653.16	VERO
a.89	0.25	1.10	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	79.97	944.71	VERO	0.0103	0.039	VERO	0.93	0.420	65.00	1445.80	VERO
a.90	0.25	1.75	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	244.17	1502.94	VERO	0.0030	0.032	VERO	0.76	0.476	220.36	2606.20	VERO
a.91	0.25	0.40	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	55.81	343.53	VERO	0.0133	0.042	VERO	1.00	0.397	50.37	496.85	VERO
a.92	0.25	1.05	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	66.62	901.76	VERO	0.0000	0.029	VERO	0.68	0.499	52.33	1640.55	VERO
a.93	0.25	1.92	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	121.81	1648.94	VERO	0.0000	0.029	VERO	0.68	0.499	95.68	2999.87	VERO
a.104	0.25	0.45	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	16.97	878.33	VERO	0.0662	0.074	VERO	1.77	0.158	11.03	222.44	VERO
a.105	0.25	0.64	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	24.14	1249.18	VERO	0.0466	0.054	VERO	2.00	0.298	15.69	597.27	VERO
a.106	0.15	1.90	3	20	FALSO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.60	0.496	40.35	1770.04	VERO	0.0000	0.008	VERO	2.00	0.428	25.29	1527.37	VERO
a.107	0.15	2.70	3	20	FALSO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.60	0.43	42.78	2180.62	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.30	0.428	21.39	2170.47	VERO
a.108	0.15	1.90	3	20	FALSO	0.025	0.015	0.040	VERO	1.60	0.256	39.94	913.57	VERO	0.0000	0.020	VERO	0.80	0.282	24.88	1006.35	VERO
a.109	0.15	1.90	3	20	FALSO	0.025	0.015	0.040	VERO	1.60	0.256	85.41	913.57	VERO	0.0000	0.020	VERO	0.80	0.282	70.36	1006.35	VERO
a.110	0.25	0.30	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	20.05	257.65	VERO	0.0454	0.074	VERO	1.77	0.157	16.09	147.12	VERO
a.111	0.25	0.50	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	33.41	429.41	VERO	0.0272	0.056	VERO	1.34	0.285	26.81	445.30	VERO
a.112	0.25	0.50	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	33.41	429.41	VERO	0.0272	0.056	VERO	1.34	0.285	26.81	445.30	VERO

a.113	0.25	0.50	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	33.41	429.41	VERO	0.0272	0.056	VERO	1.34	0.285	26.81	445.30	VERO
a.114	0.25	1.75	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	116.95	1502.94	VERO	0.0078	0.036	VERO	0.87	0.439	93.84	2406.80	VERO
a.115	0.25	0.40	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	26.73	343.53	VERO	0.0341	0.063	VERO	1.50	0.230	21.45	287.58	VERO

TABELLA 4.19: VERIFICA SLU CALCESTRUZZO BLOCCO 2

Maschio	t [m]	l [m]	H _{int} [m]	λ	λ<20	e _s	e _a	e ₁	e ₁ <0.3 3l	m ₁	φ ₁	N _{base}	N _{rd1}	N _{base} <N _d	e _v	e ₂	e ₂ <0.3 3l	m ₂	φ ₂	N _{mezz.}	N _{rd2}	N _{mezz.} <N _d
a.94	0.25	3.80	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	448.30	3263.53	VERO	0.0000	0.029	VERO	0.68	0.499	396.58	5937.24	VERO
a.95	0.25	0.85	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	56.27	730.00	VERO	0.0000	0.029	VERO	0.68	0.499	44.70	1328.07	VERO
a.96	0.25	3.80	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	440.53	3263.53	VERO	0.0000	0.029	VERO	0.68	0.499	388.81	5937.24	VERO
a.97	0.25	6.50	3	12	VERO	0.000	0.015	0.015	VERO	0.36	0.62352	176.92	12687.02	VERO	0.0000	0.008	VERO	0.18	0.708	88.46	14401.08	VERO
a.98	0.25	0.40	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	29.08	343.53	VERO	0.0284	0.057	VERO	1.37	0.275	23.64	344.79	VERO
a.99	0.25	0.30	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	41.86	257.65	VERO	0.0178	0.046	VERO	1.11	0.361	37.78	339.02	VERO
a.100	0.25	2.75	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	349.12	2361.76	VERO	0.0022	0.031	VERO	0.74	0.483	311.69	4154.43	VERO
a.101	0.25	0.15	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	20.93	128.82	VERO	0.0355	0.064	VERO	1.54	0.220	18.89	103.44	VERO
a.102	0.25	0.40	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	29.08	343.53	VERO	0.0284	0.057	VERO	1.37	0.275	23.64	344.79	VERO
a.103	0.25	0.45	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	62.79	386.47	VERO	0.0118	0.040	VERO	0.97	0.408	56.66	575.04	VERO
a.116	0.25	0.12	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	7.29	103.06	VERO	0.1174	0.146	FALSO	3.50	0.160	5.71	60.10	VERO
a.117	0.25	0.12	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	7.29	103.06	VERO	0.1174	0.146	FALSO	3.50	0.160	5.71	60.10	VERO
a.118	0.25	0.12	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	7.29	103.06	VERO	0.1174	0.146	FALSO	3.50	0.160	5.71	60.10	VERO
a.119	0.25	0.12	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	7.29	103.06	VERO	0.1174	0.146	FALSO	3.50	0.160	5.71	60.10	VERO
a.120	0.25	0.12	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	7.29	103.06	VERO	0.1174	0.146	FALSO	3.50	0.160	5.71	60.10	VERO
a.121	0.25	0.12	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	7.29	103.06	VERO	0.1174	0.146	FALSO	3.50	0.160	5.71	60.10	VERO
a.122	0.25	0.12	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	7.29	103.06	VERO	0.1174	0.146	FALSO	3.50	0.160	5.71	60.10	VERO
a.123	0.25	0.12	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	7.29	103.06	VERO	0.1174	0.146	FALSO	3.50	0.160	5.71	60.10	VERO
a.124	0.25	0.12	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	7.29	103.06	VERO	0.1174	0.146	FALSO	3.50	0.160	5.71	60.10	VERO
a.125	0.25	0.12	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	7.29	103.06	VERO	0.1174	0.146	FALSO	3.50	0.160	5.71	60.10	VERO
a.126	0.25	0.12	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	7.29	103.06	VERO	0.1174	0.146	FALSO	3.50	0.160	5.71	60.10	VERO
a.127	0.25	0.12	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	7.29	103.06	VERO	0.1174	0.146	FALSO	3.50	0.160	5.71	60.10	VERO
a.128	0.25	0.12	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	7.29	103.06	VERO	0.1174	0.146	FALSO	3.50	0.160	5.71	60.10	VERO
a.129	0.25	0.45	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	30.07	386.47	VERO	0.0278	0.056	VERO	1.35	0.280	24.13	394.50	VERO
a.130	0.25	0.15	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	10.02	128.82	VERO	0.0834	0.112	FALSO	2.69	0.160	8.04	75.13	VERO
a.131	0.25	0.30	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	20.05	257.65	VERO	0.0454	0.074	VERO	1.77	0.157	16.09	147.12	VERO
a.132	0.25	2.50	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	167.07	2147.06	VERO	0.0054	0.034	VERO	0.81	0.457	134.06	3578.62	VERO
a.133	0.25	0.60	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	41.27	515.29	VERO	0.0000	0.029	VERO	0.68	0.499	33.35	937.46	VERO
a.134	0.25	0.60	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	41.27	515.29	VERO	0.0000	0.029	VERO	0.68	0.472	33.35	886.31	VERO
a.135	0.25	0.12	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	7.71	103.06	VERO	0.1193	0.148	FALSO	3.55	0.160	6.12	60.10	VERO
a.136	0.25	0.12	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	7.71	103.06	VERO	0.1193	0.148	FALSO	3.55	0.160	6.12	60.10	VERO
a.137	0.25	0.12	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	7.71	103.06	VERO	0.1193	0.148	FALSO	3.55	0.160	6.12	60.10	VERO
a.138	0.25	0.12	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	7.71	103.06	VERO	0.1193	0.148	FALSO	3.55	0.160	6.12	60.10	VERO
a.139	0.25	0.12	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	7.71	103.06	VERO	0.1193	0.148	FALSO	3.55	0.160	6.12	60.10	VERO
a.140	0.25	0.50	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	32.12	429.41	VERO	0.0286	0.057	VERO	1.37	0.273	25.52	427.87	VERO
a.141	0.25	0.50	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	32.12	429.41	VERO	0.0286	0.057	VERO	1.37	0.273	25.52	427.87	VERO
a.142	0.25	0.50	3	12	VERO	0.042	0.015	0.057	VERO	1.37	0.274352	32.12	429.41	VERO	0.0286	0.057	VERO	1.37	0.273	25.52	427.87	VERO

TABELLA 4.20: VERIFICA SLU TRAVI BLOCCO 1

				FLESSIONE			TAGLIO		
Trave	b [m]	h [m]	L [m]	Med [kNm]	Mrd [kNm]	VERIFICA	Ved [kN]	Vrd [kN]	VERIFICA
T 1	0.25	0.8	21.4	52.11	366.5697	VERO	70.03	283.76	VERO
T 2	0.25	0.8	4.95	19.62	366.5697	VERO	61.38	283.76	VERO
T 3	0.25	0.8	5.07	79.07	366.5697	VERO	167.03	283.76	VERO
T 4	0.25	0.8	11.95	51.76	366.5697	VERO	94.49	283.76	VERO
T 5	0.25	0.4	3.7	3.29	37.09641	VERO	7.80	59.21	VERO
T 6	0.25	0.7	5.57	42.64	319.4698	VERO	53.76	139.39	VERO
T 7	0.25	0.8	5.7	102.31	366.5697	VERO	148.41	283.76	VERO
T 8	0.25	0.8	40.5	54.11	366.5697	VERO	68.67	283.76	VERO
T 9	0.25	0.8	4.75	36.16	366.5697	VERO	49.88	283.76	VERO
T 10	0.25	0.8	20.8	33.85	366.5697	VERO	96.38	283.76	VERO
T 11	0.25	0.7	5.45	21.38	319.4698	VERO	64.04	139.39	VERO
T 12	0.25	0.7	5.27	47.21	319.4698	VERO	124.46	139.39	VERO
T 13	0.25	0.8	10.37	85.25	366.5697	VERO	120.91	283.76	VERO
T 14	0.25	0.8	3.8	90.66	366.5697	VERO	227.25	283.76	VERO
T 15	0.25	0.4	2.6	3.20	37.09641	VERO	13.23	59.21	VERO
T 16	0.25	0.8	5.98	12.88	366.5697	VERO	17.90	283.76	VERO
T 17	0.25	0.8	25.25	16.09	366.5697	VERO	25.31	283.76	VERO
T 18	0.6	0.3	8.4	9.31	167.2647	VERO	23.22	106.10	VERO
T 19	0.25	0.8	3.1	6.94	366.5697	VERO	16.64	283.76	VERO
T 20	0.6	0.3	4.1	7.68	167.2647	VERO	21.50	106.10	VERO
T 21	0.6	0.3	8.45	22.61	167.2647	VERO	26.25	106.10	VERO
T 22	0.6	0.3	5.4	3.32	167.2647	VERO	14.64	106.10	VERO
T 23	0.25	0.8	54.7	30.71	366.5697	VERO	100.48	283.76	VERO
T 25	0.25	0.8	5	11.64	366.5697	VERO	22.02	283.76	VERO
T 26	0.25	0.8	24.4	69.51	366.5697	VERO	105.93	283.76	VERO
T 27	0.6	0.3	5.72	19.35	167.2647	VERO	32.52	106.10	VERO
T 28	0.25	0.8	5.4	17.87	366.5697	VERO	25.77	283.76	VERO
T 29	0.25	0.8	10.37	43.69	366.5697	VERO	124.77	283.76	VERO
T 30	0.25	0.4	2.6	1.04	37.09641	VERO	3.63	59.21	VERO
T 31	0.25	0.8	14.21	99.28	366.5697	VERO	236.99	283.76	VERO
T 32	0.25	0.7	11.95	11.53	174.6559	VERO	15.27	139.39	VERO
T 33	0.25	0.7	9.65	8.94	174.6559	VERO	21.13	139.39	VERO
T 34	0.25	0.7	3.95	7.84	174.6559	VERO	23.42	139.39	VERO
T 35	0.25	0.7	4.38	13.82	174.6559	VERO	24.29	139.39	VERO
T 36	0.25	0.7	11.55	29.53	174.6559	VERO	23.26	139.39	VERO
T 37	0.25	0.7	5.15	25.91	174.6559	VERO	39.29	139.39	VERO
T 38	0.25	0.7	5.45	17.29	174.6559	VERO	26.19	139.39	VERO

TABELLA 4.21: VERIFICA SLU TRAVI BLOCCO 2

				FLESSIONE			TAGLIO		
Trave	b [m]	h [m]	L [m]	Med [kNm]	Mrd [kNm]	VERIFIC A	Ved [kN]	Vrd [kN]	VERIFIC A
T 24	0.25	0.8	5.7	17.41	366.5697	VERO	29.15	283.76	VERO
T 40	0.25	0.70	12.20	4.62	174.6559	VERO	17.08	139.39	VERO
T 41	0.25	0.70	27.57	42.84	174.6559	VERO	50.71	139.39	VERO
T 42	0.25	0.70	9.44	3.21	174.6559	VERO	9.16	139.39	VERO
T 43	0.25	0.70	9.90	7.94	174.6559	VERO	18.67	139.39	VERO
T 44	0.25	0.70	18.14	35.39	174.6559	VERO	39.67	139.39	VERO
T 45	0.25	0.70	16.35	74.75	174.6559	VERO	79.15	139.39	VERO
T 46	0.25	0.70	14.75	17.01	174.6559	VERO	23.57	139.39	VERO
T 47	0.25	0.70	5.80	7.36	174.6559	VERO	11.98	139.39	VERO
T 48	0.25	0.80	10.95	99.61	366.5697	VERO	95.76	283.76	VERO
T 49	0.25	0.80	4.22	22.16	366.5697	VERO	18.98	283.76	VERO
T 50	0.20	0.45	4.22	3.28	41.94169	VERO	5.00	59.21	VERO
T 51	0.20	0.45	3.65	9.03	41.94169	VERO	7.60	59.21	VERO
T 52	0.25	0.80	4.22	23.14	366.5697	VERO	18.28	283.76	VERO
T 53	0.25	0.80	10.95	97.19	366.5697	VERO	94.95	283.76	VERO
T 54	0.25	0.70	7.90	14.88	174.6559	VERO	27.94	139.39	VERO
T 55	0.25	0.70	8.55	9.34	174.6559	VERO	13.57	139.39	VERO
T 56	0.25	0.70	5.10	7.95	174.6559	VERO	11.50	139.39	VERO

TABELLA 4.22: VERIFICA SLU PILASTRI BLOCCO 1

Pilastro	b [m]	h [m]	L [m]	PRESSOFLESSIONE			TAGLIO		
				P [kN]	M [kNm]	VERIFIC A	Ved [kN]	Vrd [kN]	VERIFIC A
P 2	0.25	0.40	3.35	-78.27	-0.2763	VERO	0.157	150.6532	VERO
P 3	0.25	0.30	3.35	-100.855	0.3511	VERO	0.288	132.8306	VERO
P 4	0.45	0.25	3.35	-162.61	-22.9834	VERO	39.103	170.6337	VERO
P 5	0.45	0.25	3.35	-136.892	-14.8733	VERO	38.334	170.6337	VERO
P 6	0.35	0.25	3.35	-69.425	4.0528	VERO	8.795	156.8072	VERO
P 7	0.25	0.30	3.35	-130.551	11.5201	VERO	27.443	132.8306	VERO
P 8	0.25	0.30	3.35	-230.318	-13.5584	VERO	32.342	132.8306	VERO
P 9	0.25	0.30	3.35	-223.312	18.4392	VERO	44.244	132.8306	VERO
P 10	0.35	0.25	3.35	-158.707	13.7632	VERO	21.157	156.8072	VERO
P 11	0.35	0.25	3.35	-195.222	31.9415	VERO	55.587	156.8072	VERO
P 12	0.40	0.25	3.35	-101.767	2.1803	VERO	0.959	150.6532	VERO
P 14	0.25	0.45	3.35	-91.62	-5.7703	VERO	2.643	170.6337	VERO
P 15	0.25	0.40	3.35	-226.151	-5.0162	VERO	13.166	150.6532	VERO
P 17	0.25	0.25	3.35	-104.963	3.2692	VERO	1.359	108.8539	VERO
P 18	0.35	0.25	3.35	-76.532	-14.3005	VERO	35.701	156.8072	VERO
P 19	0.35	0.25	3.35	-255.162	-27.4607	VERO	49.138	156.8072	VERO
P 20	0.35	0.25	3.35	-57.889	0.9945	VERO	0.432	156.8072	VERO
P 21	0.25	0.45	3.35	-79.714	-1.3685	VERO	1.675	170.6337	VERO
P 22	0.35	0.25	3.35	-62.095	13.7507	VERO	24.186	156.8072	VERO
P 23	0.35	0.25	3.35	-198.265	15.1437	VERO	27.652	156.8072	VERO
P 24	0.25	0.25	3.35	-129.625	-0.2327	VERO	0.096	108.8539	VERO
P 25	0.35	0.25	3.35	-135.631	-9.2572	VERO	20.606	156.8072	VERO
P 26	0.35	0.25	3.35	-222.384	3.3674	VERO	10.145	156.8072	VERO
P 27	0.35	0.25	3.35	-99.375	17.0757	VERO	31.165	156.8072	VERO
P 28	0.30	0.25	3.35	-230.495	-11.7465	VERO	26.052	132.8306	VERO
P 29	0.25	0.25	3.35	-204.262	1.6604	VERO	0.749	108.8539	VERO
P 30	0.30	0.25	3.35	-166.202	11.1652	VERO	25.404	132.8306	VERO
P 31	0.25	0.25	3.35	-261.37	-13.645	VERO	38.467	108.8539	VERO
P 32	0.35	0.25	3.35	-279.239	1.7175	VERO	0.786	156.8072	VERO
P 34	0.30	0.25	3.35	-189.339	-13.122	VERO	28.723	132.8306	VERO
P 41	0.25	0.25	3.35	-33.018	-14.5475	VERO	44.748	108.8539	VERO
P 42	0.30	0.25	3.35	-89.485	5.4566	VERO	9.267	132.8306	VERO
P 43	0.30	0.25	3.35	-89.485	5.4566	VERO	9.267	132.8306	VERO
P 44	0.35	0.25	3.35	-311.587	18.6262	VERO	28.784	156.8072	VERO
P 45	0.35	0.25	3.35	-153.801	-2.1282	VERO	0.738	156.8072	VERO
P 46	0.35	0.25	3.35	-392.362	-9.1951	VERO	4.018	156.8072	VERO
P 47	0.25	0.25	3.25	-51.779	-7.412	VERO	4.413	108.8539	VERO

TABELLA 4.23: VERIFICA SLU PILASTRI BLOCCO 2

				PRESSOFLESSIONE			TAGLIO		
Pilastro	b [m]	h [m]	L [m]	P [kN]	M [kNm]	VERIFIC A	Ved [kN]	Vrd [kN]	VERIFIC A
P 48	0.35	0.25	3.25	-36.557	-0.0691	VERO	0.024	150.6532	VERO
P 49	0.25	0.25	3.25	-137.333	-4.6934	VERO	3.747	150.6532	VERO
P 50	0.25	0.45	3.25	-98.159	17.7411	VERO	33.071	150.6532	VERO
P 51	0.25	0.45	3.25	-141.679	-3.3294	VERO	8.913	150.6532	VERO

TABELLA 4.24: VERIFICA SPOSTAMENTO IN TESTA SLD B1P0 MURI LUNGO X

Maschio	H [m]	$K_{TOT,X}$ [kN/m]	F_1^x [kN]	d_1 [mm]	0.003h [mm]	$d_1 < 0.00$ 3h	$K_{TOT,Y}$ [kN/m]	F_1^y [kN]	d_r [mm]	0.003h [mm]	$d_r < 0.00$ 3h	S/R X	S/R Y
1 X	3.35	50502.05	5.98	0.1184	10.05	VERO	1979.92	0.66	0.3323	10.05	VERO	0.0118	0.0331
2 X	3.35	182454.67	21.61	0.1184	10.05	VERO	5110.96	1.48	0.2892	10.05	VERO	0.0118	0.0288
3 X	3.35	171172.71	20.00	0.1168	10.05	VERO	4834.70	1.25	0.2595	10.05	VERO	0.0116	0.0258
4 X	3.35	250552.87	28.77	0.1148	10.05	VERO	10805.17	2.60	0.2410	10.05	VERO	0.0114	0.0240
5 X	3.35	35679.91	4.10	0.1148	10.05	VERO	5042.41	1.09	0.2152	10.05	VERO	0.0114	0.0214
6 X	3.35	35679.91	4.10	0.1148	10.05	VERO	5042.41	0.97	0.1916	10.05	VERO	0.0114	0.0191
7 X	3.35	35679.91	4.10	0.1148	10.05	VERO	5042.41	0.84	0.1657	10.05	VERO	0.0114	0.0165
8 X	3.35	35679.91	4.10	0.1148	10.05	VERO	5042.41	0.79	0.1575	10.05	VERO	0.0114	0.0157
9 X	3.35	93188.88	10.70	0.1148	10.05	VERO	7203.44	1.01	0.1396	10.05	VERO	0.0114	0.0139
10 X	3.35	204898.21	235.27	0.1148	10.05	VERO	37097.73	4.31	0.1161	10.05	VERO	0.0114	0.0116
11 X	3.35	1973919.52	225.15	0.1141	10.05	VERO	36017.22	9.37	0.2602	10.05	VERO	0.0113	0.0259
12 X	3.35	184329.59	20.75	0.1126	10.05	VERO	5157.01	1.65	0.3204	10.05	VERO	0.0112	0.0319
13 X	3.35	115676.58	13.02	0.1126	10.05	VERO	3499.40	0.72	0.2067	10.05	VERO	0.0112	0.0206
14 X	3.35	48541.91	5.47	0.1126	10.05	VERO	1933.88	0.32	0.1642	10.05	VERO	0.0112	0.0163
15 X	3.35	28678.21	3.23	0.1126	10.05	VERO	1450.41	0.22	0.1503	10.05	VERO	0.0112	0.0150
16 X	3.35	105130.67	11.84	0.1126	10.05	VERO	3250.76	0.40	0.1222	10.05	VERO	0.0112	0.0122
17 X	3.35	2958920.02	331.78	0.1121	10.05	VERO	50424.11	4.28	0.0848	10.05	VERO	0.0112	0.0084
18 X	3.35	250167.35	28.05	0.1121	10.05	VERO	2986.47	0.35	0.1166	10.05	VERO	0.0112	0.0116
19 X	3.35	250167.35	27.90	0.1115	10.05	VERO	2986.47	0.35	0.1166	10.05	VERO	0.0111	0.0116
20 X	3.35	184329.59	20.47	0.1111	10.05	VERO	5157.01	1.65	0.3204	10.05	VERO	0.0111	0.0319
21 X	3.35	125183.84	13.90	0.1111	10.05	VERO	3725.02	0.96	0.2581	10.05	VERO	0.0111	0.0257
22 X	3.35	6579.38	0.73	0.1111	10.05	VERO	759.74	0.16	0.2160	10.05	VERO	0.0111	0.0215
23 X	3.35	64352.04	7.15	0.1111	10.05	VERO	2302.24	0.42	0.1832	10.05	VERO	0.0111	0.0182
24 X	3.35	64352.04	7.15	0.1111	10.05	VERO	2302.24	0.34	0.1485	10.05	VERO	0.0111	0.0148
25 X	3.35	150328.27	16.70	0.1111	10.05	VERO	4328.20	0.50	0.1163	10.05	VERO	0.0111	0.0116
26 X	3.35	2958920.02	328.64	0.1111	10.05	VERO	50424.11	4.24	0.0842	10.05	VERO	0.0111	0.0084
27 X	3.35	36980.50	4.01	0.1086	10.05	VERO	1657.61	0.55	0.3333	10.05	VERO	0.0108	0.0332
28 X	3.35	330335.88	35.86	0.1086	10.05	VERO	12245.85	3.76	0.3067	10.05	VERO	0.0108	0.0305
29 X	3.35	727592.58	78.99	0.1086	10.05	VERO	18368.78	5.14	0.2798	10.05	VERO	0.0108	0.0278
30 X	3.35	179449.53	19.48	0.1086	10.05	VERO	9364.48	2.33	0.2487	10.05	VERO	0.0108	0.0247
31 X	3.35	147753.77	16.04	0.1086	10.05	VERO	8644.13	1.86	0.2155	10.05	VERO	0.0108	0.0214
32 X	3.35	18079.61	1.96	0.1086	10.05	VERO	3961.89	0.76	0.1908	10.05	VERO	0.0108	0.0190
33 X	3.35	727592.58	78.99	0.1086	10.05	VERO	18368.78	2.99	0.1625	10.05	VERO	0.0108	0.0162
34 X	3.35	18079.61	1.96	0.1086	10.05	VERO	3961.89	0.56	0.1408	10.05	VERO	0.0108	0.0140
35 X	3.35	18079.61	1.96	0.1086	10.05	VERO	3961.89	0.54	0.1351	10.05	VERO	0.0108	0.0134
36 X	3.35	18079.61	1.96	0.1086	10.05	VERO	3961.89	0.51	0.1293	10.05	VERO	0.0108	0.0129
37 X	3.35	394747.34	42.85	0.1086	10.05	VERO	13326.37	1.45	0.1084	10.05	VERO	0.0108	0.0108
87 X	3.35	105665.93	11.90	0.1126	10.05	VERO	7563.62	2.05	0.2715	10.05	VERO	0.0112	0.0270
88 X	3.35	425916.58	47.96	0.1126	10.05	VERO	13830.61	3.49	0.2523	10.05	VERO	0.0112	0.0251

TABELLA 4.25: VERIFICA SPOSTAMENTO IN TESTA SLD B1P0 MURI LUNGO Y

Maschio	H [m]	$K_{TOT,x}$ [kN/m]	F_I^x [kN]	d_r [mm]	0.003h [mm]	$d_r < 0.00$ 3h	$K_{TOT,y}$ [kN/m]	F_I^y [kN]	d_r [mm]	0.003h [mm]	$d_r < 0.00$ 3h	S/R X	S/R Y
1 Y	3.35	1243.21	0.15	0.1181	10.05	VERO	20916.50	7.06	0.3375	10.05	VERO	0.0118	0.0336
2 Y	3.35	11525.51	1.34	0.1160	10.05	VERO	289478.94	97.71	0.3375	10.05	VERO	0.0115	0.0336
3 Y	3.35	6483.10	0.74	0.1147	10.05	VERO	70677.08	23.86	0.3375	10.05	VERO	0.0114	0.0336
4 Y	3.35	2693.62	0.29	0.1093	10.05	VERO	81253.06	27.43	0.3375	10.05	VERO	0.0109	0.0336
5 Y	3.35	6100.93	0.71	0.1171	10.05	VERO	222475.32	67.58	0.3037	10.05	VERO	0.0117	0.0302
6 Y	3.35	2002.95	0.23	0.1130	10.05	VERO	51484.55	15.64	0.3037	10.05	VERO	0.0112	0.0302
7 Y	3.35	2299.11	0.26	0.1152	10.05	VERO	64216.87	17.64	0.2746	10.05	VERO	0.0115	0.0273
8 Y	3.35	1266.23	0.15	0.1165	10.05	VERO	21744.14	5.34	0.2458	10.05	VERO	0.0116	0.0245
9 Y	3.35	40843.53	4.60	0.1126	10.05	VERO	2307621.62	693.96	0.3007	10.05	VERO	0.0112	0.0299
10 Y	3.35	2348.28	0.26	0.1105	10.05	VERO	66340.40	16.31	0.2458	10.05	VERO	0.0110	0.0245
11 Y	3.35	920.89	0.10	0.1096	10.05	VERO	10596.11	2.60	0.2458	10.05	VERO	0.0109	0.0245
12 Y	3.35	1289.25	0.14	0.1089	10.05	VERO	22581.40	5.55	0.2458	10.05	VERO	0.0108	0.0245
13 Y	3.35	5985.81	0.66	0.1098	10.05	VERO	217849.84	47.50	0.2180	10.05	VERO	0.0109	0.0217
14 Y	3.35	5985.81	0.66	0.1098	10.05	VERO	217849.84	27.99	0.1285	10.05	VERO	0.0109	0.0128
15 Y	3.35	48623.24	5.34	0.1098	10.05	VERO	2837474.16	291.31	0.1027	10.05	VERO	0.0109	0.0102
16 Y	3.35	18728.95	2.09	0.1116	10.05	VERO	752601.29	49.36	0.0656	10.05	VERO	0.0111	0.0065
17 Y	3.35	50424.11	5.72	0.1135	10.05	VERO	2958920.02	304.27	0.1028	10.05	VERO	0.0113	0.0102

TABELLA 4.26: VERIFICA SPOSTAMENTO IN TESTA SLD B1P1 MURI LUNGO X

Maschio	H [m]	K _{tot,x} [kN/m]	F _i ^x [kN]	d _r [mm]	0.003h [mm]	d _r < 0.003h [mm]	K _{tot,y} [kN/m]	F _i ^y [kN]	d _r [mm]	0.003h [mm]	d _r < 0.003h [mm]	S/R X	S/R Y
38 X	3.35	2090.85	0.32	0.1533	10.05	VERO	494.98	0.68	1.3668	10.05	VERO	0.0152	0.1360
39 X	3.35	171172.71	28.23	0.1649	10.05	VERO	4834.70	5.15	1.0658	10.05	VERO	0.0164	0.1060
40 X	3.35	250552.87	44.95	0.1794	10.05	VERO	10805.17	10.69	0.9892	10.05	VERO	0.0179	0.0984
41 X	3.35	35679.91	6.40	0.1794	10.05	VERO	5042.41	4.45	0.8824	10.05	VERO	0.0179	0.0878
42 X	3.35	35679.91	6.40	0.1794	10.05	VERO	5042.41	3.96	0.7847	10.05	VERO	0.0179	0.0781
43 X	3.35	439466.60	78.84	0.1794	10.05	VERO	14046.72	9.45	0.6727	10.05	VERO	0.0179	0.0669
44 X	3.35	93188.88	16.72	0.1794	10.05	VERO	7203.44	4.41	0.6121	10.05	VERO	0.0179	0.0609
45 X	3.35	29013.78	5.21	0.1794	10.05	VERO	4682.24	2.65	0.5659	10.05	VERO	0.0179	0.0563
46 X	3.35	269759.86	48.40	0.1794	10.05	VERO	11165.34	4.82	0.4319	10.05	VERO	0.0179	0.0430
47 X	3.35	5308155.79	894.77	0.1686	10.05	VERO	86081.15	23.28	0.2704	10.05	VERO	0.0168	0.0269
48 X	3.35	171172.71	31.66	0.1850	10.05	VERO	4834.70	5.18	1.0714	10.05	VERO	0.0184	0.1066
49 X	3.35	94119.19	18.42	0.1957	10.05	VERO	2992.91	4.04	1.3486	10.05	VERO	0.0195	0.1342
50 X	3.35	19291.84	3.77	0.1957	10.05	VERO	1197.16	0.80	0.6716	10.05	VERO	0.0195	0.0668
51 X	3.35	34353.54	6.72	0.1957	10.05	VERO	1593.15	0.98	0.6157	10.05	VERO	0.0195	0.0613
52 X	3.35	92540.22	18.11	0.1957	10.05	VERO	2956.07	1.46	0.4926	10.05	VERO	0.0195	0.0490
53 X	3.35	164375.09	32.72	0.1990	10.05	VERO	4668.94	1.51	0.3242	10.05	VERO	0.0198	0.0323
54 X	3.35	109826.66	22.71	0.2068	10.05	VERO	3361.27	4.54	1.3497	10.05	VERO	0.0206	0.1343
55 X	3.35	113729.08	23.52	0.2068	10.05	VERO	3453.35	3.65	1.0555	10.05	VERO	0.0206	0.1050
56 X	3.35	8649.05	1.79	0.2068	10.05	VERO	847.22	0.75	0.8799	10.05	VERO	0.0206	0.0876
57 X	3.35	64352.04	13.31	0.2068	10.05	VERO	2302.24	1.73	0.7500	10.05	VERO	0.0206	0.0746
58 X	3.35	168909.31	34.93	0.2068	10.05	VERO	4779.44	1.44	0.3017	10.05	VERO	0.0206	0.0300
59 X	3.35	250167.35	49.80	0.1990	10.05	VERO	2986.47	1.42	0.4746	10.05	VERO	0.0198	0.0472
60 X	3.35	250167.35	50.91	0.2035	10.05	VERO	2986.47	1.42	0.4746	10.05	VERO	0.0203	0.0472
61 X	3.35	179449.53	40.39	0.2251	10.05	VERO	9364.48	11.93	1.2743	10.05	VERO	0.0224	0.1268
62 X	3.35	29013.78	6.53	0.2251	10.05	VERO	4682.24	5.48	1.1703	10.05	VERO	0.0224	0.1164
63 X	3.35	29013.78	6.53	0.2251	10.05	VERO	4682.24	5.28	1.1282	10.05	VERO	0.0224	0.1123
64 X	3.35	179449.53	40.39	0.2251	10.05	VERO	9364.48	9.56	1.0210	10.05	VERO	0.0224	0.1016
65 X	3.35	147753.77	33.25	0.2251	10.05	VERO	8644.13	7.64	0.8835	10.05	VERO	0.0224	0.0879
66 X	3.35	18079.61	4.07	0.2251	10.05	VERO	3961.89	3.10	0.7818	10.05	VERO	0.0224	0.0778
67 X	3.35	727592.58	163.75	0.2251	10.05	VERO	18368.78	12.21	0.6648	10.05	VERO	0.0224	0.0661
68 X	3.35	10143.92	2.28	0.2251	10.05	VERO	3241.55	1.78	0.5489	10.05	VERO	0.0224	0.0546
69 X	3.35	508741.31	114.50	0.2251	10.05	VERO	15127.23	6.63	0.4383	10.05	VERO	0.0224	0.0436
70 X	3.35	18079.61	4.07	0.2251	10.05	VERO	3961.89	1.45	0.3671	10.05	VERO	0.0224	0.0365
71 X	3.35	289478.94	65.15	0.2251	10.05	VERO	11525.51	3.53	0.3065	10.05	VERO	0.0224	0.0305
72 X	3.35	351416.75	79.09	0.2251	10.05	VERO	12606.03	2.92	0.2320	10.05	VERO	0.0224	0.0231
73 X	3.35	7199.04	1.62	0.2251	10.05	VERO	2881.38	0.44	0.1531	10.05	VERO	0.0224	0.0152
89 X	3.35	105665.93	20.67	0.1957	10.05	VERO	7563.62	8.44	1.1153	10.05	VERO	0.0195	0.1110
90 X	3.35	425916.58	83.33	0.1957	10.05	VERO	13830.61	14.33	1.0360	10.05	VERO	0.0195	0.1031

TABELLA 4.27: VERIFICA SPOSTAMENTO IN TESTA SLD B1P1 MURI LUNGO Y

Maschio	H [m]	$K_{TOT,x}$ [kN/m]	F_i^x [kN]	d_r [mm]	0.003h [mm]	$d_r < 0.003h$ [mm]	$K_{TOT,y}$ [kN/m]	F_i^y [kN]	d_r [mm]	0.003h [mm]	$d_r < 0.003h$ [mm]	S/R X	S/R Y
18 Y	3.35	1795.74	0.28	0.1562	10.05	VERO	42710.43	59.30	1.3884	10.05	VERO	0.0155	0.1381
19 Y	3.35	920.89	0.16	0.1700	10.05	VERO	10596.11	14.71	1.3884	10.05	VERO	0.0169	0.1381
20 Y	3.35	1243.21	0.22	0.1797	10.05	VERO	20916.50	29.04	1.3884	10.05	VERO	0.0179	0.1381
21 Y	3.35	1841.79	0.36	0.1940	10.05	VERO	44644.88	61.98	1.3884	10.05	VERO	0.0193	0.1381
22 Y	3.35	1979.92	0.43	0.2161	10.05	VERO	50502.05	70.12	1.3884	10.05	VERO	0.0215	0.1381
23 Y	3.35	2578.50	0.41	0.1575	10.05	VERO	76286.22	95.25	1.2486	10.05	VERO	0.0157	0.1242
24 Y	3.35	1105.07	0.20	0.1838	10.05	VERO	16177.62	20.20	1.2486	10.05	VERO	0.0183	0.1242
25 Y	3.35	2233.17	0.43	0.1927	10.05	VERO	61372.01	76.63	1.2486	10.05	VERO	0.0192	0.1242
26 Y	3.35	1548.58	0.27	0.1775	10.05	VERO	32558.62	36.73	1.1282	10.05	VERO	0.0177	0.1123
27 Y	3.35	1266.23	0.21	0.1666	10.05	VERO	21744.14	21.94	1.0090	10.05	VERO	0.0166	0.1004
28 Y	3.35	5727.96	1.07	0.1869	10.05	VERO	207464.07	209.32	1.0090	10.05	VERO	0.0186	0.1004
29 Y	3.35	1480.80	0.32	0.2159	10.05	VERO	29867.80	30.14	1.0090	10.05	VERO	0.0215	0.1004
30 Y	3.35	5985.81	1.29	0.2159	10.05	VERO	217849.84	194.81	0.8942	10.05	VERO	0.0215	0.0890
31 Y	3.35	1151.12	0.23	0.1970	10.05	VERO	17710.99	7.39	0.4171	10.05	VERO	0.0196	0.0415
32 Y	3.35	1215.58	0.21	0.1707	10.05	VERO	19936.65	5.26	0.2638	10.05	VERO	0.0170	0.0262
33 Y	3.35	1933.88	0.35	0.1810	10.05	VERO	48541.91	12.80	0.2638	10.05	VERO	0.0180	0.0262
34 Y	3.35	1887.83	0.36	0.1923	10.05	VERO	46589.13	12.29	0.2638	10.05	VERO	0.0191	0.0262
35 Y	3.35	2882.40	0.58	0.2022	10.05	VERO	89378.16	23.58	0.2638	10.05	VERO	0.0201	0.0262
36 Y	3.35	101568.56	19.06	0.1877	10.05	VERO	6310400.53	954.81	0.1513	10.05	VERO	0.0187	0.0151

TABELLA 4.28: VERIFICA SPOSTAMENTO IN TESTA SLD B1P2

Maschio	H [m]	$K_{TOT,X}$ [kN/m]	F_I^x [kN]	d_r [mm]	0.003h [mm]	$d_r < 0.003h$ [mm]	$K_{TOT,Y}$ [kN/m]	F_I^y [kN]	d_r [mm]	0.003h [mm]	$d_r < 0.00$ 3h	S/R X	S/R Y
74 X	3.25	27647.75	32.75	1.1847	9.75	VERO	1510.36	6.63	4.3868	9.75	VERO	0.1215	0.4499
75 X	3.25	28936.81	42.14	1.4562	9.75	VERO	4965.20	8.84	1.7812	9.75	VERO	0.1493	0.1827
76 X	3.25	40446.84	31.45	0.7775	9.75	VERO	553.51	2.26	4.0911	9.75	VERO	0.0797	0.4196
77 X	3.25	15714.70	12.22	0.7775	9.75	VERO	323.25	1.12	3.4644	9.75	VERO	0.0797	0.3553
78 X	3.25	265984.87	184.25	0.6927	9.75	VERO	3269.54	10.44	3.1933	9.75	VERO	0.0710	0.3275
79 X	3.25	102160.58	70.77	0.6927	9.75	VERO	1122.52	2.44	2.1739	9.75	VERO	0.0710	0.2230
80 X	3.25	265984.87	154.46	0.5807	9.75	VERO	3269.54	10.44	3.1933	9.75	VERO	0.0596	0.3275
81 X	3.25	265984.87	132.80	0.4993	9.75	VERO	3269.54	10.44	3.1933	9.75	VERO	0.0512	0.3275
82 X	3.25	104956.89	52.40	0.4993	9.75	VERO	1149.09	2.32	2.0215	9.75	VERO	0.0512	0.2073
83 X	3.25	126210.18	5.20	0.0412	9.75	VERO	3977.27	15.78	3.9664	9.75	VERO	0.0042	0.4068
84 X	3.25	15008.12	0.62	0.0412	9.75	VERO	3940.64	9.76	2.4773	9.75	VERO	0.0042	0.2541
85 X	3.25	15008.12	0.62	0.0412	9.75	VERO	3940.64	8.43	2.1385	9.75	VERO	0.0042	0.2193
86 X	3.25	374563.98	15.43	0.0412	9.75	VERO	13792.23	21.36	1.5487	9.75	VERO	0.0042	0.1588
Maschio	H [m]	$K_{TOT,X}$ [kN/m]	F_I^x [kN]	d_r [mm]	0.003h [mm]	$d_r < 0.003h$ [mm]	$K_{TOT,Y}$ [kN/m]	F_I^y [kN]	d_r [mm]	0.003h [mm]	$d_r < 0.00$ 3h	S/R X	S/R Y
37 Y	3.25	1308.98	0.97	0.7436	9.75	VERO	20588.24	57.72	2.8037	9.75	VERO	0.0763	0.2876
38 Y	3.25	2366.23	3.07	1.2967	9.75	VERO	61265.11	108.09	1.7643	9.75	VERO	0.1330	0.1810
39 Y	3.25	1611.05	1.68	1.0435	9.75	VERO	31369.12	55.34	1.7643	9.75	VERO	0.1070	0.1810
40 Y	3.25	631.00	0.38	0.5956	9.75	VERO	49054.16	86.55	1.7643	9.75	VERO	0.0611	0.1810
41 Y	3.25	6796.61	8.28	1.2186	9.75	VERO	234755.81	235.23	1.0020	9.75	VERO	0.1250	0.1028
42 Y	3.25	3272.44	1.98	0.6045	9.75	VERO	98060.34	98.26	1.0020	9.75	VERO	0.0620	0.1028

TABELLA 4.29: VERIFICA SPOSTAMENTO IN TESTA SLD B2P2 MURI LUNGO X

Maschio	H [m]	$K_{Tot,x}$ [kN/m]	F_i^x [kN]	d_r [mm]	0.003h [mm]	$d_r < 0.003h$ [mm]	$K_{Tot,y}$ [kN/m]	F_i^y [kN]	d_r [mm]	0.003h [mm]	$d_r < 0.003h$ [mm]	S/R X	S/R Y
4 X	3.25	195030.17	83.96	0.4305	9.75	VERO	2025.85	3.63	1.7941	9.75	VERO	0.0442	0.1840
5 X	3.25	30645.75	13.19	0.4305	9.75	VERO	464.95	0.77	1.6563	9.75	VERO	0.0442	0.1699
6 X	3.25	72132.66	27.89	0.3866	9.75	VERO	841.34	1.56	1.8525	9.75	VERO	0.0397	0.1900
7 X	3.25	153354.96	59.29	0.3866	9.75	VERO	1616.26	2.77	1.7130	9.75	VERO	0.0397	0.1757
8 X	3.25	897265.47	255.22	0.2844	9.75	VERO	22067.56	38.52	1.7457	9.75	VERO	0.0292	0.1790
9 X	3.25	236654.49	156.51	0.6613	9.75	VERO	6846.95	10.68	1.5593	9.75	VERO	0.0678	0.1599
10 X	3.25	15008.12	9.93	0.6613	9.75	VERO	3940.64	5.38	1.3652	9.75	VERO	0.0678	0.1400
11 X	3.25	15008.12	9.93	0.6613	9.75	VERO	3940.64	4.96	1.2584	9.75	VERO	0.0678	0.1291
12 X	3.25	15008.12	9.93	0.6613	9.75	VERO	3940.64	4.81	1.2213	9.75	VERO	0.0678	0.1253
13 X	3.25	4647.88	3.07	0.6613	9.75	VERO	704.83	0.78	1.1123	9.75	VERO	0.0678	0.1141
14 X	3.25	51076.25	28.83	0.5645	9.75	VERO	2114.50	3.39	1.6051	9.75	VERO	0.0579	0.1646
15 X	3.25	102112.98	57.64	0.5645	9.75	VERO	3373.13	5.13	1.5205	9.75	VERO	0.0579	0.1559
16 X	3.25	39081.74	22.06	0.5645	9.75	VERO	1812.43	2.44	1.3456	9.75	VERO	0.0579	0.1380
17 X	3.25	51076.25	28.83	0.5645	9.75	VERO	2114.50	2.63	1.2431	9.75	VERO	0.0579	0.1275
18 X	3.25	65361.39	36.89	0.5645	9.75	VERO	2466.92	2.79	1.1312	9.75	VERO	0.0579	0.1160
19 X	3.25	303358.83	147.82	0.4873	9.75	VERO	8629.17	13.29	1.5399	9.75	VERO	0.0500	0.1579
20 X	3.25	41052.75	20.00	0.4873	9.75	VERO	1862.77	2.52	1.3504	9.75	VERO	0.0500	0.1385
21 X	3.25	140887.66	68.65	0.4873	9.75	VERO	4349.83	5.39	1.2396	9.75	VERO	0.0500	0.1271
22 X	3.25	23341.53	11.37	0.4873	9.75	VERO	1389.53	1.56	1.1251	9.75	VERO	0.0500	0.1154
23 X	3.25	129427.66	51.51	0.3980	9.75	VERO	1383.78	1.78	1.2863	9.75	VERO	0.0408	0.1319
24 X	3.25	353011.68	126.33	0.3579	9.75	VERO	9968.35	12.42	1.2464	9.75	VERO	0.0367	0.1278
25 X	3.25	259368.97	73.77	0.2844	9.75	VERO	7451.09	9.15	1.2274	9.75	VERO	0.0292	0.1259
26 X	3.25	15738.93	4.48	0.2844	9.75	VERO	1157.94	1.56	1.3467	9.75	VERO	0.0292	0.1381
27 X	3.25	147981.67	42.09	0.2844	9.75	VERO	4531.07	7.19	1.5876	9.75	VERO	0.0292	0.1628

TABELLA 4.30: VERIFICA SPOSTAMENTO IN TESTA SLD B2P2 MURI LUNGO Y

Maschio	H [m]	$K_{TOT,x}$ [kN/m]	F_i^x [kN]	d_r [mm]	0.003h [mm]	$d_r < 0.003h$ [mm]	$K_{TOT,y}$ [kN/m]	F_i^y [kN]	d_r [mm]	0.003h [mm]	$d_r < 0.003h$ [mm]	S/R X	S/R Y
2 Y	3.25	704.83	0.46	0.6523	9.75	VERO	4647.88	7.58	1.6306	9.75	VERO	0.0669	0.1672
3 Y	3.25	1686.57	0.85	0.5018	9.75	VERO	34224.55	55.81	1.6306	9.75	VERO	0.0515	0.1672
4 Y	3.25	3272.44	1.34	0.4101	9.75	VERO	98060.34	159.89	1.6306	9.75	VERO	0.0421	0.1672
5 Y	3.25	755.18	0.27	0.3518	9.75	VERO	5566.68	9.08	1.6306	9.75	VERO	0.0361	0.1672
6 Y	3.25	3272.44	1.02	0.3109	9.75	VERO	98060.34	159.89	1.6306	9.75	VERO	0.0319	0.1672
7 Y	3.25	1303.94	0.42	0.3239	9.75	VERO	20419.69	31.47	1.5412	9.75	VERO	0.0332	0.1581
8 Y	3.25	1032.08	0.30	0.2940	9.75	VERO	12076.25	18.61	1.5412	9.75	VERO	0.0302	0.1581
9 Y	3.25	4728.76	1.82	0.3839	9.75	VERO	25225.72	38.88	1.5412	9.75	VERO	0.0394	0.1581
10 Y	3.25	4728.76	1.82	0.3839	9.75	VERO	25225.72	36.42	1.4437	9.75	VERO	0.0394	0.1481
11 Y	3.25	3171.75	0.98	0.3102	9.75	VERO	93997.79	135.71	1.4437	9.75	VERO	0.0318	0.1481
12 Y	3.25	1938.29	0.90	0.4656	9.75	VERO	44033.67	59.64	1.3543	9.75	VERO	0.0478	0.1389
13 Y	3.25	2114.50	0.77	0.3642	9.75	VERO	51076.25	69.17	1.3543	9.75	VERO	0.0374	0.1389
14 Y	3.25	3222.09	1.00	0.3105	9.75	VERO	96030.28	130.05	1.3543	9.75	VERO	0.0318	0.1389
15 Y	3.25	2074.22	0.83	0.4006	9.75	VERO	49457.80	59.25	1.1980	9.75	VERO	0.0411	0.1229
16 Y	3.25	654.49	0.19	0.2875	9.75	VERO	3817.11	4.37	1.1439	9.75	VERO	0.0295	0.1173
17 Y	3.25	6444.19	3.95	0.6129	9.75	VERO	221436.93	245.19	1.1073	9.75	VERO	0.0629	0.1136

TABELLA 4.31: VERIFICA PRESSOFLESSIONE NEL PIANO B1P0 MURI LUNGO X

Maschio	t [m]	l [m]	H [m]	area [m ²]	Ned _{sup} [kN]	Ned _{base} [kN]	f _d [kN/m ²]	F _i [*] [kN]	e ₁	Med _{base} [kNm]	Mrd _{base} [kNm]	VERIFICA	S/R
1 X	0.25	2.15	3.35	0.538	43.97	76.39	1481.48	4.99	0.02	9.023	72.84705	VERO	0.123857
2 X	0.25	5.55	3.35	1.388	0.00	83.67	1481.48	18.04	0.02	30.214	221.0561	VERO	0.13668
3 X	0.25	5.25	3.35	1.313	98.83	177.98	1481.48	16.69	0.02	29.445	416.8769	VERO	0.070633
4 X	0.25	1.50	3.35	0.375	98.28	129.68	12521.48	24.02	0.06	45.835	94.10263	VERO	0.487076
5 X	0.25	0.70	3.35	0.175	49.62	64.27	12521.48	3.42	0.06	8.558	21.71892	VERO	0.394012
6 X	0.25	0.70	3.35	0.175	49.62	64.27	12521.48	3.42	0.06	8.558	21.71892	VERO	0.394012
7 X	0.25	0.70	3.35	0.175	49.62	64.27	12521.48	3.42	0.06	8.558	21.71892	VERO	0.394012
8 X	0.25	0.70	3.35	0.175	18.52	33.17	12521.48	3.42	0.06	6.785	11.40317	VERO	0.59499
9 X	0.25	1.00	3.35	0.250	56.21	77.15	12521.48	8.93	0.06	18.168	37.4547	VERO	0.485066
10 X	0.25	5.15	3.35	1.288	180.68	288.51	12521.48	196.43	0.06	339.323	727.2681	VERO	0.466572
11 X	0.25	5.00	3.35	1.250	186.66	291.34	12521.48	187.98	0.02	317.663	712.4114	VERO	0.445899
12 X	0.25	5.60	3.35	1.400	157.04	241.46	1481.48	17.33	0.06	37.975	583.4876	VERO	0.065083
13 X	0.25	3.80	3.35	0.950	130.42	187.70	1481.48	10.87	0.02	20.170	300.6757	VERO	0.067083
14 X	0.25	2.10	3.35	0.525	122.56	154.22	1481.48	4.56	0.02	9.482	124.1539	VERO	0.07637
15 X	0.25	1.58	3.35	0.394	195.19	218.93	1481.48	2.70	0.02	7.443	96.28296	VERO	0.077308
16 X	0.25	3.53	3.35	0.883	290.57	343.79	1481.48	9.88	0.02	20.912	419.071	VERO	0.049901
17 X	0.25	7.00	3.35	1.750	257.84	399.06	12521.48	277.00	0.06	478.677	1366.796	VERO	0.350218
18 X	0.15	1.90	3.35	0.285	69.71	93.58	12521.48	23.42	0.04	42.016	86.15389	VERO	0.487689
19 X	0.15	1.90	3.35	0.285	68.80	92.67	12521.48	23.29	0.04	41.765	85.34493	VERO	0.489371
20 X	0.25	5.60	3.35	1.400	376.20	460.62	1481.48	17.09	0.02	34.274	952.7554	VERO	0.035973
21 X	0.25	4.05	3.35	1.011	302.26	363.24	1481.48	11.61	0.02	23.978	525.0964	VERO	0.045664
22 X	0.25	0.83	3.35	0.206	78.37	90.81	1481.48	0.61	0.02	2.197	24.36121	VERO	0.090203
23 X	0.25	2.50	3.35	0.625	194.23	231.92	1481.48	5.97	0.02	12.909	204.4731	VERO	0.063133
24 X	0.25	2.50	3.35	0.625	92.50	130.19	1481.48	5.97	0.02	11.383	135.8183	VERO	0.083811
25 X	0.25	4.70	3.35	1.175	126.86	197.71	1481.48	13.94	0.02	25.253	402.538	VERO	0.062733
26 X	0.25	7.00	3.35	1.750	601.24	748.01	12521.48	274.38	0.02	468.612	2512.896	VERO	0.186483
27 X	0.25	1.80	3.35	0.450	50.56	77.70	1481.48	3.35	0.06	8.496	60.33932	VERO	0.140807
28 X	0.25	1.70	3.35	0.425	92.04	127.63	12521.48	29.94	0.06	55.396	105.425	VERO	0.525451
29 X	0.25	2.55	3.35	0.638	135.69	189.08	12521.48	65.95	0.06	118.193	234.3638	VERO	0.504316
30 X	0.25	1.30	3.35	0.325	99.28	126.50	12521.48	16.26	0.06	32.902	79.21685	VERO	0.415339
31 X	0.25	1.20	3.35	0.300	98.93	124.06	12521.48	13.39	0.06	28.070	71.54248	VERO	0.392358
32 X	0.25	0.55	3.35	0.138	32.35	43.87	12521.48	1.64	0.06	4.589	11.70155	VERO	0.392145
33 X	0.25	2.55	3.35	0.638	205.90	259.29	12521.48	65.95	0.06	122.195	317.9659	VERO	0.384303
34 X	0.25	0.55	3.35	0.138	16.02	27.54	12521.48	1.64	0.06	3.658	7.430399	VERO	0.492302
35 X	0.25	0.55	3.35	0.138	61.54	73.05	12521.48	1.64	0.06	6.252	19.08632	VERO	0.327579
36 X	0.25	0.55	3.35	0.138	16.02	27.54	12521.48	1.64	0.06	3.658	7.430399	VERO	0.492302
37 X	0.25	1.85	3.35	0.463	165.77	204.50	12521.48	35.78	0.06	69.377	181.3053	VERO	0.382653
87 X	0.25	1.05	3.35	0.263	59.35	81.34	12521.48	9.93	0.06	20.021	41.45807	VERO	0.482919
88 X	0.25	1.92	3.35	0.480	108.53	148.73	12521.48	40.04	0.06	73.250	138.6223	VERO	0.528413

TABELLA 4.32: VERIFICA PRESSOFLESSIONE NEL PIANO B1P0 MURI LUNGO Y

Maschio	t [m]	l [m]	H [m]	area [m ²]	Ned _{sup} [kN]	Ned _{base} [kN]	f _d [kN/m ²]	F _i ^Y [kN]	e ₁	Med _{base} [kNm]	Mrd _{base} [kNm]	VERIFICA	S/R
1 Y	0.25	1.35	3.35	0.338	77.60	97.95	1481.48	5.89	0.06	14.297	50.87958	VERO	0.280987
2 Y	0.25	1.60	3.35	0.400	98.91	132.41	12521.48	81.58	0.06	142.281	102.6366	FALSO	1.386256
3 Y	0.25	0.90	3.35	0.225	62.07	80.91	12521.48	19.92	0.06	36.900	35.18112	FALSO	1.048849
4 Y	0.25	2.93	3.35	0.731	18.96	63.06	1481.48	22.90	0.02	38.638	85.90716	VERO	0.449768
5 Y	0.25	6.63	3.35	1.656	391.97	491.84	1481.48	56.42	0.02	100.382	1245.01	VERO	0.080627
6 Y	0.25	2.18	3.35	0.544	158.42	191.21	1481.48	13.06	0.02	24.246	149.8721	VERO	0.161777
7 Y	0.25	2.50	3.35	0.624	171.71	209.35	1481.48	14.72	0.02	27.239	191.7232	VERO	0.142073
8 Y	0.25	1.38	3.35	0.344	75.33	96.06	1481.48	4.46	0.06	11.768	51.38464	VERO	0.229011
9 Y	0.25	5.67	3.35	1.418	149.38	268.10	12521.48	579.39	0.02	972.716	746.5562	FALSO	1.302937
10 Y	0.25	2.55	3.35	0.638	112.49	150.93	1481.48	13.61	0.06	29.215	156.2595	VERO	0.186963
11 Y	0.25	1.00	3.35	0.250	38.72	53.80	1481.48	2.17	0.06	5.849	22.30262	VERO	0.262273
12 Y	0.25	1.40	3.35	0.350	61.76	82.87	1481.48	4.63	0.06	11.282	47.10015	VERO	0.239534
13 Y	0.25	6.50	3.35	1.625	293.03	391.02	1481.48	39.66	0.06	83.130	1027.972	VERO	0.080868
14 Y	0.25	6.50	3.35	1.625	0.00	97.99	1481.48	23.37	0.02	39.144	303.2099	VERO	0.1291
15 Y	0.25	6.75	3.35	1.688	0.00	141.33	12521.48	243.22	0.02	407.389	473.2291	VERO	0.86087
16 Y	0.25	2.60	3.35	0.650	214.75	269.19	12521.48	41.21	0.02	72.245	336.3307	VERO	0.214803
17 Y	0.25	7.00	3.35	1.750	206.30	352.86	12521.48	254.03	0.02	428.602	1211.621	VERO	0.353743

TABELLA 4.33: VERIFICA PRESSOFLESSIONE NEL PIANO B1P1 MURI LUNGO X

Maschio	t [m]	l [m]	H [m]	area [m ²]	Ned _{sup} [kN]	Ned _{base} [kN]	f _d [kN/m ²]	F _i ^x [kN]	e ₁	Med _{base} [kNm]	Mrd _{base} [kNm]	VERIFICA	S/R
38 X	0.25	0.54	3.35	0.134	8.06	40.47	1481.48	23.57	0.02	0.569	8.275593	VERO	0.068763
39 X	0.25	5.25	3.35	1.313	19.69	98.83	1481.48	23.57	0.02	39.771	243.9188	VERO	0.163048
40 X	0.25	1.50	3.35	0.375	31.20	62.60	12521.48	37.53	0.06	64.639	46.21554	FALSO	1.398646
41 X	0.25	0.70	3.35	0.175	16.44	31.10	12521.48	5.34	0.06	9.889	10.70347	VERO	0.923909
42 X	0.25	0.70	3.35	0.175	16.44	31.10	12521.48	5.34	0.06	9.889	10.70347	VERO	0.923909
43 X	0.25	1.95	3.35	0.488	84.06	124.89	12521.48	65.83	0.06	115.049	118.8366	VERO	0.968127
44 X	0.25	1.00	3.35	0.250	44.21	65.15	12521.48	13.96	0.06	25.900	31.7777	VERO	0.815044
45 X	0.25	0.65	3.35	0.163	16.15	29.76	12521.48	4.35	0.06	8.200	9.505142	VERO	0.862664
46 X	0.25	1.55	3.35	0.388	34.26	66.71	12521.48	40.41	0.06	69.633	50.86615	FALSO	1.368938
47 X	0.25	11.95	3.35	2.988	56.77	306.98	12521.48	747.05	0.02	1252.154	1816.475	VERO	0.689332
48 X	0.25	5.25	3.35	1.313	48.08	127.22	1481.48	26.43	0.06	47.015	308.2484	VERO	0.152524
49 X	0.25	3.25	3.35	0.813	30.97	79.96	1481.48	15.38	0.06	27.519	119.7835	VERO	0.229736
50 X	0.25	1.30	3.35	0.325	30.89	50.49	1481.48	3.15	0.02	5.742	28.7675	VERO	0.199602
51 X	0.25	1.73	3.35	0.433	115.06	141.14	1481.48	5.61	0.02	11.126	90.44581	VERO	0.123011
52 X	0.25	3.21	3.35	0.803	146.10	194.49	1481.48	15.12	0.02	27.513	252.0758	VERO	0.109145
53 X	0.25	5.07	3.35	1.268	78.37	154.80	1481.48	27.32	0.02	46.931	354.3586	VERO	0.13244
54 X	0.25	3.65	3.35	0.913	94.81	149.84	1481.48	18.96	0.02	33.180	237.7929	VERO	0.139532
55 X	0.25	3.75	3.35	0.938	96.06	152.59	1481.48	19.63	0.02	34.327	249.1293	VERO	0.137787
56 X	0.25	0.92	3.35	0.230	23.57	37.44	1481.48	1.49	0.02	2.854	14.9947	VERO	0.190365
57 X	0.25	2.50	3.35	0.625	64.04	101.73	1481.48	11.11	0.02	19.569	110.7241	VERO	0.176734
58 X	0.25	5.19	3.35	1.298	285.93	364.17	1481.48	29.16	0.02	53.131	734.3934	VERO	0.072347
59 X	0.15	1.90	3.35	0.285	36.78	60.65	12521.48	41.57	0.04	71.108	56.46364	FALSO	1.25936
60 X	0.15	1.90	3.35	0.285	37.35	61.22	12521.48	42.51	0.04	72.695	56.98122	FALSO	1.273769
61 X	0.25	1.30	3.35	0.325	27.17	54.39	12521.48	33.72	0.06	58.028	34.79682	FALSO	1.667632
62 X	0.25	0.65	3.35	0.163	17.10	30.70	12521.48	5.45	0.06	10.106	9.801766	FALSO	1.031055
63 X	0.25	0.65	3.35	0.163	17.10	30.70	12521.48	5.45	0.06	10.106	9.801766	FALSO	1.031055
64 X	0.25	1.30	3.35	0.325	34.19	61.41	12521.48	33.72	0.06	58.428	39.20706	FALSO	1.490253
65 X	0.25	1.20	3.35	0.300	38.85	63.98	12521.48	27.76	0.06	48.718	37.61591	FALSO	1.295148
66 X	0.25	0.55	3.35	0.138	4.81	16.33	12521.48	3.40	0.02	5.763	4.440135	FALSO	1.297827
67 X	0.25	2.55	3.35	0.638	78.23	131.62	12521.48	136.72	0.06	233.460	164.5586	FALSO	1.418705
68 X	0.25	0.45	3.35	0.113	36.09	45.51	12521.48	1.91	0.06	5.250	9.851279	VERO	0.532916
69 X	0.25	2.10	3.35	0.525	73.66	117.62	12521.48	95.59	0.06	164.319	120.9057	FALSO	1.359064
70 X	0.25	0.55	3.35	0.138	38.32	49.83	12521.48	3.40	0.06	7.874	13.23698	VERO	0.594874
71 X	0.25	1.60	3.35	0.400	68.37	101.87	12521.48	54.39	0.06	95.007	79.54737	FALSO	1.194348
72 X	0.25	1.75	3.35	0.438	129.10	165.74	12521.48	66.03	0.06	117.963	139.8573	VERO	0.84345
73 X	0.25	0.40	3.35	0.100	29.51	37.88	12521.48	1.35	0.06	3.948	7.30683	VERO	0.540281
89 X	0.25	1.05	3.35	0.263	21.98	43.96	12521.48	17.26	0.06	30.165	22.71631	FALSO	1.327921
90 X	0.25	1.92	3.35	0.480	40.19	80.39	12521.48	69.58	0.06	118.832	75.95592	FALSO	1.564484

TABELLA 4.34: VERIFICA PRESSOFLESSIONE NEL PIANO B1P1 MURI LUNGO Y

Maschio	t [m]	l [m]	H [m]	area [m ²]	Ned ^{sup} [kN]	Ned ^{base} [kN]	f_d [kN/m ²]	$F_{i,y}$ [kN]	e_1	Med _{base} [kNm]	Mrd _{base} [kNm]	VERIFICA	S/R
18 Y	0.25	1.95	3.35	0.488	40.79	70.18	1481.48	49.51	0.06	85.251	60.6058	FALSO	1.406649
19 Y	0.25	1.00	3.35	0.250	23.35	38.43	1481.48	12.28	0.06	21.904	16.86845	FALSO	1.298543
20 Y	0.25	1.35	3.35	0.338	31.53	51.88	1481.48	24.25	0.06	42.408	30.74274	FALSO	1.379456
21 Y	0.25	2.00	3.35	0.500	46.71	76.86	1481.48	51.75	0.06	89.344	67.47378	FALSO	1.324133
22 Y	0.25	2.15	3.35	0.538	18.81	51.22	1481.48	58.54	0.02	98.337	50.8982	FALSO	1.932023
23 Y	0.25	2.80	3.35	0.700	77.20	119.41	1481.48	79.53	0.02	134.368	144.5237	VERO	0.929733
24 Y	0.25	1.20	3.35	0.300	32.52	50.61	1481.48	16.87	0.02	28.737	26.2986	FALSO	1.092722
25 Y	0.25	2.43	3.35	0.606	36.72	73.28	1481.48	63.98	0.02	107.718	80.32025	FALSO	1.341108
26 Y	0.25	1.68	3.35	0.420	44.18	69.53	1481.48	30.67	0.02	52.034	50.78313	FALSO	1.024626
27 Y	0.25	1.38	3.35	0.344	26.52	47.25	1481.48	18.32	0.06	32.193	28.93896	FALSO	1.112434
28 Y	0.25	6.22	3.35	1.555	36.24	130.01	1481.48	174.76	0.06	294.797	377.4878	VERO	0.780944
29 Y	0.25	1.61	3.35	0.402	76.41	173.37	1481.48	25.16	0.06	46.499	91.6528	VERO	0.507337
30 Y	0.25	6.50	3.35	1.625	77.22	175.21	1481.48	162.65	0.06	276.833	520.6693	VERO	0.531687
31 Y	0.25	1.25	3.35	0.313	71.86	90.71	1481.48	6.17	0.06	14.428	43.62442	VERO	0.330724
32 Y	0.25	1.32	3.35	0.330	107.64	127.54	1481.48	4.39	0.02	8.969	58.34104	VERO	0.153728
33 Y	0.25	2.10	3.35	0.525	141.60	173.26	1481.48	10.69	0.02	20.030	134.246	VERO	0.149202
34 Y	0.25	2.05	3.35	0.513	80.36	111.26	1481.48	10.26	0.02	18.391	94.38359	VERO	0.194851
35 Y	0.25	3.13	3.35	0.783	120.92	168.11	1481.48	19.68	0.06	39.862	218.2043	VERO	0.18268
36 Y	0.25	14.10	3.35	3.525	663.88	958.89	12521.48	797.18	0.06	1373.114	6587.372	VERO	0.208446

TABELLA 4.35: VERIFICA PRESSOFLESSIONE NEL PIANO B1P2

Maschio	t [m]	l [m]	H [m]	area [m ²]	Ned ^{sup} [kN]	Ned ^{base} [kN]	f _d [kN/m ²]	F _i ^x [kN]	e ₁	Med ^{base} [kNm]	Mrd ^{base} [kNm]	VERIFICA	S/R
74 X	0.25	1.50	3.25	0.375	27.16	49.10	1481.48	27.81	0.06	46.746	32.9931	FALSO	1.416835
76 X	0.15	2.50	3.25	0.375	60.33	82.27	1481.48	26.70	0.02	44.300	84.91771	VERO	0.521687
77 X	0.15	1.46	3.25	0.219	49.88	62.69	1481.48	10.38	0.02	17.609	35.36151	VERO	0.497959
79 X	0.15	5.07	3.25	0.761	33.88	78.37	1481.48	60.09	0.02	98.158	182.4091	VERO	0.538121
82 X	0.15	5.19	3.25	0.779	118.82	164.36	1481.48	44.50	0.02	74.093	355.0074	VERO	0.208709
83 X	0.25	3.95	3.25	0.988	78.85	136.62	1481.48	4.42	0.04	10.330	240.1734	VERO	0.043009
84 X	0.25	0.50	3.25	0.125	12.42	22.57	12521.48	0.53	0.06	1.561	5.547229	VERO	0.2814
85 X	0.25	0.50	3.25	0.125	12.42	22.57	12521.48	0.53	0.06	1.561	5.547229	VERO	0.2814
86 X	0.25	1.75	3.25	0.438	43.45	79.00	12521.48	13.11	0.06	23.773	67.95356	VERO	0.349843
Maschio	t [m]	l [m]	H [m]	area [m ²]	Ned ^{sup} [kN]	Ned ^{base} [kN]	f _d [kN/m ²]	F _i ^y [kN]	e ₁	Med ^{base} [kNm]	Mrd ^{base} [kNm]	VERIFICA	S/R
38 Y	0.25	2.35	3.25	0.588	65.14	99.51	1481.48	91.79	0.02	150.131	101.1978	FALSO	1.483541
39 Y	0.25	1.60	3.25	0.400	47.41	70.81	1481.48	47.00	0.02	77.081	48.68709	FALSO	1.5832
40 Y	0.15	2.85	3.25	0.428	33.51	58.51	1481.48	73.49	0.04	120.766	74.31929	FALSO	1.624959
41 Y	0.25	6.75	3.25	1.688	104.27	202.99	1481.48	199.75	0.06	330.544	619.643	VERO	0.533443
42 Y	0.25	3.25	3.25	0.813	41.27	88.80	1481.48	83.44	0.06	137.942	131.7782	FALSO	1.046774

TABELLA 4.36: VERIFICA PRESSOFLESSIONE NEL PIANO B2P2 MURI LUNGO X

Maschio	t [m]	l [m]	H [m]	area [m ²]	Ned _{sup} [kN]	Ned _{base} [kN]	f _d [kN/m ²]	F _i ^x [kN]	e ₁	Med _{base} [kNm]	Mrd _{base} [kNm]	VERIFICA	S/R
4 X	0.15	9.15	3.25	1.373	183.43	263.73	1481.48	71.30	0.02	118.612	1022.439	VERO	0.116009
5 X	0.15	2.10	3.25	0.315	42.10	60.53	1481.48	11.20	0.02	18.837	53.85599	VERO	0.349767
6 X	0.15	3.80	3.25	0.570	88.03	121.38	1481.48	23.68	0.02	39.802	191.6173	VERO	0.207718
7 X	0.15	7.30	3.25	1.095	169.11	233.17	1481.48	50.35	0.02	84.350	707.1529	VERO	0.119281
8 X	0.25	2.80	3.25	0.700	69.53	126.40	12521.48	216.72	0.06	356.137	173.9611	FALSO	2.047224
9 X	0.25	6.80	3.25	1.700	132.07	231.52	1481.48	132.91	0.06	223.499	702.0282	VERO	0.318362
13 X	0.25	0.70	3.25	0.175	16.34	26.58	1481.48	2.61	0.06	5.173	8.180884	VERO	0.632349
14 X	0.25	2.10	3.25	0.525	57.17	87.89	1481.48	24.48	0.02	40.642	80.01208	VERO	0.507947
15 X	0.25	3.35	3.25	0.838	94.27	143.26	1481.48	48.95	0.02	80.952	207.3645	VERO	0.390384
16 X	0.25	1.80	3.25	0.450	56.88	83.21	1481.48	18.73	0.02	31.295	63.88903	VERO	0.48983
17 X	0.25	2.10	3.25	0.525	66.36	97.07	1481.48	24.48	0.02	40.780	86.96007	VERO	0.468948
18 X	0.25	2.45	3.25	0.613	69.76	105.60	1481.48	31.33	0.02	51.958	111.6446	VERO	0.465385
19 X	0.25	8.57	3.25	2.143	102.87	228.21	1481.48	125.52	0.06	209.840	895.1591	VERO	0.234416
20 X	0.25	1.85	3.25	0.463	44.13	71.18	1481.48	16.99	0.06	30.119	57.79616	VERO	0.52112
21 X	0.25	4.32	3.25	1.080	127.04	190.22	1481.48	58.30	0.02	96.637	353.4066	VERO	0.273445
22 X	0.25	1.38	3.25	0.345	24.80	44.99	1481.48	9.66	0.06	17.108	27.82571	VERO	0.614842
23 X	0.15	6.25	3.25	0.938	126.07	180.91	1481.48	43.74	0.02	72.967	478.7185	VERO	0.152421
24 X	0.25	9.90	3.25	2.475	166.26	311.05	1481.48	107.27	0.02	176.812	1386.039	VERO	0.127566
25 X	0.25	7.40	3.25	1.850	115.06	223.29	1481.48	62.65	0.06	108.360	746.9756	VERO	0.145065
26 X	0.25	1.15	3.25	0.288	18.45	35.27	1481.48	3.80	0.06	7.229	18.30476	VERO	0.394937
27 X	0.25	4.50	3.25	1.125	23.25	89.49	1481.48	35.74	0.02	58.431	188.6332	VERO	0.309761

TABELLA 4.37: VERIFICA PRESSOFLESSIONE NEL PIANO B2P2 MURI LUNGO Y

Maschio	t [m]	l [m]	H [m]	area [m ²]	Ned _{sup} [kN]	Ned _{base} [kN]	f _d [kN/m ²]	F _i ^y [kN]	e ₁	Med _{base} [kNm]	Mrd _{base} [kNm]	VERIFICA	S/R
2 Y	0.25	0.70	3.25	0.175	5.69	15.93	1481.48	6.44	0.02	10.543	5.170965	FALSO	2.038927
4 Y	0.25	3.25	3.25	0.813	45.19	92.72	1481.48	135.78	0.06	223.215	137.0139	FALSO	1.629145
5 Y	0.25	0.75	3.25	0.188	10.43	21.40	1481.48	7.71	0.06	13.120	7.296596	FALSO	1.79805
6 Y	0.25	3.25	3.25	0.813	30.97	78.50	1481.48	135.78	0.06	222.405	117.775	FALSO	1.888389
7 Y	0.25	1.30	3.25	0.324	28.80	47.74	1481.48	26.72	0.02	43.858	27.2899	FALSO	1.607117
8 Y	0.25	1.03	3.25	0.256	20.47	35.46	1481.48	15.80	0.02	25.989	16.17747	FALSO	1.606517
11 Y	0.25	3.15	3.25	0.788	65.98	112.05	1481.48	115.24	0.02	188.250	156.5345	FALSO	1.202614
12 Y	0.25	1.93	3.25	0.481	26.76	54.92	1481.48	50.64	0.06	83.817	48.06836	FALSO	1.743697
13 Y	0.25	2.10	3.25	0.525	23.07	53.79	1481.48	58.74	0.06	96.768	51.88009	FALSO	1.865215
14 Y	0.25	3.20	3.25	0.800	30.49	77.29	1481.48	110.44	0.06	181.201	114.179	FALSO	1.586995
15 Y	0.25	2.06	3.25	0.515	9.01	39.14	1481.48	50.31	0.02	81.893	37.88112	FALSO	2.161849
16 Y	0.25	0.65	3.25	0.163	2.84	12.35	1481.48	3.71	0.02	6.068	3.771508	FALSO	1.608866
17 Y	0.25	6.40	3.25	1.600	3.06	96.66	1481.48	208.21	0.02	338.384	294.4801	FALSO	1.149089

TABELLA 4.38: VERIFICA PRESSOFLESSIONE FUORI PIANO B1P0 MURI LUNGO X

Maschio	t [m]	l [m]	H [m]	area [m ²]	Ned _{sup} [kN]	Ned _{base} [kN]	f _d [kN/m ²]	W _e [kN/m]	J _x [m ⁴]	T _a [s]	S _a	F _a [kN/m]	e ₁	Med _{base} [kNm]	Mrd _{base} [kNm]	VERIFICA	S/R
1 X	0.25	2.15	3.35	0.538	43.97	76.39	1481.48	9.68	0.0028	0.09	0.084	0.41	0.02	3.577	8.470587	VERO	0.42234
2 X	0.25	5.55	3.35	1.388	0.00	83.67	1481.48	24.98	0.0072	0.09	0.084	1.05	0.02	19.443	9.957483	FALSO	1.95265
3 X	0.25	5.25	3.35	1.313	98.83	177.98	1481.48	23.63	0.0068	0.09	0.084	0.99	0.02	18.881	19.85128	VERO	0.951111
4 X	0.25	1.50	3.35	0.375	98.28	129.68	12521.48	9.38	0.0020	0.04	0.058	0.27	0.06	6.963	15.68377	VERO	0.443977
5 X	0.25	0.70	3.35	0.175	49.62	64.27	12521.48	4.38	0.0009	0.04	0.058	0.13	0.06	3.125	7.756758	VERO	0.40282
6 X	0.25	0.70	3.35	0.175	49.62	64.27	12521.48	4.38	0.0009	0.04	0.058	0.13	0.06	3.125	7.756758	VERO	0.40282
7 X	0.25	0.70	3.35	0.175	49.62	64.27	12521.48	4.38	0.0009	0.04	0.058	0.13	0.06	3.125	7.756758	VERO	0.40282
8 X	0.25	0.70	3.35	0.175	18.52	33.17	12521.48	4.38	0.0009	0.04	0.058	0.13	0.06	1.352	4.072561	VERO	0.331938
9 X	0.25	1.00	3.35	0.250	56.21	77.15	12521.48	6.25	0.0013	0.04	0.058	0.18	0.06	3.809	9.363674	VERO	0.406781
10 X	0.25	5.15	3.35	1.288	180.68	288.51	12521.48	32.19	0.0067	0.04	0.058	0.93	0.06	26.347	35.30428	VERO	0.746276
11 X	0.25	5.00	3.35	1.250	186.66	291.34	12521.48	31.25	0.0065	0.04	0.058	0.90	0.02	17.927	35.62057	VERO	0.503265
12 X	0.25	5.60	3.35	1.400	157.04	241.46	1481.48	25.20	0.0073	0.09	0.084	1.06	0.06	28.747	26.04855	FALSO	1.103579
13 X	0.25	3.80	3.35	0.950	130.42	187.70	1481.48	17.10	0.0049	0.09	0.084	0.72	0.02	11.071	19.7813	VERO	0.559681
14 X	0.25	2.10	3.35	0.525	122.56	154.22	1481.48	9.45	0.0027	0.09	0.084	0.40	0.02	4.622	14.78023	VERO	0.312721
15 X	0.25	1.58	3.35	0.394	195.19	218.93	1481.48	7.09	0.0021	0.09	0.084	0.30	0.02	4.494	15.28301	VERO	0.294032
16 X	0.25	3.53	3.35	0.883	290.57	343.79	1481.48	15.89	0.0046	0.09	0.084	0.67	0.02	12.224	29.67925	VERO	0.41188
17 X	0.25	7.00	3.35	1.750	257.84	399.06	12521.48	43.75	0.0091	0.04	0.058	1.26	0.06	44.345	48.81413	VERO	0.908451
18 X	0.15	1.90	3.35	0.285	69.71	93.58	12521.48	7.13	0.0005	0.06	0.071	0.25	0.04	4.403	6.801623	VERO	0.647374
19 X	0.15	1.90	3.35	0.285	68.80	92.67	12521.48	7.13	0.0005	0.06	0.071	0.25	0.04	4.367	6.737757	VERO	0.648124
20 X	0.25	5.60	3.35	1.400	376.20	460.62	1481.48	25.20	0.0073	0.09	0.084	1.06	0.02	25.438	42.53372	VERO	0.598075
21 X	0.25	4.05	3.35	1.011	302.26	363.24	1481.48	18.20	0.0053	0.09	0.084	0.76	0.02	14.862	32.45343	VERO	0.457953
22 X	0.25	0.83	3.35	0.206	78.37	90.81	1481.48	3.71	0.0011	0.09	0.084	0.16	0.02	1.605	7.382183	VERO	0.217436
23 X	0.25	2.50	3.35	0.625	194.23	231.92	1481.48	11.25	0.0033	0.09	0.084	0.47	0.02	6.859	20.44731	VERO	0.335431
24 X	0.25	2.50	3.35	0.625	92.50	130.19	1481.48	11.25	0.0033	0.09	0.084	0.47	0.02	5.333	13.58183	VERO	0.392638
25 X	0.25	4.70	3.35	1.175	126.86	197.71	1481.48	21.15	0.0061	0.09	0.084	0.89	0.02	15.847	21.41159	VERO	0.740102
26 X	0.25	7.00	3.35	1.750	601.24	748.01	12521.48	43.75	0.0091	0.04	0.058	1.26	0.02	38.667	89.7463	VERO	0.430848
27 X	0.25	1.80	3.35	0.450	50.56	77.70	1481.48	8.10	0.0023	0.09	0.084	0.34	0.06	4.927	8.380461	VERO	0.587941
28 X	0.25	1.70	3.35	0.425	92.04	127.63	12521.48	10.63	0.0022	0.04	0.058	0.31	0.06	6.995	15.50368	VERO	0.451167
29 X	0.25	2.55	3.35	0.638	135.69	189.08	12521.48	15.94	0.0033	0.04	0.058	0.46	0.06	11.669	22.97684	VERO	0.507859
30 X	0.25	1.30	3.35	0.325	99.28	126.50	12521.48	8.13	0.0017	0.04	0.058	0.23	0.06	6.681	15.23401	VERO	0.43859
31 X	0.25	1.20	3.35	0.300	98.93	124.06	12521.48	7.50	0.0016	0.04	0.058	0.22	0.06	6.510	14.90468	VERO	0.436806
32 X	0.25	0.55	3.35	0.138	32.35	43.87	12521.48	3.44	0.0007	0.04	0.058	0.10	0.06	2.027	5.318885	VERO	0.381095
33 X	0.25	2.55	3.35	0.638	205.90	259.29	12521.48	15.94	0.0033	0.04	0.058	0.46	0.06	15.671	31.17313	VERO	0.502707
34 X	0.25	0.55	3.35	0.138	16.02	27.54	12521.48	3.44	0.0007	0.04	0.058	0.10	0.06	1.096	3.377454	VERO	0.324593
35 X	0.25	0.55	3.35	0.138	61.54	73.05	12521.48	3.44	0.0007	0.04	0.058	0.10	0.06	3.691	8.675598	VERO	0.425396
36 X	0.25	0.55	3.35	0.138	16.02	27.54	12521.48	3.44	0.0007	0.04	0.058	0.10	0.06	1.096	3.377454	VERO	0.324593
37 X	0.25	1.85	3.35	0.463	165.77	204.50	12521.48	11.56	0.0024	0.04	0.058	0.33	0.06	11.520	24.50071	VERO	0.470173
87 X	0.25	1.05	3.35	0.263	59.35	81.34	12521.48	6.56	0.0014	0.04	0.058	0.19	0.06	4.050	9.87097	VERO	0.410305
88 X	0.25	1.92	3.35	0.480	108.53	148.73	12521.48	12.00	0.0025	0.04	0.058	0.35	0.06	8.417	18.04977	VERO	0.466301

TABELLA 4.39: VERIFICA PRESSOFLESSIONE FUORI PIANO B1P0 MURI LUNGO Y

Maschio	t [m]	l [m]	H [m]	area [m ²]	Ned _{up} [kN]	Ned _{base} [kN]	f _d [kN/m ²]	W _a [kN/m]	J _y [m ⁴]	Ta [s]	Sa	Fa [kN/m]	e ₁	Med _{base} [kNm]	Mrd _{base} [kNm]	VERIFICA	S/R
1 Y	0.25	1.35	3.35	0.338	77.60	97.95	1481.48	6.08	0.0018	0.09	0.084	0.25	0.06	5.574	9.422145	VERO	0.591557
2 Y	0.25	1.60	3.35	0.400	98.91	132.41	12521.48	10.00	0.0021	0.04	0.058	0.29	0.06	7.187	16.03697	VERO	0.448157
3 Y	0.25	0.90	3.35	0.225	62.07	80.91	12521.48	5.63	0.0012	0.04	0.058	0.16	0.06	4.028	9.772532	VERO	0.412188
4 Y	0.25	2.93	3.35	0.731	18.96	63.06	1481.48	13.16	0.0038	0.09	0.084	0.55	0.02	5.685	7.342493	VERO	0.774264
5 Y	0.25	6.63	3.35	1.656	391.97	491.84	1481.48	29.81	0.0086	0.09	0.084	1.25	0.02	33.585	46.98153	VERO	0.714847
6 Y	0.25	2.18	3.35	0.544	158.42	191.21	1481.48	9.79	0.0028	0.09	0.084	0.41	0.02	5.362	17.22668	VERO	0.311286
7 Y	0.25	2.50	3.35	0.624	171.71	209.35	1481.48	11.23	0.0033	0.09	0.084	0.47	0.02	6.510	19.19843	VERO	0.339099
8 Y	0.25	1.38	3.35	0.344	75.33	96.06	1481.48	6.19	0.0018	0.09	0.084	0.26	0.06	5.487	9.342661	VERO	0.587324
9 Y	0.25	5.67	3.35	1.418	149.38	268.10	12521.48	35.44	0.0074	0.04	0.058	1.02	0.02	21.693	32.91694	VERO	0.659025
10 Y	0.25	2.55	3.35	0.638	112.49	150.93	1481.48	11.48	0.0033	0.09	0.084	0.48	0.06	10.517	15.31956	VERO	0.686488
11 Y	0.25	1.00	3.35	0.250	38.72	53.80	1481.48	4.50	0.0013	0.09	0.084	0.19	0.06	2.838	5.575655	VERO	0.509088
12 Y	0.25	1.40	3.35	0.350	61.76	82.87	1481.48	6.30	0.0018	0.09	0.084	0.26	0.06	4.758	8.410741	VERO	0.565656
13 Y	0.25	6.50	3.35	1.625	293.03	391.02	1481.48	29.25	0.0085	0.09	0.084	1.22	0.06	43.372	39.53737	FALSO	1.096991
14 Y	0.25	6.50	3.35	1.625	0.00	97.99	1481.48	29.25	0.0085	0.09	0.084	1.22	0.02	26.669	11.66192	FALSO	2.286888
15 Y	0.25	6.75	3.35	1.688	0.00	141.33	12521.48	42.19	0.0088	0.04	0.058	1.22	0.02	27.568	17.527	FALSO	1.572914
16 Y	0.25	2.60	3.35	0.650	214.75	269.19	12521.48	16.25	0.0034	0.04	0.058	0.47	0.02	7.312	32.33949	VERO	0.226088
17 Y	0.25	7.00	3.35	1.750	206.30	352.86	12521.48	43.75	0.0091	0.04	0.058	1.26	0.02	32.743	43.27217	VERO	0.756673

TABELLA 4.40: VERIFICA PRESSOFLESSIONE FUORI PIANO B1P1 MURI LUNGO X

Maschio	t [m]	l [m]	H [m]	area [m ²]	Ned _{sup} [kN]	Ned _{base} [kN]	f _d [kN/m ²]	W _a [kN/m]	J _x [m ⁴]	T _a [s]	S _a	F _a [kN/m]	e ₁	Med _{base} [kNm]	Mrd _{base} [kNm]	VERIFICA	S/R
38 X	0.25	0.54	3.35	0.134	8.06	40.47	1481.48	2.42	0.0007	0.09	0.084	0.10	0.02	0.303	3.849113	VERO	0.078798
39 X	0.25	5.25	3.35	1.313	19.69	98.83	1481.48	23.63	0.0068	0.09	0.084	0.99	0.02	17.694	11.61518	FALSO	1.523318
40 X	0.25	1.50	3.35	0.375	31.20	62.60	12521.48	9.38	0.0020	0.04	0.058	0.27	0.06	3.140	7.70259	VERO	0.407603
41 X	0.25	0.70	3.35	0.175	16.44	31.10	12521.48	4.38	0.0009	0.04	0.058	0.13	0.06	1.234	3.822668	VERO	0.322763
42 X	0.25	0.70	3.35	0.175	16.44	31.10	12521.48	4.38	0.0009	0.04	0.058	0.13	0.06	1.234	3.822668	VERO	0.322763
43 X	0.25	1.95	3.35	0.488	84.06	124.89	12521.48	12.19	0.0025	0.04	0.058	0.35	0.06	7.092	15.23546	VERO	0.465512
44 X	0.25	1.00	3.35	0.250	44.21	65.15	12521.48	6.25	0.0013	0.04	0.058	0.18	0.06	3.125	7.944425	VERO	0.393385
45 X	0.25	0.65	3.35	0.163	16.15	29.76	12521.48	4.06	0.0008	0.04	0.058	0.12	0.06	1.176	3.655824	VERO	0.321719
46 X	0.25	1.55	3.35	0.388	34.26	66.71	12521.48	9.69	0.0020	0.04	0.058	0.28	0.06	3.406	8.204218	VERO	0.415211
48 X	0.25	5.25	3.35	1.313	48.08	127.22	1481.48	23.63	0.0068	0.09	0.084	0.99	0.06	20.139	14.6785	FALSO	1.371985
49 X	0.25	3.25	3.35	0.813	30.97	79.96	1481.48	14.63	0.0042	0.09	0.084	0.61	0.06	8.433	9.214112	VERO	0.915181
50 X	0.25	1.30	3.35	0.325	30.89	50.49	1481.48	5.85	0.0017	0.09	0.084	0.24	0.02	1.530	5.532212	VERO	0.27658
51 X	0.25	1.73	3.35	0.433	115.06	141.14	1481.48	7.79	0.0023	0.09	0.084	0.33	0.02	3.615	13.0702	VERO	0.276587
52 X	0.25	3.21	3.35	0.803	146.10	194.49	1481.48	14.45	0.0042	0.09	0.084	0.60	0.02	8.696	19.63207	VERO	0.442933
53 X	0.25	5.07	3.35	1.268	78.37	154.80	1481.48	22.82	0.0066	0.09	0.084	0.96	0.02	17.401	17.4733	VERO	0.995877
54 X	0.25	3.65	3.35	0.913	94.81	149.84	1481.48	16.43	0.0048	0.09	0.084	0.69	0.02	9.832	16.28719	VERO	0.603649
55 X	0.25	3.75	3.35	0.938	96.06	152.59	1481.48	16.88	0.0049	0.09	0.084	0.71	0.02	10.318	16.60862	VERO	0.621219
56 X	0.25	0.92	3.35	0.230	23.57	37.44	1481.48	4.14	0.0012	0.09	0.084	0.17	0.02	0.888	4.074648	VERO	0.217878
57 X	0.25	2.50	3.35	0.625	64.04	101.73	1481.48	11.25	0.0033	0.09	0.084	0.47	0.02	4.906	11.07241	VERO	0.443065
58 X	0.25	5.19	3.35	1.298	285.93	364.17	1481.48	23.36	0.0068	0.09	0.084	0.98	0.02	21.292	35.3754	VERO	0.601884
59 X	0.15	1.90	3.35	0.285	36.78	60.65	12521.48	7.13	0.0005	0.06	0.071	0.25	0.04	3.086	4.457656	VERO	0.692317
60 X	0.15	1.90	3.35	0.285	37.35	61.22	12521.48	7.13	0.0005	0.06	0.071	0.25	0.04	3.109	4.498517	VERO	0.691076
61 X	0.25	1.30	3.35	0.325	27.17	54.39	12521.48	8.13	0.0017	0.04	0.058	0.23	0.06	2.571	6.691696	VERO	0.384246
62 X	0.25	0.65	3.35	0.163	17.10	30.70	12521.48	4.06	0.0008	0.04	0.058	0.12	0.06	1.230	3.76991	VERO	0.326283
63 X	0.25	0.65	3.35	0.163	17.10	30.70	12521.48	4.06	0.0008	0.04	0.058	0.12	0.06	1.230	3.76991	VERO	0.326283
64 X	0.25	1.30	3.35	0.325	34.19	61.41	12521.48	8.13	0.0017	0.04	0.058	0.23	0.06	2.971	7.53982	VERO	0.394094
65 X	0.25	1.20	3.35	0.300	38.85	63.98	12521.48	7.50	0.0016	0.04	0.058	0.22	0.06	3.086	7.836648	VERO	0.393759
66 X	0.25	0.55	3.35	0.138	4.81	16.33	12521.48	3.44	0.0007	0.04	0.058	0.10	0.02	0.255	2.018243	VERO	0.126457
67 X	0.25	2.55	3.35	0.638	78.23	131.62	12521.48	15.94	0.0033	0.04	0.058	0.46	0.06	8.393	16.1332	VERO	0.520261
68 X	0.25	0.45	3.35	0.113	36.09	45.51	12521.48	2.81	0.0006	0.04	0.058	0.08	0.06	2.180	5.472933	VERO	0.398278
69 X	0.25	2.10	3.35	0.525	73.66	117.62	12521.48	13.13	0.0027	0.04	0.058	0.38	0.06	6.867	14.39354	VERO	0.47707
70 X	0.25	0.55	3.35	0.138	38.32	49.83	12521.48	3.44	0.0007	0.04	0.058	0.10	0.06	2.367	6.016808	VERO	0.394402
71 X	0.25	1.60	3.35	0.400	68.37	101.87	12521.48	10.00	0.0021	0.04	0.058	0.29	0.06	5.446	12.42928	VERO	0.438173
72 X	0.25	1.75	3.35	0.438	129.10	165.74	12521.48	10.94	0.0023	0.04	0.058	0.32	0.06	9.211	19.97961	VERO	0.461043
73 X	0.25	0.40	3.35	0.100	29.51	37.88	12521.48	2.50	0.0005	0.04	0.058	0.07	0.06	1.779	4.566769	VERO	0.389496
89 X	0.25	1.05	3.35	0.263	21.98	43.96	12521.48	6.56	0.0014	0.04	0.058	0.19	0.06	1.920	5.408645	VERO	0.354941
90 X	0.25	1.92	3.35	0.480	40.19	80.39	12521.48	12.00	0.0025	0.04	0.058	0.35	0.06	4.521	9.890093	VERO	0.457135

TABELLA 4.41: VERIFICA PRESSOFLESSIONE FUORI PIANO B1P1 MURI LUNGO Y

Maschio	t [m]	l [m]	H [m]	area [m ²]	Ned _{sup} [kN]	Ned _{base} [kN]	t _d [kN/m ²]	W _a [kN/m]	J _y [m ⁴]	T _a [s]	S _a	F _a [kN/m]	e ₁	Med _{base} [kNm]	Mrd _{base} [kNm]	VERIFICA	S/R
18 Y	0.25	1.95	3.35	0.488	40.79	70.18	1481.48	8.78	0.0025	0.09	0.084	0.37	0.06	4.725	7.769974	VERO	0.608128
19 Y	0.25	1.00	3.35	0.250	23.35	38.43	1481.48	4.50	0.0013	0.09	0.084	0.19	0.06	1.962	4.217112	VERO	0.465324
20 Y	0.25	1.35	3.35	0.338	31.53	51.88	1481.48	6.08	0.0018	0.09	0.084	0.25	0.06	2.947	5.693101	VERO	0.517713
21 Y	0.25	2.00	3.35	0.500	46.71	76.86	1481.48	9.00	0.0026	0.09	0.084	0.38	0.06	5.187	8.434223	VERO	0.615007
22 Y	0.25	2.15	3.35	0.538	18.81	51.22	1481.48	9.68	0.0028	0.09	0.084	0.41	0.02	3.200	5.918396	VERO	0.540696
23 Y	0.25	2.80	3.35	0.700	77.20	119.41	1481.48	12.60	0.0036	0.09	0.084	0.53	0.02	6.107	12.9039	VERO	0.473251
24 Y	0.25	1.20	3.35	0.300	32.52	50.61	1481.48	5.40	0.0016	0.09	0.084	0.23	0.02	1.397	5.478874	VERO	0.254942
25 Y	0.25	2.43	3.35	0.606	36.72	73.28	1481.48	10.91	0.0032	0.09	0.084	0.46	0.02	4.263	8.280439	VERO	0.514808
26 Y	0.25	1.68	3.35	0.420	44.18	69.53	1481.48	7.57	0.0022	0.09	0.084	0.32	0.02	2.448	7.549823	VERO	0.324205
27 Y	0.25	1.38	3.35	0.344	26.52	47.25	1481.48	6.19	0.0018	0.09	0.084	0.26	0.06	2.705	5.261629	VERO	0.51414
28 Y	0.25	6.22	3.35	1.555	36.24	130.01	1481.48	27.99	0.0081	0.09	0.084	1.17	0.06	26.487	15.17234	FALSO	1.745758
29 Y	0.25	1.61	3.35	0.402	76.41	173.37	1481.48	7.24	0.0021	0.09	0.084	0.30	0.06	5.988	14.2495	VERO	0.4202
30 Y	0.25	6.50	3.35	1.625	77.22	175.21	1481.48	29.25	0.0085	0.09	0.084	1.22	0.06	31.071	20.02574	FALSO	1.551555
31 Y	0.25	1.25	3.35	0.313	71.86	90.71	1481.48	5.63	0.0016	0.09	0.084	0.24	0.06	5.083	8.724885	VERO	0.582533
32 Y	0.25	1.32	3.35	0.330	107.64	127.54	1481.48	5.94	0.0017	0.09	0.084	0.25	0.02	2.714	11.04944	VERO	0.245664
33 Y	0.25	2.10	3.35	0.525	141.60	173.26	1481.48	9.45	0.0027	0.09	0.084	0.40	0.02	4.908	15.98166	VERO	0.307088
34 Y	0.25	2.05	3.35	0.513	80.36	111.26	1481.48	9.23	0.0027	0.09	0.084	0.39	0.02	3.858	11.51019	VERO	0.335194
35 Y	0.25	3.13	3.35	0.783	120.92	168.11	1481.48	14.09	0.0041	0.09	0.084	0.59	0.06	13.077	17.42846	VERO	0.750307
36 Y	0.25	14.10	3.35	3.525	663.88	958.89	12521.48	88.13	0.0184	0.04	0.058	2.55	0.06	158.135	116.7974	FALSO	1.353924

TABELLA 4.42: VERIFICA PRESSOFLESSIONE FUORI PIANO B1P2

Maschio	t [m]	l [m]	H [m]	area [m ²]	Ned _{sup} [kN]	Ned _{base} [kN]	f_d [kN/m ²]	W_a [kN/m]	J_x [m ⁴]	T_a [s]	S_a	F_a [kN/m]	e_1	Med _{base} [kNm]	Mrd _{base} [kNm]	VERIFICA	S/R
74 X	0.25	1.50	3.25	0.375	27.16	49.10	1481.48	6.75	0.0020	0.08	0.082	0.28	0.06	2.903	5.498849	VERO	0.527986
75 X	0.25	0.63	3.25	0.158	5.20	18.20	12521.48	3.94	0.0008	0.04	0.057	0.11	0.02	0.308	2.2503	VERO	0.136885
76 X	0.15	2.50	3.25	0.375	60.33	82.27	1481.48	6.75	0.0007	0.14	0.089	0.30	0.02	3.345	5.095063	VERO	0.656495
77 X	0.15	1.46	3.25	0.219	49.88	62.69	1481.48	3.94	0.0004	0.14	0.089	0.18	0.02	1.580	3.633032	VERO	0.435001
78 X	0.15	1.90	3.25	0.285	5.88	29.03	12521.48	7.13	0.0005	0.06	0.070	0.25	0.02	1.628	2.156735	VERO	0.754672
79 X	0.15	5.07	3.25	0.761	33.88	78.37	1481.48	13.69	0.0014	0.14	0.089	0.61	0.02	10.543	5.396719	FALSO	1.953639
80 X	0.15	1.90	3.25	0.285	5.64	28.80	12521.48	7.13	0.0005	0.06	0.070	0.25	0.04	1.765	2.139437	VERO	0.825066
81 X	0.15	1.90	3.25	0.285	31.74	54.90	12521.48	7.13	0.0005	0.06	0.070	0.25	0.04	2.809	4.042842	VERO	0.694841
82 X	0.15	5.19	3.25	0.779	118.82	164.36	1481.48	14.01	0.0015	0.14	0.089	0.62	0.02	12.298	10.26033	FALSO	1.198594
83 X	0.25	3.95	3.25	0.988	78.85	136.62	1481.48	17.78	0.0051	0.03	0.054	0.48	0.04	9.342	15.20085	VERO	0.614545
84 X	0.25	0.50	3.25	0.125	12.42	22.57	12521.48	3.13	0.0007	0.04	0.057	0.09	0.06	0.853	2.773615	VERO	0.307391
85 X	0.25	0.50	3.25	0.125	12.42	22.57	12521.48	3.13	0.0007	0.04	0.057	0.09	0.06	0.853	2.773615	VERO	0.307391
86 X	0.25	1.75	3.25	0.438	43.45	79.00	12521.48	10.94	0.0023	0.04	0.057	0.31	0.06	4.252	9.707651	VERO	0.437991
Maschio	t [m]	l [m]	H [m]	area [m ²]	Ned _{sup} [kN]	Ned _{base} [kN]	f_d [kN/m ²]	W_a [kN/m]	J_y [m ⁴]	T_a [s]	S_a	F_a [kN/m]	e_1	Med _{base} [kNm]	Mrd _{base} [kNm]	VERIFICA	S/R
37 Y	0.25	1.30	3.25	0.325	20.91	39.93	1481.48	5.85	0.0017	0.03	0.054	0.16	0.06	1.862	4.503894	VERO	0.41349
38 Y	0.25	2.35	3.25	0.588	65.14	99.51	1481.48	10.58	0.0031	0.03	0.054	0.29	0.02	3.167	10.76572	VERO	0.2942
39 Y	0.25	1.60	3.25	0.400	47.41	70.81	1481.48	7.20	0.0021	0.03	0.054	0.20	0.02	1.726	7.607357	VERO	0.226948
40 Y	0.15	2.85	3.25	0.428	33.51	58.51	1481.48	7.70	0.0008	0.05	0.065	0.25	0.04	3.659	3.911541	VERO	0.935402
41 Y	0.25	6.75	3.25	1.688	104.27	202.99	1481.48	30.38	0.0088	0.03	0.054	0.82	0.06	24.013	22.94974	FALSO	1.046321
42 Y	0.25	3.25	3.25	0.813	41.27	88.80	1481.48	14.63	0.0042	0.03	0.054	0.40	0.06	6.541	10.13678	VERO	0.645308

TABELLA 4.43: VERIFICA PRESSOFLESSIONE FUORI PIANO B2P2 MURI LUNGO X

Maschio	t	l	H	area	Ned ^{sup}	Ned _{base}	f _d	W _a	J _x	T _a	S _a	F _a	e ₁	Med _{base}	Mrd _{base}	VERIFICA	S/R
4 X	0.15	9.15	3.25	1.373	183.43	263.73	1481.48	24.71	0.0026	0.14	0.089	1.10	0.02	35.436	16.7613	FALSO	2.114172
5 X	0.15	2.10	3.25	0.315	42.10	60.53	1481.48	5.67	0.0006	0.14	0.089	0.25	0.02	2.353	3.846856	VERO	0.611703
6 X	0.15	3.80	3.25	0.570	88.03	121.38	1481.48	10.26	0.0011	0.14	0.089	0.46	0.02	6.958	7.563842	VERO	0.91987
7 X	0.15	7.30	3.25	1.095	169.11	233.17	1481.48	19.71	0.0021	0.05	0.065	0.64	0.02	17.749	14.53054	FALSO	1.221487
8 X	0.25	2.80	3.25	0.700	69.53	126.40	12521.48	17.50	0.0036	0.04	0.057	0.50	0.06	8.507	15.53224	VERO	0.547695
9 X	0.25	6.80	3.25	1.700	132.07	231.52	1481.48	30.60	0.0089	0.08	0.082	1.26	0.06	35.382	25.80986	FALSO	1.370854
10 X	0.25	0.50	3.25	0.125	2.56	5.00	12521.48	3.13	0.0007	0.04	0.057	0.09	0.06	0.291	0.622831	VERO	0.467283
11 X	0.25	0.50	3.25	0.125	2.56	5.00	12521.48	3.13	0.0007	0.04	0.057	0.09	0.06	0.291	0.622831	VERO	0.467283
12 X	0.25	0.50	3.25	0.125	2.56	5.00	12521.48	3.13	0.0007	0.04	0.057	0.09	0.06	0.291	0.622831	VERO	0.467283
13 X	0.25	0.70	3.25	0.175	16.34	26.58	1481.48	3.15	0.0009	0.08	0.082	0.13	0.06	1.227	2.921744	VERO	0.419844
14 X	0.25	2.10	3.25	0.525	57.17	87.89	1481.48	9.45	0.0027	0.08	0.082	0.39	0.02	3.514	9.525248	VERO	0.36892
15 X	0.25	3.35	3.25	0.838	94.27	143.26	1481.48	15.08	0.0044	0.08	0.082	0.62	0.02	8.174	15.47496	VERO	0.528216
16 X	0.25	1.80	3.25	0.450	56.88	83.21	1481.48	8.10	0.0023	0.08	0.082	0.33	0.02	2.805	8.873477	VERO	0.316098
17 X	0.25	2.10	3.25	0.525	66.36	97.07	1481.48	9.45	0.0027	0.08	0.082	0.39	0.02	3.652	10.35239	VERO	0.352756
18 X	0.25	2.45	3.25	0.613	69.76	105.60	1481.48	11.03	0.0032	0.08	0.082	0.45	0.02	4.662	11.3923	VERO	0.409241
19 X	0.25	8.57	3.25	2.143	102.87	228.21	1481.48	38.57	0.0112	0.08	0.082	1.59	0.06	50.105	26.11316	FALSO	1.918762
20 X	0.25	1.85	3.25	0.463	44.13	71.18	1481.48	8.33	0.0024	0.08	0.082	0.34	0.06	4.577	7.810292	VERO	0.585997
21 X	0.25	4.32	3.25	1.080	127.04	190.22	1481.48	19.44	0.0056	0.08	0.082	0.80	0.02	13.147	20.45177	VERO	0.642845
22 X	0.25	1.38	3.25	0.345	24.80	44.99	1481.48	6.21	0.0018	0.08	0.082	0.26	0.06	2.561	5.04089	VERO	0.508028
23 X	0.15	6.25	3.25	0.938	126.07	180.91	1481.48	16.88	0.0018	0.14	0.089	0.75	0.02	17.141	11.48924	FALSO	1.491901
24 X	0.25	9.90	3.25	2.475	166.26	311.05	1481.48	44.55	0.0129	0.08	0.082	1.83	0.02	61.533	35.00098	FALSO	1.758024
25 X	0.25	7.40	3.25	1.850	115.06	223.29	1481.48	33.30	0.0096	0.08	0.082	1.37	0.06	39.544	25.23566	FALSO	1.567007
26 X	0.25	1.15	3.25	0.288	18.45	35.27	1481.48	5.18	0.0015	0.08	0.082	0.21	0.06	1.848	3.979296	VERO	0.464501
27 X	0.25	4.50	3.25	1.125	23.25	89.49	1481.48	20.25	0.0059	0.08	0.082	0.83	0.02	12.547	10.47962	FALSO	1.197258

TABELLA 4.44: VERIFICA PRESSOFLESSIONE FUORI PIANO B2P2 MURI LUNGO Y

Maschio	t [m]	l [m]	H [m]	area [m ²]	Ned _{up} [kN]	Ned _{base} [kN]	f _d [kN/m ²]	W _a [kN/m]	Jy [m ⁴]	Ta [s]	Sa	Fa [kN/m]	e ₁	Med _{base} [kNm]	Mrd _{base} [kNm]	VERIFICA	S/R
2 Y	0.25	0.70	3.25	0.175	5.69	15.93	1481.48	3.15	0.0009	0.08	0.082	0.13	0.02	0.380	1.846773	VERO	0.206022
3 Y	0.25	1.68	3.25	0.419	1.97	26.47	1481.48	7.54	0.0022	0.08	0.082	0.31	0.02	1.720	3.142166	VERO	0.547254
4 Y	0.25	3.25	3.25	0.813	45.19	92.72	1481.48	14.63	0.0042	0.08	0.082	0.60	0.06	8.938	10.53953	VERO	0.848068
5 Y	0.25	0.75	3.25	0.188	10.43	21.40	1481.48	3.38	0.0010	0.08	0.082	0.14	0.06	0.933	2.432199	VERO	0.383694
6 Y	0.25	3.25	3.25	0.813	30.97	78.50	1481.48	14.63	0.0042	0.08	0.082	0.60	0.06	8.128	9.059613	VERO	0.897143
7 Y	0.25	1.30	3.25	0.324	28.80	47.74	1481.48	5.83	0.0017	0.08	0.082	0.24	0.02	1.442	5.26832	VERO	0.273739
8 Y	0.25	1.03	3.25	0.256	20.47	35.46	1481.48	4.61	0.0013	0.08	0.082	0.19	0.02	0.940	3.945724	VERO	0.238222
9 Y	0.25	0.60	3.25	0.150	2.56	5.00	12521.48	3.75	0.0008	0.04	0.057	0.11	0.06	0.355	0.623223	VERO	0.569286
10 Y	0.25	0.60	3.25	0.150	2.56	5.00	12521.48	3.75	0.0008	0.04	0.057	0.11	0.06	0.355	0.623223	VERO	0.569286
11 Y	0.25	3.15	3.25	0.788	65.98	112.05	1481.48	14.18	0.0041	0.08	0.082	0.58	0.02	6.967	12.42337	VERO	0.560775
12 Y	0.25	1.93	3.25	0.481	26.76	54.92	1481.48	8.66	0.0025	0.08	0.082	0.36	0.06	3.758	6.242644	VERO	0.60195
13 Y	0.25	2.10	3.25	0.525	23.07	53.79	1481.48	9.45	0.0027	0.08	0.082	0.39	0.06	3.972	6.176201	VERO	0.643052
14 Y	0.25	3.20	3.25	0.800	30.49	77.29	1481.48	14.40	0.0042	0.08	0.082	0.59	0.06	7.906	8.920234	VERO	0.886338
15 Y	0.25	2.06	3.25	0.515	9.01	39.14	1481.48	9.27	0.0027	0.08	0.082	0.38	0.02	2.691	4.597223	VERO	0.585444
16 Y	0.25	0.65	3.25	0.163	2.84	12.35	1481.48	2.93	0.0008	0.08	0.082	0.12	0.02	0.297	1.45058	VERO	0.204855
17 Y	0.25	6.40	3.25	1.600	3.06	96.66	1481.48	28.80	0.0083	0.08	0.082	1.19	0.02	24.719	11.50313	FALSO	2.148906

TABELLA 4.45: VERIFICA TAGLIO B1P0 MURI LUNGO X

Maschio	t [m]	l [m]	H [m]	Ned _{base} [kN]	σ_{on} [kNm ²]	$\alpha=h/l$	$1 < \alpha < 1.5$	α assunto	Ved [kN]	Vrd [kN]	VERIFICA	S/R
1 X	0.25	2.15	3.35	43.97	81.81	1.5581	NO	1.50	4.99	50.80802	VERO	0.098269
2 X	0.25	5.55	3.35	0.00	0.00	0.6036	NO	1.00	18.04	148	VERO	0.12188
3 X	0.25	5.25	3.35	98.83	75.30	0.6381	NO	1.00	16.69	182.8562	VERO	0.091297
4 X	0.25	1.50	3.35	98.28	262.07	2.2333	NO	1.50	24.02	503.517	VERO	0.047704
5 X	0.25	0.70	3.35	49.62	283.52	4.7857	NO	1.50	3.42	236.1439	VERO	0.014485
6 X	0.25	0.70	3.35	49.62	283.52	4.7857	NO	1.50	3.42	236.1439	VERO	0.014485
7 X	0.25	0.70	3.35	49.62	283.52	4.7857	NO	1.50	3.42	236.1439	VERO	0.014485
8 X	0.25	0.70	3.35	18.52	105.80	4.7857	NO	1.50	3.42	226.2713	VERO	0.015117
9 X	0.25	1.00	3.35	56.21	224.83	3.3500	NO	1.50	8.93	332.7574	VERO	0.026848
10 X	0.25	5.15	3.35	180.68	140.33	0.6505	NO	1.00	196.43	2518.606	VERO	0.077993
11 X	0.25	5.00	3.35	186.66	149.33	0.6700	NO	1.00	187.98	2450.664	VERO	0.076705
12 X	0.25	5.60	3.35	157.04	112.17	0.5982	NO	1.00	17.33	213.8963	VERO	0.08101
13 X	0.25	3.80	3.35	130.42	137.28	0.8816	NO	1.00	10.87	153.2447	VERO	0.070959
14 X	0.25	2.10	3.35	122.56	233.44	1.5952	NO	1.50	4.56	66.66407	VERO	0.06845
15 X	0.25	1.58	3.35	195.19	495.72	2.1270	NO	1.50	2.70	66.53975	VERO	0.040515
16 X	0.25	3.53	3.35	290.57	329.26	0.9490	NO	1.00	9.88	190.2986	VERO	0.051933
17 X	0.25	7.00	3.35	257.84	147.34	0.4786	NO	1.00	277.00	3429.254	VERO	0.080776
18 X	0.15	1.90	3.35	69.71	244.58	1.7632	NO	1.50	23.42	381.1128	VERO	0.061451
19 X	0.15	1.90	3.35	68.80	241.40	1.7632	NO	1.50	23.29	380.8281	VERO	0.06116
20 X	0.25	5.60	3.35	376.20	268.71	0.5982	NO	1.00	17.09	280.1415	VERO	0.061016
21 X	0.25	4.05	3.35	302.26	298.90	0.8282	NO	1.00	11.61	210.3313	VERO	0.055191
22 X	0.25	0.83	3.35	78.37	379.97	4.0606	NO	1.50	0.61	31.32696	VERO	0.019476
23 X	0.25	2.50	3.35	194.23	310.77	1.3400	SI	1.34	5.97	98.42034	VERO	0.060632
24 X	0.25	2.50	3.35	92.50	148.01	1.3400	SI	1.34	5.97	76.87407	VERO	0.077626
25 X	0.25	4.70	3.35	126.86	107.97	0.7128	NO	1.00	13.94	177.7866	VERO	0.078409
26 X	0.25	7.00	3.35	601.24	343.56	0.4786	NO	1.00	274.38	3590.814	VERO	0.076413
27 X	0.25	1.80	3.35	50.56	112.36	1.8611	NO	1.50	3.35	45.8547	VERO	0.073095
28 X	0.25	1.70	3.35	92.04	216.56	1.9706	NO	1.50	29.94	564.5781	VERO	0.053031
29 X	0.25	2.55	3.35	135.69	212.85	1.3137	SI	1.31	65.95	966.0935	VERO	0.06826
30 X	0.25	1.30	3.35	99.28	305.48	2.5769	NO	1.50	16.26	440.7653	VERO	0.0369
31 X	0.25	1.20	3.35	98.93	329.78	2.7917	NO	1.50	13.39	409.1084	VERO	0.032734
32 X	0.25	0.55	3.35	32.35	235.28	6.0909	NO	1.50	1.64	183.4683	VERO	0.008932
33 X	0.25	2.55	3.35	205.90	322.99	1.3137	SI	1.50	65.95	868.0233	VERO	0.075972
34 X	0.25	0.55	3.35	16.02	116.53	6.0909	NO	1.50	1.64	178.2623	VERO	0.009192
35 X	0.25	0.55	3.35	61.54	447.53	6.0909	NO	1.50	1.64	192.4233	VERO	0.008516
36 X	0.25	0.55	3.35	16.02	116.53	6.0909	NO	1.50	1.64	178.2623	VERO	0.009192
37 X	0.25	1.85	3.35	165.77	358.42	1.8108	NO	1.50	35.78	634.7696	VERO	0.056364
87 X	0.25	1.05	3.35	59.35	226.10	3.1905	NO	1.50	9.93	349.4999	VERO	0.028421
88 X	0.25	1.92	3.35	108.53	226.10	1.7448	NO	1.50	40.04	639.0856	VERO	0.062649

TABELLA 4.46: VERIFICA TAGLIO B1P0 MURI LUNGO Y

Maschio	t [m]	l [m]	H [m]	Ned _{base} [kN]	σ_{on} [kNm ²]	$\alpha=h/l$	$1 < \alpha < 1.5$	α assunto	Ved [kN]	Vrd [kN]	VERIFICA	S/R
1 Y	0.25	1.35	3.35	77.60	229.93	2.4815	NO	1.50	5.89	42.6337	VERO	0.138258
2 Y	0.25	1.60	3.35	98.91	247.29	2.0938	NO	1.50	81.58	535.234	VERO	0.152415
3 Y	0.25	0.90	3.35	62.07	275.87	3.7222	NO	1.50	19.92	303.0782	VERO	0.065717
4 Y	0.25	2.93	3.35	18.96	25.93	1.1453	SI	1.15	22.90	75.93344	VERO	0.301551
5 Y	0.25	6.63	3.35	391.97	236.66	0.5057	NO	1.00	56.42	316.9516	VERO	0.178007
6 Y	0.25	2.18	3.35	158.42	291.35	1.5402	NO	1.50	13.06	74.69155	VERO	0.174804
7 Y	0.25	2.50	3.35	171.71	275.12	1.3418	SI	1.34	14.72	93.86755	VERO	0.156861
8 Y	0.25	1.38	3.35	75.33	219.14	2.4364	NO	1.50	4.46	42.72134	VERO	0.104445
9 Y	0.25	5.67	3.35	149.38	105.39	0.5908	NO	1.00	579.39	2748.91	VERO	0.21077
10 Y	0.25	2.55	3.35	112.49	176.46	1.3137	SI	1.31	13.61	84.32965	VERO	0.161432
11 Y	0.25	1.00	3.35	38.72	154.90	3.3500	NO	1.50	2.17	27.83883	VERO	0.078106
12 Y	0.25	1.40	3.35	61.76	176.46	2.3929	NO	1.50	4.63	40.54913	VERO	0.114277
13 Y	0.25	6.50	3.35	293.03	180.33	0.5154	NO	1.00	39.66	284.3169	VERO	0.139485
14 Y	0.25	6.50	3.35	0.00	0.00	0.5154	NO	1.00	23.37	173.3333	VERO	0.134826
15 Y	0.25	6.75	3.35	0.00	0.00	0.4963	NO	1.00	243.22	3184.801	VERO	0.076368
16 Y	0.25	2.60	3.35	214.75	330.39	1.2885	SI	1.29	41.21	1032.073	VERO	0.039927
17 Y	0.25	7.00	3.35	206.30	117.89	0.4786	NO	1.00	254.03	3404.344	VERO	0.074621

TABELLA 4.47: VERIFICA TAGLIO B1P1 MURI LUNGO X

Maschio	t [m]	l [m]	H [m]	Ned _{base} [kN]	σ_{on} [kNm ²]	$\alpha=h/l$	$1 < \alpha < 1.5$	α assunto	Ved [kN]	Vrd [kN]	VERIFICA	S/R
38 X	0.25	0.54	3.35	8.06	60.00	6.2326	NO	1.50	0.27	11.94444	VERO	0.022398
39 X	0.25	5.25	3.35	19.69	15.00	0.6381	NO	1.00	23.57	149.5201	VERO	0.15762
40 X	0.25	1.50	3.35	31.20	83.19	2.2333	NO	1.50	37.53	482.109	VERO	0.077843
41 X	0.25	0.70	3.35	16.44	93.97	4.7857	NO	1.50	5.34	225.5987	VERO	0.023689
42 X	0.25	0.70	3.35	16.44	93.97	4.7857	NO	1.50	5.34	225.5987	VERO	0.023689
43 X	0.25	1.95	3.35	84.06	172.43	1.7179	NO	1.50	65.83	640.7773	VERO	0.102727
44 X	0.25	1.00	3.35	44.21	176.85	3.3500	NO	1.50	13.96	328.956	VERO	0.042432
45 X	0.25	0.65	3.35	16.15	99.38	5.1538	NO	1.50	4.35	209.7704	VERO	0.020717
46 X	0.25	1.55	3.35	34.26	88.41	2.1613	NO	1.50	40.41	498.839	VERO	0.081
47 X	0.25	11.95	3.35	56.77	19.00	0.2803	NO	1.00	747.05	5666.593	VERO	0.131833
48 X	0.25	5.25	3.35	48.08	36.63	0.6381	NO	1.00	26.43	162.2676	VERO	0.162897
49 X	0.25	3.25	3.35	30.97	38.12	1.0308	SI	1.03	15.38	97.95646	VERO	0.156959
50 X	0.25	1.30	3.35	30.89	95.04	2.5769	NO	1.50	3.15	31.78093	VERO	0.099163
51 X	0.25	1.73	3.35	115.06	266.03	1.9364	NO	1.50	5.61	57.48891	VERO	0.097618
52 X	0.25	3.21	3.35	146.10	182.05	1.0436	SI	1.04	15.12	134.9448	VERO	0.112025
53 X	0.25	5.07	3.35	78.37	61.83	0.6607	NO	1.00	27.32	169.9253	VERO	0.160758
54 X	0.25	3.65	3.35	94.81	103.90	0.9178	NO	1.00	18.96	136.7557	VERO	0.138639
55 X	0.25	3.75	3.35	96.06	102.47	0.8933	NO	1.00	19.63	140.0218	VERO	0.140217
56 X	0.25	0.92	3.35	23.57	102.47	3.6413	NO	1.50	1.49	22.90134	VERO	0.065198
57 X	0.25	2.50	3.35	64.04	102.47	1.3400	SI	1.34	11.11	69.66257	VERO	0.159473
58 X	0.25	5.19	3.35	285.93	220.37	0.6455	NO	1.00	29.16	242.338	VERO	0.120325
59 X	0.15	1.90	3.35	36.78	129.05	1.7632	NO	1.50	41.57	370.6421	VERO	0.112168
60 X	0.15	1.90	3.35	37.35	131.04	1.7632	NO	1.50	42.51	370.8251	VERO	0.114631
61 X	0.25	1.30	3.35	27.17	83.60	2.5769	NO	1.50	33.72	417.8713	VERO	0.080693
62 X	0.25	0.65	3.35	17.10	105.20	5.1538	NO	1.50	5.45	210.0774	VERO	0.025951
63 X	0.25	0.65	3.35	17.10	105.20	5.1538	NO	1.50	5.45	210.0774	VERO	0.025951
64 X	0.25	1.30	3.35	34.19	105.20	2.5769	NO	1.50	33.72	420.1549	VERO	0.080254
65 X	0.25	1.20	3.35	38.85	129.50	2.7917	NO	1.50	27.76	390.1931	VERO	0.071153
66 X	0.25	0.55	3.35	4.81	35.00	6.0909	NO	1.50	3.40	174.5983	VERO	0.019457
67 X	0.25	2.55	3.35	78.23	122.71	1.3137	SI	1.31	136.72	945.1329	VERO	0.144654
68 X	0.25	0.45	3.35	36.09	320.81	7.4444	NO	1.50	1.91	153.1053	VERO	0.012449
69 X	0.25	2.10	3.35	73.66	140.30	1.5952	NO	1.50	95.59	684.6631	VERO	0.139622
70 X	0.25	0.55	3.35	38.32	278.66	6.0909	NO	1.50	3.40	185.3339	VERO	0.01833
71 X	0.25	1.60	3.35	68.37	170.93	2.0938	NO	1.50	54.39	525.5739	VERO	0.103495
72 X	0.25	1.75	3.35	129.10	295.08	1.9143	NO	1.50	66.03	591.9291	VERO	0.111555
73 X	0.25	0.40	3.35	29.51	295.08	8.3750	NO	1.50	1.35	135.2981	VERO	0.009998
89 X	0.25	1.05	3.35	21.98	83.72	3.1905	NO	1.50	17.26	337.5217	VERO	0.051142
90 X	0.25	1.92	3.35	40.19	83.72	1.7448	NO	1.50	69.58	617.1825	VERO	0.112733

TABELLA 4.48: VERIFICA TAGLIO B1P1 MURI LUNGO Y

Maschio	t [m]	l [m]	H [m]	Ned _{base} [kN]	σ_{on} [kNm ²]	$\alpha=h/l$	$1 < \alpha < 1.5$	α assunto	Ved [kN]	Vrd [kN]	VERIFICA	S/R
18 Y	0.25	1.95	3.35	40.79	83.67	1.7179	NO	1.50	49.51	46.30788	FALSO	1.069109
19 Y	0.25	1.00	3.35	23.35	93.41	3.3500	NO	1.50	12.28	24.34789	VERO	0.504461
20 Y	0.25	1.35	3.35	31.53	93.41	2.4815	NO	1.50	24.25	32.86965	VERO	0.737627
21 Y	0.25	2.00	3.35	46.71	93.41	1.6750	NO	1.50	51.75	48.69578	FALSO	1.062731
22 Y	0.25	2.15	3.35	18.81	35.00	1.5581	NO	1.50	58.54	44.04893	FALSO	1.328974
23 Y	0.25	2.80	3.35	77.20	110.28	1.1964	SI	1.20	79.53	89.00248	VERO	0.893555
24 Y	0.25	1.20	3.35	32.52	108.41	2.7917	NO	1.50	16.87	30.29256	VERO	0.556745
25 Y	0.25	2.43	3.35	36.72	60.57	1.3814	SI	1.38	63.98	58.61351	FALSO	1.091566
26 Y	0.25	1.68	3.35	44.18	105.09	1.9922	NO	1.50	30.67	42.12175	VERO	0.728109
27 Y	0.25	1.38	3.35	26.52	77.16	2.4364	NO	1.50	18.32	32.08975	VERO	0.570804
28 Y	0.25	6.22	3.35	36.24	23.31	0.5386	NO	1.00	174.76	183.0941	VERO	0.954508
29 Y	0.25	1.61	3.35	76.41	190.08	2.0833	NO	1.50	25.16	47.68064	VERO	0.527682
30 Y	0.25	6.50	3.35	77.22	47.52	0.5154	NO	1.00	162.65	208.3968	VERO	0.780461
31 Y	0.25	1.25	3.35	71.86	229.96	2.6800	NO	1.50	6.17	39.47753	VERO	0.156241
32 Y	0.25	1.32	3.35	107.64	326.18	2.5379	NO	1.50	4.39	47.27201	VERO	0.092877
33 Y	0.25	2.10	3.35	141.60	269.72	1.5952	NO	1.50	10.69	70.1293	VERO	0.152432
34 Y	0.25	2.05	3.35	80.36	156.80	1.6341	NO	1.50	10.26	57.27694	VERO	0.179128
35 Y	0.25	3.13	3.35	120.92	154.53	1.0703	SI	1.07	19.68	122.0352	VERO	0.161289
36 Y	0.25	14.10	3.35	663.88	188.33	0.2376	NO	1.00	797.18	6976.742	VERO	0.114262

TABELLA 4.49: VERIFICA TAGLIO B1P2

Maschio	t [m]	l [m]	H [m]	Ned _{base} [kN]	σ_{on} [kNm ²]	$\alpha=h/l$	$1 < \alpha < 1.5$	α assunto	Ved [kN]	Vrd [kN]	VERIFICA	S/R
74 X	0.15	9.15	3.25	27.16	19.79	0.3552	NO	1.00	27.81	159.4014	VERO	0.17449
75 X	0.15	2.10	3.25	5.20	16.51	1.5476	NO	1.50	35.78	398.0604	VERO	0.089889
76 X	0.15	3.80	3.25	60.33	105.84	0.8553	NO	1.00	26.70	85.81719	VERO	0.311184
77 X	0.15	7.30	3.25	49.88	45.55	0.4452	NO	1.00	10.38	139.5288	VERO	0.074362
78 X	0.25	2.80	3.25	5.88	8.40	1.1607	SI	1.16	156.46	1140.71	VERO	0.137157
79 X	0.25	6.80	3.25	33.88	19.93	0.4779	NO	1.00	60.09	197.5485	VERO	0.30419
80 X	0.25	0.50	3.25	5.64	45.14	6.5000	NO	1.50	131.16	159.144	VERO	0.824188
81 X	0.25	0.50	3.25	31.74	253.94	6.5000	NO	1.50	112.77	167.5209	VERO	0.673175
82 X	0.25	0.50	3.25	118.82	950.55	6.5000	NO	1.50	44.50	27.98432	FALSO	1.590144
83 X	0.25	0.70	3.25	78.85	450.55	4.6429	NO	1.50	4.42	28.44296	VERO	0.155254
84 X	0.25	2.10	3.25	12.42	23.65	1.5476	NO	1.50	0.53	664.677	VERO	0.00079
85 X	0.25	3.35	3.25	12.42	14.82	0.9701	NO	1.00	0.53	1586.801	VERO	0.000331
86 X	0.25	1.80	3.25	43.45	96.57	1.8056	NO	1.50	13.11	580.4911	VERO	0.022576
Maschio	t [m]	l [m]	H [m]	Ned _{base} [kN]	σ_{on} [kNm ²]	$\alpha=h/l$	$1 < \alpha < 1.5$	α assunto	Ved [kN]	Vrd [kN]	VERIFICA	S/R
37 Y	0.25	1.30	3.25	20.91	64.35	2.5000	NO	1.50	49.02	29.26346	FALSO	1.675052
38 Y	0.25	2.35	3.25	65.14	110.88	1.3830	SI	1.38	91.79	64.71172	FALSO	1.418399
39 Y	0.25	1.60	3.25	47.41	118.54	2.0313	NO	1.50	47.00	41.33045	FALSO	1.137104
40 Y	0.15	2.85	3.25	33.51	78.38	1.1404	SI	1.14	73.49	52.66799	FALSO	1.395395
41 Y	0.25	6.75	3.25	104.27	61.79	0.4815	NO	1.00	199.75	226.2045	VERO	0.883069
42 Y	0.25	3.25	3.25	41.27	50.79	1.0000	SI	1.00	83.44	105.299	VERO	0.792408

TABELLA 4.50: VERIFICA TAGLIO B2P2 MURI LUNGO X

Maschio	t [m]	l [m]	H [m]	Ned _{base} [kN]	σ_{on} [kNm ²]	$\alpha=h/l$	$1 < \alpha < 1.5$	α assunto	Ved [kN]	Vrd [kN]	VERIFICA	S/R
4 X	0.15	9.15	3.25	183.43	133.65	0.3552	NO	1.00	71.30	219.7448	VERO	0.324461
5 X	0.15	2.10	3.25	42.10	133.65	1.5476	NO	1.50	11.20	33.62216	VERO	0.333215
6 X	0.15	3.80	3.25	88.03	154.44	0.8553	NO	1.00	23.68	95.12577	VERO	0.248947
7 X	0.15	7.30	3.25	169.11	154.44	0.4452	NO	1.00	50.35	182.7416	VERO	0.275507
8 X	0.25	2.80	3.25	69.53	99.33	1.1607	SI	1.16	216.72	1167.747	VERO	0.18559
9 X	0.25	6.80	3.25	132.07	77.69	0.4779	NO	1.00	132.91	238.3903	VERO	0.557512
10 X	0.25	0.50	3.25	2.56	20.51	6.5000	NO	1.50	8.43	158.1265	VERO	0.053303
11 X	0.25	0.50	3.25	2.56	20.51	6.5000	NO	1.50	8.43	158.1265	VERO	0.053303
12 X	0.25	0.50	3.25	2.56	20.51	6.5000	NO	1.50	8.43	158.1265	VERO	0.053303
13 X	0.25	0.70	3.25	16.34	93.39	4.6429	NO	1.50	2.61	17.04246	VERO	0.153162
14 X	0.25	2.10	3.25	57.17	108.90	1.5476	NO	1.50	24.48	53.07295	VERO	0.461302
15 X	0.25	3.35	3.25	94.27	112.56	0.9701	NO	1.00	48.95	128.0686	VERO	0.382189
16 X	0.25	1.80	3.25	56.88	126.40	1.8056	NO	1.50	18.73	47.30159	VERO	0.396039
17 X	0.25	2.10	3.25	66.36	126.40	1.5476	NO	1.50	24.48	55.18518	VERO	0.443645
18 X	0.25	2.45	3.25	69.76	113.90	1.3265	SI	1.33	31.33	70.8228	VERO	0.442372
19 X	0.25	8.57	3.25	102.87	48.02	0.3792	NO	1.00	125.52	275.2039	VERO	0.456112
20 X	0.25	1.85	3.25	44.13	95.41	1.7568	NO	1.50	16.99	45.26791	VERO	0.375251
21 X	0.25	4.32	3.25	127.04	117.63	0.7523	NO	1.00	58.30	167.0509	VERO	0.348974
22 X	0.25	1.38	3.25	24.80	71.89	2.3551	NO	1.50	9.66	31.74186	VERO	0.304275
23 X	0.15	6.25	3.25	126.07	134.48	0.5200	NO	1.00	43.74	150.3563	VERO	0.290902
24 X	0.25	9.90	3.25	166.26	67.18	0.3283	NO	1.00	107.27	337.0308	VERO	0.318288
25 X	0.25	7.40	3.25	115.06	62.20	0.4392	NO	1.00	62.65	248.286	VERO	0.252319
26 X	0.25	1.15	3.25	18.45	64.18	2.8261	NO	1.50	3.80	25.87404	VERO	0.146924
27 X	0.25	4.50	3.25	23.25	20.67	0.7222	NO	1.00	35.74	131.1106	VERO	0.272617

TABELLA 4.51: VERIFICA TAGLIO B2P2 MURI LUNGO Y

Maschio	t [m]	l [m]	H [m]	Ned _{base} [kN]	σ_{on} [kNm ²]	$\alpha=h/l$	$1 < \alpha < 1.5$	α assunto	Ved [kN]	Vrd [kN]	VERIFICA	S/R
2 Y	0.25	0.70	3.25	5.69	32.50	4.6429	NO	1.50	6.44	14.21441	VERO	0.452754
3 Y	0.25	1.68	3.25	1.97	4.70	1.9403	NO	1.50	47.39	30.42695	FALSO	1.557458
4 Y	0.25	3.25	3.25	45.19	55.62	1.0000	SI	1.00	135.78	106.8987	FALSO	1.270158
5 Y	0.25	0.75	3.25	10.43	55.62	4.3333	NO	1.50	7.71	16.44596	VERO	0.468678
6 Y	0.25	3.25	3.25	30.97	38.12	1.0000	SI	1.00	135.78	100.9705	FALSO	1.344732
7 Y	0.25	1.30	3.25	28.80	88.95	2.5097	NO	1.50	26.72	31.17687	VERO	0.857166
8 Y	0.25	1.03	3.25	20.47	79.89	3.1707	NO	1.50	15.80	24.09882	VERO	0.65582
9 Y	0.25	0.60	3.25	2.56	17.09	5.4167	NO	1.50	33.01	189.5817	VERO	0.174139
10 Y	0.25	0.60	3.25	2.56	17.09	5.4167	NO	1.50	30.93	189.5817	VERO	0.163126
11 Y	0.25	3.15	3.25	65.98	83.78	1.0317	SI	1.03	115.24	108.788	FALSO	1.059284
12 Y	0.25	1.93	3.25	26.76	55.62	1.6883	NO	1.50	50.64	42.21129	FALSO	1.199694
13 Y	0.25	2.10	3.25	23.07	43.95	1.5476	NO	1.50	58.74	44.36255	FALSO	1.324088
14 Y	0.25	3.20	3.25	30.49	38.12	1.0156	SI	1.02	110.44	97.88762	FALSO	1.128223
15 Y	0.25	2.06	3.25	9.01	17.50	1.5777	NO	1.50	50.31	39.51235	FALSO	1.27334
16 Y	0.25	0.65	3.25	2.84	17.50	5.0000	NO	1.50	3.71	12.46749	VERO	0.297398
17 Y	0.25	6.40	3.25	3.06	1.91	0.5078	NO	1.00	208.21	172.1911	FALSO	1.209168

CXX

TABELLA 4.52: VERIFICA CINEMATISMI LOCALI B1P0 MURI LUNGO X

Maschio	t [m]	l [m]	H [m]	Ned _{sup} [kN]	$\mu > 1$	H ₁ [m]	α_0	a_0^*	$a_g S/q$	VERIFICA	PGA _{SLV}	S/R
1 X	0.25	2.15	3.35	43.97	2.8639	2.180266	0.83044	14.22184	0.111967	VERO	19.17982	0.007873
2 X	0.25	5.55	3.35	0.00	3.0000	2.233333	0.223881	1.626866	0.111967	VERO	2.19402	0.068823
3 X	0.25	5.25	3.35	98.83	2.8978	2.193945	0.782538	12.78743	0.111967	VERO	17.24535	0.008756
4 X	0.25	1.50	3.35	98.28	2.6245	2.073586	1.608572	48.2665	0.111967	VERO	65.09305	0.00232
5 X	0.25	0.70	3.35	49.62	2.6096	2.066275	1.720429	54.82394	0.111967	VERO	73.93654	0.002042
6 X	0.25	0.70	3.35	49.62	2.6096	2.066275	1.720429	54.82394	0.111967	VERO	73.93654	0.002042
7 X	0.25	0.70	3.35	49.62	2.6096	2.066275	1.720429	54.82394	0.111967	VERO	73.93654	0.002042
8 X	0.25	0.70	3.35	18.52	2.8929	2.192004	0.78899	12.97614	0.111967	VERO	17.49985	0.008629
9 X	0.25	1.00	3.35	56.21	2.6568	2.089085	1.414138	37.8631	0.111967	VERO	51.06285	0.002957
10 X	0.25	5.15	3.35	180.68	2.7871	2.148016	0.971329	18.88549	0.111967	VERO	25.4693	0.005929
11 X	0.25	5.00	3.35	186.66	2.7668	2.139231	1.018619	20.59963	0.111967	VERO	27.78102	0.005435
12 X	0.25	5.60	3.35	157.04	2.7536	2.133415	1.052598	21.87742	0.111967	VERO	29.50428	0.005118
13 X	0.25	3.80	3.35	130.42	2.6966	2.107701	1.235442	29.41598	0.111967	VERO	39.67092	0.003806
14 X	0.25	2.10	3.35	122.56	2.5864	2.054755	1.932611	68.4116	0.111967	VERO	92.2611	0.001637
15 X	0.25	1.58	3.35	195.19	2.4978	2.008798	3.827499	256.462	0.111967	VERO	345.8692	0.000437
16 X	0.25	3.53	3.35	290.57	2.5383	2.030204	2.625381	123.2493	0.111967	VERO	166.2162	0.000908
17 X	0.25	7.00	3.35	257.84	2.7711	2.141101	1.008164	20.21423	0.111967	VERO	27.26127	0.005539
18 X	0.15	1.90	3.35	69.71	2.6385	2.080362	0.910371	25.93485	0.111967	VERO	34.9762	0.004317
19 X	0.15	1.90	3.35	68.80	2.6413	2.081686	0.900398	25.40206	0.111967	VERO	34.25766	0.004408
20 X	0.25	5.60	3.35	376.20	2.5649	2.043889	2.187737	86.74118	0.111967	VERO	116.9807	0.001291
21 X	0.25	4.05	3.35	302.26	2.5503	2.036437	2.405976	104.1466	0.111967	VERO	140.4539	0.001075
22 X	0.25	0.83	3.35	78.37	2.5223	2.021847	2.991695	158.7273	0.111967	VERO	214.0624	0.000705
23 X	0.25	2.50	3.35	194.23	2.5453	2.033868	2.491769	111.4247	0.111967	VERO	150.2693	0.001005
24 X	0.25	2.50	3.35	92.50	2.6777	2.098949	1.31339	32.96941	0.111967	VERO	44.46313	0.003396
25 X	0.25	4.70	3.35	126.86	2.7655	2.138651	1.021908	20.7216	0.111967	VERO	27.94552	0.005403
26 X	0.25	7.00	3.35	601.24	2.5772	2.050136	2.033353	75.38959	0.111967	VERO	101.6717	0.001485
27 X	0.25	1.80	3.35	50.56	2.7531	2.133187	1.053976	21.93005	0.111967	VERO	29.57525	0.005106
28 X	0.25	1.70	3.35	92.04	2.6654	2.09314	1.37088	35.72035	0.111967	VERO	48.17309	0.003135
29 X	0.25	2.55	3.35	135.69	2.6694	2.095041	1.351511	34.78122	0.111967	VERO	46.90657	0.003219
30 X	0.25	1.30	3.35	99.28	2.5963	2.059726	1.834897	61.96735	0.111967	VERO	83.57027	0.001807
31 X	0.25	1.20	3.35	98.93	2.5836	2.053381	1.96152	70.37931	0.111967	VERO	94.91478	0.001591
32 X	0.25	0.55	3.35	32.35	2.6468	2.084318	1.468678	40.65386	0.111967	VERO	54.82652	0.002754
33 X	0.25	2.55	3.35	205.90	2.5870	2.055068	1.926149	67.97553	0.111967	VERO	91.673	0.001647
34 X	0.25	0.55	3.35	16.02	2.8540	2.176225	0.845764	14.69692	0.111967	VERO	19.82053	0.007618
35 X	0.25	0.55	3.35	61.54	2.5409	2.031553	2.574536	118.6792	0.111967	VERO	160.0529	0.000943
36 X	0.25	0.55	3.35	16.02	2.8540	2.176225	0.845764	14.69692	0.111967	VERO	19.82053	0.007618
37 X	0.25	1.85	3.35	165.77	2.5708	2.046891	2.110695	80.97682	0.111967	VERO	109.2068	0.001383
87 X	0.25	1.05	3.35	59.35	2.6555	2.088488	1.42075	38.19615	0.111967	VERO	51.512	0.002931
88 X	0.25	1.92	3.35	108.53	2.6555	2.088488	1.42075	38.19615	0.111967	VERO	51.512	0.002931

TABELLA 4.53: VERIFICA CINEMATISMI LOCALI B1P0 MURI LUNGO Y

Maschio	t [m]	l [m]	H [m]	Ned _{sup} [kN]	$\mu > 1$	H ₁ [m]	α_0	a ₀ [*]	a _g S/q	VERIFICA	PGA _{SLV}	S/R
1 Y	0.25	1.35	3.35	77.60	2.5889	2.055998	1.907203	66.70525	0.111967	VERO	89.95988	0.001679
2 Y	0.25	1.60	3.35	98.91	2.6363	2.079262	1.531392	43.98572	0.111967	VERO	59.31991	0.002546
3 Y	0.25	0.90	3.35	62.07	2.6147	2.06877	1.680537	52.43736	0.111967	VERO	70.71795	0.002135
4 Y	0.25	2.93	3.35	18.96	3.5788	2.413941	0.411073	4.271815	0.111967	VERO	5.761046	0.026211
5 Y	0.25	6.63	3.35	391.97	2.5842	2.053646	1.955878	69.9931	0.111967	VERO	94.39393	0.0016
6 Y	0.25	2.18	3.35	158.42	2.5537	2.038171	2.351384	99.64344	0.111967	VERO	134.3809	0.001124
7 Y	0.25	2.50	3.35	171.71	2.5615	2.042185	2.234039	90.30091	0.111967	VERO	121.7814	0.00124
8 Y	0.25	1.38	3.35	75.33	2.5970	2.060039	1.829082	61.59388	0.111967	VERO	83.06659	0.001818
9 Y	0.25	5.67	3.35	149.38	2.8946	2.192661	0.786793	12.91172	0.111967	VERO	17.41297	0.008672
10 Y	0.25	2.55	3.35	112.49	2.6381	2.080157	1.519895	43.36506	0.111967	VERO	58.48288	0.002582
11 Y	0.25	1.00	3.35	38.72	2.6669	2.093864	1.363436	35.35792	0.111967	VERO	47.68432	0.003167
12 Y	0.25	1.40	3.35	61.76	2.6381	2.080157	1.519895	43.36506	0.111967	VERO	58.48288	0.002582
13 Y	0.25	6.50	3.35	293.03	2.6336	2.077998	1.547921	44.88571	0.111967	VERO	60.53366	0.002494
14 Y	0.25	6.50	3.35	0.00	3.0000	2.233333	0.223881	1.626866	0.111967	VERO	2.19402	0.068823
15 Y	0.25	6.75	3.35	0.00	3.0000	2.233333	0.223881	1.626866	0.111967	VERO	2.19402	0.068823
16 Y	0.25	2.60	3.35	214.75	2.5833	2.053231	1.964719	70.59874	0.111967	VERO	95.21071	0.001586
17 Y	0.25	7.00	3.35	206.30	2.8496	2.17438	0.852956	14.92259	0.111967	VERO	20.12487	0.007503

TABELLA 4.54: VERIFICA CINEMATISMI LOCALI B1P1 MURI LUNGO X

Maschio	t [m]	l [m]	H [m]	Ned _{sup} [kN]	$\mu > 1$	H ₁ [m]	α_0	a_0^*	$a_0 S/q$	VERIFICA	PGA _{SLV}	S/R
38 X	0.25	0.54	3.35	8.06	3.0025	2.234263	0.669414	9.704614	0.111967	VERO	13.08781	0.011537
39 X	0.25	5.25	3.35	19.69	3.0000	2.233333	0.335264	3.042284	0.111967	VERO	4.102878	0.036803
40 X	0.25	1.50	3.35	31.20	3.0034	2.234583	0.66865	9.685241	0.111967	VERO	13.06169	0.011561
41 X	0.25	0.70	3.35	16.44	2.9449	2.212429	0.726144	11.19708	0.111967	VERO	15.10058	0.01
42 X	0.25	0.70	3.35	16.44	2.9449	2.212429	0.726144	11.19708	0.111967	VERO	15.10058	0.01
43 X	0.25	1.95	3.35	84.06	2.7238	2.120087	1.139921	25.3383	0.111967	VERO	34.17168	0.004419
44 X	0.25	1.00	3.35	44.21	2.7167	2.116894	1.163082	26.29901	0.111967	VERO	35.46731	0.004257
45 X	0.25	0.65	3.35	16.15	2.9198	2.202642	0.754921	11.99531	0.111967	VERO	16.17708	0.009334
46 X	0.25	1.55	3.35	34.26	2.9735	2.223365	0.69654	10.40482	0.111967	VERO	14.03213	0.010761
47 X	0.25	11.95	3.35	56.77	4.2885	2.568839	0.311425	2.776518	0.111967	VERO	3.744462	0.040326
48 X	0.25	5.25	3.35	48.08	3.3005	2.335008	0.493832	5.768397	0.111967	VERO	7.779363	0.01941
49 X	0.25	3.25	3.35	30.97	3.2725	2.326308	0.505155	5.991061	0.111967	VERO	8.07965	0.018689
50 X	0.25	1.30	3.35	30.89	2.8080	2.156989	0.927438	17.36146	0.111967	VERO	23.41397	0.006449
51 X	0.25	1.73	3.35	115.06	2.5663	2.044626	2.168303	85.26844	0.111967	VERO	114.9945	0.001313
52 X	0.25	3.21	3.35	146.10	2.6317	2.07706	1.560429	45.57285	0.111967	VERO	61.46035	0.002457
53 X	0.25	5.07	3.35	78.37	2.9876	2.228694	0.682997	10.05215	0.111967	VERO	13.55651	0.011139
54 X	0.25	3.65	3.35	94.81	2.7778	2.144024	0.992248	19.63451	0.111967	VERO	26.47944	0.005703
55 X	0.25	3.75	3.35	96.06	2.7824	2.146008	0.981739	19.25639	0.111967	VERO	25.9695	0.005815
56 X	0.25	0.92	3.35	23.57	2.7824	2.146008	0.981739	19.25639	0.111967	VERO	25.9695	0.005815
57 X	0.25	2.50	3.35	64.04	2.7824	2.146008	0.981739	19.25639	0.111967	VERO	25.9695	0.005815
58 X	0.25	5.19	3.35	285.93	2.5960	2.059559	1.838014	62.16795	0.111967	VERO	83.8408	0.001801
59 X	0.15	1.90	3.35	36.78	2.8160	2.16038	0.547133	10.10217	0.111967	VERO	13.62397	0.011083
60 X	0.15	1.90	3.35	37.35	2.8106	2.158077	0.553432	10.31413	0.111967	VERO	13.90981	0.010856
61 X	0.25	1.30	3.35	27.17	3.0009	2.233667	0.67084	9.740808	0.111967	VERO	13.13663	0.011495
62 X	0.25	0.65	3.35	17.10	2.8953	2.192957	0.785808	12.88291	0.111967	VERO	17.37412	0.008691
63 X	0.25	0.65	3.35	17.10	2.8953	2.192957	0.785808	12.88291	0.111967	VERO	17.37412	0.008691
64 X	0.25	1.30	3.35	34.19	2.8953	2.192957	0.785808	12.88291	0.111967	VERO	17.37412	0.008691
65 X	0.25	1.20	3.35	38.85	2.8148	2.159855	0.91426	16.91646	0.111967	VERO	22.81383	0.006619
66 X	0.25	0.55	3.35	4.81	3.6049	2.42072	0.405298	4.175982	0.111967	VERO	5.631803	0.026812
67 X	0.25	2.55	3.35	78.23	2.8344	2.168089	0.878442	15.73625	0.111967	VERO	21.22219	0.007115
68 X	0.25	0.45	3.35	36.09	2.5881	2.055622	1.914835	67.21548	0.111967	VERO	90.64798	0.001666
69 X	0.25	2.10	3.35	73.66	2.7871	2.148055	0.97113	18.87842	0.111967	VERO	25.45978	0.005931
70 X	0.25	0.55	3.35	38.32	2.6128	2.067846	1.69509	53.30185	0.111967	VERO	71.88381	0.002101
71 X	0.25	1.60	3.35	68.37	2.7262	2.121205	1.132032	25.01518	0.111967	VERO	33.73591	0.004476
72 X	0.25	1.75	3.35	129.10	2.6024	2.062722	1.780686	58.52972	0.111967	VERO	78.93422	0.001913
73 X	0.25	0.40	3.35	29.51	2.6024	2.062722	1.780686	58.52972	0.111967	VERO	78.93422	0.001913
89 X	0.25	1.05	3.35	21.98	3.0002	2.2334	0.671481	9.757115	0.111967	VERO	13.15862	0.011475
90 X	0.25	1.92	3.35	40.19	3.0002	2.2334	0.671481	9.757115	0.111967	VERO	13.15862	0.011475

TABELLA 4.55: VERIFICA CINEMATISMI LOCALI B1P1 MURI LUNGO Y

Maschio	t [m]	l [m]	H [m]	Ned _{sup} [kN]	$\mu > 1$	H ₁ [m]	α_0	a ₀ [*]	a _g S/q	VERIFICA	PGA _{SLV}	S/R
18 Y	0.25	1.95	3.35	40.79	2.8551	2.176666	0.844064	14.64382	0.111967	VERO	19.74891	0.007646
19 Y	0.25	1.00	3.35	23.35	2.8141	2.159581	0.915505	16.95824	0.111967	VERO	22.87019	0.006602
20 Y	0.25	1.35	3.35	31.53	2.8141	2.159581	0.915505	16.95824	0.111967	VERO	22.87019	0.006602
21 Y	0.25	2.00	3.35	46.71	2.8141	2.159581	0.915505	16.95824	0.111967	VERO	22.87019	0.006602
22 Y	0.25	2.15	3.35	18.81	3.3336	2.345082	0.481365	5.528218	0.111967	VERO	7.455452	0.020254
23 Y	0.25	2.80	3.35	77.20	2.7589	2.135729	1.038803	21.354	0.111967	VERO	28.79838	0.005243
24 Y	0.25	1.20	3.35	32.52	2.7642	2.138088	1.025119	20.84108	0.111967	VERO	28.10665	0.005372
25 Y	0.25	2.43	3.35	36.72	2.9978	2.232505	0.673641	9.812096	0.111967	VERO	13.23277	0.011411
26 Y	0.25	1.68	3.35	44.18	2.7741	2.142418	1.00093	19.9497	0.111967	VERO	26.90451	0.005612
27 Y	0.25	1.38	3.35	26.52	2.8876	2.189869	0.79621	13.189	0.111967	VERO	17.78692	0.008489
28 Y	0.25	6.22	3.35	36.24	3.6785	2.439293	0.390318	3.93265	0.111967	VERO	5.303642	0.028471
29 Y	0.25	1.61	3.35	76.41	2.6231	2.072888	1.618623	48.8386	0.111967	VERO	65.8646	0.002293
30 Y	0.25	6.50	3.35	77.22	3.1302	2.279791	0.576244	7.487279	0.111967	VERO	10.09748	0.014954
31 Y	0.25	1.25	3.35	71.86	2.5888	2.055987	1.907436	66.72078	0.111967	VERO	89.98082	0.001678
32 Y	0.25	1.32	3.35	107.64	2.5394	2.030788	2.603128	121.2385	0.111967	VERO	163.5043	0.000924
33 Y	0.25	2.10	3.35	141.60	2.5643	2.043616	2.195023	87.29659	0.111967	VERO	117.7297	0.001283
34 Y	0.25	2.05	3.35	80.36	2.6641	2.092526	1.377259	36.03241	0.111967	VERO	48.59395	0.003107
35 Y	0.25	3.13	3.35	120.92	2.6675	2.094122	1.360804	35.23026	0.111967	VERO	47.51216	0.003178
36 Y	0.25	14.10	3.35	663.88	2.6998	2.109175	1.223229	28.8776	0.111967	VERO	38.94484	0.003877

TABELLA 4.56: VERIFICA CINEMATISMI LOCALI B1P2

Maschio	t [m]	l [m]	H [m]	Ned _{sup} [kN]	$\mu > 1$	H ₁ [m]	α_0	a ₀ *	a _g S/q	VERIFICA	PGA _{SLV}	S/R
74 X	0.25	1.50	3.25	27.16	2.9015	2.129877	0.801668	13.03707	0.111967	VERO	17.58202	0.008588
75 X	0.25	0.63	3.25	5.20	3.0000	2.166667	0.418315	4.274958	0.111967	VERO	5.765284	0.026191
76 X	0.15	2.50	3.25	60.33	2.6514	2.024254	0.89229	24.3149	0.111967	VERO	32.79151	0.004605
77 X	0.15	1.46	3.25	49.88	2.5855	1.992971	1.201201	42.71339	0.111967	VERO	57.60403	0.002621
78 X	0.15	1.90	3.25	5.88	4.1431	2.465554	0.201104	1.832311	0.111967	VERO	2.471087	0.061107
79 X	0.15	5.07	3.25	33.88	3.1509	2.21854	0.348949	4.466727	0.111967	VERO	6.023907	0.025067
80 X	0.15	1.90	3.25	5.64	4.1949	2.475241	0.197917	1.788673	0.111967	VERO	2.412236	0.062598
81 X	0.15	1.90	3.25	31.74	2.8598	2.113576	0.517438	8.914206	0.111967	VERO	12.02186	0.01256
82 X	0.15	5.19	3.25	118.82	2.6633	2.029712	0.854121	22.39952	0.111967	VERO	30.20839	0.004999
83 X	0.25	3.95	3.25	78.85	2.8615	2.114249	0.859704	14.77378	0.111967	VERO	19.92418	0.007579
84 X	0.25	0.50	3.25	12.42	2.9068	2.131948	0.794574	12.83228	0.111967	VERO	17.30584	0.008725
85 X	0.25	0.50	3.25	12.42	2.9068	2.131948	0.794574	12.83228	0.111967	VERO	17.30584	0.008725
86 X	0.25	1.75	3.25	43.45	2.9068	2.131948	0.794574	12.83228	0.111967	VERO	17.30584	0.008725
Maschio	t [m]	l [m]	H [m]	Ned _{sup} [kN]	$\mu > 1$	H ₁ [m]	α_0	a ₀ *	a _g S/q	VERIFICA	PGA _{SLV}	S/R
37 Y	0.25	1.30	3.25	20.91	2.9540	2.149803	0.738372	11.26756	0.111967	VERO	15.19563	0.009937
38 Y	0.25	2.35	3.25	65.14	2.7479	2.067284	1.100929	23.16333	0.111967	VERO	31.23848	0.004834
39 Y	0.25	1.60	3.25	47.41	2.7283	2.058784	1.160214	25.51406	0.111967	VERO	34.40871	0.004388
40 Y	0.15	2.85	3.25	33.51	2.8689	2.117165	0.508936	8.653002	0.111967	VERO	11.66959	0.01294
41 Y	0.25	6.75	3.25	104.27	2.9732	2.156903	0.718229	10.73172	0.111967	VERO	14.47299	0.010433
42 Y	0.25	3.25	3.25	41.27	3.0745	2.192906	0.631327	8.570996	0.111967	VERO	11.559	0.013063

TABELLA 4.57: VERIFICA CINEMATISMI LOCALI B2P2 MURI LUNGO X

Maschio	t [m]	l [m]	H [m]	Ned _{sup} [kN]	$\mu > 1$	H ₁ [m]	α_0	a ₀ '	a ₀ S/q	VERIFICA	PGA _{SLV}	S/R
4 X	0.15	9.15	3.25	183.43	2.6957	2.044379	0.766243	18.28883	0.111967	VERO	24.66464	0.006122
5 X	0.15	2.10	3.25	42.10	3.0000	2.166667	0.771124	18.40535	0.111967	VERO	24.82178	0.006083
6 X	0.15	3.80	3.25	88.03	2.6606	2.028469	0.86252	22.81424	0.111967	VERO	30.76769	0.004908
7 X	0.15	7.30	3.25	169.11	2.6606	2.028469	0.86252	22.81424	0.111967	VERO	30.76769	0.004908
8 X	0.25	2.80	3.25	69.53	2.9068	2.131948	0.794574	12.83228	0.111967	VERO	17.30584	0.008725
9 X	0.25	6.80	3.25	132.07	2.8724	2.11856	0.842849	14.25815	0.111967	VERO	19.2288	0.007853
10 X	0.25	0.50	3.25	2.56	4.1500	2.466863	0.334444	3.043825	0.111967	VERO	4.104956	0.036785
11 X	0.25	0.50	3.25	2.56	4.1500	2.466863	0.334444	3.043825	0.111967	VERO	4.104956	0.036785
12 X	0.25	0.50	3.25	2.56	4.1500	2.466863	0.334444	3.043825	0.111967	VERO	4.104956	0.036785
13 X	0.25	0.70	3.25	16.34	2.8036	2.090765	0.965166	18.20942	0.111967	VERO	24.55754	0.006149
14 X	0.25	2.10	3.25	57.17	2.7534	2.069637	1.085587	22.57352	0.111967	VERO	30.44305	0.00496
15 X	0.25	3.35	3.25	94.27	2.7434	2.065343	1.113918	23.66862	0.111967	VERO	31.91992	0.004731
16 X	0.25	1.80	3.25	56.88	2.7104	2.050936	1.22104	28.04441	0.111967	VERO	37.82119	0.003992
17 X	0.25	2.10	3.25	66.36	2.7104	2.050936	1.22104	28.04441	0.111967	VERO	37.82119	0.003992
18 X	0.25	2.45	3.25	69.76	2.7399	2.063821	1.124322	24.07728	0.111967	VERO	32.47104	0.00465
19 X	0.25	8.57	3.25	102.87	3.1064	2.203758	0.609229	8.060658	0.111967	VERO	10.87075	0.01389
20 X	0.25	1.85	3.25	44.13	2.7962	2.087706	0.980887	18.75247	0.111967	VERO	25.28991	0.005971
21 X	0.25	4.32	3.25	127.04	2.7305	2.059744	1.153195	25.2298	0.111967	VERO	34.02536	0.004438
22 X	0.25	1.38	3.25	24.80	2.9046	2.13108	0.797533	12.91749	0.111967	VERO	17.42076	0.008668
23 X	0.15	6.25	3.25	126.07	2.6941	2.04367	0.770066	18.45902	0.111967	VERO	24.89416	0.006066
24 X	0.25	9.90	3.25	166.26	2.9343	2.142424	0.760578	11.87355	0.111967	VERO	16.01288	0.00943
25 X	0.25	7.40	3.25	115.06	2.9701	2.155749	0.721426	10.81588	0.111967	VERO	14.58649	0.010352
26 X	0.25	1.15	3.25	18.45	2.9552	2.150262	0.737036	11.2316	0.111967	VERO	15.14714	0.009969
27 X	0.25	4.50	3.25	23.25	3.7679	2.387451	0.385808	3.793958	0.111967	VERO	5.116599	0.029512

TABELLA 4.58: VERIFICA CINEMATISMI LOCALI B2P2 MURI LUNGO Y

Maschio	t [m]	l [m]	H [m]	Ned _{up} [kN]	$\mu > 1$	H ₁ [m]	e*	α_0	a ₀ *	a ₀ S/q	VERIFICA	PGA _{SLV}	S/R
2 Y	0.25	0.70	3.25	5.69	3.3664	2.284586	0.642857	0.48431	5.474501	0.111967	VERO	7.383009	0.020452
3 Y	0.25	1.68	3.25	1.97	6.1851	2.724547	0.925611	0.236503	1.856705	0.111967	VERO	2.503985	0.060304
4 Y	0.25	3.25	3.25	45.19	3.0258	2.175894	0.512641	0.669522	9.490454	0.111967	VERO	12.79899	0.011798
5 Y	0.25	0.75	3.25	10.43	3.0258	2.175894	0.512641	0.669522	9.490454	0.111967	VERO	12.79899	0.011798
6 Y	0.25	3.25	3.25	30.97	3.2516	2.250489	0.605496	0.529893	6.359342	0.111967	VERO	8.576321	0.017607
7 Y	0.25	1.30	3.25	28.80	2.8208	2.097853	0.396753	0.930644	17.04507	0.111967	VERO	22.98729	0.006569
8 Y	0.25	1.03	3.25	20.47	2.8613	2.114155	0.422709	0.860078	14.78535	0.111967	VERO	19.93978	0.007573
9 Y	0.25	0.60	3.25	2.56	4.3922	2.510047	0.82619	0.312183	2.745776	0.111967	VERO	3.703002	0.040778
10 Y	0.25	0.60	3.25	2.56	4.3922	2.510047	0.82619	0.312183	2.745776	0.111967	VERO	3.703002	0.040778
11 Y	0.25	3.15	3.25	65.98	2.8430	2.106823	0.411156	0.890412	15.73693	0.111967	VERO	21.2231	0.007115
12 Y	0.25	1.93	3.25	26.76	3.0258	2.175894	0.512641	0.669522	9.490454	0.111967	VERO	12.79899	0.011798
13 Y	0.25	2.10	3.25	23.07	3.1592	2.221264	0.57102	0.576769	7.339835	0.111967	VERO	9.898631	0.015255
14 Y	0.25	3.20	3.25	30.49	3.2516	2.250489	0.605496	0.529893	6.359342	0.111967	VERO	8.576321	0.017607
15 Y	0.25	2.06	3.25	9.01	3.9472	2.426622	0.769737	0.358515	3.384542	0.111967	VERO	4.564452	0.033082
16 Y	0.25	0.65	3.25	2.84	3.9472	2.426622	0.769737	0.358515	3.384542	0.111967	VERO	4.564452	0.033082
17 Y	0.25	6.40	3.25	3.06	8.9452	2.886677	0.968318	0.201391	1.51132	0.111967	VERO	2.038193	0.074085

TABELLA 4.59: VERIFICHE SLV TRAVI BLOCCO 1

				FLESSIONE				TAGLIO			
Trave	b [m]	h [m]	L [m]	Med [kNm]	Mrd [kNm]	VERIFIC A	S/R	Ved [kN]	Vrd [kN]	VERIFIC A	S/R
T 1	0.25	0.8	21.4	62.81	366.5697	VERO	0.17	2.38	283.76	VERO	0.01
T 2	0.25	0.8	4.95	13.51	366.5697	VERO	0.04	37.99	283.76	VERO	0.13
T 3	0.25	0.8	5.07	31.26	366.5697	VERO	0.09	63.61	283.76	VERO	0.22
T 4	0.25	0.8	11.95	40.63	366.5697	VERO	0.11	52.62	283.76	VERO	0.19
T 5	0.25	0.4	3.7	8.68	37.09641	VERO	0.23	7.10	59.21	VERO	0.12
T 6	0.25	0.7	5.57	6.09	319.4698	VERO	0.02	2.09	139.39	VERO	0.01
T 7	0.25	0.8	5.7	103.46	366.5697	VERO	0.28	94.56	283.76	VERO	0.33
T 8	0.25	0.8	40.5	31.90	366.5697	VERO	0.09	54.65	283.76	VERO	0.19
T 9	0.25	0.8	4.75	32.59	366.5697	VERO	0.09	34.03	283.76	VERO	0.12
T 10	0.25	0.8	20.8	14.82	366.5697	VERO	0.04	29.72	283.76	VERO	0.10
T 11	0.25	0.7	5.45	10.32	319.4698	VERO	0.03	15.84	139.39	VERO	0.11
T 12	0.25	0.7	5.27	16.73	319.4698	VERO	0.05	41.70	139.39	VERO	0.30
T 13	0.25	0.8	10.37	34.25	366.5697	VERO	0.09	72.39	283.76	VERO	0.26
T 14	0.25	0.8	3.8	21.77	366.5697	VERO	0.06	44.30	283.76	VERO	0.16
T 15	0.25	0.4	2.6	3.40	37.09641	VERO	0.09	10.27	59.21	VERO	0.17
T 16	0.25	0.8	5.98	4.89	366.5697	VERO	0.01	10.81	283.76	VERO	0.04
T 17	0.25	0.8	25.25	32.65	366.5697	VERO	0.09	49.20	283.76	VERO	0.17
T 18	0.6	0.3	8.4	15.54	167.2647	VERO	0.09	27.58	106.10	VERO	0.26
T 19	0.25	0.8	3.1	12.14	366.5697	VERO	0.03	30.38	283.76	VERO	0.11
T 20	0.6	0.3	4.1	13.02	167.2647	VERO	0.08	22.09	106.10	VERO	0.21
T 21	0.6	0.3	8.45	5.52	167.2647	VERO	0.03	3.71	106.10	VERO	0.03
T 22	0.6	0.3	5.4	5.24	167.2647	VERO	0.03	4.78	106.10	VERO	0.05
T 23	0.25	0.8	54.7	81.69	366.5697	VERO	0.22	99.00	283.76	VERO	0.35
T 25	0.25	0.8	5	15.99	366.5697	VERO	0.04	24.68	283.76	VERO	0.09
T 26	0.25	0.8	24.4	15.47	366.5697	VERO	0.04	68.66	283.76	VERO	0.24
T 27	0.6	0.3	5.72	2.33	167.2647	VERO	0.01	3.87	106.10	VERO	0.04
T 28	0.25	0.8	5.4	4.97	366.5697	VERO	0.01	1.85	283.76	VERO	0.01
T 29	0.25	0.8	10.37	79.19	366.5697	VERO	0.22	90.60	283.76	VERO	0.32
T 30	0.25	0.4	2.6	4.73	37.09641	VERO	0.13	5.61	59.21	VERO	0.09
T 31	0.25	0.8	14.21	32.77	366.5697	VERO	0.09	59.30	283.76	VERO	0.21
T 32	0.25	0.7	11.95	28.85	174.6559	VERO	0.17	3.18	139.39	VERO	0.02
T 33	0.25	0.7	9.65	14.38	174.6559	VERO	0.08	41.10	139.39	VERO	0.29
T 34	0.25	0.7	3.95	26.00	174.6559	VERO	0.15	42.88	139.39	VERO	0.31
T 35	0.25	0.7	4.38	4.28	174.6559	VERO	0.02	11.00	139.39	VERO	0.08
T 36	0.25	0.7	11.55	18.81	174.6559	VERO	0.11	53.43	139.39	VERO	0.38
T 37	0.25	0.7	5.15	12.68	174.6559	VERO	0.07	22.72	139.39	VERO	0.16
T 38	0.25	0.7	5.45	8.46	174.6559	VERO	0.05	14.20	139.39	VERO	0.10

TABELLA 4.60: VERIFICHE SLV TRAVI BLOCCO 2

				FLESSIONE			TAGLIO				
Trave	b [m]	h [m]	L [m]	Med [kNm]	Mrd [kNm]	VERIFIC A	S/R	Ved [kN]	Vrd [kN]	VERIFIC A	S/R
T 24	0.25	0.8	5.7	6.19	366.5697	VERO	0.02	23.49	283.76	VERO	0.08
T 40	0.25	0.70	12.20	37.00	174.6559	VERO	0.21	36.09	139.39	VERO	0.26
T 41	0.25	0.70	27.57	31.02	174.6559	VERO	0.18	55.55	139.39	VERO	0.40
T 42	0.25	0.70	9.44	59.52	174.6559	VERO	0.34	103.26	139.39	VERO	0.74
T 43	0.25	0.70	9.90	111.01	174.6559	VERO	0.64	116.15	139.39	VERO	0.83
T 44	0.25	0.70	18.14	19.60	174.6559	VERO	0.11	50.85	139.39	VERO	0.36
T 45	0.25	0.70	16.35	25.35	174.6559	VERO	0.15	33.98	139.39	VERO	0.24
T 46	0.25	0.70	14.75	39.27	174.6559	VERO	0.22	29.30	139.39	VERO	0.21
T 47	0.25	0.70	5.80	28.87	174.6559	VERO	0.17	45.28	139.39	VERO	0.32
T 48	0.25	0.80	10.95	87.92	366.5697	VERO	0.24	238.55	283.76	VERO	0.84
T 49	0.25	0.80	4.22	65.60	366.5697	VERO	0.18	17.26	283.76	VERO	0.06
T 50	0.20	0.45	4.22	29.49	41.94169	VERO	0.70	15.43	59.21	VERO	0.26
T 51	0.20	0.45	3.65	4.41	41.94169	VERO	0.11	3.06	59.21	VERO	0.05
T 52	0.25	0.80	4.22	22.21	366.5697	VERO	0.06	11.82	283.76	VERO	0.04
T 53	0.25	0.80	10.95	80.93	366.5697	VERO	0.22	228.17	283.76	VERO	0.80
T 54	0.25	0.70	7.90	33.36	174.6559	VERO	0.19	46.28	139.39	VERO	0.33
T 55	0.25	0.70	8.55	35.27	174.6559	VERO	0.20	95.79	139.39	VERO	0.69
T 56	0.25	0.70	5.10	15.48	174.6559	VERO	0.09	43.92	139.39	VERO	0.32

TABELLA 4.61: VERIFICHE SLV PILASTRI BLOCCO 1

PRESSOFLESSIONE							TAGLIO			
Pilastro	b [m]	h [m]	L [m]	P [kN]	M [kNm]	VERIFIC A	Ved [kN]	Vrd [kN]	VERIFIC A	S/R
P 2	0.25	0.40	3.35	38.02	19.10	VERO	11.335	150.6532	VERO	0.08
P 3	0.25	0.30	3.35	28.54	9.06	VERO	5.29	132.8306	VERO	0.04
P 4	0.45	0.25	3.35	9.07	8.81	VERO	4.748	170.6337	VERO	0.03
P 5	0.45	0.25	3.35	50.21	10.50	VERO	13.023	170.6337	VERO	0.08
P 6	0.35	0.25	3.35	156.79	23.20	VERO	36.531	156.8072	VERO	0.23
P 7	0.25	0.30	3.35	75.56	8.55	VERO	24.119	132.8306	VERO	0.18
P 8	0.25	0.30	3.35	109.74	26.99	VERO	71.579	132.8306	VERO	0.54
P 9	0.25	0.30	3.35	66.71	9.00	VERO	9.183	132.8306	VERO	0.07
P 10	0.35	0.25	3.35	181.83	12.25	VERO	24.159	156.8072	VERO	0.15
P 11	0.35	0.25	3.35	18.35	11.57	VERO	19.985	156.8072	VERO	0.13
P 12	0.40	0.25	3.35	12.74	7.26	VERO	4.153	150.6532	VERO	0.03
P 14	0.25	0.45	3.35	52.18	21.30	VERO	11.082	170.6337	VERO	0.06
P 15	0.25	0.40	3.35	23.95	12.95	VERO	6.241	150.6532	VERO	0.04
P 17	0.25	0.25	3.35	27.25	4.60	VERO	1.92	108.8539	VERO	0.02
P 18	0.35	0.25	3.35	59.58	4.07	VERO	9.942	156.8072	VERO	0.06
P 19	0.35	0.25	3.35	20.19	4.61	VERO	3.678	156.8072	VERO	0.02
P 20	0.35	0.25	3.35	3.92	4.77	VERO	2.745	156.8072	VERO	0.02
P 21	0.25	0.45	3.35	296.03	30.88	VERO	51.431	170.6337	VERO	0.30
P 22	0.35	0.25	3.35	278.84	11.32	VERO	32.7	156.8072	VERO	0.21
P 23	0.35	0.25	3.35	122.12	8.89	VERO	18.139	156.8072	VERO	0.12
P 24	0.25	0.25	3.35	278.84	11.32	VERO	8.291	108.8539	VERO	0.08
P 25	0.35	0.25	3.35	38.03	0.98	VERO	0.447	156.8072	VERO	0.00
P 26	0.35	0.25	3.35	125.96	2.99	VERO	8.321	156.8072	VERO	0.05
P 27	0.35	0.25	3.35	10.10	3.58	VERO	5.616	156.8072	VERO	0.04
P 28	0.30	0.25	3.35	83.95	4.58	VERO	5.764	132.8306	VERO	0.04
P 29	0.25	0.25	3.35	35.55	1.20	VERO	0.328	108.8539	VERO	0.00
P 30	0.30	0.25	3.35	17.27	4.03	VERO	7.722	132.8306	VERO	0.06
P 31	0.25	0.25	3.35	91.56	3.96	VERO	11.94	108.8539	VERO	0.11
P 32	0.35	0.25	3.35	33.02	2.65	VERO	1.508	156.8072	VERO	0.01
P 34	0.30	0.25	3.35	34.78	3.24	VERO	7.098	132.8306	VERO	0.05
P 41	0.25	0.25	3.35	45.85	3.82	VERO	11.948	108.8539	VERO	0.11
P 42	0.30	0.25	3.35	60.20	5.33	VERO	8.239	132.8306	VERO	0.06
P 43	0.30	0.25	3.35	79.89	3.47	VERO	9.129	132.8306	VERO	0.07
P 44	0.35	0.25	3.35	75.19	7.59	VERO	10.72	156.8072	VERO	0.07
P 45	0.35	0.25	3.35	54.23	2.77	VERO	0.893	156.8072	VERO	0.01
P 46	0.35	0.25	3.35	45.18	2.85	VERO	1.069	156.8072	VERO	0.01
P 47	0.25	0.25	3.25	20.99	9.59	VERO	5.218	108.8539	VERO	0.05

CXL

TABELLA 4.62: VERIFICHE SLV PILASTRI BLOCCO 2

				FLESSIONE			TAGLIO			
Pilastro	b [m]	h [m]	L [m]	P [kN]	M [kNm]	VERIFIC A	Ved [kN]	Vrd [kN]	VERIFIC A	S/R
P 48	0.35	0.25	3.25	0.77	14.03	VERO	6.783	156.8072	VERO	0.04
P 49	0.25	0.25	3.25	111.98	28.89	VERO	32.707	108.8539	VERO	0.30
P 50	0.25	0.45	3.25	131.11	27.08	VERO	40.507	170.6337	VERO	0.24
P 51	0.25	0.45	3.25	94.40	11.78	VERO	34.669	170.6337	VERO	0.20

TABELLA 4.63: STRISCE FRP PER VERIFICA PRESSOFLESSIONE NEL PIANO

NOME MASCHIO	t (m)	l (m)	H (m)	Mrd RIC. (kNm)	Mrd (kNm)	VERIFIC.	DISPOSIZIONE STRISCE
2 Y	B1P0	0.25	1.6	39.64	45.28	VERO	2 STRISCE DI 40 cm DOPPIO STRATO ENTRAMBI I LATI
3 Y	B1P0	0.25	0.9	1.72	5.66	VERO	1 STRISCIA DI 40 cm DOPPIO STRATO
9 Y	B1P0	0.25	5.67	226.16	277.34	VERO	7 STRISCE DI 40 cm DOPPIO STRATO
40 X	B1P1	0.25	1.5	18.42	26.26	VERO	1 STRISCIA DI 10 cm DOPPIO STRATO 1 DI 40 cm DOPPIO STRATO ENTRAMBI I LATI
46 X	B1P1	0.25	1.55	18.77	26.26	VERO	1 STRISCIA DI 10 cm DOPPIO STRATO 1 DI 40 cm DOPPIO STRATO ENTRAMBI I LATI
59 X	B1P1	0.15	1.9	14.64	22.64	VERO	2 STRISCE DI 40 cm DOPPIO STRATO
60 X	B1P1	0.15	1.9	15.71	22.64	VERO	2 STRISCE DI 40 cm DOPPIO STRATO
61 X	B1P1	0.25	1.3	23.23	29.44	VERO	1 STRISCIA DI 10 cm DOPPIO STRATO 1 DI 40 cm DOPPIO STRATO ENTRAMBI I LATI
62 X	B1P1	0.25	0.65	0.30	5.66	VERO	2 STRISCE DI 40 cm DOPPIO STRATO
63 X	B1P1	0.25	0.65	0.30	5.66	VERO	2 STRISCE DI 40 cm DOPPIO STRATO
64 X	B1P1	0.25	1.3	19.22	29.44	VERO	2 STRISCE DI 40 cm DOPPIO STRATO
65 X	B1P1	0.25	1.2	11.10	14.72	VERO	1 STRISCIA DI 10 cm DOPPIO STRATO 1 DI 40 cm DOPPIO STRATO ENTRAMBI I LATI
66 X	B1P1	0.25	0.55	1.32	1.81	VERO	1 STRISCIA DI 10 cm DOPPIO STRATO
67 X	B1P1	0.25	2.55	68.90	70.87	VERO	1 STRISCIA DI 10 cm DOPPIO STRATO 3 DI 40 cm DOPPIO STRATO
69 X	B1P1	0.25	2.1	43.41	50.94	VERO	3 STRISCE DI 40 cm DOPPIO STRATO
71 X	B1P1	0.25	1.6	15.46	22.64	VERO	2 STRISCE DI 40 cm DOPPIO STRATO
89 X	B1P1	0.25	1.05	7.45	11.32	VERO	1 STRISCIA DI 40 cm DOPPIO STRATO ENTRAMBI I LATI
90 X	B1P1	0.25	1.92	42.88	50.94	VERO	3 STRISCE DI 40 cm DOPPIO STRATO
18 Y	B1P1	0.25	1.95	24.65	45.28	VERO	2 STRISCE DI 40 cm DOPPIO STRATO ENTRAMBI I LATI
19 Y	B1P1	0.25	1	5.04	5.66	VERO	1 STRISCIA DI 40 cm DOPPIO STRATO
20 Y	B1P1	0.25	1.35	11.67	14.72	VERO	1 STRISCIA DI 10 cm DOPPIO STRATO 1 DI 40 cm DOPPIO STRATO
21 Y	B1P1	0.25	2	21.87	22.64	VERO	2 STRISCE DI 40 cm DOPPIO STRATO
22 Y	B1P1	0.25	2.15	47.44	50.94	VERO	3 STRISCE DI 40 cm DOPPIO STRATO
24 Y	B1P1	0.25	1.2	2.44	5.66	VERO	1 STRISCIA DI 40 cm DOPPIO STRATO
25 Y	B1P1	0.25	2.425	27.40	50.94	VERO	3 STRISCE DI 40 cm DOPPIO STRATO
26 Y	B1P1	0.25	1.6816	1.25	5.66	VERO	1 STRISCIA DI 40 cm DOPPIO STRATO
27 Y	B1P1	0.25	1.375	3.25	5.66	VERO	1 STRISCIA DI 40 cm DOPPIO STRATO
74 X	B1P2	0.25	1.5	13.75	27.51	VERO	1 STRISCIA DI 10 cm DOPPIO STRATO 1 DI 40 cm DOPPIO STRATO ENTRAMBI I LATI
38 Y	B1P2	0.25	2.35	48.93	50.94	VERO	3 STRISCE DI 40 cm DOPPIO STRATO
39 Y	B1P2	0.25	1.6	28.39	56.79	VERO	2 STRISCE DI 40 cm DOPPIO STRATO
40 Y	B1P2	0.15	2.85	46.45	50.94	VERO	3 STRISCE DI 40 cm DOPPIO STRATO ENTRAMBI I LATI
42 Y	B1P2	0.25	3.25	6.16	14.72	VERO	1 STRISCIA DI 10 cm DOPPIO STRATO 1 DI 40 cm DOPPIO STRATO
8 X	B2P2	0.25	2.8	182.1762	364.35	VERO	4 STRISCE DI 40 cm TRIPLO STRATO ENTRAMBI I LATI
2 Y	B2P2	0.25	0.7	5.372257	10.74	VERO	1 STRISCIA DI 10 cm DOPPIO STRATO ENTRAMBI I LATI
4 Y	B2P2	0.25	3.25	86.20152	172.40	VERO	4 STRISCE DI 40 cm DOPPIO STRATO ENTRAMBI I LATI
5 Y	B2P2	0.25	0.75	5.823048	22.64	VERO	2 STRISCE DI 40 cm DOPPIO STRATO
6 Y	B2P2	0.25	3.25	104.63	209.26	VERO	2 STRISCE DI 40 cm DOPPIO STRATO ENTRAMBI I LATI
7 Y	B2P2	0.25	1.295	16.56816	50.94	VERO	2 STRISCE DI 40 cm DOPPIO STRATO
8 Y	B2P2	0.25	1.025	9.81191	19.62	VERO	1 STRISCIA DI 40 cm DOPPIO STRATO ENTRAMBI I LATI
11 Y	B2P2	0.25	3.15	31.71602	50.94	VERO	3 STRISCE DI 40 cm DOPPIO STRATO
12 Y	B2P2	0.25	1.925	35.74828	71.50	VERO	2 STRISCE DI 40 cm DOPPIO STRATO ENTRAMBI I LATI
13 Y	B2P2	0.25	2.1	44.88744	50.94	VERO	3 STRISCE DI 40 cm DOPPIO STRATO
14 Y	B2P2	0.25	3.2	67.02245	134.04	VERO	3 STRISCE DI 40 cm DOPPIO STRATO ENTRAMBI I LATI
15 Y	B2P2	0.25	2.06	44.01215	50.94	VERO	3 STRISCE DI 40 cm DOPPIO STRATO
16 Y	B2P2	0.25	0.65	2.296343	4.59	VERO	1 STRISCIA DI 10 cm DOPPIO STRATO ENTRAMBI I LATI
17 Y	B2P2	0.25	6.4	43.90381	50.94	VERO	3 STRISCE DI 40 cm DOPPIO STRATO

TABELLA 4.64: ESITO RINFORZO PRESSOFLESSIONE NEL PIANO

Maschio		t [m]	l [m]	H [m]	Med _{base} [kNm]	Mrd _{base} [kNm]	VERIFICA	S/R	Mrd FRP [kNm]	Mrd _{base} [kNm]	VERIFICA	S/R
2 Y	B1P0	0.25	1.6	3.35	142.28	102.64	FALSO	1.39	45.28	147.92	VERO	0.96
3 Y	B1P0	0.25	0.9	3.35	36.90	35.18	FALSO	1.05	5.66	40.84	VERO	0.90
9 Y	B1P0	0.25	5.67	3.35	972.72	746.56	FALSO	1.30	277.34	1023.90	VERO	0.95
40 X	B1P1	0.25	1.5	3.35	64.64	46.22	FALSO	1.40	26.26	72.48	VERO	0.89
46 X	B1P1	0.25	1.55	3.35	69.63	50.87	FALSO	1.37	26.26	77.13	VERO	0.90
59 X	B1P1	0.15	1.9	3.35	71.11	56.46	FALSO	1.26	22.64	79.10	VERO	0.90
60 X	B1P1	0.15	1.9	3.35	72.69	56.98	FALSO	1.28	22.64	79.62	VERO	0.91
61 X	B1P1	0.25	1.3	3.35	58.03	34.80	FALSO	1.67	29.44	64.23	VERO	0.90
62 X	B1P1	0.25	0.65	3.35	10.11	9.80	FALSO	1.03	5.66	15.46	VERO	0.65
63 X	B1P1	0.25	0.65	3.35	10.11	9.80	FALSO	1.03	5.66	15.46	VERO	0.65
64 X	B1P1	0.25	1.3	3.35	58.43	39.21	FALSO	1.49	29.44	68.64	VERO	0.85
65 X	B1P1	0.25	1.2	3.35	48.72	37.62	FALSO	1.30	14.72	52.33	VERO	0.93
66 X	B1P1	0.25	0.55	3.35	5.76	4.44	FALSO	1.30	1.81	6.25	VERO	0.92
67 X	B1P1	0.25	2.55	3.35	233.46	164.56	FALSO	1.42	70.87	235.43	VERO	0.99
69 X	B1P1	0.25	2.1	3.35	164.32	120.91	FALSO	1.36	50.94	171.85	VERO	0.96
71 X	B1P1	0.25	1.6	3.35	95.01	79.55	FALSO	1.19	22.64	102.19	VERO	0.93
89 X	B1P1	0.25	1.05	3.35	30.17	22.72	FALSO	1.33	11.32	34.04	VERO	0.89
90 X	B1P1	0.25	1.92	3.35	118.83	75.96	FALSO	1.56	50.94	126.90	VERO	0.94
18 Y	B1P1	0.25	1.95	3.35	85.25	60.61	FALSO	1.41	45.28	105.89	VERO	0.81
19 Y	B1P1	0.25	1	3.35	21.90	16.87	FALSO	1.30	5.66	22.53	VERO	0.97
20 Y	B1P1	0.25	1.35	3.35	42.41	30.74	FALSO	1.38	14.72	45.46	VERO	0.93
21 Y	B1P1	0.25	2	3.35	89.34	67.47	FALSO	1.32	22.64	90.11	VERO	0.99
22 Y	B1P1	0.25	2.15	3.35	98.34	50.90	FALSO	1.93	50.94	101.84	VERO	0.97
24 Y	B1P1	0.25	1.2	3.35	28.74	26.30	FALSO	1.09	5.66	31.96	VERO	0.90
25 Y	B1P1	0.25	2.425	3.35	107.72	80.32	FALSO	1.34	50.94	131.26	VERO	0.82
26 Y	B1P1	0.25	1.6816	3.35	52.03	50.78	FALSO	1.02	5.66	56.44	VERO	0.92
27 Y	B1P1	0.25	1.375	3.35	32.19	28.94	FALSO	1.11	5.66	34.60	VERO	0.93
74 X	B1P2	0.25	1.5	3.25	46.75	32.99	FALSO	1.42	29.44	62.43	VERO	0.75
38 Y	B1P2	0.25	2.35	3.25	150.13	101.20	FALSO	1.48	50.94	152.14	VERO	0.99
39 Y	B1P2	0.25	1.6	3.25	77.08	48.69	FALSO	1.58	45.28	93.97	VERO	0.82
40 Y	B1P2	0.15	2.85	3.25	120.77	74.32	FALSO	1.62	50.94	125.26	VERO	0.96
42 Y	B1P2	0.25	3.25	3.25	137.94	131.78	FALSO	1.05	14.72	146.50	VERO	0.94
8 X	B2P2	0.25	2.8	3.25	356.14	173.96	FALSO	2.05	220.74	394.70	VERO	0.90
2 Y	B2P2	0.25	0.7	3.25	10.54	5.17	FALSO	2.04	7.25	12.42	VERO	0.85
4 Y	B2P2	0.25	3.25	3.25	223.22	137.01	FALSO	1.63	169.80	306.81	VERO	0.73
5 Y	B2P2	0.25	0.75	3.25	13.12	7.30	FALSO	1.80	22.64	29.94	VERO	0.44
6 Y	B2P2	0.25	3.25	3.25	222.40	117.77	FALSO	1.89	181.12	298.89	VERO	0.74
7 Y	B2P2	0.25	1.295	3.25	43.86	27.29	FALSO	1.61	50.94	78.23	VERO	0.56
8 Y	B2P2	0.25	1.025	3.25	25.99	16.18	FALSO	1.61	11.32	27.50	VERO	0.95
11 Y	B2P2	0.25	3.15	3.25	188.25	156.53	FALSO	1.20	50.94	207.47	VERO	0.91
12 Y	B2P2	0.25	1.925	3.25	83.82	48.07	FALSO	1.74	45.28	93.35	VERO	0.90
13 Y	B2P2	0.25	2.1	3.25	96.77	51.88	FALSO	1.87	50.94	102.82	VERO	0.94
14 Y	B2P2	0.25	3.2	3.25	181.20	114.18	FALSO	1.59	101.88	216.06	VERO	0.84
15 Y	B2P2	0.25	2.06	3.25	81.89	37.88	FALSO	2.16	50.94	88.82	VERO	0.92
16 Y	B2P2	0.25	0.65	3.25	6.07	3.77	FALSO	1.61	3.62	7.39	VERO	0.82
17 Y	B2P2	0.25	6.4	3.25	338.38	294.48	FALSO	1.15	50.94	345.42	VERO	0.98

TABELLA 4.65: STRISCE FRP PER VERIFICA PRESSOFLESSIONE FUORI PIANO

NOME MASCHIO		t (m)	I (m)	H (m)	Mrd RIC. (kNm)	Mrd (kNm)	VERIFIC.	DISPOSIZIONE STRISCE
2 X	B1P0	0.25	5.55	3.35	9.49	57.06	VERO	1 STRISCIA DI 10 cm DOPPIO STRATO
12 X	B1P0	0.25	5.60	3.35	2.70	57.06	VERO	1 STRISCIA DI 10 cm DOPPIO STRATO
13 Y	B1P0	0.25	6.50	3.35	3.83	57.06	VERO	1 STRISCIA DI 10 cm DOPPIO STRATO
14 Y	B1P0	0.25	6.50	3.35	15.01	57.06	VERO	1 STRISCIA DI 10 cm DOPPIO STRATO
15 Y	B1P0	0.25	6.75	3.35	10.04	57.06	VERO	1 STRISCIA DI 10 cm DOPPIO STRATO
39 X	B1P1	0.25	5.25	3.35	6.08	57.06	VERO	1 STRISCIA DI 10 cm DOPPIO STRATO
47 X	B1P1	0.25	11.95	3.35	49.26	57.06	VERO	1 STRISCIA DI 10 cm DOPPIO STRATO
48 X	B1P1	0.25	5.25	3.35	5.46	57.06	VERO	1 STRISCIA DI 10 cm DOPPIO STRATO
28 Y	B1P1	0.25	6.22	3.35	11.31	57.06	VERO	1 STRISCIA DI 10 cm DOPPIO STRATO
30 Y	B1P1	0.25	6.5	3.35	11.05	57.06	VERO	1 STRISCIA DI 10 cm DOPPIO STRATO
36 Y	B1P1	0.25	14.1	3.35	41.34	57.06	VERO	1 STRISCIA DI 10 cm DOPPIO STRATO
79 X	B1P2	0.15	5.07	3.25	5.15	57.06	VERO	1 STRISCIA DI 10 cm DOPPIO STRATO
82 X	B1P2	0.15	5.19	3.25	2.04	57.06	VERO	1 STRISCIA DI 10 cm DOPPIO STRATO
41 Y	B1P2	0.25	6.75	3.25	1.06	57.06	VERO	1 STRISCIA DI 10 cm DOPPIO STRATO
4 X	B2P2	0.15	9.15	3.25	18.67	57.06	VERO	1 STRISCIA DI 10 cm DOPPIO STRATO
7 X	B2P2	0.15	7.3	3.25	3.22	57.06	VERO	1 STRISCIA DI 10 cm DOPPIO STRATO
9 X	B2P2	0.25	6.8	3.25	9.57	57.06	VERO	1 STRISCIA DI 10 cm DOPPIO STRATO
19 X	B2P2	0.25	8.57	3.25	23.99	57.06	VERO	1 STRISCIA DI 10 cm DOPPIO STRATO
23 X	B2P2	0.15	6.25	3.25	5.65	57.06	VERO	1 STRISCIA DI 10 cm DOPPIO STRATO
24 X	B2P2	0.25	9.9	3.25	26.53	57.06	VERO	1 STRISCIA DI 10 cm DOPPIO STRATO
25 X	B2P2	0.25	7.4	3.25	14.31	57.06	VERO	1 STRISCIA DI 10 cm DOPPIO STRATO
27 X	B2P2	0.25	4.5	3.25	2.07	57.06	VERO	1 STRISCIA DI 10 cm DOPPIO STRATO
17 Y	B2P2	0.25	6.4	3.25	13.22	57.06	VERO	1 STRISCIA DI 10 cm DOPPIO STRATO

TABELLA 4.66: ESITO RINFORZO PRESSOFLESSIONE FUORI PIANO

Maschio		t [m]	l [m]	H [m]	Med _{base} [kNm]	Mrd _{base} [kNm]	VERIFICA	S/R	Mrd FRP [kNm]	Mrd _{base} [kNm]	VERIFICA	S/R
2 X	B1P0	0.25	5.55	3.35	19.44	9.96	FALSO	1.95	57.06288	67.02	VERO	0.29
12 X	B1P0	0.25	5.6	3.35	28.75	26.05	FALSO	1.10	57.06288	83.11	VERO	0.35
13 Y	B1P0	0.25	6.5	3.35	43.37	39.54	FALSO	1.10	57.06288	96.60	VERO	0.45
14 Y	B1P0	0.25	6.5	3.35	26.67	11.66	FALSO	2.29	57.06288	68.72	VERO	0.39
15 Y	B1P0	0.25	6.75	3.35	27.57	17.53	FALSO	1.57	57.06288	74.59	VERO	0.37
39 X	B1P1	0.25	5.25	3.35	17.69	11.62	FALSO	1.52	57.06288	68.68	VERO	0.26
47 X	B1P1	0.25	11.95	3.35	87.26	38.00	FALSO	2.30	57.06288	95.06	VERO	0.92
48 X	B1P1	0.25	5.25	3.35	20.14	14.68	FALSO	1.37	57.06288	71.74	VERO	0.28
28 Y	B1P1	0.25	6.22	3.35	26.49	15.17	FALSO	1.75	57.06288	72.24	VERO	0.37
30 Y	B1P1	0.25	6.5	3.35	31.07	20.03	FALSO	1.55	57.06288	77.09	VERO	0.40
36 Y	B1P1	0.25	14.1	3.35	158.13	116.80	FALSO	1.35	57.06288	173.86	VERO	0.91
79 X	B1P2	0.15	5.07	3.25	10.54	5.40	FALSO	1.95	57.06288	62.46	VERO	0.17
82 X	B1P2	0.15	5.19	3.25	12.30	10.26	FALSO	1.20	57.06288	67.32	VERO	0.18
41 Y	B1P2	0.25	6.75	3.25	24.01	22.95	FALSO	1.05	57.06288	80.01	VERO	0.30
4 X	B2P2	0.15	9.15	3.25	35.44	16.76	FALSO	2.11	57.06288	73.82	VERO	0.48
7 X	B2P2	0.15	7.3	3.25	17.75	14.53	FALSO	1.22	57.06288	71.59	VERO	0.25
9 X	B2P2	0.25	6.8	3.25	35.38	25.81	FALSO	1.37	57.06288	82.87	VERO	0.43
19 X	B2P2	0.25	8.57	3.25	50.10	26.11	FALSO	1.92	57.06288	83.18	VERO	0.60
23 X	B2P2	0.15	6.25	3.25	17.14	11.49	FALSO	1.49	57.06288	68.55	VERO	0.25
24 X	B2P2	0.25	9.9	3.25	61.53	35.00	FALSO	1.76	57.06288	92.06	VERO	0.67
25 X	B2P2	0.25	7.4	3.25	39.54	25.24	FALSO	1.57	57.06288	82.30	VERO	0.48
27 X	B2P2	0.25	4.5	3.25	12.55	10.48	FALSO	1.20	57.06288	67.54	VERO	0.19
17 Y	B2P2	0.25	6.4	3.25	24.72	11.50	FALSO	2.15	57.06288	68.57	VERO	0.36

TABELLA 4.67: STRISCE FRP PER VERIFICA A TAGLIO

NOME MASCHIO	t (m)	l (m)	H (m)	Vrd RIC. (kN)	Vrd _f (kN)	VERIFIC.	DISPOSIZIONE STRISCE
18 Y	0.25	1.95	3.35	3.20	24.76	VERO	3 STRISCE DI 40 cm 1 STRATO
21 Y	0.25	2	3.35	3.05	25.47	VERO	3 STRISCE DI 40 cm 1 STRATO
22 Y	0.25	2.15	3.35	14.49	27.59	VERO	3 STRISCE DI 40 cm 1 STRATO
25 Y	0.25	2.425	3.35	5.37	31.48	VERO	3 STRISCE DI 40 cm 1 STRATO
82 X	0.25	0.5	3.25	16.51	21.23	VERO	8 STRISCE DI 40 cm 2 STRATI
37 Y	0.25	1.3	3.25	19.75	31.13	VERO	7 STRISCE DI 40 cm 1 STRATO
38 Y	0.25	2.35	3.25	27.08	30.42	VERO	3 STRISCE DI 40 cm 1 STRATO
39 Y	0.25	1.6	3.25	5.67	19.81	VERO	3 STRISCE DI 40 cm 1 STRATO
40 Y	0.15	2.85	3.25	20.82	37.50	VERO	3 STRISCE DI 40 cm 1 STRATO
3 Y	0.25	1.675	3.25	16.96	20.87	VERO	3 STRISCE DI 40 cm 1 STRATO
4 Y	0.25	3.25	3.25	28.88	43.16	VERO	3 STRISCE DI 40 cm 1 STRATO
6 Y	0.25	3.25	3.25	34.81	43.16	VERO	3 STRISCE DI 40 cm 1 STRATO
11 Y	0.25	3.15	3.25	6.45	41.74	VERO	3 STRISCE DI 40 cm 1 STRATO
12 Y	0.25	1.925	3.25	8.43	24.41	VERO	3 STRISCE DI 40 cm 1 STRATO
13 Y	0.25	2.1	3.25	14.38	26.89	VERO	3 STRISCE DI 40 cm 1 STRATO
14 Y	0.25	3.2	3.25	12.55	42.45	VERO	3 STRISCE DI 40 cm 1 STRATO
15 Y	0.25	2.06	3.25	10.80	26.32	VERO	3 STRISCE DI 40 cm 1 STRATO
17 Y	0.25	6.4	3.25	36.02	87.73	VERO	3 STRISCE DI 40 cm 1 STRATO

TABELLA 4.68: ESITO RINFORZO TAGLIO

Maschio		t [m]	l [m]	H [m]	Ved [kN]	Vrd [kN]	VERIFICA	Vrd FRP [kNm]	Vrd tot [kNm]	VERIFICA	S/R
18 Y	B1P1	0.25	1.95	3.35	49.51	46.31	FALSO	24.76	71.07	VERO	0.70
21 Y	B1P1	0.25	2	3.35	51.75	48.70	FALSO	25.47	74.17	VERO	0.70
22 Y	B1P1	0.25	2.15	3.35	58.54	44.05	FALSO	27.59	71.64	VERO	0.82
25 Y	B1P1	0.25	2.425	3.35	63.98	58.61	FALSO	31.48	90.10	VERO	0.71
82 X	B1P2	0.25	0.5	3.25	44.50	27.98	FALSO	21.23	49.21	VERO	0.90
37 Y	B1P2	0.25	1.3	3.25	49.02	29.26	FALSO	31.13	60.39	VERO	0.81
38 Y	B1P2	0.25	2.35	3.25	91.79	64.71	FALSO	30.42	95.13	VERO	0.96
39 Y	B1P2	0.25	1.6	3.25	47.00	41.33	FALSO	19.81	61.14	VERO	0.77
40 Y	B1P2	0.15	2.85	3.25	73.49	52.67	FALSO	37.50	90.17	VERO	0.82
3 Y	B2P2	0.25	1.675	3.25	47.39	30.43	FALSO	20.87	51.30	VERO	0.92
4 Y	B2P2	0.25	3.25	3.25	135.78	106.90	FALSO	43.16	150.06	VERO	0.90
6 Y	B2P2	0.25	3.25	3.25	135.78	100.97	FALSO	43.16	144.13	VERO	0.94
11 Y	B2P2	0.25	3.15	3.25	115.24	108.79	FALSO	41.74	150.53	VERO	0.77
12 Y	B2P2	0.25	1.925	3.25	50.64	42.21	FALSO	24.41	66.62	VERO	0.76
13 Y	B2P2	0.25	2.1	3.25	58.74	44.36	FALSO	26.89	71.25	VERO	0.82
14 Y	B2P2	0.25	3.2	3.25	110.44	97.89	FALSO	42.45	140.34	VERO	0.79
15 Y	B2P2	0.25	2.06	3.25	50.31	39.51	FALSO	26.32	65.83	VERO	0.76
17 Y	B2P2	0.25	6.4	3.25	208.21	172.19	FALSO	87.73	259.92	VERO	0.80

5 - FACILITY MANAGEMENT E PROCESSO BIM PER EDIFICIO ESISTENTE

5.1 - Cosa è il Facility Management

Come riportato dalla definizione della IFMA, il Facility Management è un processo di progettazione, implementazione e controllo attraverso il quale le facility, ovvero gli edifici ed i servizi che ne garantiscono il funzionamento, vengono individuate, specificate, reperite ed erogate allo scopo di fornire e mantenere quei livelli di servizio in grado di soddisfare le esigenze aziendali, cercando di creare un ambiente di lavoro di qualità con una spesa il più possibile contenuta.

Il Facility Management è dunque una disciplina complessa che alla base ha la necessità di disporre di una grande quantità di dati, per esempio in riferimento ad un edificio esistente sarà opportuno reperire il maggior numero di:

- Informazioni logistiche (planimetrie, volumetrie, conoscenza del tipo costruttivo e degli elementi strutturali)
- Informazioni sugli impianti
- Informazioni sugli arredi
- Informazioni sui dipendenti
- Informazioni sulle attività di manutenzione ed i relativi costi
- Informazioni sulla gestione dell'edificio in generale

E' chiaro che per edifici esistenti la reperibilità di tutte queste informazioni non è semplice, spesso si ha a che fare con documenti cartacei oppure su archivi digitali che non sono standard, e che se presenti, possono comunque non essere aggiornati.

In questo contesto il Facility Manager, la figura che ha la responsabilità del processo, deve essere il più possibile multidisciplinare al fine di conoscere tutti

gli aspetti del patrimonio che viene chiamato a gestire, individuare i possibili miglioramenti e stabilire un piano per raggiungere i risultati fissati.

Le principali problematiche con cui si scontra il Facility Manager sono:

- Informazioni la cui complessità e numero sono in costante aumento
- Norme ed adempimenti amministrativi sempre più restrittivi
- Richiesta di aumento della qualità e di conseguimento di risultati contenendo i costi
- Richiesta di dati da parte dell'utenza che frequentemente mancano o non sono omogenei
- Risorse umane non sempre adeguate per professionalità o quantità
- Utilizzo di strumenti informatici spesso inadeguati

Oltretutto in generale un Facility Manager è chiamato a gestire una serie di edifici, dunque le problematiche si moltiplicano.

La soluzione a tutti questi problemi sta nel creare un database relazionale fatto in modo da catalogare e gestire le informazioni necessarie al Facility Manager per avere una conoscenza dettagliata di ogni singolo edificio in ogni aspetto di interesse; una base dati di questo tipo si progetta secondo i seguenti criteri:

- Il database dovrà garantire un approccio modulare grazie al quale in qualunque momento possono essere aggiunte nuove categorie di informazioni e nuovi immobili
- Dovrà essere definita una corretta gerarchia dei dati e del loro livello di dettaglio
- Dovrà essere garantito l'inserimento automatizzato di informazioni, che devono essere state prima omogenizzate
- Alla nuova base dati dovrà poter essere possibile collegare eventuali database già presenti
- Eliminare la ridondanza dei dati
- Definire chiaramente chi e come può accedere ai dati
- Gestire il patrimonio informativo così organizzato in modo affidabile e sicuro.

5.2 - BIM e Facility Management

Molti dei dati tipici per il Facility Management come spazi, zone, attrezzature, finiture, ecc., possono essere ricavate direttamente da una corretta e dettagliata lavorazione in BIM che dovrà essere organizzato in modo da supportare, sfruttare e valorizzare le informazioni al fine di fornire al Facility Manager:

- Una sorta di manuale capace di uniformare le informazioni di base
- Un modello (architettonico, strutturale e impiantistico) accurato e ricco di informazioni relative agli elementi che costituiscono l'edificio, questi elementi vanno opportunamente selezionati, descritti, rappresentati e se necessario semplificati
- Un supporto di analisi energetiche e di sostenibilità, oltre che di valutazioni sulla struttura
- Un ausilio per la pianificazione all'interno dell'edificio di scenari diversi, oppure per importanti verifiche come quelle della sicurezza degli ambienti, degli spazi d'uso e degli ingombri ecc.

Caso per caso andranno definiti gli standards, i workflows e gli strumenti più idonei.

E' opportuno definire due strumenti fondamentali:

- Il formato di scambio, sul quale si basa tutto il processo di interoperabilità
- Il LOD inteso sia come *Level Of Detail* (livello di dettaglio con cui è opportuno modellare gli elementi a seconda del fine) che come *Level Of Development* (ovvero il livello di sviluppo del processo sempre in virtù delle finalità)

Andiamo dunque a vedere come si imposta il modello BIM per un edificio esistente.

5.2.1 - Impostazione di un modello BIM per un edificio esistente

Prima di partire con lo sviluppo del modello è necessario pensare a quale debba essere la finalità dello stesso, quali sono gli obiettivi che si vogliono perseguire con tale modellazione e organizzazione del lavoro, queste considerazioni non sono banali in quanto il modello avrà caratteristiche diverse

a seconda della finalità di utilizzo, per caratteristiche si intendono chiaramente non solo quelle geometriche, ma anche quelle alfanumeriche dei molteplici parametri associabili agli elementi.

Per prima cosa si deve capire quali sono le corrette informazioni da inserire e come queste possano coesistere tra loro: la grande eterogeneità delle informazioni sull'esistente rende queste operazioni spesso complicate, è necessario capire quali sono i dati importanti per lo scopo, con quali programmi sarà necessario lavorare o interfacciarsi e come far comunicare tra di loro tutte queste informazioni.

Fondamentale ai fini di una corretta modellazione e per il reperimento delle informazioni è quello di fare un rilievo dell'edificio.

5.2.2 - Rilievo e redazione delle schede edificio e locale

Il primo passo per effettuare un buon rilievo dell'edificio è reperire tutta la documentazione di archivio disponibile ed analizzarla accuratamente per valutare la qualità e la completezza dei dati di partenza; prima di prendere le misure sarà quindi opportuno rilevare le eventuali incongruenze o contraddizioni negli elaborati grafici, per esempio tramite la sovrapposizione delle planimetrie, in questo modo si capisce subito ciò che sarà importante verificare nei sopralluoghi.

Uno strumento utile è la redazione della **scheda edificio**.

La scheda edificio è il riferimento generale per la descrizione dell'immobile includendo le indicazioni riferite alle costruzioni come anno di realizzazione, indirizzo, orientamento, numero di piani, checklist documentale, i dati catastali, quelli urbanistici, idromorfologici, la proprietà, l'utilizzo e l'occupazione degli spazi; in questa scheda vengono indicate le superfici ed i volumi, netti e lordi, le superfici disperdenti e quelle complessive dell'involucro.

E' possibile che un edificio presenti caratteristiche edilizie anche molto diverse tra le parti che lo compongono, dunque è opportuno suddividere idealmente la struttura in ambiti edilizi rappresentativi della tipologia, in modo da analizzarne il diverso comportamento energetico strutturale e sismico, chiaramente a seconda delle finalità dello studio da condurre.

Uno strumento fondamentale, specialmente per tutte le attività di Facility Management è la redazione della scheda locale.

Ogni locale viene rilevato geometricamente, descritto attraverso una documentazione fotografica e caratterizzato da una serie di attributi che lo descrivono compiutamente, tenendo conto delle diverse finalità di interesse dell'attività conoscitiva.

Nella fase di raccolta dei dati bisogna stabilire una codifica e delle tabelle di riferimento per identificare attributi e sistemi, viene previsto un **codice locale** che si compone di 3 numeri ed un suffisso in modo da ripartire la numerazione secondo tipologie funzionali coerenti.

I codici vengono assegnati per ogni piano, si parte dalla zona dove è collocato l'ingresso principale e si procede in senso orario oppure seguendo la conformazione dell'edificio, sono scelte le seguenti lettere o numeri a seconda del tipo di locali:

- 0: locali destinati ad attività
- X: spazi di distribuzione interna
- W: bagni e spogliatoi
- A: ascensore
- C: cavedio
- S: scale
- E: spazio esterno

Lo stesso elemento deve essere codificato con la stessa numerazione per tutti i piani, in questo modo può essere facilmente individuabile, fondamentale al fine del funzionamento del metodo proposto è che l'edificio, i piani ed i locali riportino sia nel modello BIM, che nelle schede e in tutta l'informatica del Facility Management sempre la stessa codifica.

Per impostare la gestione della manutenzione è opportuno censire tutti gli asset di interesse:

- Impianti termici
- Impianti audioelettrici
- Antincendio
- Sensoristica
- Audiovisivi

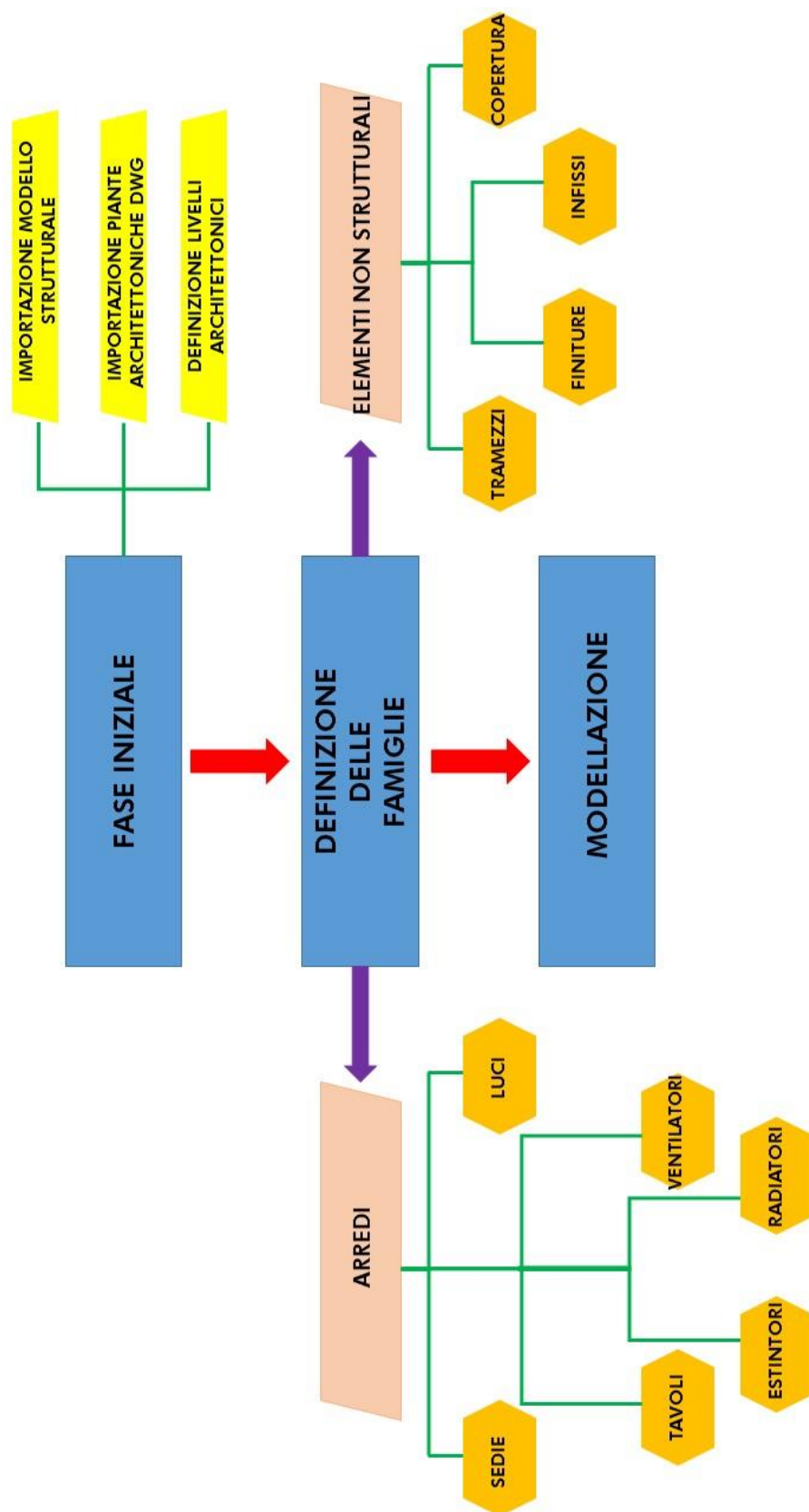
Questi dovranno essere individuati, catalogati e dovranno essere recepite informazioni su modi e tempi di manutenzione.

E' fondamentale che tutta la fase di rilievo sia accompagnata da opportuna documentazione fotografica.

Per essere il più speditivi possibile nello svolgere le operazioni di trascrizione delle informazioni gestionali è opportuno strutturare in modo organizzato i dati da rilevare utilizzando fogli excel da compilare direttamente durante il sopralluogo.

Infine tutto il materiale raccolto deve essere archiviato in maniera ordinata e suddiviso in cartelle.

6 - MODELLO ARCHITETTONICO



6.1 - Redazione ed uso delle schede edificio e schede locali

La modellazione architettonica della scuola La Pira è stata definita a partire dalla classificazione degli spazi d'uso e destinazione e al computo di tutti gli elementi presenti all'interno dell'immobile oggetto di studio. A tal proposito, a partire dalla metodologia di rilievo definita nel capitolo precedente sul facility management, sono state redatte 3 diverse tipologie di schede informative. La prima denominata "Scheda edificio" riassume le principali informazioni sull'immobile, dall'ubicazione, ai dati catastali, alla capienza fino alle caratteristiche costruttive della struttura portante. La seconda scheda è invece la cosiddetta "Scheda Locali", attraverso la quale è stata effettuata una mappatura di tutti i locali, principali ed accessori, attribuendo a ciascuno di essi un codice per numero di piano, un codice per tipologia di stanza, una categoria in base alla destinazione d'uso e tutta una serie di dati che vanno dall'altezza utile, superficie, tipologia di pavimentazione, numero occupanti fino all'areazione e alla climatizzazione di ciascuno di essi. L'ultima scheda denominata "Scheda Locale" infine affina il livello di dettaglio computando tutti i dispositivi e arredi presenti all'interno di ciascun singolo ambiente studiato. Di seguito si riportano le tabelle delle suddette schede:

- **Tab. 6.1 Scheda Edificio**
- **Tab. 6.2 Scheda Locali edificio**
- **Tab. 6.3 Scheda Locale di dettaglio piano 0**
- **Tab. 6.4 Scheda Locale di dettaglio piano 1**
- **Tab. 6.5 Scheda Locale di dettaglio piano 2**

6.2 - Collegamento al modello strutturale

Una volta raccolte tutte le informazioni di tutti gli ambienti della scuola si è proceduto con la modellazione vera e propria delle componenti architettoniche. Questo lavoro è stato fondato sin da subito sul concetto fondamentale della metodologia BIM dell'interoperabilità stabilendo quindi una correlazione diretta tra modello strutturale definito nei capitoli precedenti e lo stesso modello architettonico.

L'operazione è stata resa possibile a partire dal modello strutturale attraverso il comando "Copia/Controlla" di Revit.

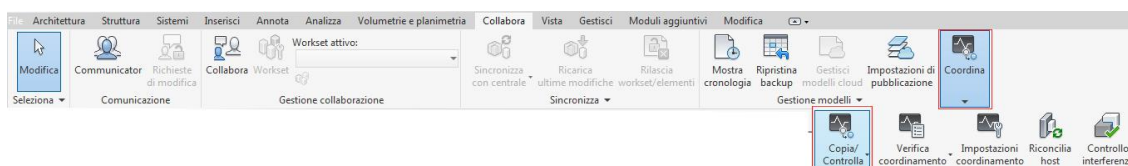


Figura 66 Comando Copia/controlla per interoperabilità fra modello strutturale ed architettonico

Questa funzionalità consente di esportare le proprietà definite nella modellazione strutturale; nel caso in esame sono state estrapolate le proprietà grafiche e fisiche di pilasti in cemento armato, muri in muratura portante e calcestruzzo, solai e solette di scale e balconi. Si crea così un modello centrale da cui è poi possibile partire con la modellazione delle componenti strutturali non portanti ed accessorie. Sotto la voce della famiglia dei comandi "Gestisci" è poi possibile controllare il collegamento al modello centrale di riferimento attraverso il "Gestisci collegamenti" che consente di poter scegliere se mantenere le impostazioni originali oppure, "sbloccando" il modello, di poterne apportare modifiche. In questo studio il collegamento è stato mantenuto bloccato cosicché qualsiasi modifica apportata all'elaborato strutturale originale potesse esser modificata in automatico anche nel file generato appositamente per la modellazione architettonica.

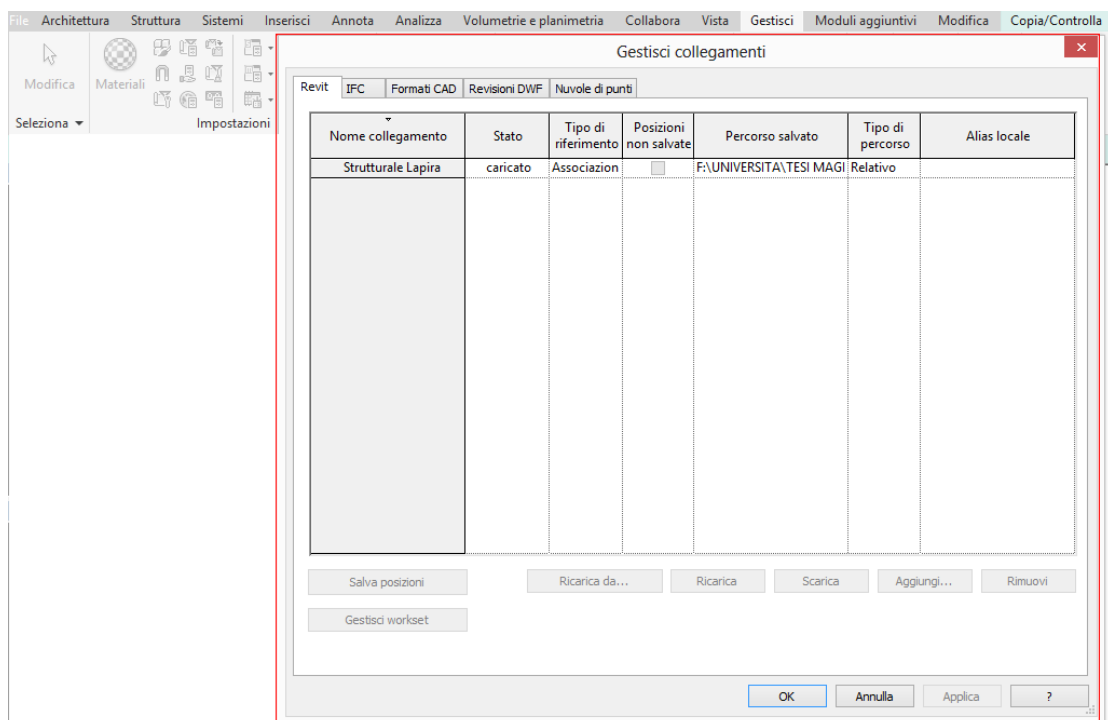


Figura 67 Gestisci collegamenti di modelli caricati con il comando Copia/controlla

6.3 - Definizione degli elementi architettonici principali

Una volta effettuato il collegamento al modello strutturale precedentemente realizzato, il primo passo verso la modellazione architettonica completa è stato quello di definire le quote dei diversi livelli architettonici, gli spessori dei pacchetti tecnologici degli elementi di chiusura verticali portanti e non portanti, lo spessore e la tipologia di rifinitura superficiale dei vari orizzontamenti, la copertura e le tipologie di infissi presenti distinti per dimensioni.

6.3.1 - Elementi di chiusura verticale

Partendo dagli elementi strutturali portanti la prima operazione è stata quella di modellare tutti gli elementi strutturali non portanti come i tramezzi, i tamponamenti esterni e la rifinitura di scale, ballatoi e balconi. Per fare ciò si è resa necessaria l'importazione delle piante architettoniche in formato .dwg

(comprese nel materiale reperito e descritto nei capitoli precedenti) attraverso la funzionalità del comando “Importa Cad” che ha consentito di sovrapporre per ciascun livello la corrispondente pianta comprensiva della ripartizione interna.

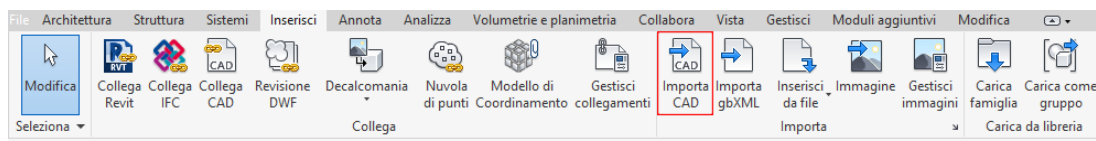


Figura 68 Comando “Importa Cad”

Successivamente per ciascuna tipologia di muro portante, muratura, cemento armato e calcestruzzo non armato, tamponamenti esterni e tramezzature interne sono state definite diverse tipologie di famiglie di “Muro architettonico” ciascuna delle quali differenziata in base ai diversi tipi di rivestimento. L’edificio è completamente intonacato esternamente di 5 colorazioni diverse (bianco, rosso, verde, giallo e azzurro) e anche internamente, fatta eccezione dei locali adibiti a refettorio dove le pareti sono rivestite di balza consentendo la pulizia diretta della parete con prodotti sanificanti. Nella pagina di seguito riportiamo a scopo illustrativo due passi significativi di come vengono definite le proprietà intrinseche di un componente murario e la definizione specifica di un rivestimento ad intonaco. Tale procedura è stata ripetuta per tutte le diverse tipologie di muro modellate.

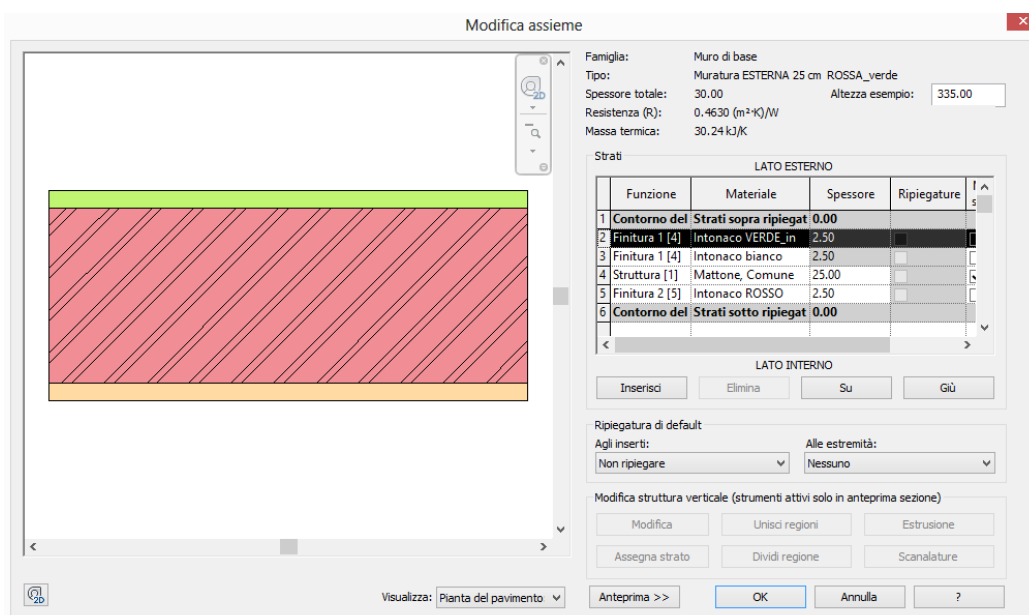


Figura 69 Definizione della famiglia “Muro architettonico”

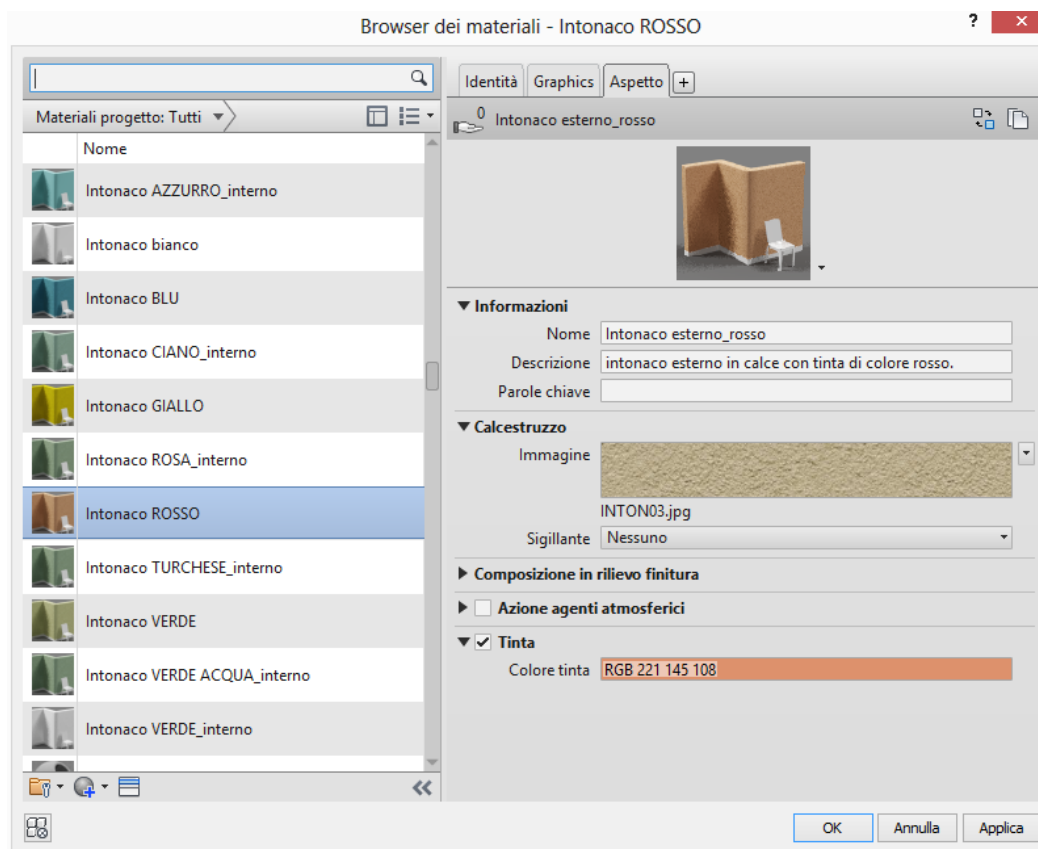


Figura 70 Definizione dell'intonaco

6.3.2 - Pavimenti

I pavimenti sono stati realizzati applicando al di sopra del solaio esistente il pacchetto comprensivo dello strato di allettamento e la finitura di rivestimento di spessore complessivo di cm 6 e necessario a colmare il divario tra l'estradosso di finitura strutturale e il livello architettonico impostato. Sono state definite 3 diverse tipologie di rivestimento identificate con piastrelle in ceramica per la scuola elementare e due tipologie di linoleum per refettorio/palestra e scuola elementare. Di seguito si riportano le caratteristiche di queste componenti di finitura impostate direttamente su *Revit*.

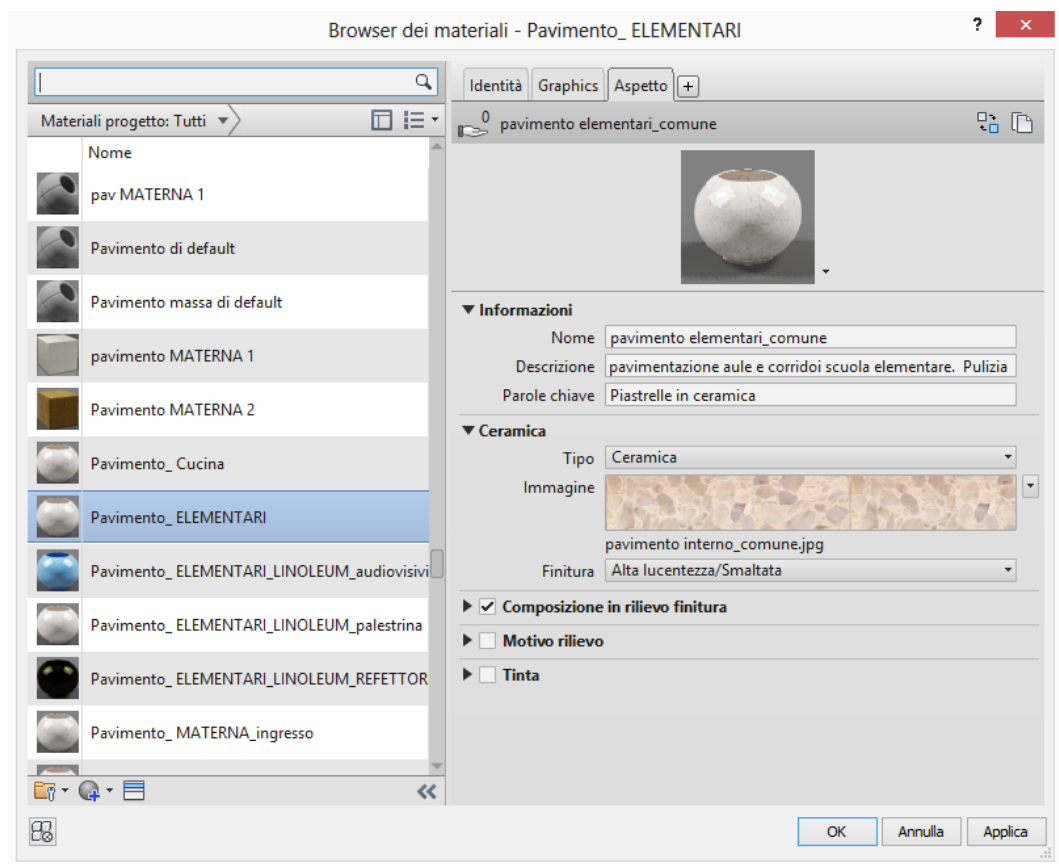


Figura 71 Definizione del pavimento della scuola elementare

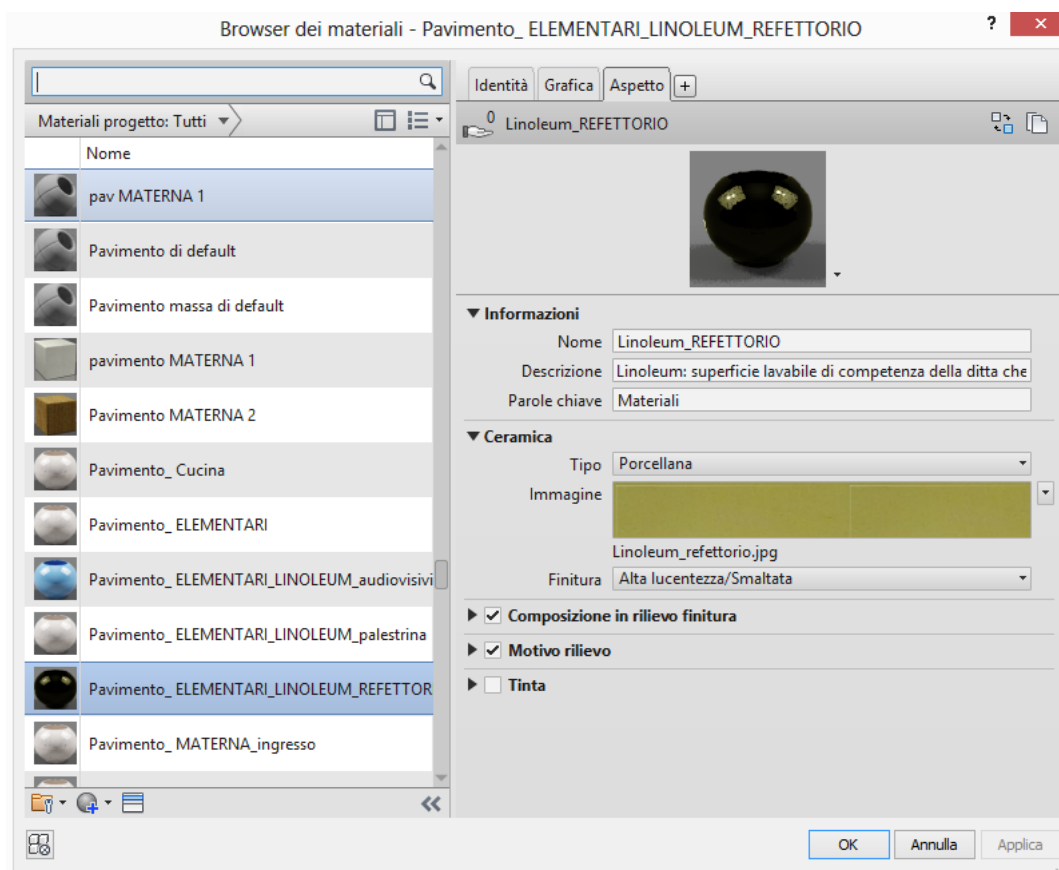
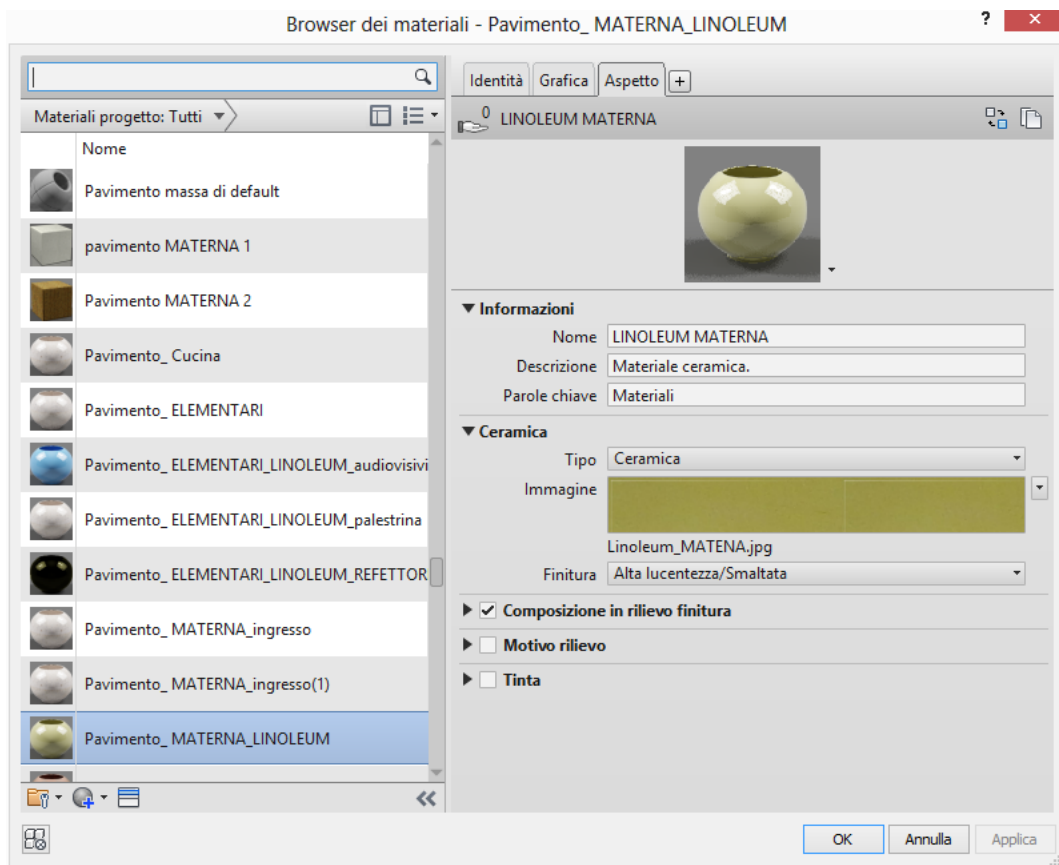


Figura 72 e 73 Definizione dei pavimenti di refettorio e scuola materna



6.3.3 - Copertura

La copertura della scuola è costituita da un pacchetto leggero rivestito esternamente con lamiera metallica prefabbricata e poggiante sui muretti perimetrali esistenti che costituivano i parapetti della copertura piana originale. La lamiera è stata modellata come “sistema di travi” a partire dalla famiglia singola “trave di copertura” come riportato in figura. La scelta di modellare questa componente come “trave” è motivata dalla possibilità di effettuare una distribuzione in serie del componente singolo in maniera ripetitiva ed automatizzata in modo da ottimizzare i tempi di realizzazione di tutte le falde costituenti il tetto.

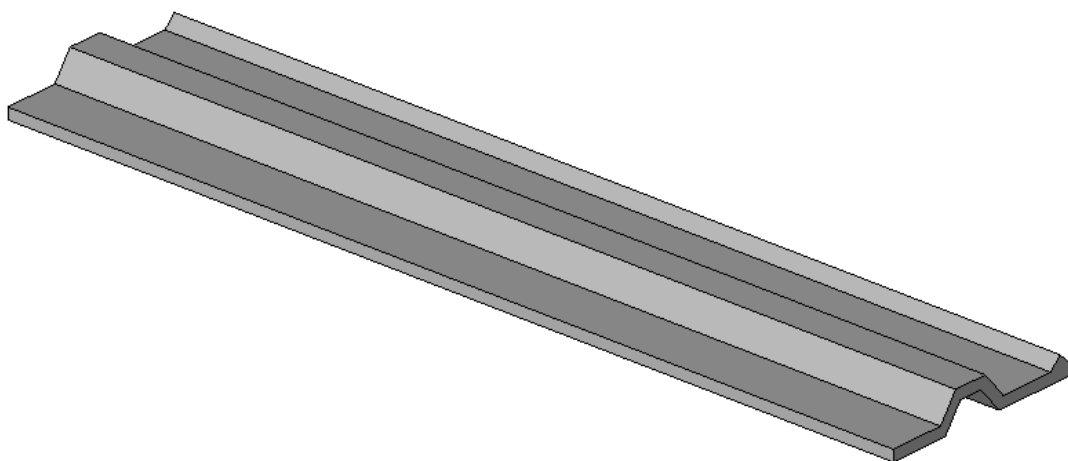


Figura 74 “Trave” di elemento singolo della copertura in lamiera

6.3.4 - Infissi

Completato lo “scheletro” della scuola, successivamente sono state definite le famiglie parametriche degli infissi comprendenti finestre a 2 e 3 ante, porte con maniglione antipanico, porte REI e porte interne comuni. Ognuna di queste componenti è stata parametrizzata in modo da poter essere adattata alle diverse larghezze previste e in base agli spessori delle murature. A titolo di esempio di seguito si riportano alcuni esempi.

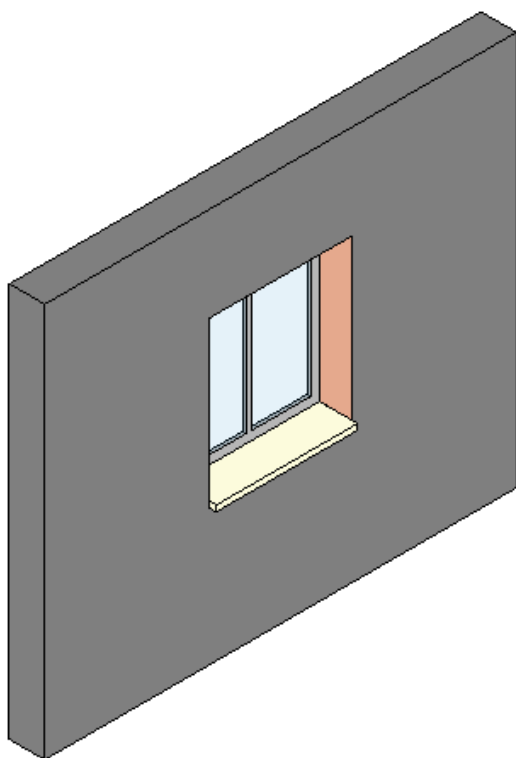


Figura 75 Finestra tipo a due ante

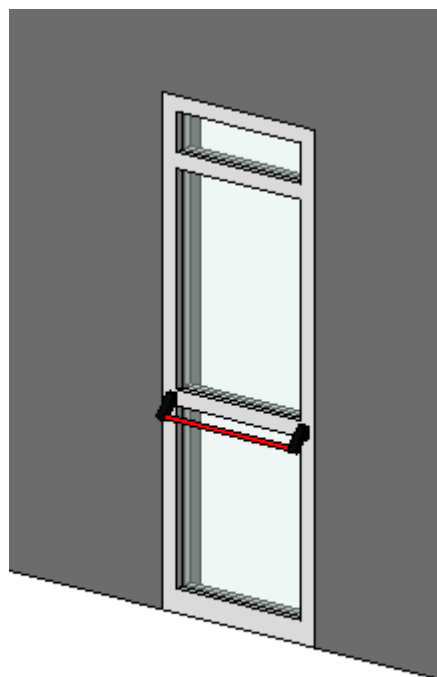


Figura 76 Finestra tipo a due ante

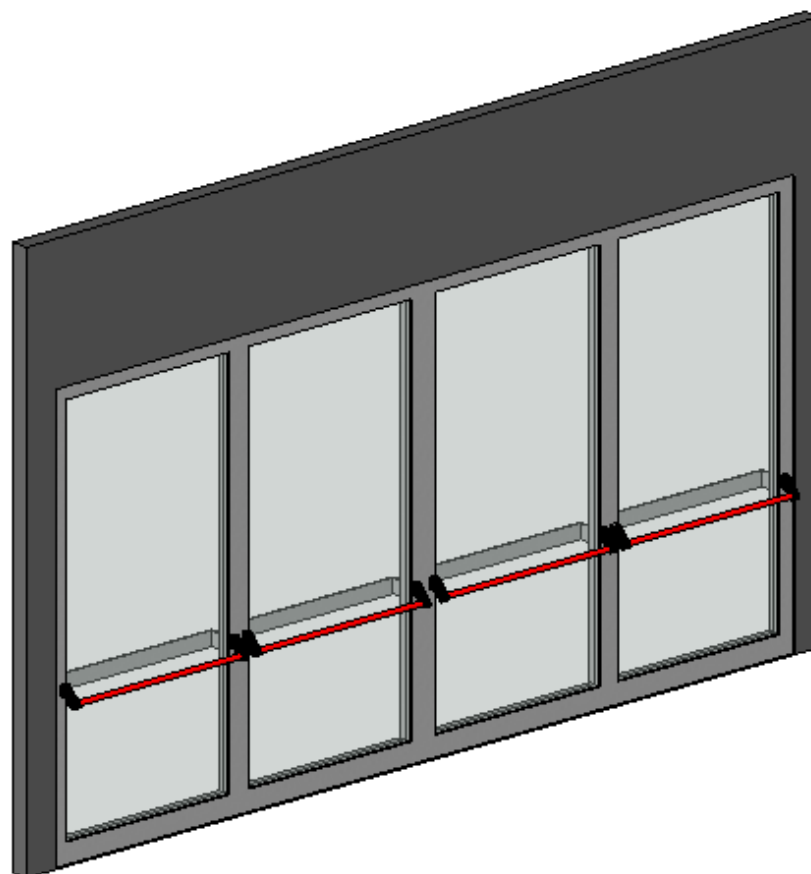
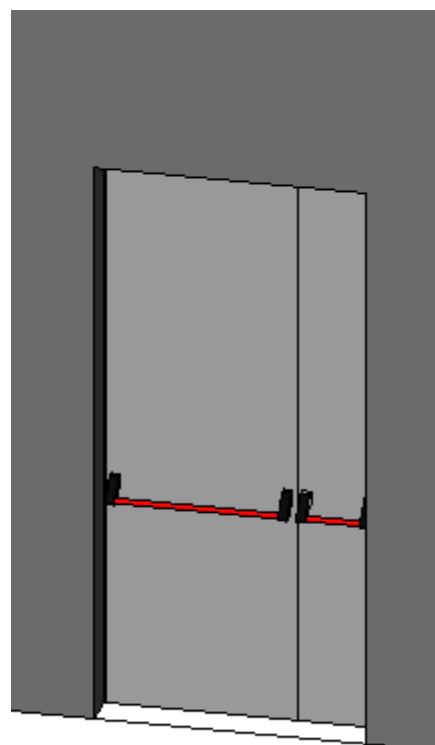
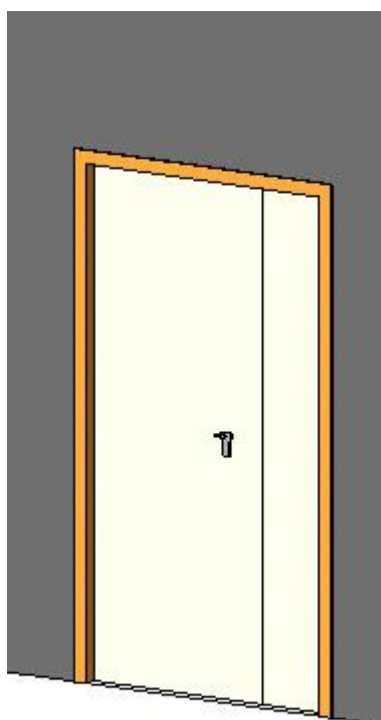


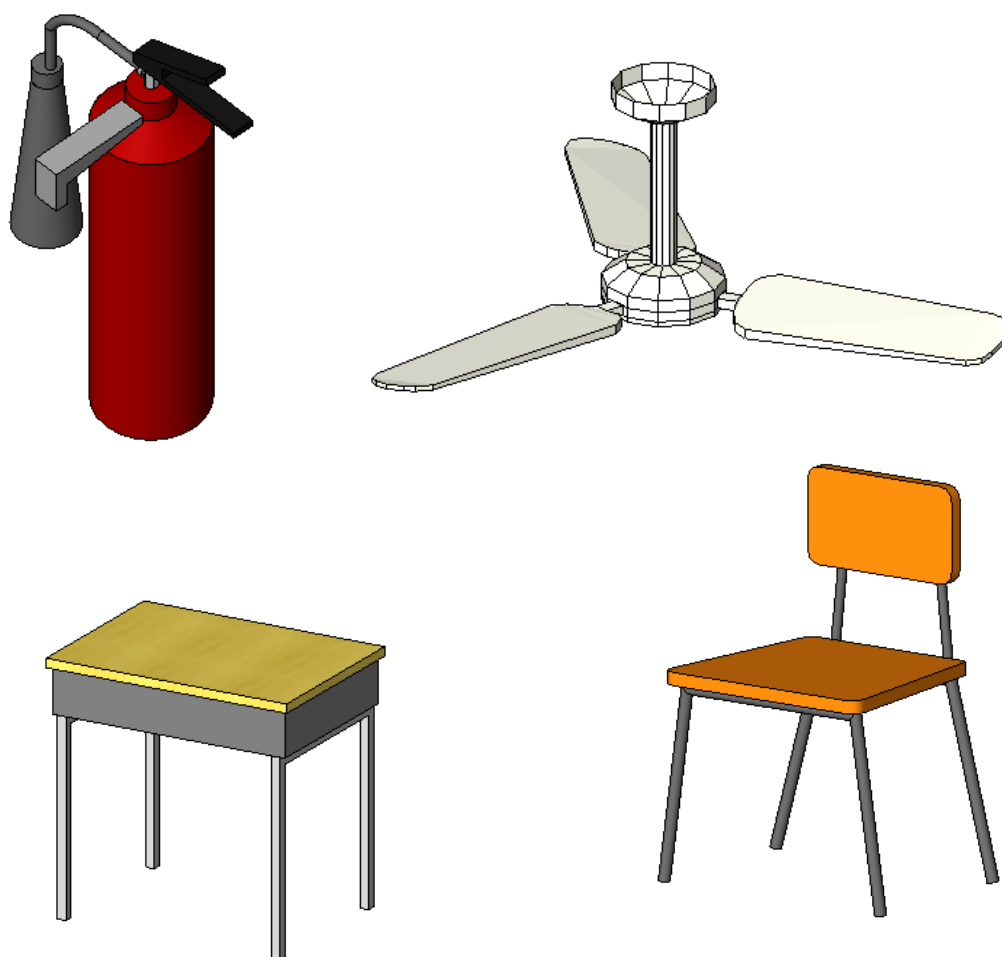
Figura 77 Portone di ingresso; Figura 78 Porta comune interna; Figura 79 Porta REI tagliafuoco



6.4 - Definizione degli elementi secondari e arredi

Terminata la modellazione dell'edificio con la sistemazione del resede esterno con pavimentazioni varie e realizzazione di rampe per l'abbattimento delle barriere architettoniche, l'ultimo livello di definizione ha riguardato l'inserimento di tutte le componenti di arredo ed accessori definite nella "Scheda Locale". A partire da quest'ultima sono state definite tutte le famiglie necessarie come estintori, dispositivi di illuminazione e ventilazione, banchi, tavoli e sedie che poi sono state successivamente oggetto della redazione di abachi e stima dei costi di sostituzione come riportato nel prossimo capitolo. Di seguito si riportano alcune immagini a titolo di esempio:

Figura 80,81,82 e 83 Estintore, ventilatore, banco e sedia



6.5 - Viste del modello architettonico

Di seguito vengono riportate alcune viste 3D della scuola “La Pira”. Per maggiori dettagli si rimanda alle tavole allegate.



Figura 84 Piano terra

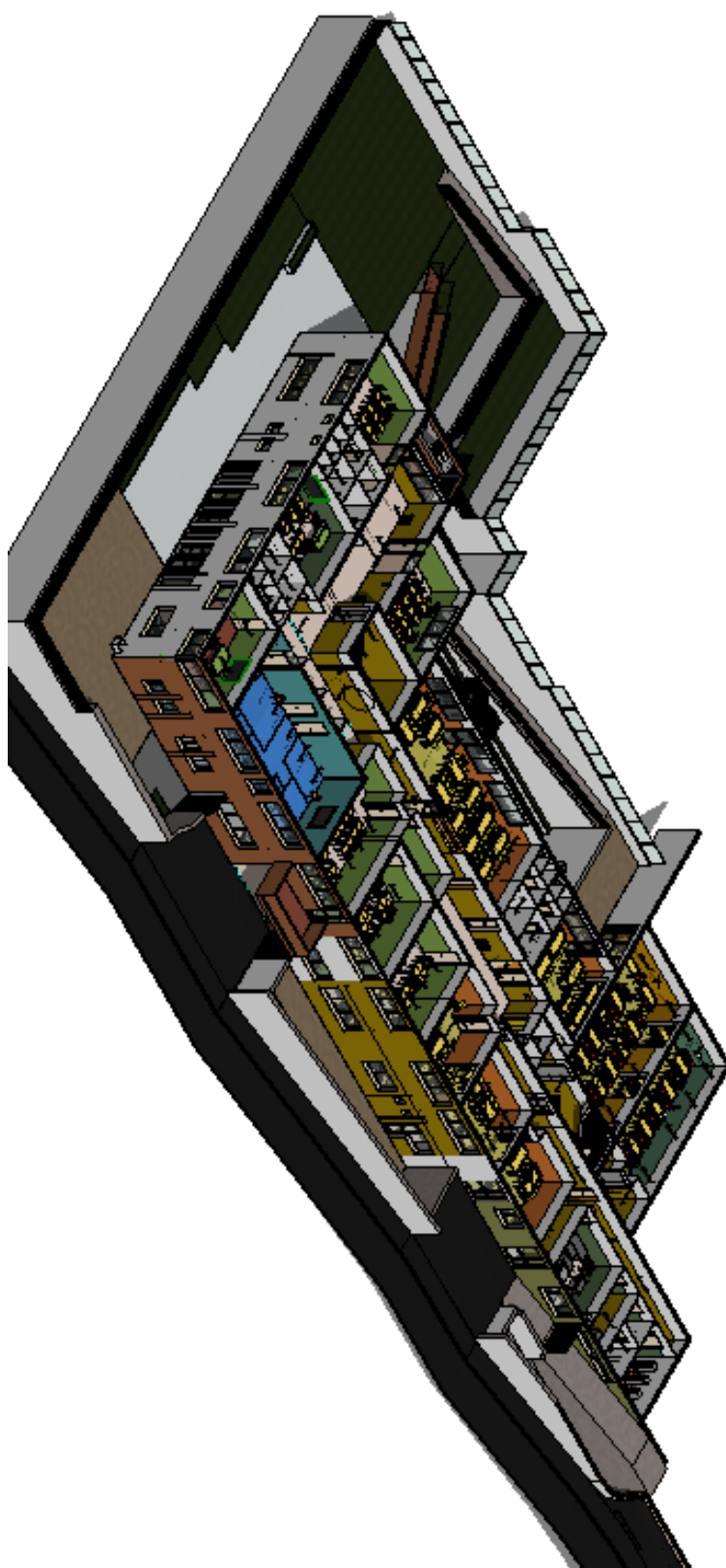


Figura 85 Piano primo

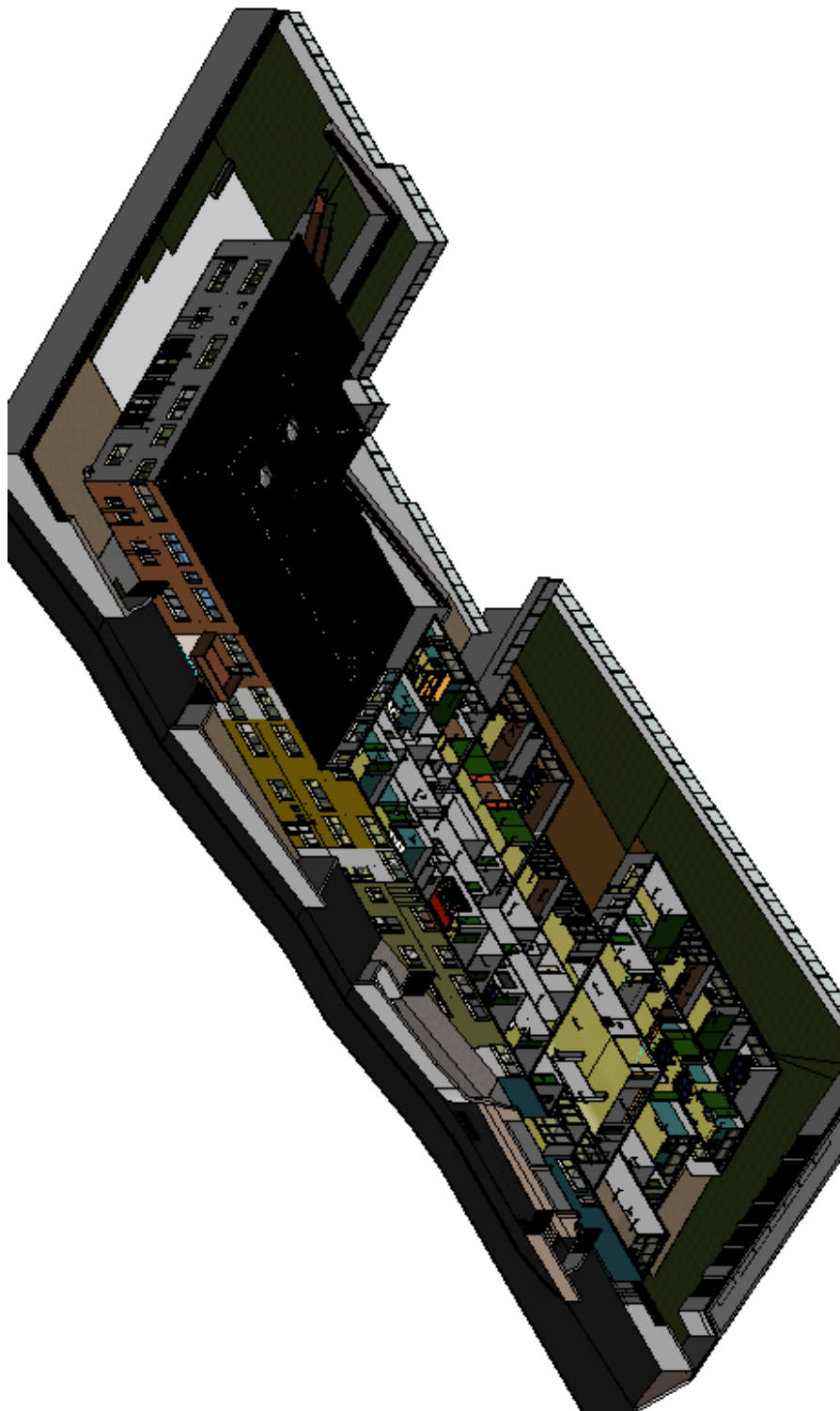


Figura 86 Piano secondo



Figura 87 Vista render esterno frontale



Figura 88 Vista render esterno tergale

Figure 89 e 90 Render viste interne



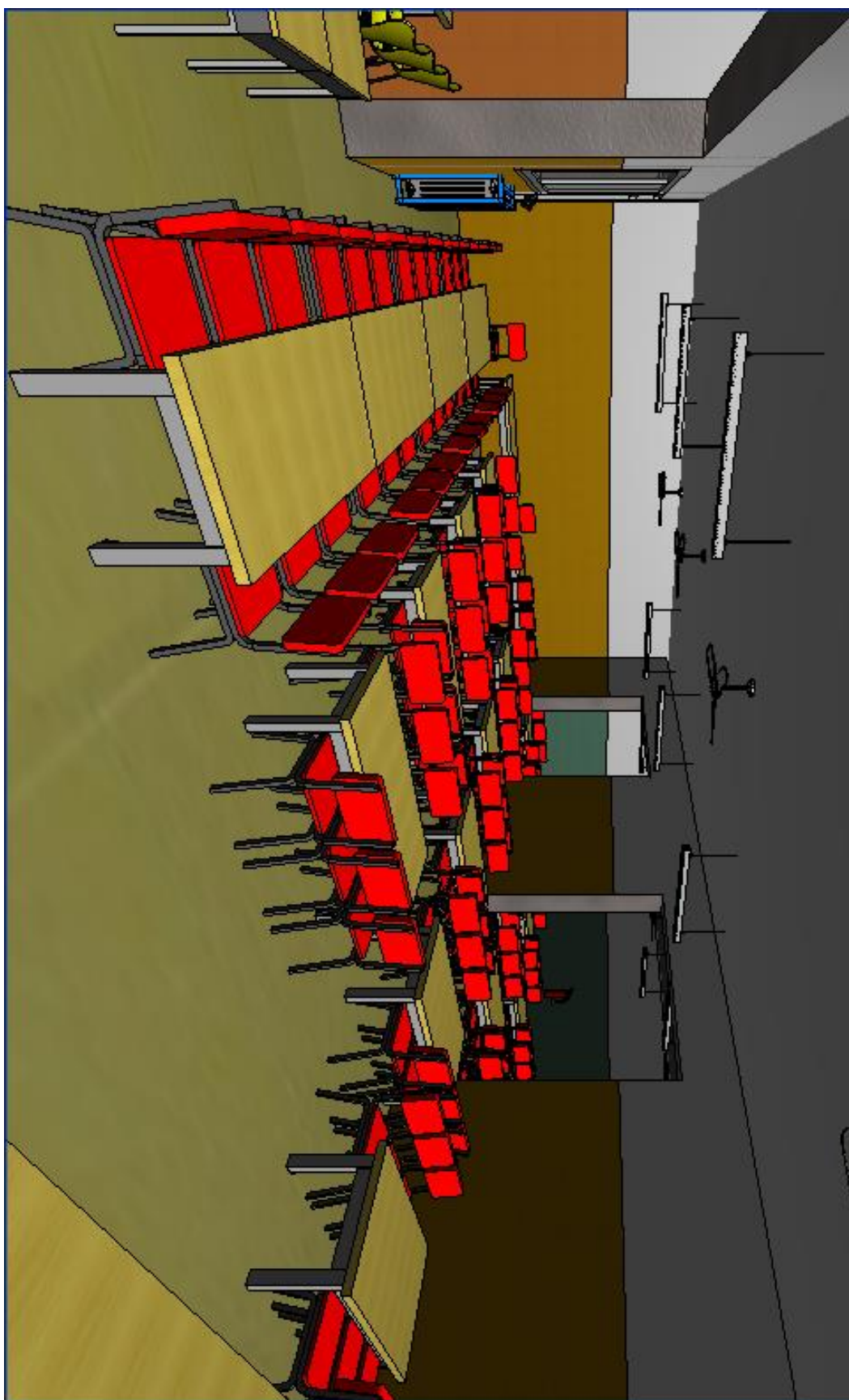


Figura 91 Render viste interne

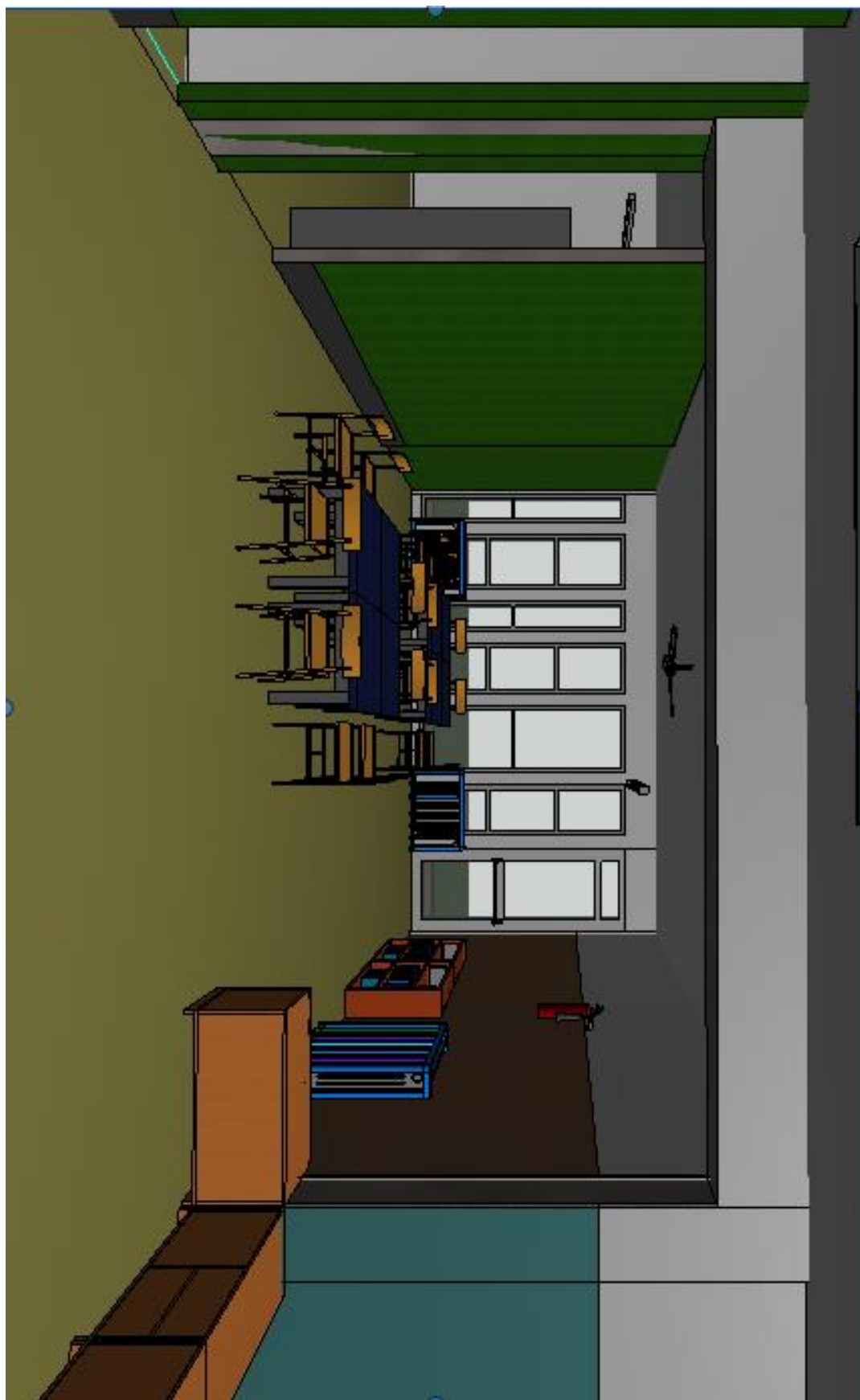


Figura 92 Render viste interne

6.6 - Tabelle capitolo 6

TABELLA 6.1: SCHEDA EDIFICIO

SCHEDA EDIFICIO	
NOME	SCUOLA PRIMARIA E SCUOLA DELL'INFANZIA "GIORGIO LA PIRA"
CODICE	1
USO	SCUOLA PRIMARIA SCUOLA DELL'INFANZIA
ANNO DI COSTRUZIONE	PRIMI ANNI '70
NUMERO DI PIANI	3 PIANI TOTALI DISPOSTI IN MANIERA IRREGOLARE SCUOLA PRIMARIA: 2 PIANI SCUOLA DELL'INFANZIA: 1 PIANO
POSIZIONE	COMUNE DI FIRENZE VIA DEI BRUNI 21 E 21/E
ORIENTAMENTO	NORD / SUD
PROPRIETA'	COMUNE DI FIRENZE
DATI CATASTALI	FOGLIO: 0036 PARTICELLA: 01409
N° BAMBINI PRIMARIA	221
N° DOCENTI E PERSONALE PRIMARIA	28
N° BAMBINI INFANZIA	115
N° DOCENTI E PERSONALE INFANZIA	16
NUMERO TOTALE OCCUPANTI PLESSO	380
ORARIO APERTURA	08:00 - 16:30
TIPO DI DOCUMENTAZIONE RACCOLTA	MATERIALE CARTECEO, DWG ARCHITETTONICI E DWG STRUTTURALI PROVENIENTI DA: <i>Convenzione di ricerca tra il Comune di Firenze ed il dipartimento di Ingegneria Civile dell'Università di Firenze :</i> <i>Monitoraggio e formulazione di una proposta di intervento sulla Scuola elementare e materna "G. La Pira" a Firenze</i>
VOLUME	9165 m ³
SUPERFICIE LORDA	1841 m ²
STRUTTURA PORTANTE	SOLAI IN LATERO CEMENTO GETTATO IN OPERA MASCHI MURARI IN LATERIZIO SETTI IN CALCESTRUZZO ARMATO E NON PRESENZA DI PILASTRI IN C.A

TABELLA 6.2: SCHEDA LOCALI EDIFICIO

Scheda Locali														
Codice edificio	Piano	Codice locale	Categoria	Tipologia	Accessibile	Superficie lorda (m ²)	Altezza piano (m)	Presenza di controsoffitto	Tipo Pavimentazione	N. occupanti	Locale riscaldato	Locale climatizzato	Aperto al pubblico	Licenziario
1	XPTE	0001	LAVORO	AULA	SI	54.80	3.00	NO	Plastrelle	22	SI	NO	SI	NO
1	XPTE	0002	LAVORO	AULA	SI	23.00	3.00	NO	Plastrelle	8	SI	NO	NO	NO
1	XPTE	W001	SERVIZIO	WC	SI	7.50	3.00	NO	Plastrelle	2	SI	NO	SI	NO
1	XPTE	X001	SUPPORTO	CORRIDOIO	SI	13.05	3.00	NO	Plastrelle	/	NO	NO	SI	NO
1	XPTE	W002	SERVIZIO	WC	SI	9.20	3.00	NO	Plastrelle	2	SI	NO	SI	NO
1	XPTE	W003	SERVIZIO	WC	SI	10.55	3.00	SIREI 120	Plastrelle	2	SI	NO	SI	NO
1	XPTE	0003	LAVORO	AULA	SI	40.08	3.00	NO	Plastrelle	24	SI	NO	SI	NO
1	XPTE	0004	LAVORO	AULA	SI	34.25	3.00	NO	Plastrelle	20	SI	NO	SI	NO
1	XPTE	0005	LAVORO	AULA	SI	50.50	3.00	NO	Plastrelle	24	SI	NO	SI	NO
1	XPTE	X002	SUPPORTO	CORRIDOIO	SI	13.87	3.00	NO	Plastrelle	/	NO	NO	SI	NO
1	XPTE	X003	SUPPORTO	CORRIDOIO	SI	15.65	3.00	NO	Plastrelle	/	SI	NO	SI	NO
1	XPTE	S001	SUPPORTO	SCALA	SI	22.08	/	NO	Plastrelle	/	NO	NO	SI	SI
1	XPTE	X004	SUPPORTO	CORRIDOIO	SI	40.26	3.00	NO	Plastrelle	/	SI	NO	SI	NO
1	XPTE	X005	SUPPORTO	CORRIDOIO	SI	18.10	3.00	NO	Plastrelle	/	NO	NO	SI	NO
1	XPTE	X006	SUPPORTO	CORRIDOIO	SI	46.80	3.00	NO	Plastrelle	/	SI	NO	SI	NO
1	XPTE	S002	SUPPORTO	SCALA	SI	20.90	/	NO	Plastrelle	/	NO	NO	SI	SI
1	XPTE	0006	LAVORO	PALESTRA/AUDITORIUM	SI	79.15	3.00	NO	Linoleum	22	SI	NO	SI	NO
1	XPTE	W004	SERVIZIO	WC	SI	11.97	3.00	NO	Plastrelle	2	SI	NO	SI	NO
1	XPTE	0007	SPAZIO AUSILIARIO	RIPOSTIGLIO	SI	34.50	3.00	NO	Plastrelle	/	SI	NO	NO	NO
1	XPTE	0008	SPAZIO AUSILIARIO	RIPOSTIGLIO	NO	19.85	3.00	NO	Plastrelle	/	SI	NO	NO	NO
1	XPTE	0009	SPAZIO AUSILIARIO	CENTRALE TERMICA	NO	28.38	3.00	NO	Plastrelle	/	SI	NO	NO	NO
1	XPTE	W005	SERVIZIO	WC	SI	15.50	3.00	NO	Plastrelle	2	SI	NO	NO	NO
1	XPTE	0010	LAVORO	AULA	SI	29.35	3.00	NO	Plastrelle	6	SI	NO	NO	NO
1	XPTE	0011	LAVORO	AULA	SI	29.35	3.00	NO	Plastrelle	6	SI	NO	NO	NO
1	XPTE	0012	LAVORO	BIBLIOTECA	SI	39.50	3.00	NO	Plastrelle	/	SI	NO	SI	NO
1	XPTE	X007	SUPPORTO	INGRESSO	SI	30.90	3.00	NO	Plastrelle	/	NO	NO	SI	NO
1	XPTE	A001	SUPPORTO	ASCENSORE	SI	2.50	/	/	/	4	/	/	NO	/
1	XPTE	0013	LAVORO	PORTINERIA/INFERMERIA	SI	22.40	3.00	NO	Plastrelle	2	SI	NO	NO	NO
1	XPTE	X008	SUPPORTO	CORRIDOIO	SI	10.70	3.00	NO	Plastrelle	/	NO	NO	NO	NO
1	XPTE	W006	SERVIZIO	WC	SI	5.30	3.00	NO	Plastrelle	1	SI	NO	NO	NO
1	XPTE	W007	SERVIZIO	WC	SI	11.10	3.00	NO	Plastrelle	2	SI	NO	NO	NO
1	XPTE	E001	SUPPORTO	SPAZIO DESTERNO	SI	796.00	/	/	Variable	/	/	/	SI	/
1	XP01	0014	LAVORO	AULA	SI	27.40	3.00	NO	Plastrelle	10	SI	NO	SI	NO
1	XP01	W008	SERVIZIO	WC	SI	4.35	3.00	NO	Plastrelle	1	SI	NO	SI	NO
1	XP01	W009	SERVIZIO	WC	SI	9.80	3.00	NO	Plastrelle	1	SI	NO	SI	NO
1	XP01	0015	LAVORO	AULA	SI	31.70	3.00	NO	Plastrelle	24	SI	NO	SI	NO
1	XP01	W010	SERVIZIO	WC	SI	12.30	3.00	NO	Plastrelle	2	SI	NO	SI	NO
1	XP01	W011	SERVIZIO	WC	SI	12.30	3.00	NO	Plastrelle	2	SI	NO	SI	NO

1	XP01	0016	LAVORO	AULA	SI	32.50	3.00	SIREI 120	Plastreille	24	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	XP01	E002	SUPPORTO	RAMPATERRAZZA	SI	28.70	/	NO	Plastreille	/	/	/	SI	/	SI	/
1	XP01	X009	SUPPORTO	CORRIDOIO	SI	66.75	3.00	SIREI 120	Plastreille	/	SI	NO	SI	NO	SI	SI
1	XP01	X010	SUPPORTO	CORRIDOIO	SI	44.50	3.00	NO	Plastreille	/	SI	NO	SI	NO	SI	SI
1	XP01	0017	LAVORO	AULA	SI	35.15	3.00	NO	Plastreille	25	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	XP01	X011	SUPPORTO	CORRIDOIO	SI	16.50	3.00	NO	Plastreille	/	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	XP01	0018	LAVORO	REFETTORIO	SI	86.80	3.00	SI	Linoleum	98	SI	SI	SI	SI	SI	NO
1	XP01	W012	SERVIZIO	WC	SI	12.30	3.00	SIREI 120	Plastreille	2	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	XP01	W013	SERVIZIO	WC	SI	12.30	3.00	SIREI 120	Plastreille	2	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	XP01	0019	LAVORO	REFETTORIO	SI	159.00	3.00	SI	Linoleum	200	SI	SI	SI	SI	SI	NO
1	XP01	X012	SUPPORTO	CORRIDOIO	SI	36.50	3.00	NO	Plastreille	/	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	XP01	X013	SUPPORTO	CORRIDOIO	SI	45.30	3.00	NO	Plastreille	/	SI	NO	SI	NO	SI	SI
1	XP01	0020	LAVORO	SPOGLIATOIO	SI	14.70	3.00	NO	Plastreille	7	SI	NO	SI	NO	NO	NO
1	XP01	W014	SERVIZIO	WC	SI	10.40	3.00	-	Plastreille	2	SI	NO	SI	NO	NO	NO
1	XP01	0021	LAVORO	SPOREZ.1	SI	10.30	3.00	NO	Plastreille	2	SI	NO	SI	NO	NO	NO
1	XP01	0022	LAVORO	SPOREZ.2	SI	24.40	3.00	NO	Plastreille	4	SI	NO	SI	NO	NO	NO
1	XP01	0023	LAVORO	REFETTORIO	SI	84.40	3.00	SI	Linoleum	85	SI	SI	SI	SI	SI	NO
1	XP01	0024	LAVORO	AULA	SI	31.50	3.00	NO	Plastreille	24	SI	SI	SI	SI	SI	NO
1	XP01	0025	LAVORO	AULA	SI	42.60	3.00	NO	Plastreille	21	SI	SI	SI	SI	SI	NO
1	XP01	0026	LAVORO	AULA	SI	43.80	3.00	NO	Plastreille	23	SI	SI	SI	SI	SI	NO
1	XP01	0027	LAVORO	PALESTRAUDITORIUM	SI	77.00	3.00	SI	Linoleum	22	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	XP01	E003	SUPPORTO	RAMPATERRAZZA	SI	42.50	/	/	Plastreille	/	/	/	SI	/	SI	/
1	XP01	E004	SUPPORTO	TERRAZZA	SI	11.90	/	/	Plastreille	/	/	/	SI	/	SI	/
1	XP02	0028	LAVORO	DORMITORIO	SI	23.50	3.00	NO	Linoleum	16	SI	SI	SI	SI	SI	NO
1	XP02	0029	LAVORO	DORMITORIO	SI	27.80	3.00	NO	Linoleum	16	SI	SI	SI	SI	SI	NO
1	XP02	X014	SUPPORTO	CORRIDOIOSALONE	SI	86.50	3.00	NO	Linoleum	25	SI	SI	SI	SI	SI	SI
1	XP02	0030	LAVORO	LABORATORIO	SI	40.45	3.00	NO	Linoleum	25	SI	SI	SI	SI	SI	NO
1	XP02	0031	LAVORO	AULA/RIPOSTIGLIO	SI	8.90	3.00	NO	Linoleum	/	SI	SI	SI	SI	NO	NO
1	XP02	0032	LAVORO	AULA	SI	31.00	3.00	NO	Linoleum	25	SI	SI	SI	SI	SI	NO
1	XP02	W015	SERVIZIO	WC	SI	11.00	3.00	NO	Plastreille	4	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	XP02	0033	LAVORO	AULA	SI	30.80	3.00	NO	Linoleum	24	SI	SI	SI	SI	SI	NO
1	XP02	0034	LAVORO	AREA GIOCO	SI	37.00	3.00	NO	Parquet	25	SI	SI	SI	SI	SI	NO
1	XP02	0035	LAVORO	AULA	SI	31.00	3.00	NO	Linoleum	23	SI	SI	SI	SI	SI	NO
1	XP02	W016	SERVIZIO	WC	SI	6.80	3.00	NO	Plastreille	3	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	XP02	0036	LAVORO	AREA GIOCO	SI	32.00	3.00	NO	Linoleum	25	SI	SI	SI	SI	SI	NO
1	XP02	X015	SUPPORTO	CORRIDOIOAULA	SI	59.00	3.00	NO	Linoleum	25	SI	SI	SI	SI	SI	SI
1	XP02	X016	SUPPORTO	CORRIDOIOSALONE	SI	57.50	3.00	NO	Linoleum	25	SI	SI	SI	SI	SI	NO
1	XP02	0037	LAVORO	AREA GIOCO	SI	29.00	3.00	NO	Linoleum	25	SI	SI	SI	SI	SI	NO
1	XP02	W017	SERVIZIO	WC	SI	11.60	3.00	NO	Plastreille	4	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	XP02	0038	LAVORO	AULA	SI	30.70	3.00	NO	Linoleum	23	SI	SI	SI	SI	SI	NO

1	XP02	0039	LAVORO	AREA GIOCO	SI	38.60	3.00	NO	Lineum	25	SI	SI	SI	NO	NO
1	XP02	W018	SERVIZIO	WC	SI	5.40	3.00	NO	Plastrelle	2	SI	SI	NO	SI	NO
1	XP02	W019	SERVIZIO	WC	SI	10.85	3.00	NO	Plastrelle	2	SI	SI	NO	NO	NO
1	XP02	0040	LAVORO	DORMITORIO	SI	42.70	3.00	NO	Lineum	16	SI	SI	SI	NO	NO
1	XP02	0041	LAVORO	PORTINERIA/INFERMERIA	SI	11.00	3.00	NO	Lineum	2	SI	SI	SI	NO	NO
1	XP02	X017	SUPPORTO	CORRIDOIO/SALONE	SI	124.00	3.00	NO	Lineum	25	SI	SI	NO	SI	SI
1	XP02	0042	LAVORO	GUARDAROBA	SI	10.90	3.00	NO	Lineum	/	SI	SI	NO	SI	NO
1	XP02	0043	LAVORO	DORMITORIO	SI	20.70	3.00	NO	Lineum	16	SI	SI	SI	NO	NO
1	XP02	0044	LAVORO	CENTRO FAMIGLIA	SI	32.80	3.00	NO	Lineum	4	SI	SI	NO	NO	NO
1	XP02	0045	LAVORO	AULA/INSEGNANTI	SI	32.80	3.00	NO	Lineum	8	SI	SI	NO	NO	NO
1	XP02	0046	LAVORO	DORMITORIO	SI	30.00	3.00	NO	Lineum	16	SI	SI	SI	NO	NO
1	XP02	0047	LAVORO	RIPOSTIGLIO	SI	14.00	6.00	NO	Plastrelle	/	NO	NO	NO	SI	SI
1	XP02	W020	SERVIZIO	WC	SI	4.50	6.00	NO	Plastrelle	2	SI	SI	NO	NO	SI
1	XP02	0048	LAVORO	RIPOSTIGLIO/INFERMERIA	SI	13.16	6.00	NO	Lineum	2	SI	SI	NO	NO	SI
1	XP02	X018	SUPPORTO	CORRIDOIO	SI	63.50	3.00	NO	Lineum	/	SI	SI	NO	SI	SI
1	XP02	W021	SERVIZIO	WC	NO	10.18	3.00	NO	Lineum	/	SI	SI	NO	SI	SI
1	XP02	E005	SUPPORTO	SPAZIO ESTERNO	SI	582.50	/	/	Variable	/	/	/	/	SI	/
1	XP02	E006	SUPPORTO	SPAZIO CISTERNE	SI	375.70	/	/	Variable	/	/	/	/	SI	/

TABELLA 6.3: SCHEDA LOCALE DI DETTAGLIO PIANO 0

Scheda Locale Piano Terra				
Codice edificio	Piano	Codice Locale	Attrezzatura	Numero
1	XPTE	0001	Plafoniera	4
1	XPTE	"	Radiatore	3
1	XPTE	"	Luce emergenza	1
1	XPTE	"	Tavoli	22
1	XPTE	"	Sedie	22
1	XPTE	0002	Plafoniera	1
1	XPTE	"	Radiatore	1
1	XPTE	"	Luce emergenza	1
1	XPTE	"	Distributore automatico	1
1	XPTE	"	Fotocopiatrice	1
1	XPTE	"	Sistema antintrusione	1
1	XPTE	"	Tavoli	1
1	XPTE	"	Sedie	6
1	XPTE	"	Porta con maniglione	1
1	XPTE	0003	Plafoniera	2
1	XPTE	"	Radiatore	2
1	XPTE	"	Luce emergenza	1
1	XPTE	"	Tavoli	24
1	XPTE	"	Sedie	24
1	XPTE	0004	Plafoniera	2
1	XPTE	"	Radiatore	2
1	XPTE	"	Luce emergenza	1
1	XPTE	"	Tavoli	20
1	XPTE	"	Sedie	20
1	XPTE	"	Porta con maniglione	1
1	XPTE	0005	Plafoniera	3
1	XPTE	"	Radiatore	1
1	XPTE	"	Tavoli	24
1	XPTE	"	Sedie	24
1	XPTE	0006	Plafoniera	4
1	XPTE	"	Spalliere	2
1	XPTE	"	Fan Coil	2
1	XPTE	"	Porta con maniglione	2
1	XPTE	0007	Plafoniera	2

1	XPTE	"	Radiatore	1
1	XPTE	"	Monitor	1
1	XPTE	0008	/	/
1	XPTE	0009	/	/
1	XPTE	"	Lastre Knauf REI 120 controparete	presenti
1	XPTE	0010	Plafoniera	1
1	XPTE	"	Radiatore	1
1	XPTE	"	Tavoli	6
1	XPTE	"	Sedie	6
1	XPTE	"	PC	6
1	XPTE	"	Quadro elettrico	1
1	XPTE	"	Luce emergenza	1
1	XPTE	0011	/	/
1	XPTE	"	Lastre Knauf REI 120 controparete	presenti
1	XPTE	0012	Plafoniera	2
1	XPTE	"	Radiatore	1
1	XPTE	"	Tavoli	1
1	XPTE	"	Sedie	6
1	XPTE	"	Lastre Knauf REI 120 controparete	presenti
1	XPTE	"	Luce emergenza	1
1	XPTE	0013/portineria	Plafoniera	1
1	XPTE	"	Radiatore	1
1	XPTE	"	Stufa elettrica	1
1	XPTE	"	allarme	1
1	XPTE	"	fotocopiatrice	1
1	XPTE	"	telefono	1
1	XPTE	"	Coperta antincendio	1
1	XPTE	"	Luce emergenza	1
1	XPTE	0013/infermeria	Plafoniera	1
1	XPTE	"	lettino	1
1	XPTE	"	kit infermeria	1
1	XPTE	S001	Plafoniera	2
1	XPTE	"	Luce emergenza	2
1	XPTE	"	Lastre Knauf REI 120 controparete	presenti perimetralmente
1	XPTE	"	Porta con maniglione	2
1	XPTE	S002	Plafoniera	3
1	XPTE	"	Luce emergenza	3

1	XPTE	"	Lastre Knauf REI 120 controparete	presenti perimetralmente
1	XPTE	"	Porta con maniglione	5
1	XPTE	W001	Vasi	2
1	XPTE	"	Lavandino	1
1	XPTE	"	Radiatore	1
1	XPTE	"	Luce emergenza	1
1	XPTE	"	Plafoniere	1
1	XPTE	W002	Vasi handicap	1
1	XPTE	"	Lavandino	1
1	XPTE	"	Radiatore	1
1	XPTE	"	Scaldabagno	1
1	XPTE	"	Plafoniere	1
1	XPTE	W003	Vasi	2
1	XPTE	"	Lavandino	2
1	XPTE	"	Radiatore	1
1	XPTE	"	Luce emergenza	1
1	XPTE	"	Plafoniere	1
1	XPTE	W004	Vasi	2
1	XPTE	"	Lavandino	2
1	XPTE	"	Radiatore	1
1	XPTE	"	Luce emergenza	1
1	XPTE	"	Plafoniere	1
1	XPTE	W005	Vasi	1
1	XPTE	"	Lavandino	1
1	XPTE	"	Radiatore	1
1	XPTE	"	Luce emergenza	1
1	XPTE	"	Plafoniere	1
1	XPTE	W006	Vasi	1
1	XPTE	"	Lavandino	1
1	XPTE	"	Radiatore	1
1	XPTE	"	Plafoniere	1
1	XPTE	W007	Vasi handicap	1
1	XPTE	"	Lavandino	2
1	XPTE	"	Radiatore	2
1	XPTE	"	Plafoniere	2
1	XPTE	"	Vasi	1
1	XPTE	X001	Plafoniere	2

1	XPTE	"	Luce emergenza	1
1	XPTE	"	Porta con maniglione	1
1	XPTE	"	Quadro elettrico	2
1	XPTE	X002	Plafoniere	1
1	XPTE	"	Luce emergenza	1
1	XPTE	"	Sensore fumo	1
1	XPTE	"	estintore	1
1	XPTE	X003	Plafoniere	1
1	XPTE	"	Luce emergenza	1
1	XPTE	"	Allarme antincendio	1
1	XPTE	"	estintore	1
1	XPTE	"	campanella	1
1	XPTE	"	radiatore	1
1	XPTE	X004	Plafoniere	2
1	XPTE	"	Luce emergenza	2
1	XPTE	"	Allarme antincendio	1
1	XPTE	"	estintore	1
1	XPTE	"	idrante	1
1	XPTE	"	radiatore	1
1	XPTE	X005	mezzobusto LaPira	1
1	XPTE	X006	Plafoniere	3
1	XPTE	"	Luce emergenza	4
1	XPTE	"	Allarme antincendio	1
1	XPTE	"	estintore	5
1	XPTE	"	idrante	1
1	XPTE	"	radiatore	2
1	XPTE	X007	Porta con maniglione	8
1	XPTE	"	Luce emergenza	2

TABELLA 6.4: SCHEDA LOCALE DI DETTAGLIO PIANO 1

Scheda Locale Piano Primo				
Codice edificio	Piano	Codice Locale	Attrezzatura	Numero
1	XP01	0014	Plafoniera	2
1	XP01	"	Radiatore	2
1	XP01	"	Tavoli	4
1	XP01	"	Sedie	10
1	XP01	0015	Plafoniera	2
1	XP01	"	Radiatore	1
1	XP01	"	Luce emergenza	1
1	XP01	"	Tavoli	24
1	XP01	"	Sedie	24
1	XP01	0016	Plafoniera	2
1	XP01	"	Radiatore	2
1	XP01	"	Proiettore	1
1	XP01	"	Tavoli	24
1	XP01	"	Sedie	24
1	XP01	0017	Plafoniera	2
1	XP01	"	Radiatore	2
1	XP01	"	Tavoli	25
1	XP01	"	Sedie	25
1	XP01	0018	Plafoniera	6
1	XP01	"	Radiatore	2
1	XP01	"	Tavoli	16
1	XP01	"	Sedie	96
1	XP01	"	Luce emergenza	1
1	XP01	"	Ventilatore a tetto	4
1	XP01	"	Porta con maniglione	1
1	XP01	0019	Plafoniera	12
1	XP01	"	Radiatore	5
1	XP01	"	Tavoli	33
1	XP01	"	Sedie	200
1	XP01	"	Luce emergenza	1
1	XP01	"	Ventilatore a tetto	8
1	XP01	"	Porta con maniglione	4
1	XP01	"	allarme antincendio	1
1	XP01	"	estintore	1

1	XP01	0020	Plafoniera	1
1	XP01	"	Radiatore	1
1	XP01	"	armadietti	7
1	XP01	"	Sedie	7
1	XP01	"	Luce emergenza	1
1	XP01	"	lavandino	1
1	XP01	0021	Plafoniera	1
1	XP01	"	Radiatore	1
1	XP01	"	Scaldabagno	2
1	XP01	"	Tavoli	1
1	XP01	"	lavandino	1
1	XP01	0022	Plafoniera	1
1	XP01	"	Radiatore	1
1	XP01	"	Luce emergenza	1
1	XP01	"	Tavoli	1
1	XP01	"	lavandino	1
1	XP01	"	carrelli sporzionamento	4
1	XP01	"	lavastoviglie	1
1	XP01	0023	Plafoniera	10
1	XP01	"	Radiatore	3
1	XP01	"	Ventilatore a tetto	4
1	XP01	"	Tavoli	14
1	XP01	"	Sedie	85
1	XP01	"	Luce emergenza	2
1	XP01	"	Porta con maniglione	1
1	XP01	0024	Plafoniera	2
1	XP01	"	Radiatore	1
1	XP01	"	Ventilatore a tetto	1
1	XP01	"	Tavoli	24
1	XP01	"	Sedie	24
1	XP01	"	Luce emergenza	1
1	XP01	0025	Plafoniera	3
1	XP01	"	Radiatore	1
1	XP01	"	Ventilatore a tetto	1
1	XP01	"	Tavoli	21
1	XP01	"	Sedie	21
1	XP01	"	Luce emergenza	2

1	XP01	0026	Plafoniera	3
1	XP01	"	Radiatore	1
1	XP01	"	Ventilatore a tetto	1
1	XP01	"	Tavoli	23
1	XP01	"	Sedie	23
1	XP01	"	Luce emergenza	2
1	XP01	0027	Plafoniera	8
1	XP01	"	Radiatore	4
1	XP01	"	Proiettore	1
1	XP01	"	Monitor	1
1	XP01	"	Pianoforte	1
1	XP01	"	Luce emergenza	1
1	XP01	W008	Vasi	1
1	XP01	"	Lavandino	1
1	XP01	"	Radiatore	1
1	XP01	"	Plafoniere	1
1	XP01	"	Monitoraggio insetti	23
1	XP01	"	Luce emergenza	1
1	XP01	W009	Vasi handicap	1
1	XP01	"	Lavandino	2
1	XP01	"	Radiatore	1
1	XP01	"	Plafoniere	2
1	XP01	"	Luce emergenza	1
1	XP01	W010	Vasi	2
1	XP01	"	Lavandino	2
1	XP01	"	Radiatore	1
1	XP01	"	Plafoniere	2
1	XP01	"	Luce emergenza	1
1	XP01	W011	Vasi	2
1	XP01	"	Lavandino	2
1	XP01	"	Radiatore	1
1	XP01	"	Plafoniere	2
1	XP01	"	Luce emergenza	1
1	XP01	W012	Vasi	2
1	XP01	"	Lavandino	2
1	XP01	"	Radiatore	1
1	XP01	"	Plafoniere	2

1	XP01	"	Luce emergenza	1
1	XP01	W013	Vasi	2
1	XP01	"	Lavandino	2
1	XP01	"	Radiatore	1
1	XP01	"	Plafoniere	2
1	XP01	"	Luce emergenza	1
1	XP01	W014	Vasi	1
1	XP01	"	Lavandino	2
1	XP01	"	Radiatore	1
1	XP01	"	Plafoniere	2
1	XP01	"	Luce emergenza	1
1	XP01	"	Scaldabagno	1
1	XP01	"	Monitoraggio insetti	1
1	XP01	X009	Plafoniere	3
1	XP01	"	Luce emergenza	2
1	XP01	"	Sensore fumo	1
1	XP01	"	estintore	2
1	XP01	"	Allarme antincendio	1
1	XP01	"	campanella	1
1	XP01	"	radiatore	3
1	XP01	"	Quadro elettrico	1
1	XP01	"	Porta con maniglione	1
1	XP01	X010	Plafoniere	2
1	XP01	"	Luce emergenza	1
1	XP01	"	Sensore fumo	1
1	XP01	"	idrante	1
1	XP01	"	Allarme	1
1	XP01	"	cassetta medica	1
1	XP01	"	radiatore	1
1	XP01	X011	Plafoniere	2
1	XP01	"	estintore	1
1	XP01	"	radiatore	1
1	XP01	"	Luce emergenza	1
1	XP01	X012	Plafoniere	6
1	XP01	"	Luce emergenza	3
1	XP01	"	Sensore fumo	1
1	XP01	"	idrante	1

1	XP01	"	Allarme antincendio	1
1	XP01	"	Estintore	1
1	XP01	"	radiatore	1
1	XP01	X013	Plafoniere	2
1	XP01	"	Luce emergenza	1
1	XP01	"	idrante	1
1	XP01	"	Allarme antincendio	1
1	XP01	"	radiatore	1

TABELLA 6.5: SCHEDA LOCALE DI DETTAGLIO PIANO 2

Scheda Locale Piano Secondo				
Codice edificio	Piano	Codice Locale	Attrezzatura	Numero
1	XP02	0028	Plafoniera	2
1	XP02	"	Radiatore	2
1	XP02	"	Materassini	16
1	XP02	"	Ventilatore a tetto	1
1	XP02	"	Luce emergenza	1
1	XP02	0029	Plafoniera	2
1	XP02	"	Radiatore	2
1	XP02	"	Materassini	16
1	XP02	"	Ventilatore a tetto	1
1	XP02	"	Luce emergenza	1
1	XP02	0030	Plafoniera	2
1	XP02	"	Radiatore	2
1	XP02	"	Scaffale	1
1	XP02	"	Ventilatore a tetto	1
1	XP02	0031	Plafoniera	1
1	XP02	"	Radiatore	1
1	XP02	"	Ventilatore a tetto	1
1	XP02	0032	Plafoniera	2
1	XP02	"	Radiatore	2
1	XP02	"	Porta con maniglione	1
1	XP02	"	Ventilatore a tetto	1
1	XP02	"	Sedie	24
1	XP02	"	Tavoli	9
1	XP02	0033	Plafoniera	2
1	XP02	"	Radiatore	2
1	XP02	"	Porta con maniglione	1
1	XP02	"	Ventilatore a tetto	1
1	XP02	"	Sedie	23
1	XP02	"	Tavoli	9
1	XP02	0034	Plafoniera	2
1	XP02	"	Radiatore	2
1	XP02	"	Porta con maniglione	1
1	XP02	"	Ventilatore a tetto	1
1	XP02	0035	Plafoniera	2

1	XP02	"	Radiatore	1
1	XP02	"	Porta con maniglione	1
1	XP02	"	Ventilatore a tetto	1
1	XP02	"	Sedie	22
1	XP02	"	Tavoli	9
1	XP02	0036	Plafoniera	2
1	XP02	"	Radiatore	1
1	XP02	"	Porta con maniglione	1
1	XP02	"	Ventilatore a tetto	1
1	XP02	0037	Plafoniera	2
1	XP02	"	Radiatore	2
1	XP02	"	Porta con maniglione	1
1	XP02	"	Ventilatore a tetto	1
1	XP02	0038	Plafoniera	2
1	XP02	"	Radiatore	2
1	XP02	"	Ventilatore a tetto	1
1	XP02	"	Tavoli	9
1	XP02	"	Sedie	22
1	XP02	"	Porta con maniglione	1
1	XP02	0039	Plafoniera	2
1	XP02	"	Radiatore	2
1	XP02	"	Ventilatore a tetto	1
1	XP02	"	Porta con maniglione	1
1	XP02	0040	Plafoniera	2
1	XP02	"	Radiatore	1
1	XP02	"	Ventilatore a tetto	1
1	XP02	"	Porta con maniglione	1
1	XP02	"	Luce emergenza	1
1	XP02	0041	Plafoniera	1
1	XP02	"	Radiatore	1
1	XP02	"	Ventilatore a tetto	1
1	XP02	"	Tavoli	1
1	XP02	"	Sedie	2
1	XP02	"	campanella	1
1	XP02	"	Allarme	1
1	XP02	"	Allarme antincendio	1
1	XP02	0042	Plafoniera	1

xxx

1	XP02	"	Radiatore	1
1	XP02	"	Quadro elettrico	1
1	XP02	"	Campanella	1
1	XP02	0043	Plafoniera	1
1	XP02	"	Radiatore	1
1	XP02	"	Materassini	16
1	XP02	"	Ventilatore a tetto	1
1	XP02	0044	Plafoniera	2
1	XP02	"	Radiatore	3
1	XP02	"	Ventilatore a tetto	1
1	XP02	"	Tavoli	8
1	XP02	"	Sedie	16
1	XP02	"	Luce emergenza	2
1	XP02	"	Proiettore	1
1	XP02	0045	Plafoniera	2
1	XP02	"	Radiatore	2
1	XP02	"	Ventilatore a tetto	1
1	XP02	"	Tavoli	1
1	XP02	"	Sedie	8
1	XP02	"	Pc	1
1	XP02	"	Stampante	1
1	XP02	"	Fotocopiatrice	1
1	XP02	"	Monitoraggio insetti	1
1	XP02	0046	Plafoniera	2
1	XP02	"	Radiatore	2
1	XP02	"	Materassini	16
1	XP02	"	Ventilatore a tetto	2
1	XP02	"	Luce emergenza	1
1	XP02	0047	Plafoniera	1
1	XP02	"	allarme antincendio	1
1	XP02	0048	Plafoniera	1
1	XP02	"	Radiatore	1
1	XP02	"	Luce emergenza	1
1	XP02	"	cassetta medica	1
1	XP02	W015	Vasi	4
1	XP02	"	Lavandino	2
1	XP02	"	Radiatore	1

1	XP02	"	Plafoniere	2
1	XP02	W016	Vasi	3
1	XP02	"	Lavandino	2
1	XP02	"	Radiatore	1
1	XP02	"	Plafoniere	1
1	XP02	W017	Vasi	4
1	XP02	"	Lavandino	2
1	XP02	"	Radiatore	1
1	XP02	"	Plafoniere	1
1	XP02	W018	Vasi	2
1	XP02	"	Lavandino	1
1	XP02	"	Radiatore	1
1	XP02	"	Plafoniere	1
1	XP02	"	Allarme	1
1	XP02	W019	Vasi	1
1	XP02	"	Lavandino	2
1	XP02	"	Radiatore	1
1	XP02	"	Plafoniere	1
1	XP02	"	Monitoraggio insetti	1
1	XP02	"	Luce emergenza	1
1	XP02	W020	Vasi	1
1	XP02	"	Lavandino	1
1	XP02	"	Radiatore	1
1	XP02	"	Plafoniere	1
1	XP02	X014	Plafoniere	6
1	XP02	"	Luce emergenza	4
1	XP02	"	radiatore	4
1	XP02	"	estintore	2
1	XP02	"	Allarme antincendio	1
1	XP02	"	idrante	1
1	XP02	"	allarme	1
1	XP02	"	Ventilatore a tetto	1
1	XP02	"	Porta con maniglione	2
1	XP02	X015	Plafoniere	1
1	XP02	"	Tavoli	9
1	XP02	"	Sedie	24

1	XP02	"	Luce emergenza	2
1	XP02	"	radiatore	3
1	XP02	"	estintore	1
1	XP02	"	Ventilatore a tetto	1
1	XP02	"	Porta con maniglione	1
1	XP02	X016	Plafoniere	3
1	XP02	"	Luce emergenza	1
1	XP02	"	radiatore	3
1	XP02	"	Ventilatore a tetto	2
1	XP02	"	Porta con maniglione	1
1	XP02	"	Allarme antincendio	1
1	XP02	X017	Plafoniere	7
1	XP02	"	Luce emergenza	4
1	XP02	"	Allarme antincendio	1
1	XP02	"	radiatore	3
1	XP02	"	idrante	1
1	XP02	"	coperta antincendio	1
1	XP02	"	allarme	1
1	XP02	"	Quadro elettrico	1
1	XP02	"	estintore	1
1	XP02	"	Ventilatore a tetto	2
1	XP02	X018	Plafoniere	6
1	XP02	"	Luce emergenza	3
1	XP02	"	Allarme antincendio	1
1	XP02	"	radiatore	2
1	XP02	"	idrante	1
1	XP02	"	estintore	2
1	XP02	"	allarme	1
1	XP02	E005	tavolini esterno	/
1	XP02	"	panche esterno	/
1	XP02	"	giochi bambini	/
1	XP02	E006	cisterne idrante	4
1	XP02	"	Pompe funzionamento idrante	2

7 - Model checking

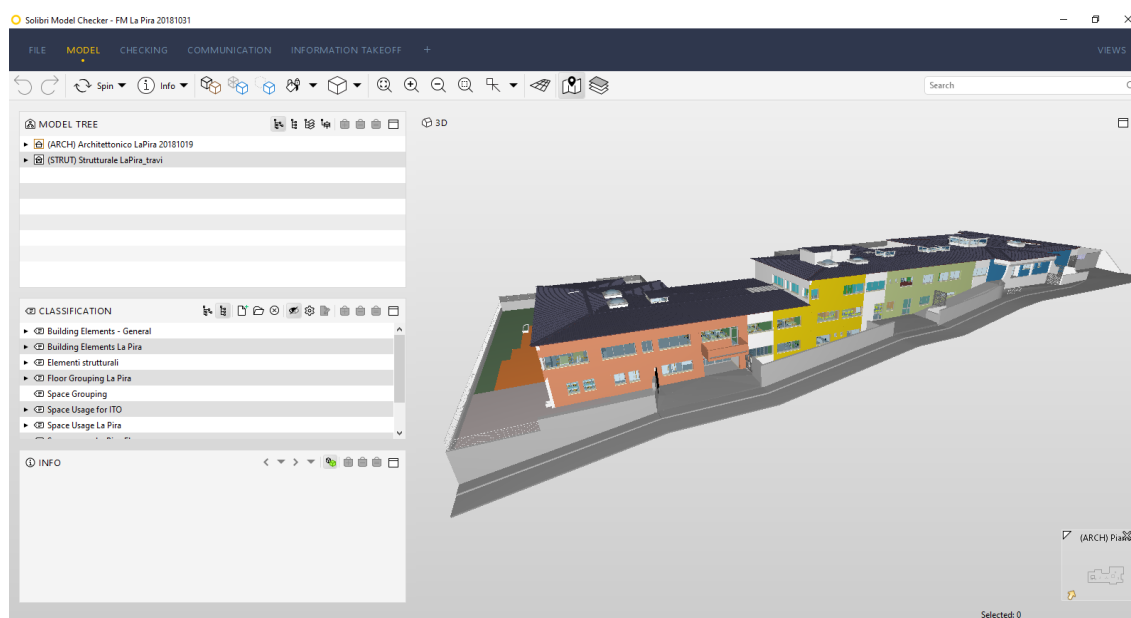
Dopo aver curato la modellazione strutturale ed architettonica dell'edificio, l'obiettivo di quest'ultima parte della trattazione riguarda la validazione dei requisiti del modello e di tutte le sue componenti, operazione che può essere sintetizzata con il termine anglosassone di *Model Checking*. Quest'attività rappresenta l'essenza dell'innovazione introdotta dall'approccio BIM al settore delle costruzioni, in quanto è testimonianza di come questa metodologia non sia solo modellazione tridimensionale ma è la possibilità di gestire in maniera integrata di tutte le informazioni geometriche e alfanumeriche di una costruzione durante l'intero suo ciclo di vita, dalle fasi di programmazione e progettazione, a quelle d'uso e manutenzione, fino a quelle di riqualificazione o dismissione. Tutto questo è possibile grazie ad oggetti parametrici 3D capaci di custodire, gestire e veicolare tali informazioni. Il Model Checking quindi lo si può definire come un'attività di verifica di requisiti e di funzionalità, svolta in maniera automatizzata tramite opportuni software e concettualmente non dissimile da quello che è normalmente richiesto in un approccio progettuale tradizionale.

In questo studio tale tipo "controllo" è stato operativamente esplicito tramite una verifica dell'aderenza alle principali richieste normative (*Code Checking*) e la verifica delle interferenze tra gli oggetti del modello (*Clash Detection*). Quest'analisi è stata condotta tramite l'applicazione del software "Solibri Model Checker" che verrà trattato più dettagliatamente nel prossimo paragrafo. Successivamente a questa fase il lavoro è proseguito per un'ultima parte ritornando su *Revit* per effettuare un'applicazione BIM del *Facility Management* al caso studio in modo da creare un database di inventario di informazioni sulle principali componenti accessorie e di arredo. Sono stati quindi realizzati una serie di abachi dal quale è stato possibile effettuare una stima approssimata dei costi di gestione e manutenzione sommaria della scuola.

7.1 - Solibri Model Checker

Solibri Model Checker (SMC) è il software in questione utilizzato per il Model Checking della scuola “La Pira” ed è un programma in grado di analizzare in modo automatico la qualità dei modelli 3D BIM e la loro rispondenza a specifiche normative e possibili presenze di interferenze. È infatti possibile rendere comprensibili al software gli articoli delle varie normative vigenti, in modo da verificare la rispondenza normativa delle scelte progettuali effettuate. Contiene al suo interno una serie di regole personalizzabili dall'utente tramite le quali è possibile analizzare sia un singolo modello per volta, sia combinazioni di più modelli provenienti da software diversi e diverse discipline. SMC ha il grande vantaggio di non vincolare in nessun modo i progettisti ad utilizzare uno specifico programma di modellazione 3D poiché lavora con il formato aperto IFC, già trattato nel primo capitolo di questo studio a conferma del concetto centrale dell'interoperabilità della metodologia BIM.

Figura 93 Interfaccia di Solibri Model Checker



SMC mette a disposizione un database ampio di regole già impostate per poter effettuare il Code Checking e la Clash Detection a partire dal quale è possibile effettuare tutte le personalizzazioni del caso per renderle attinenti ai requisiti delle normative vigenti.

7.1.1 - Space Usage

La prima operazione però per poter rendere il modello “interrogabile” è stata quella di definire una classificazione degli spazi denominata “Space Usage La Pira” in modo da poter distinguere gli spazi didattici principali, i secondari del refettorio dagli accessori dei disimpegni e corridoi.

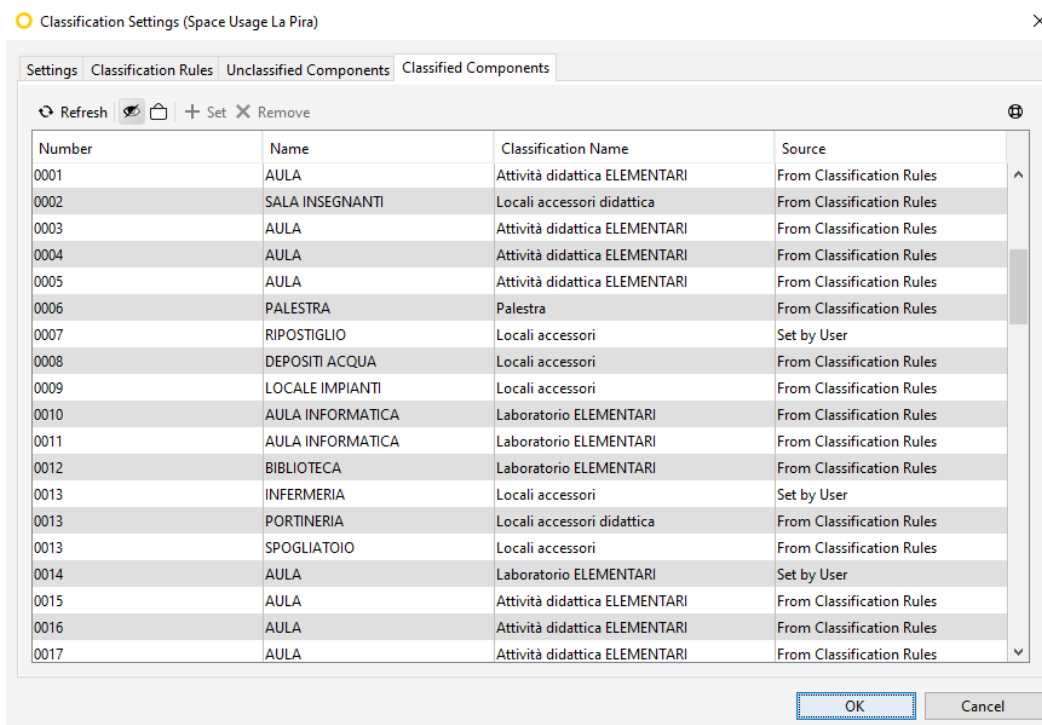


Figura 94 Impostazione della classificazione degli spazi

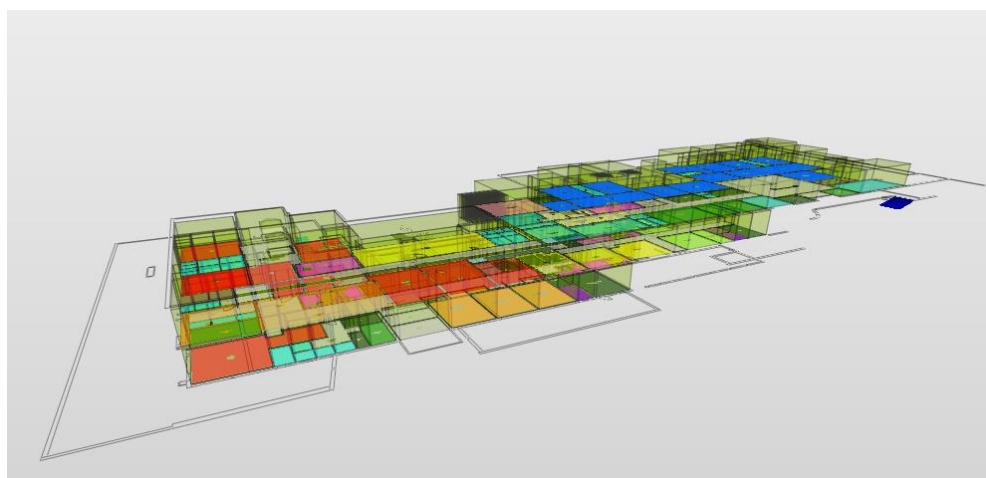


Figura 95 Space usage La Pira

7.1.2 - Building elements

Sulla stessa falsa riga è stata poi effettuata la classificazione di tutti quegli oggetti, accessori e componenti di arredo presenti all'interno dei vari locali della scuola. Questo secondo tipo di regolamentazione è stata denominata "Building Elements La Pira". Nelle immagini seguenti si riportano i criteri di classificazione a partire dalle famiglie riconosciute dalle impostazioni del programma.

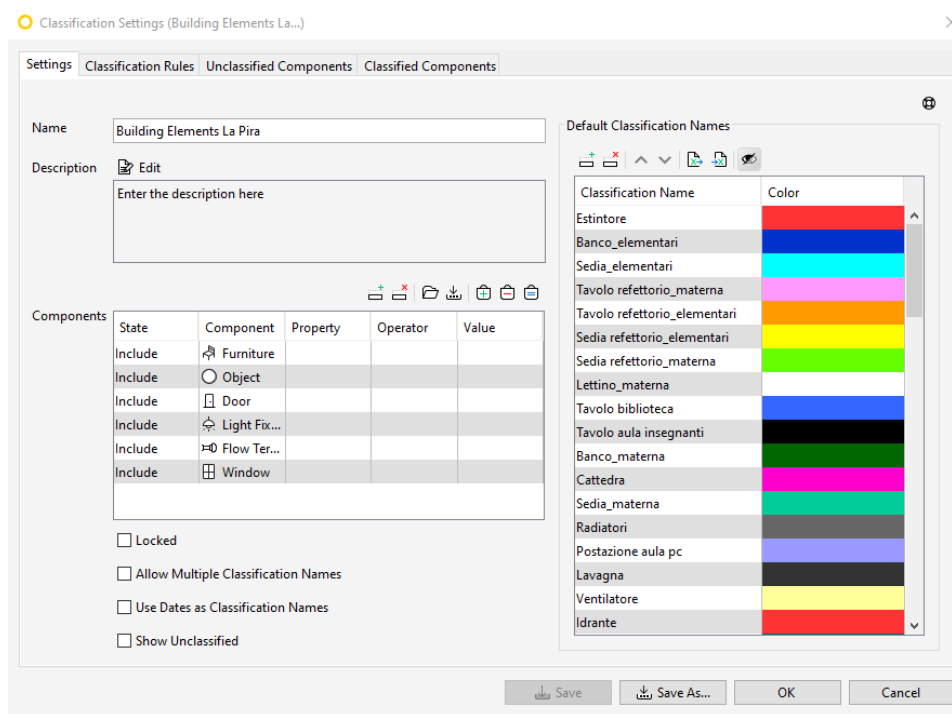


Figura 96 Impostazione della classificazione dei componenti presenti nel modello

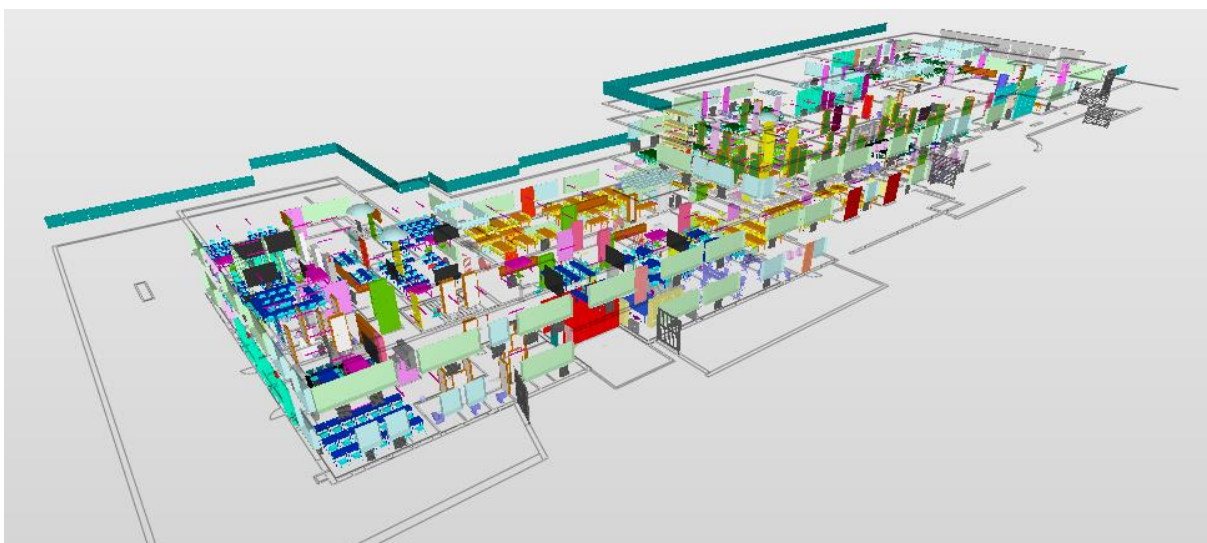


Figura 97 Building elements La Pira

Questo tipo di censimento automatizzato si è reso ultimo per poter estrapolare un *Information Take Off* di tutti gli oggetti modellati in modo da ottenere un abaco conforme a quello redatto manualmente sulla “Scheda Locale”. Questa funzionalità di SMC è resa possibile creando interferenza tra le classificazioni degli spazi e degli elementi in modo da poter aver un conteggio esatto di tutti gli oggetti presenti all’interno di ciascun singolo locale. Il registro ottenuto è poi esportabile in comuni formati di esportazione come *Pdf* o *Excel* in modo da consentirne il facile accesso e utilizzo a chiunque. Di seguito si riporta in allegato tale tabella in formato di lettura *Excel*.

- [illegible]

161

7.1.4 - Ruleset Manager

Definite tutte le impostazioni di classificazione degli spazi e delle componenti presenti, il passo successivo è stato quello di definire le “regole delle interrogazioni” da apportare al modello tramite il cosiddetto layout di *Ruleset Manager* che costituisce il database di SMC. In maniera molto intuitiva e diretta sono state selezionate le regole più adatte all’interrogazione al caso studio e fatte girare sul modello.

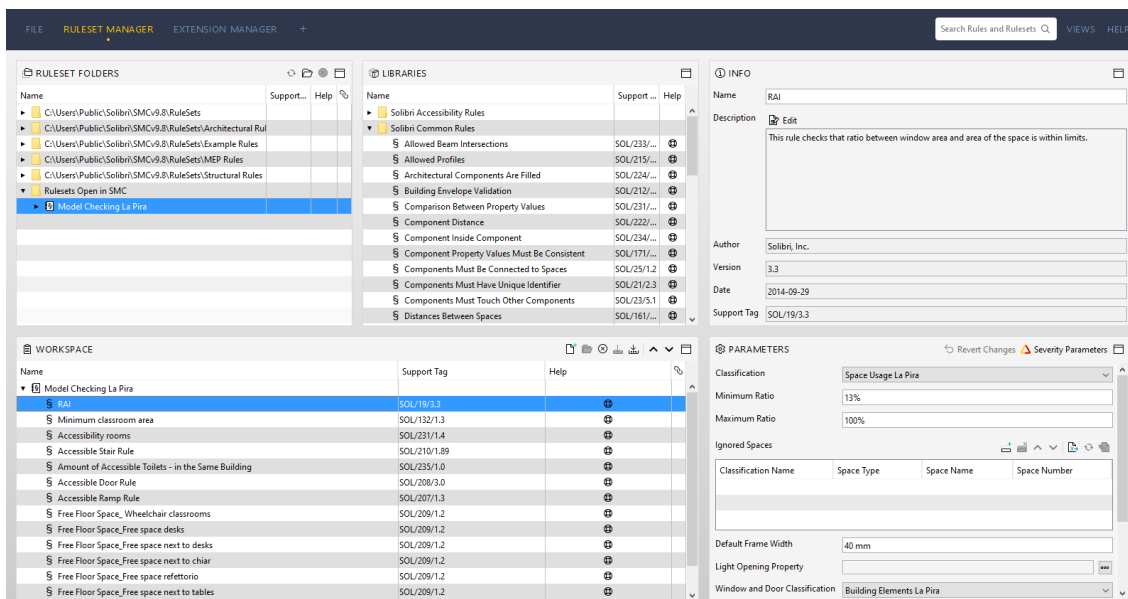


Figura 99 Information take off “La Pira”

7.2 - Code Checking

Come introdotto nel paragrafo precedente il *Code checking* consiste in una sorta di traduzione in parametri delle indicazioni e dei requisiti previsti dalle normative vigenti. Le applicazioni di tale procedura riguardano le prescrizioni geometriche come controllo di superfici minime, volumi, rispetto di distanze, controllo dei rapporti aeroilluminanti richiesti dal DM 18/12/1975 “Norme tecniche relative all’edilizia scolastica”; controllo di aspetti funzionali richiesti dal DM 26/08/1992 “Norme di prevenzione incendi per l’edilizia scolastica” e dalla Legge 13/89 “Prescrizioni tecniche necessarie all’abbattimento delle barriere architettoniche”.

Di seguito si riportano alcuni dei risultati più critici riscontrati dal checking effettuato dal software. Ognuna di queste verifiche inoltre può essere esportata in formato pdf per poter essere elaborata e consultata in altre sedi.

- **Verifica RAI (rapporti aeroilluminanti):** SMC ha riscontrato la presenza di 23 locali della scuola non conformi allo standard minimo di rapporti aeroilluminanti minimo pari ad 1/8 della superficie del locale principale.

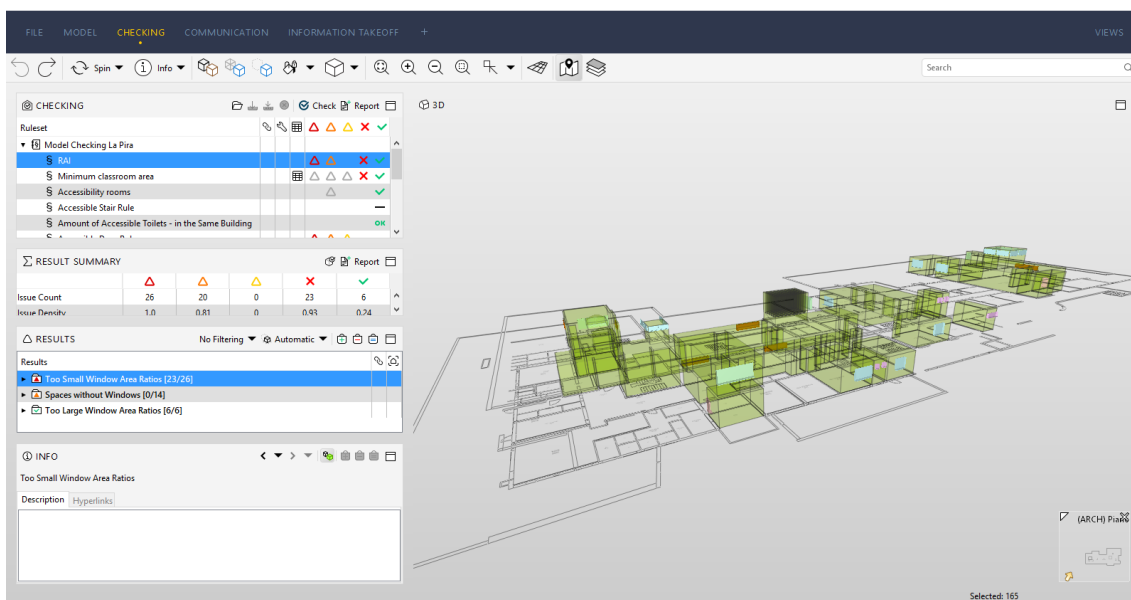


Figura 100 Verifica RAI

Alla voce *Results* è poi possibile visionare i risultati ottenuti per ogni singolo ambiente esaminato.

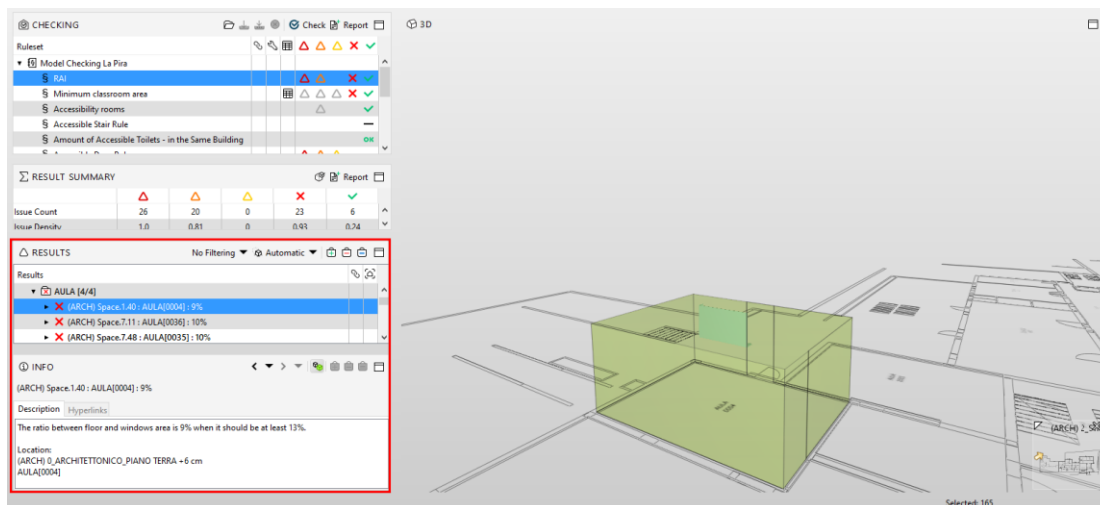


Figura 101 Verifica RAI nel dettaglio

- **Verifica superficie minima aule didattiche elementari:** questa verifica è stata condotta impostando il confronto tra la superficie effettiva delle aule didattiche della scuola elementare e la superficie minima prevista dal DM 18/12/75 di 1,80 mq per alunno. Specificando il numero di occupanti previsto per ogni locale è stata constatata la non conformità di 8 sezioni su 9 totali a sintomo di un evidente sovraffollamento di studenti nel plesso.

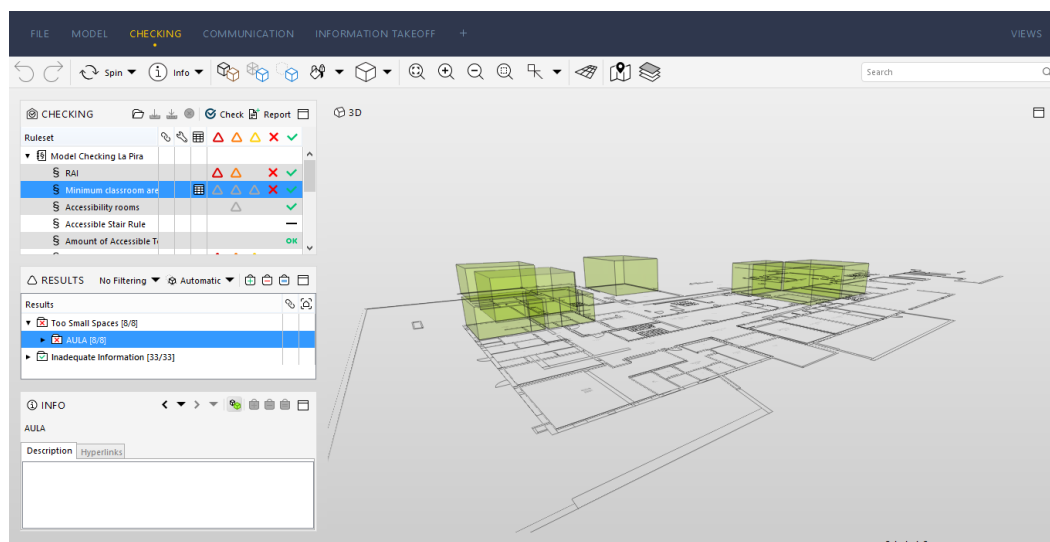


Figura 102 Verifica superficie minima aule didattiche

- **Larghezza minima uscite di sicurezza:** un'altra criticità riscontrata riguarda la larghezza delle uscite di sicurezza di cui sono provvisti i principali locali sede di attività didattica. Nel ruleset è stato impostato il parametro di confronto della larghezza delle porte classificate nel *Building Elements La Pira* con il tag "Porta_Emergenza" e la larghezza minima di m 1,20 richiesta dal DM sull'antincendio. Dalla verifica sono state constatate diverse incongruenze come nell'esempio riportato qui di seguito.

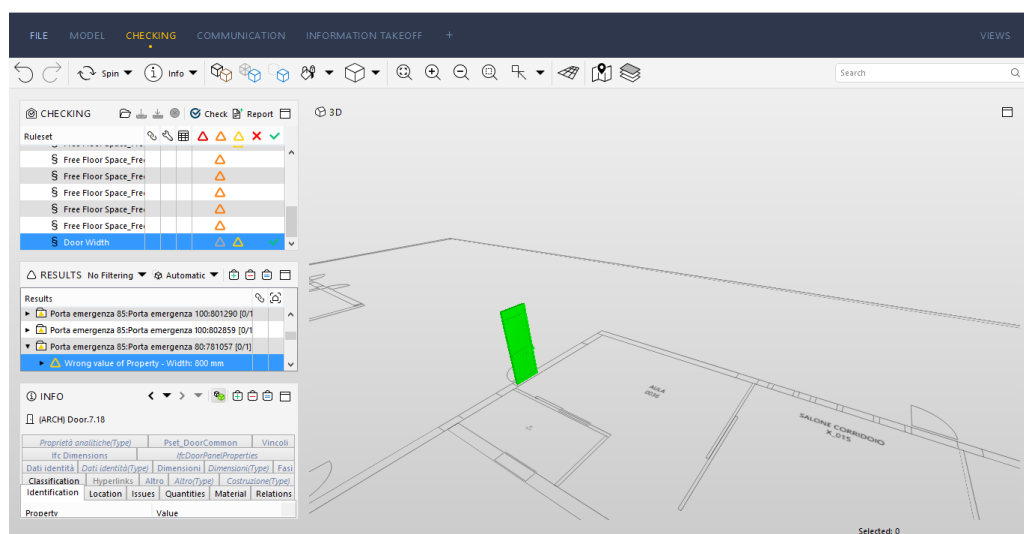
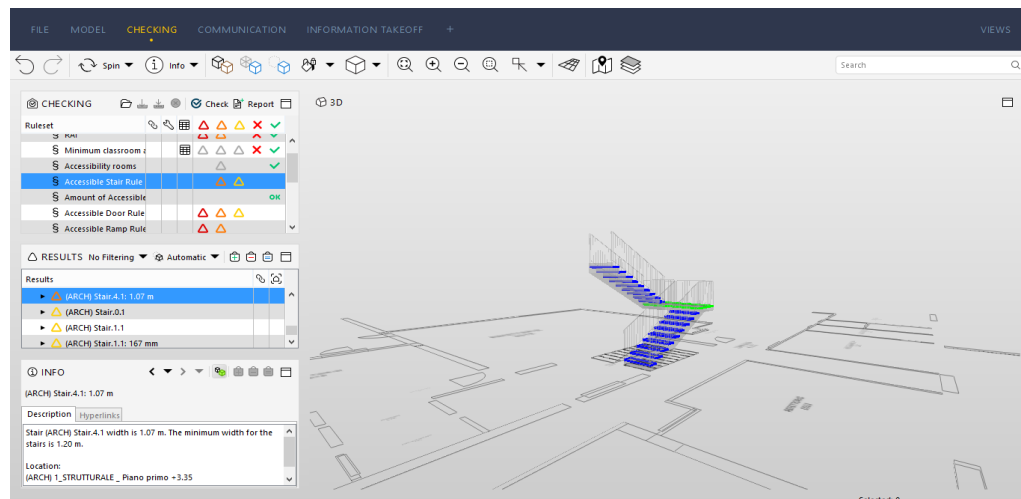


Figura 103 e 104 Verifica larghezza minima porte di emergenza e scala interna

- **Larghezza minima delle scale:** la larghezza di una scala interna è inferiore al 1,20 m metri previsto dalla normativa vigente in materia di sicurezza antincendio.



- **Inclinazione minima rampe per disabili:** in seguito ad opportuna impostazione della regola, si è verificato che la pendenza di due rampe di accesso per il superamento delle barriere architettoniche sono maggiori dell'8% minimo previsto da normativa. Nell'esempio riportato nell'immagine seguente addirittura è stata riscontrata una pendenza del 21%, quindi ben oltre il limite massimo consentito.

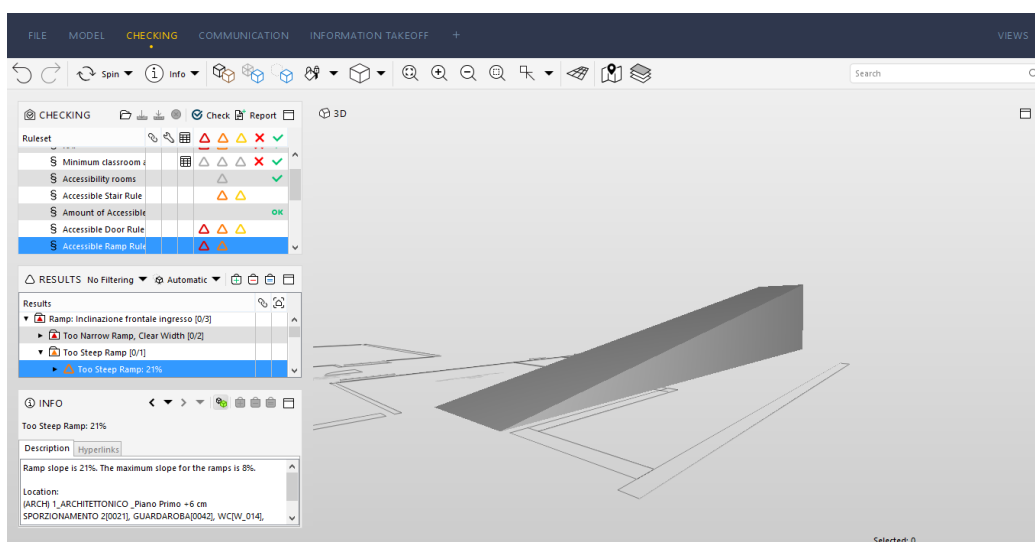


Figura 105 Verifica inclinazione minima rampe di accesso

- **Difficoltà spazio di manovra per portatori di handicap:** questa criticità è pervenuta sottoponendo le aule didattiche e i servizi igienici dedicati alla possibilità di libera manovra di una sedia per portatore di handicap per un cerchio di diametro pari a m 1,50 come riportato nella figura seguente.

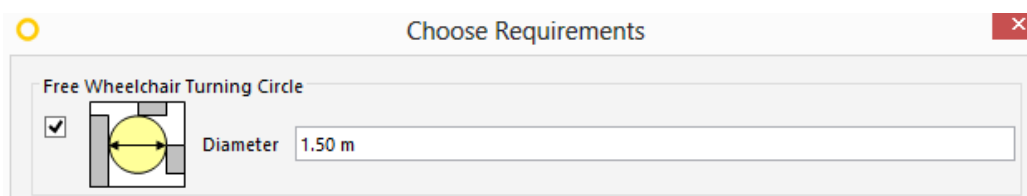


Figura 106 impostazione verifica superamento barriere architettoniche

Alla luce dell'impostazione di questa regola è stato possibile constatare che in aula didattica vista la predisposizione e il numero di arredi presenti risulta che la manovra di una sedia per portatore di handicap è difficoltosa come raffigurato nel report grafico rilasciato dal programma.

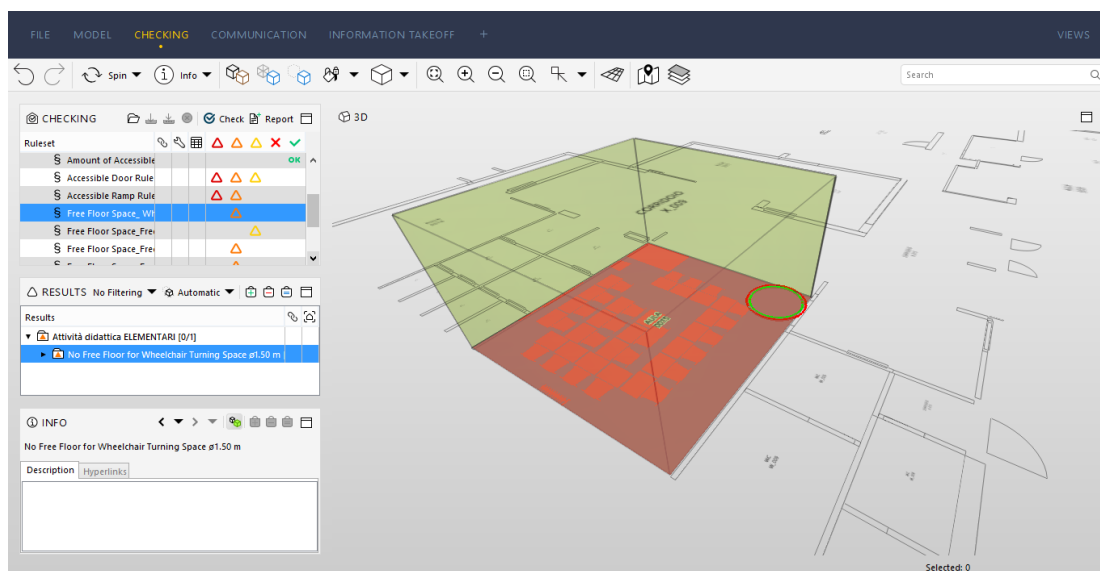


Figura 107 Spazio di manovra sedia per portatori handicap

7.3 - Clash Detection

L'altro aspetto del *Model Checking* oggetto di studio riguarda il riscontro di interferenze tra le componenti del modello denominata appunto *Clash detection*. Generalmente questa fase viene applicata direttamente in fase di progettazione durante la quale, il progettista può controllare step by step la corretta modellazione al fine di evitare errori che possono comportare poi costi in fase di costruzione. In questo studio quest'attività è stata utilizzata principalmente per verificare le interferenze e le sovrapposizioni degli arredi e delle componenti accessorie computate nel modello con lo scopo di verificare la salubrità e il corretto uso degli spazi dei locali presenti. Si è constatato infatti, in virtù soprattutto del problema a monte del sovraffollamento di alunni presenti nei due plessi didattici che gli spazi liberi per la manovra e per la vivibilità del normale svolgimento delle attività didattiche sono esigui. Di seguito sono riportati alcuni esempi di criticità pervenute.

- **Spazio libero tra i banchi:** questa verifica è stata condotta valutando la distanza minima tra i banchi delle aule didattiche della scuola elementari. E' stata considerata una distanza minima di cm 60 per fila e come evidenziato dall'immagine allegata questo requisito nella maggior parte dei casi non è rispettato a causa degli spazi ristretti presenti.

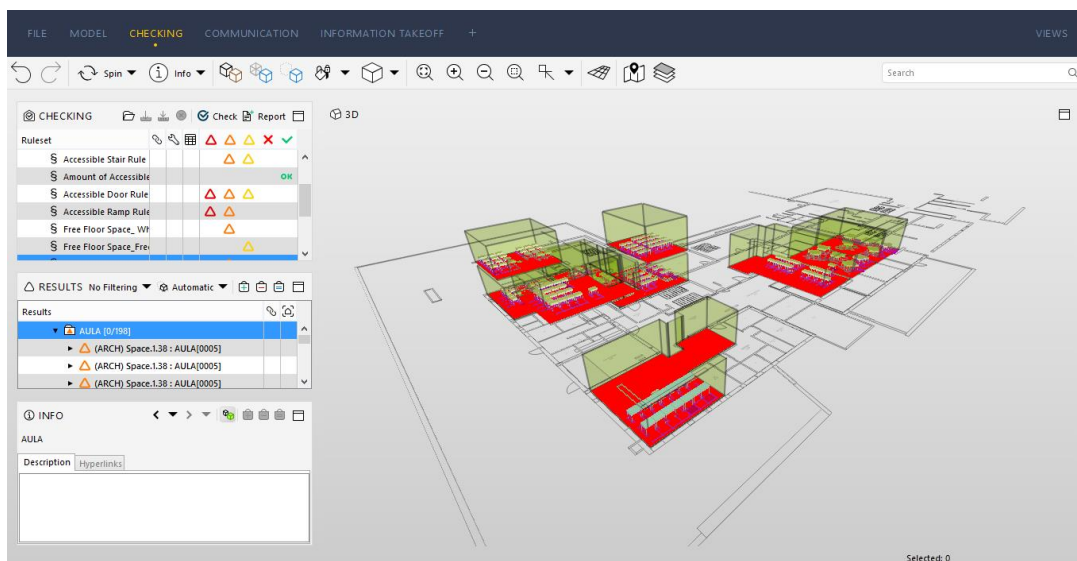


Figura 108 Verifica distanza minima file di banchi

- **Spazio libero tra i tavoli del refettorio:** questa verifica è nata in seguito ad uno dei sopralluoghi fatti nell'edificio in questione in cui si è potuto constatare come la distanza tra gli stessi tavoli dei refettori presenti non fosse sufficiente al transito del carrello portavivande. E' stata presa come distanza di controllo il valore di cm 90. Come si può constatare dall'immagine di seguito questo requisito non è mai verificato e costituisce un'interferenza negativa di rilievo. Gli spazi evidenziati di rosso indicano la mancanza di spazio sufficiente.

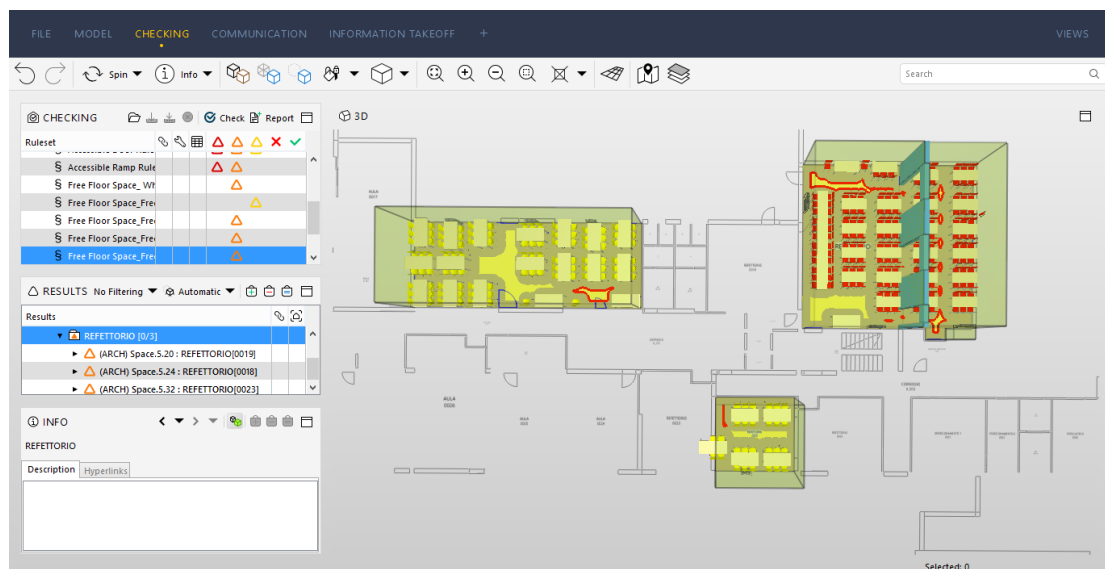


Figura 109 Verifica distanza minima tra tavoli refettorio

7.4 - Facility Management applicato al BIM

L'ultima parte della trattazione riguarda l'implementazione di tutte le informazioni raccolte con le varie *Schede* definite nel capitolo 6 all'interno del modello stesso al fine di definire un database digitale di massima dell'edificio dal quale poter estrapolare informazioni riguardo alla localizzazione, periodi di frequenza di manutenzioni e sostituzioni e i relativi costi per i diversi oggetti modellati.

7.4.1 - Abaco dei Locali

Le informazioni raccolte sono state inserite nel modello attraverso la digitalizzazione di parametri condivisi prima e parametri di progetto. Con questa procedura sono stati inserite per ciascuna famiglia diversi tipi di informazioni. Il primo step ha riguardato tutti i locali, riportando quindi tutte le informazioni raccolte nelle Schede Locali.

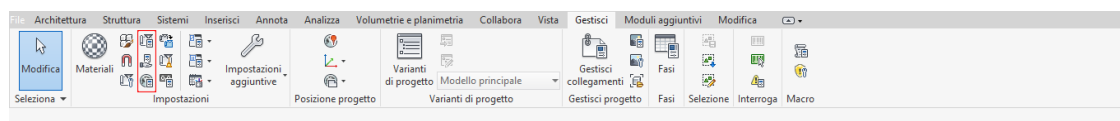


Figura 110 Parametri condivisi e di progetto

Tutti questi dati sono stati convogliati in un apposito abaco fac-simile alla Scheda Locali, ma con il vantaggio di essere già caricato nel modello BIM per cui non è necessario da altri programmi di lettura. Di seguito un estratto dell'Abaco dei locali (Figura 111).

<Abaco dei locali>											
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
Piano	N°	Destinazione d'uso	Superficie del locale	Volume Netto	Altezza locale	Tipo Pavimentazione	Controsoffitto	N° Occupanti	Locale riscald	Locale clim	Presenza Lu
XP00											
XP00	0001	AULA	53.1 m²	159.4 m³	3.00 m	Pavimento_ELEMENTARI	NO	22	✓		
XP00	0002	SALA INSEGNANTI	22.0 m²	66.1 m³	3.00 m	Pavimento_ELEMENTARI	NO	8	✓		
XP00	0003	AULA	39.8 m²	119.5 m³	3.00 m	Pavimento_ELEMENTARI	NO	24	✓		
XP00	0004	AULA	34.0 m²	102.1 m³	3.00 m	Pavimento_ELEMENTARI	NO	20	✓		
XP00	0005	AULA	50.4 m²	151.1 m³	3.00 m	Pavimento_ELEMENTARI	NO	24	✓		
XP00	0006	PALESTRA	78.8 m²	236.4 m³	3.00 m	Pavimento_LINOLEUM PAL	NO	22	✓		
XP00	0007	RIPOSTIGLIO	34.5 m²	103.5 m³	3.00 m	Pavimento_ELEMENTARI	NO		✓		
XP00	0008	DEPOSITI ACQUA	19.8 m²	59.4 m³	3.00 m	Pavimento_ELEMENTARI	NO				
XP00	0009	LOCALE IMPIANTI	28.4 m²	85.1 m³	3.00 m	Pavimento_ELEMENTARI	NO		✓		
XP00	0010	AULA INFORMATICA	29.1 m²	87.4 m³	3.00 m	Pavimento_ELEMENTARI	NO		✓		
XP00	0011	AULA INFORMATICA	29.3 m²	88.2 m³	3.01 m	Pavimento_ELEMENTARI	NO		✓		
XP00	0012	BIBLIOTECA	36.6 m²	109.7 m³	3.00 m	Pavimento_ELEMENTARI	NO	6	✓		
XP00	0012	BIBLIOTECA	2.8 m²	8.5 m³	3.00 m	Pavimento_ELEMENTARI	NO	6	✓		
XP00	0013	PORTINERIA	9.7 m²	29.1 m³	3.00 m	Pavimento_ELEMENTARI	NO	2	✓		
XP00	0013	INFERMERIA	7.0 m²	21.1 m³	3.00 m	Pavimento_ELEMENTARI	NO	2	✓		
XP00	0013	SPOGLIATOIO	3.6 m²	10.9 m³	3.00 m	Pavimento_ELEMENTARI	NO	2	✓		
XP00	A_001	ASCENSORE	2.4 m²	8.0 m³	3.35 m		NO	4			
XP00	S_001	SCALE	22.1 m²	71.7 m³	3.25 m	Pavimento_ELEMENTARI	NO				
XP00	S_002	SCALE	21.0 m²	66.3 m³	3.16 m	Pavimento_ELEMENTARI	NO				
XP00	S_002	SCALE	3.5 m²	10.5 m³	3.00 m	Pavimento_ELEMENTARI	NO				
XP00	W_001	WC	2.9 m²	8.6 m³	3.00 m	Pavimento_WC BLU	NO	2	✓		
XP00	W_001	WC	2.4 m²	7.3 m³	3.00 m	Pavimento_WC BLU	NO	2	✓		
XP00	W_001	WC	2.4 m²	7.1 m³	3.00 m	Pavimento_WC BLU	NO	2	✓		
XP00	W_002	WC	4.6 m²	13.7 m³	3.00 m	Pavimento_WC	NO	2	✓		
XP00	W_002	WC	4.5 m²	13.4 m³	3.00 m	Pavimento_WC	NO	2	✓		
XP00	W_003	WC	6.7 m²	20.0 m³	3.00 m	Pavimento_WC	NO	2	✓		

In allegato al capitolo è stato inserito l'abaco dei locali completo comprensivo anche di verifica dei rapporti aeroilluminanti:

- Tab.7.2 Abaco dei Locali
- Tab. 7.3 Verifica RAI

7.4.2 - Abaco delle componenti

La tabulazione delle informazioni è proseguita con le componenti modellate all'interno dell'edificio. Questa trattazione ha riguardato le componenti di arredo come, banchi, tavoli e sedie, dispositivi di illuminazione, termosifoni, radiatori, ventilatori, infissi e pavimenti. Per ciascuna di queste categorie sono state riportate informazione su tipo, numero, ubicazione in pianta, foto e schede tecniche allegate, date di installazione e ipotetica sostituzione e costi ipotetici di installazione e sostituzione. Queste informazioni sono percepibili direttamente dal modello, come riportato nell'esempio dell'immagine seguente dove alla voce *Dati* del dispositivo in questione.



Figura 111 Dati leggibili direttamente dal modello

Questa procedura consente al progettista, o come in questo caso, all'incaricato della gestione della manutenzione dell'immobile di tenere costantemente sotto controllo tutta una serie di dati che prima con il metodo di progettazione tradizionale erano dislocati fra diversi di programmi ed implementazioni, causando spesso anche un certo di livello di dispersione e di inesattezze.

Di seguito le informazioni raccolte sono state raggruppate in abachi che sono visionabili direttamente nel browser di progetto alla voce Abachi/quantità. Se ne riporta a titolo di esempio l'abaco degli estintori, che è stato preso come spunto per la redazione degli abachi dei restanti oggetti ad eccezion fatta dei pavimenti. L'abaco di quest'ultimi presentano voci di tabella che identificano per ciascun ambiente il corrispondente rivestimento, gli addetti della pulizia specializzati e il costo unitario e totale di ciascuno di essi che tiene conto della manodopera e dei prodotti sanificanti specifici adottati.

<Abaco degli estintori>

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1 Nome	2 Numero	3 Foto	4 Scheda tecnica	5 Piano	6 Locale	7 Data installazione	7.1 Periodicità manutenzion	8 Durata stimat	9 Data sostituzione	10 Prezzo installazione	11 Prezzo sostituzione
Estintore	001	001.JPG	F\UNIVERSITA	XP00	X_002	2015	6 mesi	12	2027	53	44
Estintore	002	002.JPG	F\UNIVERSITA	XP00	X_003	2015	6 mesi	12	2027	53	44
Estintore	003	003.JPG	F\UNIVERSITA	XP00	X_004	2015	6 mesi	12	2027	53	44
Estintore	004	004.JPG	F\UNIVERSITA	XP00	X_006	2015	6 mesi	12	2027	53	44
Estintore	005	005.JPG	F\UNIVERSITA	XP00	X_006	2015	6 mesi	12	2027	53	44
Estintore	006	006.JPG	F\UNIVERSITA	XP00	X_006	2015	6 mesi	12	2027	53	44
Estintore	007	007.JPG	F\UNIVERSITA	XP00	X_006	2015	6 mesi	12	2027	53	44
Estintore	008	008.JPG	F\UNIVERSITA	XP00	X_006	2015	6 mesi	12	2027	53	44
Estintore	009	009.JPG	F\UNIVERSITA	XP01	X_009	2015	6 mesi	12	2027	53	44
Estintore	010	010.JPG	F\UNIVERSITA	XP01	X_009	2015	6 mesi	12	2027	53	44
Estintore	011	011.JPG	F\UNIVERSITA	XP01	X_011	2015	6 mesi	12	2027	53	44
Estintore	012	012.JPG	F\UNIVERSITA	XP01	0019	2015	6 mesi	12	2027	53	44
Estintore	013	013.JPG	F\UNIVERSITA	XP02	X_018	2014	6 mesi	12	2026	53	44
Estintore	014	014.JPG	F\UNIVERSITA	XP02	X_014	2014	6 mesi	12	2026	53	44
Estintore	015	015.JPG	F\UNIVERSITA	XP02	X_017	2014	6 mesi	12	2026	53	44
Estintore	016	016.JPG	F\UNIVERSITA	XP02	X_015	2014	6 mesi	12	2026	53	44
Totale generale: 16										848	704

Figura 112 Abaco degli estintori

<Abaco dei pavimenti>

A	B	C	D	E	F	G	H	I
Piano	N°	Destinazione d'uso	Superficie del locale	Rivestimento	Tipo Pavimentazione	Responsabile pulizia	Costo unitario	Costo totale
XP00								
XP00	0001	AULA	53.1 m²	Piastrelle	Pavimento_ELEMENTARI	Impresa appaltata	0.2	10.63
XP00	0002	SALA INSEGNANTI	22.0 m²	Piastrelle	Pavimento_ELEMENTARI	Impresa appaltata	0.2	4.41
XP00	0003	AULA	39.8 m²	Piastrelle	Pavimento_ELEMENTARI	Impresa appaltata	0.2	7.97
XP00	0004	AULA	34.0 m²	Piastrelle	Pavimento_ELEMENTARI	Impresa appaltata	0.2	6.81
XP00	0005	AULA	50.4 m²	Piastrelle	Pavimento_ELEMENTARI	Impresa appaltata	0.2	10.07
XP00	0006	PALESTRA	78.8 m²	Linoleum	Pavimento_LINOLEUM PALESTRA	Impresa appaltata	0.2	15.76
XP00	0007	RIPOSTIGLIO	34.5 m²	Piastrelle	Pavimento_ELEMENTARI	Impresa appaltata	0.2	6.90
XP00	0008	DEPOSITI ACQUA	19.8 m²	Piastrelle	Pavimento_ELEMENTARI	Impresa appaltata	0.2	3.96
XP00	0009	LOCALE IMPIANTI	28.4 m²	Piastrelle	Pavimento_ELEMENTARI	Impresa appaltata	0.2	5.68
XP00	0010	AULA INFORMATICA	29.1 m²	Piastrelle	Pavimento_ELEMENTARI	Impresa appaltata	0.2	5.83
XP00	0011	AULA INFORMATICA	29.3 m²	Piastrelle	Pavimento_ELEMENTARI	Impresa appaltata	0.2	5.86
XP00	0012	BIBLIOTECA	2.8 m²	Piastrelle	Pavimento_ELEMENTARI	Impresa appaltata	0.2	0.57
XP00	0012	BIBLIOTECA	36.6 m²	Piastrelle	Pavimento_ELEMENTARI	Impresa appaltata	0.2	7.31
XP00	0013	SPOGLIATOIO	3.6 m²	Piastrelle	Pavimento_ELEMENTARI	Impresa appaltata	0.2	0.72
XP00	0013	INFERMERIA	7.0 m²	Piastrelle	Pavimento_ELEMENTARI	Impresa appaltata	0.2	1.41
XP00	0013	PORTINERIA	9.7 m²	Piastrelle	Pavimento_ELEMENTARI	Impresa appaltata	0.2	1.94
XP00	A_001	ASCENSORE	2.4 m²	Piastrelle	Pavimento_ELEMENTARI	Impresa appaltata	0.3	0.72
XP00	S_001	SCALE	22.1 m²	Piastrelle	Pavimento_ELEMENTARI	Impresa appaltata	0.3	6.62
XP00	S_002	SCALE	3.5 m²	Piastrelle	Pavimento_ELEMENTARI	Impresa appaltata	0.3	1.05
XP00	S_002	SCALE	21.0 m²	Piastrelle	Pavimento_ELEMENTARI	Impresa appaltata	0.3	6.29
XP00	W_001	WC	2.4 m²	Piastrelle	Pavimento_WC BLU	Impresa appaltata	0.4	0.95
XP00	W_001	WC	2.4 m²	Piastrelle	Pavimento_WC BLU	Impresa appaltata	0.4	0.98
XP00	W_001	WC	2.9 m²	Piastrelle	Pavimento_WC BLU	Impresa appaltata	0.4	1.14
XP00	W_002	WC	4.5 m²	Piastrelle	Pavimento_WC	Impresa appaltata	0.4	1.79
XP00	W_002	WC	4.6 m²	Piastrelle	Pavimento_WC	Impresa appaltata	0.4	1.83
XP00	W_003	WC	1.5 m²	Piastrelle	Pavimento_WC	Impresa appaltata	0.4	0.59
XP00	W_003	WC	2.0 m²	Piastrelle	Pavimento_WC	Impresa appaltata	0.4	0.78

Figura 113 Abaco dei pavimenti

In ultima battuta, ciascuno di questi abachi è stato poi esportato da *Revit* su *Excel* per poter elaborare calcoli di massima sul costo di manutenzione e sostituzione degli arredi da cui è stato possibile dedurre che le principali voci di spesa per la gestione dell'immobile riguardano le pulizie e la sostituzione dei dispositivi illuminanti.

Di seguito al capitolo si riportano le tabelle di ciascun abaco nel dettaglio:

- **Tab. 7.4 Abaco degli arredi;**
- **Tab. 7.5 Abaco degli estintori;**
- **Tab. 7.6 Abaco dei dispositivi di illuminazione;**
- **Tab. 7.7 Abaco dei termosifoni;**
- **Tab. 7.8 Abaco delle finestre;**
- **Tab. 7.9 Abaco delle porte;**
- **Tab. 7.10 Abaco dei pavimenti.**

7.4.3 - Valutazione costi

Come è stato già evidenziato dagli abachi, per ciascun elemento è stata definita la durata temporale, il tempo entro il quale va sostituito, o ogni quanto si debba intervenire con le pulizie, e sono stati stimati i singoli costi di manutenzione.

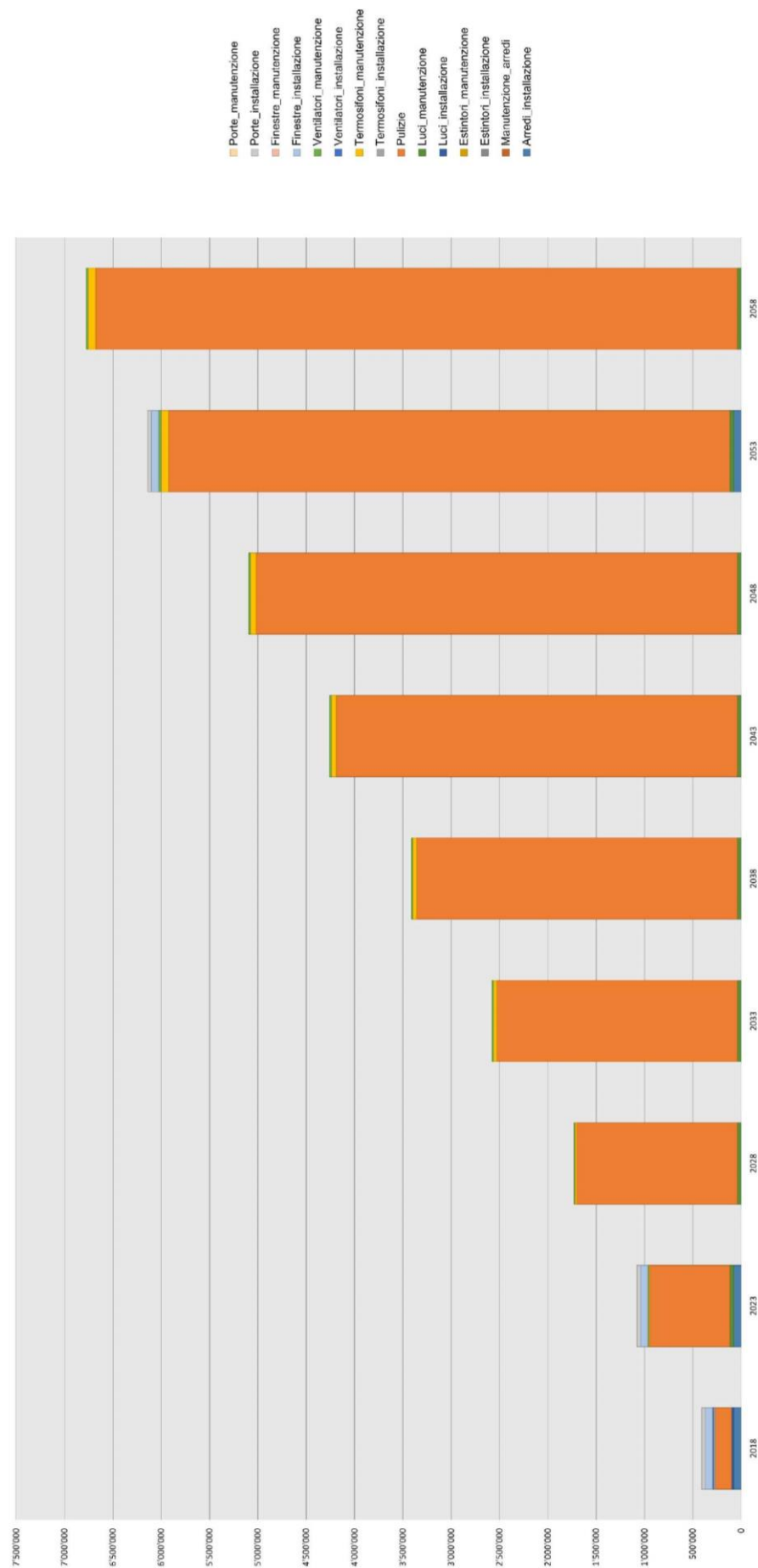
Per fare una valutazione della spesa totale di manutenzione è stata fatta l'ipotesi che tutte le attrezzature, e le finiture, siano state installate nel 2018, per cui per l'anno corrente si evidenziano i costi di installazione, e poi ogni 5 anni è stata calcolata la spesa di manutenzione ed eventuale sostituzione fino ad una soglia di 40 anni, dal 2018 al 2058, ipotizzata come vita nominale dell'edificio a partire dal 2018.

Di seguito le figure 113 e 114 che raffigurano il confronto fra costi di installazione e manutenzione dei principali elementi e il calcolo del costo complessivo anno per anno.

CONFRONTO FRA COSTI DI INSTALLAZIONE E MANUTENZIONE DEI PRINCIPALI ELEMENTI

ANNO	ARREDI		ESTINTORI		LUCI		PAVIMENTI		TERMOFONI		VENTILATORI		FINESTRE		PORTE		TOTALE	ANNO
	INSTALLAZIONE (EURO)	MANUTENZIONE (EURO)	INSTALLAZIONE (EURO)	MANUTENZIONE (EURO)	INSTALLAZIONE (EURO)	MANUTENZIONE (EURO)	INSTALLAZIONE (EURO)	MANUTENZIONE (EURO)	INSTALLAZIONE (EURO)	MANUTENZIONE (EURO)	INSTALLAZIONE (EURO)	MANUTENZIONE (EURO)	INSTALLAZIONE (EURO)	MANUTENZIONE (EURO)	INSTALLAZIONE (EURO)	MANUTENZIONE (EURO)		
2018	77770		848		22320		165882	165882	16200	2000	9840	500	75833.84965		37958.53825		406652.3859	2018
2023	77770			680		40176	829410			10000		8650	75833.84965		37958.53825		1080478.386	2023
2028				1384		40176	1658820			20000		7500					1727880	2028
2033				680		40176	2488230			34264.92		16150					2579500.92	2033
2038				680		40176	3317640			40000		12500					3410996	2038
2043				1384		40176	4147650			50000		21150					4259760	2043
2048				680		40176	4976460			60000		17500					5094816	2048
2053	77770			1384		40176	5805570			74264.92		26150	75833.84965		37958.53825		6139407.306	2053
2058				680		40176	6635280			80000		20000					6776136	2058

Proiezione costi di installazione e manutenzione per un periodo di 40 anni



Come emerge dal precedente grafico in un periodo di 50 anni i costi globali di manutenzione eccedono di molto quelli di installazione, con particolare risalto delle pulizie, ipotizzate come effettuate per tutti i 200 giorni lavorativi in tutti gli spazi della scuola tenendo conto chiaramente anche del costo della manodopera e del costo dei prodotti di pulizia.

Con tutti questi risultati in mano il facility manager, mediante l'uso di tecnologia BIM, può rendersi conto in maniera agevole di tutte le spese di gestione e regolare le modalità e il tipo di manutenzione tenendo in considerazione sia le esigenze manutentive che quelle di spesa, cercando un equilibrio.

7.5 - Tabelle capitolo 7

TABELLA 7.1: INFORMATION TAKE OFF “LA PIRA” (ESTRATTO)

TABELLA 7.2: ABACO DEI LOCALI

ABACO LOCALI													
CODICE PIANO	NUMERO	NOME LOCALE	SUPERFICIE (m ²)	VOL. NETTO (m ³)	ALTEZZA	TIPO PAVIMENTO	FINITURA PARETI	PRESENZA CONTROSOPFITO	NUMERO OCCUPANTI	LOCALE RISCALDATO	LOCALE CLIMATIZZATO	PRESENZA LUCERNARIO	
XP00	1	AULA	53.1 m ²	159.4 m ³	3.00 m	Piastrelle in ceramica	Intonaco in calce	No, Intonaco	22	Si	No	No	
	2	SALA INSEGNANTI	22.0 m ²	66.1 m ³	3.00 m	Piastrelle in ceramica	Intonaco in calce	No, Intonaco	8	Si	No	Si	
	3	AULA	39.8 m ²	119.5 m ³	3.00 m	Piastrelle in ceramica	Intonaco in calce	No, Intonaco	24	Si	No	No	
	4	AULA	34.0 m ²	102.1 m ³	3.00 m	Piastrelle in ceramica	Intonaco in calce	No, Intonaco	20	Si	No	No	
	5	AULA	50.4 m ²	151.1 m ³	3.00 m	Piastrelle in ceramica	Intonaco in calce	No, Intonaco	24	Si	No	No	
	6	PALESTRA	78.8 m ²	236.4 m ³	3.00 m	Linoleum, palestra	Intonaco in calce	No, Intonaco	22	Si	No	No	
	7	RIPOSTIGLIO	34.5 m ²	103.5 m ³	3.00 m	Piastrelle in ceramica	Intonaco in calce	No, Intonaco		Si	No	No	
	8	DEPOSITI ACQUA	19.8 m ²	59.4 m ³	3.00 m	Piastrelle in ceramica	Intonaco in calce	No, Intonaco		No	No	No	
	9	LOCALE IMPIANTI	28.4 m ²	85.1 m ³	3.00 m	Piastrelle in ceramica	Intonaco in calce	No, Intonaco		Si	No	No	
	10	AULA INFORMATICA	29.1 m ²	87.4 m ³	3.00 m	Piastrelle in ceramica	Intonaco in calce	No, Intonaco		Si	No	No	
	11	AULA INFORMATICA	29.3 m ²	88.2 m ³	3.01 m	Piastrelle in ceramica	Intonaco in calce	No, Intonaco		Si	No	No	
	12	BIBLIOTECA	36.6 m ²	109.7 m ³	3.00 m	Piastrelle in ceramica	Intonaco in calce	No, Intonaco	6	Si	No	No	
	12	BIBLIOTECA	2.8 m ²	8.5 m ³	3.00 m	Piastrelle in ceramica	Intonaco in calce	No, Intonaco	6	Si	No	No	
	13	PORTINERIA	9.7 m ²	29.1 m ³	3.00 m	Piastrelle in ceramica	Intonaco in calce	No, Intonaco	2	Si	No	No	
	13	INFERMERIA	7.0 m ²	21.1 m ³	3.00 m	Piastrelle in ceramica	Intonaco in calce	No, Intonaco	2	Si	No	No	
	13	SPOGLIATOIO	3.6 m ²	10.9 m ³	3.00 m	Piastrelle in ceramica	Intonaco in calce	No, Intonaco	2	Si	No	No	
	XP00	A_001	ASCENSORE	2.4 m ²	8.0 m ³	3.35 m			No, Intonaco	4	No	No	No
	XP00	S_001	SCALE	22.1 m ²	71.7 m ³	3.25 m	Piastrelle in ceramica	Intonaco in calce	No, Intonaco		No	No	No
	XP00	S_002	SCALE	21.0 m ²	66.3 m ³	3.16 m	Piastrelle in ceramica	Intonaco in calce	No, Intonaco		No	No	No
	XP00	S_002	SCALE	3.5 m ²	10.5 m ³	3.00 m	Piastrelle in ceramica, wc blu	Piastrelle in ceramica	No, Intonaco	2	Si	No	No
	XP00	W_001	WC	2.9 m ²	8.6 m ³	3.00 m	Piastrelle in ceramica, wc blu	Piastrelle in ceramica	No, Intonaco	2	Si	No	No
	XP00	W_001	WC	2.4 m ²	7.3 m ³	3.00 m	Piastrelle in ceramica, wc blu	Piastrelle in ceramica	No, Intonaco	2	Si	No	No
	XP00	W_001	WC	2.4 m ²	7.1 m ³	3.00 m	Piastrelle in ceramica, wc blu	Piastrelle in ceramica	No, Intonaco	2	Si	No	No
	XP00	W_002	WC	4.6 m ²	13.7 m ³	3.00 m	Piastrelle in ceramica, wc	Piastrelle in ceramica	No, Intonaco	2	Si	No	No
XP00	W_002	WC	4.5 m ²	13.4 m ³	3.00 m	Piastrelle in ceramica, wc	Piastrelle in ceramica	No, Intonaco	2	Si	No	No	
XP00	W_003	WC	6.7 m ²	19.5 m ³	2.90 m	Piastrelle in ceramica, wc	Piastrelle in ceramica	Si, cartongesso	2	Si	No	No	
XP00	W_003	WC	2.0 m ²	5.7 m ³	2.90 m	Piastrelle in ceramica, wc	Piastrelle in ceramica	Si, cartongesso	2	Si	No	No	
XP00	W_003	WC	1.5 m ²	4.3 m ³	2.90 m	Piastrelle in ceramica, wc	Piastrelle in ceramica	Si, cartongesso	2	Si	No	No	
XP00	W_004	WC	4.3 m ²	12.9 m ³	3.00 m	Piastrelle in ceramica bianca, wc	Piastrelle in ceramica	No, Intonaco	2	Si	No	No	
XP00	W_004	WC	4.2 m ²	12.6 m ³	3.00 m	Piastrelle in ceramica bianca, wc	Piastrelle in ceramica	No, Intonaco	2	Si	No	No	
XP00	W_004	WC	1.5 m ²	4.4 m ³	3.00 m	Piastrelle in ceramica bianca, wc	Piastrelle in ceramica	No, Intonaco	2	Si	No	No	
XP00	W_004	WC	1.5 m ²	4.4 m ³	3.00 m	Piastrelle in ceramica bianca, wc	Piastrelle in ceramica	No, Intonaco	2	Si	No	No	
XP00	W_005	SPOGLIATOIO	7.7 m ²	23.1 m ³	3.00 m	Piastrelle in ceramica	Intonaco in calce	No, Intonaco	2	Si	No	No	
XP00	W_005	WC	7.7 m ²	23.0 m ³	3.00 m	Piastrelle in ceramica, wc	Piastrelle in ceramica	No, Intonaco	2	Si	No	No	
XP00	W_006	WC	2.4 m ²	7.2 m ³	3.00 m	Piastrelle in ceramica, wc	Piastrelle in ceramica	No, Intonaco	2	Si	No	No	
XP00	W_006	WC	2.7 m ²	8.1 m ³	3.00 m	Piastrelle in ceramica, wc	Piastrelle in ceramica	No, Intonaco	2	Si	No	No	
XP00	W_007	WC	2.6 m ²	7.8 m ³	3.00 m	Piastrelle in ceramica, wc	Piastrelle in ceramica	No, Intonaco	2	Si	No	No	
XP00	W_007	WC	2.6 m ²	7.7 m ³	3.00 m	Piastrelle in ceramica, wc blu	Piastrelle in ceramica	No, Intonaco	2	Si	No	No	
XP00	W_007	WC	5.3 m ²	16.0 m ³	3.00 m	Piastrelle in ceramica, wc blu	Piastrelle in ceramica	No, Intonaco	2	Si	No	No	
XP00	X_001	CORRIDOIO	13.3 m ²	39.8 m ³	3.00 m	Piastrelle in ceramica, wc	Piastrelle in ceramica	No, Intonaco		No	No	No	
XP00	X_002	CORRIDOIO	14.2 m ²	42.5 m ³	3.00 m	Piastrelle in ceramica	Intonaco in calce	No, Intonaco		No	No	No	
XP00	X_003	CORRIDOIO	15.8 m ²	47.3 m ³	3.00 m	Piastrelle in ceramica	Intonaco in calce	No, Intonaco		Si	No	No	
XP00	X_004	CORRIDOIO	41.4 m ²	124.3 m ³	3.00 m	Piastrelle in ceramica	Intonaco in calce	No, Intonaco		Si	No	No	
XP00	X_005	CORRIDOIO/INGRESSO	24.5 m ²	73.4 m ³	3.00 m	Piastrelle in ceramica	Intonaco in calce	No, Intonaco		No	No	No	
XP00	X_006	CORRIDOIO	52.0 m ²	155.9 m ³	3.00 m	Piastrelle in ceramica	Intonaco in calce	No, Intonaco		Si	No	No	
XP00	X_006	CORRIDOIO	2.8 m ²	8.5 m ³	3.00 m	Piastrelle in ceramica	Intonaco in calce	No, Intonaco		Si	No	No	
XP00	X_007	INGRESSO	11.4 m ²	34.1 m ³	3.00 m	Piastrelle in ceramica	Intonaco in calce	No, Intonaco		No	No	No	
XP00	X_007	INGRESSO	13.8 m ²	41.5 m ³	3.00 m	Piastrelle in ceramica	Intonaco in calce	No, Intonaco		No	No	No	
XP00	X_008	CORRIDOIO	11.9 m ²	35.7 m ³	3.00 m	Piastrelle in ceramica	Intonaco in calce	No, Intonaco		Si	No	No	
TOTALE PIANO 0				798.3 m ²	2403.9 m ³								
XP01	14	AULA	26.9 m ²	80.7 m ³	3.00 m	Laterizio per pav. esterni	Intonaco in calce	No, Intonaco	10	Si	No	No	
XP01	15	AULA	32.2 m ²	96.5 m ³	3.00 m	Piastrelle in ceramica	Intonaco in calce	No, Intonaco	24	Si	No	No	
XP01	16	AULA	32.1 m ²	93.1 m ³	2.90 m	Piastrelle in ceramica	Intonaco in calce	Si cartongesso	24	Si	No	No	
XP01	17	AULA	35.1 m ²	117.7 m ³	3.35 m	Piastrelle in ceramica	Intonaco in calce	No, Intonaco		Si	No	No	
XP01	18	REFETTORIO	86.8 m ²	251.7 m ³	2.90 m	Linoleum, refettorio	Balza	Si cartongesso	98	Si	Si	No	
XP01	19	REFETTORIO	34.9 m ²	104.6 m ³	3.00 m	Linoleum, refettorio	Balza	Si cartongesso	200	Si	Si	Si	
XP01	19	REFETTORIO	123.8 m ²	366.2 m ³	2.96 m	Linoleum, refettorio	Balza	No, Intonaco	200	Si	Si	No	
XP01	19	CORRIDOIO REFETTORIO	12.0 m ²	35.9 m ³	3.00 m	Piastrelle in ceramica	Intonaco in calce	No, Intonaco		No	No	No	
XP01	19	RIPOSTIGLIO REFETTORIO	3.4 m ²	10.3 m ³	3.00 m	Piastrelle in ceramica	Intonaco in calce	No, Intonaco		No	No	No	
XP01	20	SPOGLIATOIO	14.7 m ²	44.0 m ³	3.00 m	Piastrelle in ceramica, wc	Intonaco in calce	No, Intonaco	7	Si	No	No	
XP01	21	SPORZIONAMENTO 2	10.3 m ²	31.0 m ³	3.00 m	Piastrelle in ceramica	Intonaco in calce	No, Intonaco	2	Si	No	No	
XP01	22	SPORZIONAMENTO 1	24.4 m ²	73.1 m ³	3.00 m	Piastrelle in ceramica	Intonaco in calce	No, Intonaco	4	Si	No	No	

XP01	23	REFETTORIO	25.9 m²	75.0 m³	2.90 m	Linoleum_refettorio	Balza	No, Intonaco	85	Si	Si	No
XP01	23	REFETTORIO	26.6 m²	77.1 m³	2.90 m	Linoleum_refettorio	Balza	Si cartongesso	85	Si	Si	No
XP01	23	REFETTORIO	30.4 m²	88.0 m³	2.90 m	Linoleum_materna	Balza	Si cartongesso	85	Si	Si	No
XP01	24	AULA	31.2 m²	93.7 m³	3.00 m	Piastrelle in ceramica	Intonaco in calce	No, Intonaco	24	Si	Si	No
XP01	25	AULA	30.7 m²	92.2 m³	3.00 m	Piastrelle in ceramica	Intonaco in calce	No, Intonaco	25	Si	Si	No
XP01	25	AULA	31.6 m²	94.9 m³	3.00 m	Piastrelle in ceramica	Intonaco in calce	No, Intonaco		No	No	No
XP01	26	AULA	42.4 m²	127.2 m³	3.00 m	Piastrelle in ceramica	Intonaco in calce	No, Intonaco	23	Si	Si	No
XP01	27	AUDITORIUM	77.3 m²	224.3 m³	2.90 m	Linoleum_audiovvisi	Intonaco in calce	Si cartongesso	22	Si	Si	No
XP01	A_001	ASCENSORE	2.4 m²	8.0 m³	3.35 m		Intonaco in calce	No, Intonaco	4	No	No	No
XP01	S_001	SCALE	21.7 m²	72.8 m³	3.35 m	Piastrelle in ceramica	Intonaco in calce	No, Intonaco		No	No	No
XP01	S_002	SCALE	21.6 m²	68.2 m³	3.16 m	Piastrelle in ceramica	Intonaco in calce	No, Intonaco		No	No	No
XP01	W_008	WC	2.8 m²	8.3 m³	3.00 m	Piastrelle in ceramica, wc blu	Piastrelle in ceramica	No, Intonaco	1	Si	No	No
XP01	W_008	WC	1.5 m²	4.4 m³	3.00 m	Piastrelle in ceramica, wc blu	Piastrelle in ceramica	No, Intonaco	1	Si	No	No
XP01	W_009	WC	4.6 m²	13.7 m³	3.00 m	Piastrelle in ceramica, wc blu	Piastrelle in ceramica	No, Intonaco	1	Si	No	No
XP01	W_009	WC	5.0 m²	15.0 m³	3.00 m	Piastrelle in ceramica, wc blu	Piastrelle in ceramica	No, Intonaco	1	Si	No	No
XP01	W_010	WC	4.7 m²	14.0 m³	3.00 m	Piastrelle in ceramica bianca, wc	Piastrelle in ceramica	No, Intonaco	2	Si	No	No
XP01	W_010	WC	4.1 m²	12.4 m³	3.00 m	Piastrelle in ceramica bianca, wc	Piastrelle in ceramica	No, Intonaco	2	Si	No	No
XP01	W_010	WC	1.5 m²	4.4 m³	3.00 m	Piastrelle in ceramica bianca, wc	Piastrelle in ceramica	No, Intonaco	2	Si	No	No
XP01	W_010	WC	1.5 m²	4.4 m³	3.00 m	Piastrelle in ceramica bianca, wc	Piastrelle in ceramica	No, Intonaco	2	Si	No	No
XP01	W_010	WC	1.5 m²	4.4 m³	3.00 m	Piastrelle in ceramica bianca, wc	Piastrelle in ceramica	No, Intonaco	2	Si	No	No
XP01	W_011	WC	4.7 m²	14.0 m³	3.00 m	Piastrelle in ceramica bianca, wc	Piastrelle in ceramica	No, Intonaco	2	Si	No	No
XP01	W_011	WC	4.1 m²	12.4 m³	3.00 m	Piastrelle in ceramica bianca, wc	Piastrelle in ceramica	No, Intonaco	2	Si	No	No
XP01	W_011	WC	1.5 m²	4.4 m³	3.00 m	Piastrelle in ceramica bianca, wc	Piastrelle in ceramica	No, Intonaco	2	Si	No	No
XP01	W_011	WC	1.5 m²	4.4 m³	3.00 m	Piastrelle in ceramica bianca, wc	Piastrelle in ceramica	No, Intonaco	2	Si	No	No
XP01	W_012	WC	5.5 m²	16.1 m³	2.90 m	Piastrelle in ceramica, wc	Piastrelle in ceramica	No, Intonaco	2	Si	No	No
XP01	W_012	WC	2.9 m²	8.3 m³	2.90 m	Piastrelle in ceramica bianca, wc	Piastrelle in ceramica	No, Intonaco	2	Si	No	No
XP01	W_012	WC	1.3 m²	3.9 m³	2.90 m	Piastrelle in ceramica, wc	Piastrelle in ceramica	Si cartongesso	2	Si	No	No
XP01	W_012	WC	1.4 m²	4.1 m³	2.90 m	Piastrelle in ceramica, wc	Piastrelle in ceramica	Si cartongesso	2	Si	No	No
XP01	W_013	WC	1.4 m²	4.1 m³	2.90 m	Piastrelle in ceramica bianca, wc	Piastrelle in ceramica	Si cartongesso	2	Si	No	No
XP01	W_013	WC	1.4 m²	4.1 m³	2.90 m	Piastrelle in ceramica bianca, wc	Piastrelle in ceramica	Si cartongesso	2	Si	No	No
XP01	W_013	WC	2.9 m²	8.5 m³	2.90 m	Piastrelle in ceramica bianca, wc	Piastrelle in ceramica	Si cartongesso	2	Si	No	No
XP01	W_013	WC	5.8 m²	16.9 m³	2.90 m	Piastrelle in ceramica bianca, wc	Piastrelle in ceramica	Si cartongesso	2	Si	No	No
XP01	W_014	WC	4.5 m²	13.5 m³	3.00 m	Piastrelle in ceramica	Piastrelle in ceramica	No, Intonaco	2	Si	No	No
XP01	W_014	WC	5.6 m²	16.9 m³	3.00 m	Piastrelle in ceramica, wc	Piastrelle in ceramica	No, Intonaco	2	Si	No	No
XP01	X_009	CORRIDOIO	62.7 m²	247.4 m³	3.94 m	Piastrelle in ceramica	Intonaco in calce	Si cartongesso		Si	No	Si
XP01	X_010	CORRIDOIO	43.9 m²	146.7 m³	3.34 m	Piastrelle in ceramica	Intonaco in calce	No, Intonaco		Si	No	Si
XP01	X_010	CORRIDOIO	1.7 m²	4.2 m³	2.44 m	Piastrelle in ceramica	Intonaco in calce	No, Intonaco		Si	No	Si
XP01	X_011	CORRIDOIO	17.3 m²	51.8 m³	3.00 m	Piastrelle in ceramica	Intonaco in calce	No, Intonaco		Si	No	No
XP01	X_012	CORRIDOIO	46.7 m²	140.1 m³	3.00 m	Piastrelle in ceramica	Intonaco in calce	No, Intonaco		Si	No	No
XP01	X_013	CORRIDOIO	46.1 m²	173.9 m³	3.77 m	Piastrelle in ceramica	Intonaco in calce	No, Intonaco		Si	No	Si
XP01	X_013	RIPOSTIGLIO CORRIDOIO	1.7 m²	4.2 m³	2.44 m	Piastrelle in ceramica	Intonaco in calce	No, Intonaco		No	No	No
TOTALE PIANO 1			1048.7 m²	3242.6 m³								
XP02	28	DORMITORIO	23.6 m²	68.4 m³	2.90 m	Linoleum_materna	Intonaco in calce	No, Intonaco	16	Si	Si	No
XP02	28	DORMITORIO	29.7 m²	86.1 m³	2.90 m	Linoleum_materna	Intonaco in calce	No, Intonaco	40	Si	Si	No
XP02	29	DORMITORIO	16.9 m²	49.0 m³	2.90 m	Linoleum_materna	Intonaco in calce	No, Intonaco	16	Si	Si	No
XP02	29	DORMITORIO	5.8 m²	16.8 m³	2.90 m	Linoleum_materna	Intonaco in calce	No, Intonaco		No	No	No
XP02	30	LABORATORIO	40.8 m²	118.2 m³	2.90 m	Linoleum_materna	Intonaco in calce	No, Intonaco	25	Si	Si	No
XP02	31	RIPOSTIGLIO	8.9 m²	25.7 m³	2.90 m	Linoleum_materna	Intonaco in calce	No, Intonaco		Si	Si	No
XP02	32	AULA	30.9 m²	89.5 m³	2.90 m	Linoleum_materna	Intonaco in calce	No, Intonaco	25	Si	Si	No
XP02	33	AULA	30.7 m²	89.1 m³	2.90 m	Linoleum_materna	Intonaco in calce	No, Intonaco	25	Si	Si	No
XP02	34	AREA GIOCHI	36.9 m²	106.9 m³	2.90 m	Linoleum_materna	Intonaco in calce	No, Intonaco	25	Si	Si	No
XP02	35	AULA	31.2 m²	90.4 m³	2.90 m	Linoleum_materna	Intonaco in calce	No, Intonaco	25	Si	Si	No
XP02	36	AULA	31.9 m²	92.5 m³	2.90 m	Linoleum_materna	Intonaco in calce	No, Intonaco	25	Si	Si	No
XP02	37	AREA GIOCO	28.3 m²	82.0 m³	2.90 m	Linoleum_materna	Intonaco in calce	No, Intonaco	25	Si	Si	No
XP02	38	AULA	30.2 m²	87.7 m³	2.90 m	Linoleum_materna	Intonaco in calce	No, Intonaco	23	Si	Si	No
XP02	39	AREA GIOCO	39.2 m²	113.7 m³	2.90 m	Linoleum_materna	Intonaco in calce	No, Intonaco	25	Si	Si	No
XP02	40	DORMITORIO PALESTRA	42.5 m²	123.4 m³	2.90 m	Linoleum_palestra	Intonaco in calce	No, Intonaco	16	Si	Si	No
XP02	41	PORTINERIA	11.0 m²	31.9 m³	2.90 m	Linoleum_materna	Intonaco in calce	No, Intonaco	2	Si	Si	No
XP02	42	GUARDAROBIA	11.5 m²	33.3 m³	2.90 m	Linoleum_materna	Intonaco in calce	No, Intonaco		Si	No	No
XP02	43	DORMITORIO	20.7 m²	60.0 m³	2.90 m	Linoleum_materna	Intonaco in calce	No, Intonaco	16	Si	Si	No
XP02	44	CENTRO FAMIGLIA	13.1 m²	38.1 m³	2.90 m	Linoleum_materna	Intonaco in calce	No, Intonaco	4	Si	No	No
XP02	44	CENTRO FAMIGLIA	19.2 m²	55.8 m³	2.90 m	Linoleum_materna	Intonaco in calce	No, Intonaco	4	Si	No	No
XP02	45	SALA INSEGNANTI	32.8 m²	95.1 m³	2.90 m	Linoleum_materna	Intonaco in calce	No, Intonaco	8	Si	Si	No
XP02	47	RIPOSTIGLIO	14.2 m²	50.7 m³	3.56 m	Linoleum_materna	Intonaco in calce	No, Intonaco		No	No	Si
XP02	48	INFERMERIA	13.4 m²	38.9 m³	2.90 m	Linoleum_materna	Intonaco in calce	No, Intonaco	1	Si	Si	No
XP02	A_001	ASCENSORE	2.4 m²	7.0 m³	2.90 m		Intonaco in calce	No, Intonaco		No	No	No
XP02	S_002	SCALE	17.7 m²	51.2 m³	2.90 m	Linoleum_materna	Intonaco in calce	No, Intonaco		No	No	No

XP02	W 015	WC	11.1 m²	32.2 m³	2.90 m	Linoleum_materna	Piastrelle in ceramica	No, Intonaco	4	Si	No	No
XP02	W 016	WC	6.8 m²	16.6 m³	2.44 m	Piastrelle in ceramica_wc	Piastrelle in ceramica	No, Intonaco	16	Si	No	No
XP02	W 017	WC	12.2 m²	35.5 m³	2.90 m	Piastrelle in ceramica_wc	Piastrelle in ceramica	No, Intonaco	4	Si	No	No
XP02	W 018	WC	5.4 m²	15.6 m³	2.90 m	Piastrelle in ceramica_wc	Piastrelle in ceramica	No, Intonaco	2	Si	No	No
XP02	W 019	WC	10.9 m²	32.6 m³	3.01 m	Piastrelle in ceramica_wc	Piastrelle in ceramica	No, Intonaco	2	Si	No	No
XP02	W 020	WC	2.0 m²	8.5 m³	4.29 m	Piastrelle in ceramica_wc	Piastrelle in ceramica	No, Intonaco	1	Si	No	No
XP02	W 020	WC	2.4 m²	10.7 m³	2.90 m	Piastrelle in ceramica_wc	Piastrelle in ceramica	No, Intonaco	1	Si	No	No
XP02	W 021	WC	3.1 m²	9.0 m³	2.90 m	Piastrelle in ceramica_wc	Piastrelle in ceramica	No, Intonaco	1	No	No	No
XP02	W 022	WC	3.6 m²	10.4 m³	2.90 m	Piastrelle in ceramica_wc	Piastrelle in ceramica	No, Intonaco	1	Si	No	No
XP02	W 022	WC	3.0 m²	8.6 m³	2.90 m	Piastrelle in ceramica_wc	Piastrelle in ceramica	No, Intonaco	1	Si	No	No
XP02	X 014	SALONE CORRIDOIO	14.8 m²	42.9 m³	2.90 m	Linoleum_materna	Intonaco in calce	No, Intonaco	25	Si	Si	Si
XP02	X 014	SALONE CORRIDOIO	48.6 m²	142.4 m³	2.93 m	Linoleum_materna	Intonaco in calce	No, Intonaco	25	Si	Si	Si
XP02	X 014	SALONE CORRIDOIO	26.0 m²	75.3 m³	2.90 m	Linoleum_materna	Intonaco in calce	No, Intonaco	25	Si	Si	Si
XP02	X 015	SALONE CORRIDOIO	31.9 m²	92.6 m³	2.90 m	Linoleum_materna	Intonaco in calce	No, Intonaco	25	Si	Si	No
XP02	X 015	SALONE CORRIDOIO	26.3 m²	83.7 m³	3.18 m	Linoleum_materna	Intonaco in calce	No, Intonaco	25	Si	Si	Si
XP02	X 016	SALONE CORRIDOIO	55.1 m²	159.8 m³	2.90 m	Linoleum_materna	Intonaco in calce	No, Intonaco	25	Si	Si	No
XP02	X 017	INGRESSO SALONE	123.1 m²	412.7 m³	3.35 m	Linoleum_materna	Intonaco in calce	No, Intonaco		Si	No	Si
XP02	X 017	INGRESSO	8.8 m²	25.4 m³	2.90 m	Linoleum_materna	Intonaco in calce	No, Intonaco		No	No	No
XP02	X 018	CORRIDOIO	65.4 m²	204.5 m³	3.13 m	Linoleum_materna	Intonaco in calce	No, Intonaco		Si	No	Si
XP02	X 018	CORRIDOIO	10.2 m²	29.7 m³	2.90 m	Linoleum_materna	Intonaco in calce	No, Intonaco		Si	No	Si
XP02	X 018	CORRIDOIO	8.6 m²	33.4 m³	3.87 m	Linoleum_materna	Intonaco in calce	No, Intonaco		Si	No	Si
XP02	X 018	CORRIDOIO	3.7 m²	10.8 m³	2.90 m	Linoleum_materna	Intonaco in calce	No, Intonaco		Si	No	Si
XP02	X 018	CORRIDOIO	2.5 m³	7.3 m³	2.90 m	Linoleum_materna	Intonaco in calce	No, Intonaco		Si	No	Si
TOTALE PIANO 2			1069.0 m²	3201.7 m³								
TOTALE			2916.0 m²	8848.1 m³								

TABELLA 7.3: VERIFICA RAI

VERIFICA RAI									
CODICE PIANO	NUMERO	NOME LOCALE	SUPERFICIE (m ²)	ALTEZZA LOCALE (m)	VOLUME LOCALE (m ³)	SUP. FINESTRATA (m ²)	RAI	RAI NORMATIVA	VERIFICA
XP00	1	AULA	212.53 m ²	3	637.59 m ³	8.74 m ²	0.164517	0.125	SI
XP00	2	SALA INSEGNANTI	132.16 m ²	3	11.23 m ³	0.509968	0.125	0.125	SI
XP00	3	AULA	318.65 m ²	3	955.96 m ³	12.57 m ²	0.315673	0.125	SI
XP00	4	AULA	34.04 m ²	3	102.12 m ³	3.36 m ²	0.098709	0.125	NO
XP00	5	AULA	151.11 m ²	3	453.34 m ³	7.69 m ²	0.152667	0.125	SI
XP00	6	PALESTRA	315.21 m ²	3	945.63 m ³	13.84 m ²	0.175581	0.125	SI
XP00	7	RIPOSTIGLIO	68.97 m ²	3	206.91 m ³	5.04 m ²	0.146151	0.125	SI
XP00	9	LOCALE IMPIANTI	28.38 m ²	3	85.14 m ³	2.07 m ²	0.072763	0.125	NO
XP00	10	AULA INFORMATICA	29.14 m ²	3	87.42 m ³	3.36 m ²	0.115303	0.125	NO
XP00	11	AULA INFORMATICA	29.30 m ²	3.01	88.18 m ³	5.04 m ²	0.172012	0.125	SI
XP00	12	BIBLIOTECA	36.56 m ²	3	109.69 m ³	5.04 m ²	0.137844	0.125	SI
XP00	13	SPOGLIATOIO	3.62 m ²	3	10.86 m ³	5.25 m ²	1.449616	0.125	SI
XP00	W_001	WC	4.90 m ²	3	14.69 m ³	2.94 m ²	1.202482	0.125	SI
XP00	W_002	WC	13.71 m ²	3	41.12 m ³	2.54 m ²	0.555021	0.125	SI
XP00	W_003	WC	3.43 m ²	2.9	9.95 m ³	1.67 m ²	0.990374	0.125	SI
XP00	W_004	WC	2.90 m ²	3	8.70 m ³	0.48 m ²	0.330585	0.125	SI
XP00	W_005	WC	15.31 m ²	3	45.92 m ³	0.60 m ²	0.078393	0.125	NO
XP00	W_007	WC	7.89 m ²	3	23.66 m ³	3.36 m ²	0.971666	0.125	NO
XP00	X_001	CORRIDOIO	39.84 m ²	3	119.53 m ³	1.96 m ²	0.147582	0.125	SI
XP00	X_006	CORRIDOIO	51.98 m ²	3	155.93 m ³	2.26 m ²	0.043434	0.125	NO
XP00	X_007	INGRESSO	13.84 m ²	3	41.51 m ³	1.20 m ²	0.086735	0.125	NO
XP01	14	AULA	80.66 m ²	3	241.98 m ³	11.93 m ²	0.443897	0.125	SI
XP01	15	AULA	32.18 m ²	3	96.53 m ³	5.04 m ²	0.156642	0.125	SI
XP01	16	AULA	32.12 m ²	2.9	93.14 m ³	5.04 m ²	0.156921	0.125	SI
XP01	17	AULA	70.29 m ²	3.35	235.47 m ³	6.30 m ²	0.179373	0.125	SI
XP01	18	REFETTORIO	347.13 m ²	2.9	1006.68 m ³	15.55 m ²	0.179149	0.125	SI
XP01	19	REFETTORIO	158.66 m ²	3	470.81 m ³	8.40 m ²	0.177687	0.125	SI
XP01	21	SPORZIONAMENTO 2	10.34 m ²	3	31.03 m ³	1.20 m ²	0.116026	0.125	NO
XP01	22	SPORZIONAMENTO 1	24.38 m ²	3	73.14 m ³	3.36 m ²	0.137825	0.125	SI
XP01	23	REFETTORIO	82.82 m ²	2.9	240.18 m ³	12.32 m ²	0.445083	0.125	SI
XP01	24	AULA	31.23 m ²	3	93.68 m ³	5.04 m ²	0.161393	0.125	SI
XP01	25	AULA	30.75 m ²	3	92.24 m ³	5.04 m ²	0.163923	0.125	SI
XP01	26	AULA	42.42 m ²	3	127.25 m ³	5.25 m ²	0.123775	0.125	NO
XP01	27	AUDITORIUM	232.02 m ²	2.9	672.86 m ³	11.97 m ²	0.154771	0.125	SI
XP01	W_009	WC	5.01 m ²	3	15.02 m ³	5.04 m ²	1.006926	0.125	SI
XP01	W_010	WC	1.45 m ²	3	4.35 m ³	0.35 m ²	0.241379	0.125	SI
XP01	W_011	WC	1.45 m ²	3	4.35 m ³	0.35 m ²	0.241379	0.125	SI
XP01	W_012	WC	1.33 m ²	2.9	3.86 m ³	0.60 m ²	0.451128	0.125	SI
XP01	W_013	WC	1.40 m ²	2.9	4.06 m ³	0.60 m ²	0.428571	0.125	SI
XP01	W_014	WC	5.62 m ²	3	16.85 m ³	1.20 m ²	0.213618	0.125	SI
XP01	X_009	CORRIDOIO	125.49 m ²	3.94	494.79 m ³	6.33 m ²	0.10081	0.0625	SI
XP01	X_010	CORRIDOIO	131.73 m ²	3.34	440.07 m ³	4.00 m ²	0.091093	0.0625	SI
XP02	28	DORMITORIO	130.11 m ²	2.9	377.33 m ³	17.12 m ²	0.638525	0.125	SI
XP02	29	DORMITORIO	22.70 m ²	2.9	65.83 m ³	6.72 m ²	0.587532	0.125	SI
XP02	30	LABORATORIO	81.55 m ²	2.9	236.49 m ³	6.72 m ²	0.164807	0.125	SI
XP02	31	RIPOSTIGLIO	8.86 m ²	2.9	25.69 m ³	3.36 m ²	0.379259	0.125	SI
XP02	32	AULA	30.88 m ²	2.9	89.54 m ³	5.04 m ²	0.163238	0.125	SI
XP02	33	AULA	30.71 m ²	2.9	89.06 m ³	5.04 m ²	0.164121	0.125	SI
XP02	34	AREA GIOCHI	258.13 m ²	2.9	748.58 m ³	8.94 m ²	0.242504	0.125	SI
XP02	35	AULA	31.18 m ²	2.9	90.41 m ³	3.36 m ²	0.107775	0.125	SI
XP02	36	AULA	31.88 m ²	2.9	92.45 m ³	3.36 m ²	0.105396	0.125	SI
XP02	37	AREA GIOCO	28.26 m ²	2.9	81.97 m ³	5.04 m ²	0.178319	0.125	SI
XP02	38	AULA	30.25 m ²	2.9	87.71 m ³	5.04 m ²	0.166631	0.125	SI

XP02	39	AREA GIOCO	78.38 m²	2.9	227.30 m³	7.77 m²	0.198265	0.125	SI
XP02	40	DORMITORIO PALESTRA	85.09 m²	2.9	246.75 m³	6.72 m²	0.15796	0.125	SI
XP02	41	PORTINERIA	11.02 m²	2.9	31.95 m³	5.04 m²	0.457498	0.125	SI
XP02	42	GUARDAROBBA	11.50 m²	2.9	33.34 m³	1.20 m²	0.104393	0.125	SI
XP02	43	DORMITORIO	20.70 m²	2.9	60.04 m³	5.04 m²	0.243456	0.125	SI
XP02	44	CENTRO FAMIGLIA	32.35 m²	2.9	93.83 m³	6.86 m²	0.439739	0.125	SI
XP02	45	SALA INSEGNANTI	65.61 m²	2.9	190.28 m³	7.14 m²	0.217641	0.125	SI
XP02	47	RIPOSTIGLIO	56.93 m²	3.56	202.70 m³	4.56 m²	0.320422	0.125	SI
XP02	W_015	WC	11.10 m²	2.9	32.18 m³	1.68 m²	0.151395	0.125	SI
XP02	W_016	WC	6.79 m²	2.44	16.56 m³	1.68 m²	0.247445	0.125	SI
XP02	W_017	WC	12.25 m²	2.9	35.51 m³	1.68 m²	0.137199	0.125	SI
XP02	W_018	WC	5.40 m²	2.9	15.65 m³	1.68 m²	0.311363	0.125	SI
XP02	W_020	WC	9.16 m²	4.49	40.70 m³	4.56 m²	2.005225	0.125	SI
XP02	W_021	WC	3.11 m²	2.9	9.01 m³	0.36 m²	0.115849	0.125	NO
XP02	W_022	WC	2.97 m²	2.9	8.60 m³	0.36 m²	0.121365	0.125	NO
XP02	X_014	SALONE CORRIDOIO	155.78 m²	2.9	451.69 m³	7.23 m²	0.278377	0.125	SI
XP02	X_015	SALONE CORRIDOIO	191.59 m²	2.9	555.62 m³	8.21 m²	0.257031	0.125	SI
XP02	X_016	SALONE CORRIDOIO	110.23 m²	2.9	319.67 m³	8.40 m²	0.152408	0.125	SI
XP02	X_017	INGRESSO SALONE	984.89 m²	3.35	3301.51 m³	13.34 m²	0.10839	0.125	NO
XP02	X_018	CORRIDOIO	34.56 m²	3.87	133.66 m³	4.56 m²	0.527796	0.125	SI

TABELLA 7.4: ABACO DEGLI ARREDI

[illegible]

xxx

TABELLA 7.5: ABACO DEGLI ESTINTORI

ABACO DEGLI ESTINTORI										
NOME	NUMERO	CODICE PIANO	CODICE LOCALE	DATA INSTALLAZIONE (ANNO)	PERIODICITA' MANUTENZIONE	DURATA STIMATA (ANNI)	DATA DI SOSTITUZIONE STIMATA	PREZZO INSTALLAZIONE (EURO)	PREZZO SOSTITUZIONE (EURO)	PREZZO MANUTENZIONE (EURO)
Estintore	1	XP00	X_002	2015	6 mesi	12	2027	53	44	8.5
Estintore	2	XP00	X_003	2015	6 mesi	12	2027	53	44	8.5
Estintore	3	XP00	X_004	2015	6 mesi	12	2027	53	44	8.5
Estintore	4	XP00	X_006	2015	6 mesi	12	2027	53	44	8.5
Estintore	5	XP00	X_006	2015	6 mesi	12	2027	53	44	8.5
Estintore	6	XP00	X_006	2015	6 mesi	12	2027	53	44	8.5
Estintore	7	XP00	X_006	2015	6 mesi	12	2027	53	44	8.5
Estintore	8	XP00	X_006	2015	6 mesi	12	2027	53	44	8.5
Estintore	9	XP01	X_009	2015	6 mesi	12	2027	53	44	8.5
Estintore	10	XP01	X_009	2015	6 mesi	12	2027	53	44	8.5
Estintore	11	XP01	X_011	2015	6 mesi	12	2027	53	44	8.5
Estintore	12	XP01	19	2015	6 mesi	12	2027	53	44	8.5
Estintore	13	XP02	X_018	2014	6 mesi	12	2026	53	44	8.5
Estintore	14	XP02	X_014	2014	6 mesi	12	2026	53	44	8.5
Estintore	15	XP02	X_017	2014	6 mesi	12	2026	53	44	8.5
Estintore	16	XP02	X_015	2014	6 mesi	12	2026	53	44	8.5
TOTALE								848	704	136

TABELLA 7.6: ABACO DEI DISPOSITIVI DI ILLUMINAZIONE

ABACO DEI DISPOSITIVI ILLUMINANTI									
NOME	NUMERO	CODICE PIANO	CODICE LOCALE	DATA INSTALLAZIONE (ANNO)	PERIODICITA' MANUTENZIONE (MESI)	DURATA STIMATA (ANNI)	DATA DI SOSTITUZIONE STIMATA (ANNO)	PREZZO INSTALLAZIONE (EURO)	PREZZO SOSTITUZIONE (EURO)
Plafoniera	1	XP00	1	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	2	XP00	1	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	3	XP00	1	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	4	XP00	1	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	5	XP00	2	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	6	XP00	W_001	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	7	XP00	X_001	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	8	XP00	X_001	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	9	XP00	W_002	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	10	XP00	W_003	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	11	XP00	3	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	12	XP00	3	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	13	XP00	4	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	14	XP00	4	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	15	XP00	5	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	16	XP00	5	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	17	XP00	5	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	18	XP00	5	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	19	XP00	X_002	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	20	XP00	X_003	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	21	XP00	S_001	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	22	XP00	S_001	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	23	XP00	X_004	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	24	XP00	X_004	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	25	XP00	13	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	26	XP00	13	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	27	XP00	W_006	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	27	XP01	27	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	28	XP00	W_007	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	29	XP00	W_007	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	30	XP00	X_006	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	31	XP00	X_006	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	32	XP00	X_006	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	33	XP00	12	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	34	XP00	12	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	35	XP00	11	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	36	XP00	10	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	37	XP00	W_005	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	38	XP00	6	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	39	XP00	6	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	40	XP00	6	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	41	XP00	6	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	42	XP00	7	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	43	XP00	7	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	44	XP01	14	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	45	XP01	14	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	46	XP01	W_008	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	47	XP01	W_009	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	48	XP01	W_009	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	49	XP01	15	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	50	XP01	15	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	51	XP01	W_010	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	52	XP01	W_011	2014	6 mesi	5	2019	120	216

Plafoniera	53	XP01	16	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	54	XP01	16	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	55	XP01	X_009	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	56	XP01	X_009	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	57	XP01	X_009	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	58	XP01	17	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	59	XP01	17	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	60	XP01	S_001	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	61	XP01	S_001	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	62	XP01	X_010	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	63	XP01	X_010	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	64	XP01	X_011	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	65	XP01	X_011	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	66	XP01	X_013	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	67	XP01	S_002	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	68	XP01	X_012	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	69	XP01	X_012	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	70	XP01	X_012	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	71	XP01	27	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	72	XP01	27	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	73	XP01	27	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	74	XP01	26	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	75	XP01	26	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	76	XP01	25	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	77	XP01	25	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	78	XP01	24	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	79	XP01	24	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	80	XP01	23	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	81	XP01	23	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	82	XP01	23	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	83	XP01	23	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	84	XP01	23	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	85	XP01	23	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	86	XP01	23	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	87	XP01	23	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	88	XP01	22	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	89	XP01	21	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	90	XP01	W_014	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	91	XP01	20	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	92	XP01	18	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	93	XP01	18	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	94	XP01	18	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	95	XP01	18	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	96	XP01	18	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	97	XP01	18	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	98	XP01	18	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	99	XP01	18	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	100	XP01	W_012	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	101	XP01	W_013	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	102	XP01	19	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	103	XP01	19	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	104	XP01	19	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	105	XP01	19	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	106	XP01	19	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	107	XP01	19	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	108	XP01	19	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	109	XP01	19	2014	6 mesi	5	2019	120	216

Plafoniera	166	XP02	35	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	167	XP02	35	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	168	XP02	W_016	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	169	XP02	36	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	170	XP02	36	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	171	XP02	X_015	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	172	XP02	37	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	173	XP02	W_017	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	174	XP02	38	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	175	XP02	X_016	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	176	XP02	X_016	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	177	XP02	X_016	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	178	XP02	39	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	179	XP02	W_019	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	180	XP02	40	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	181	XP02	40	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	182	XP02	47	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	183	XP02	19	2014	6 mesi	5	2019	120	216
Plafoniera	184	XP02	19	2014	6 mesi	5	2019	120	216
TOTALE								22320	40176

TABELLA 7.7: ABACO DEI TERMOSIFONI

ABACO DEI TERMOSIFONI									
NOME	NUMERO	CODICE PIANO	CODICE LOCALE	DATA INSTALLAZIONE (ANNO)	DURATA STIMATA (ANNI)	DATA DI SOSTITUZIONE STIMATA (ANNO)	PREZZO INSTALLAZIONE (EURO)	PREZZO SOSTITUZIONE (EURO)	
Termosifone	1	XP00	1	1995	30	2025	150	39.49	
Termosifone	2	XP00	1	1995	30	2025	150	39.49	
Termosifone	3	XP00	1	1995	30	2025	150	39.49	
Termosifone	4	XP00	2	1995	30	2025	150	39.49	
Termosifone	5	XP00	W_001	1995	30	2025	150	39.49	
Termosifone	6	XP00	W_002	1995	30	2025	150	39.49	
Termosifone	7	XP00	W_003	1995	30	2025	150	39.49	
Termosifone	8	XP00	3	1995	30	2025	150	39.49	
Termosifone	9	XP00	3	1995	30	2025	150	39.49	
Termosifone	10	XP00	4	1995	30	2025	150	39.49	
Termosifone	11	XP00	4	1995	30	2025	150	39.49	
Termosifone	12	XP00	5	1995	30	2025	150	39.49	
Termosifone	13	XP00	X_003	1995	30	2025	150	39.49	
Termosifone	14	XP00	X_004	1995	30	2025	150	39.49	
Termosifone	15	XP00	13	1995	30	2025	150	39.49	
Termosifone	16	XP00	W_006	1995	30	2025	150	39.49	
Termosifone	17	XP00	W_007	1995	30	2025	150	39.49	
Termosifone	18	XP00	X_006	1995	30	2025	150	39.49	
Termosifone	19	XP00	X_006	1995	30	2025	150	39.49	
Termosifone	20	XP00	12	1995	30	2025	150	39.49	
Termosifone	21	XP00	11	1995	30	2025	150	39.49	
Termosifone	21	XP01	21	1995	30	2025	150	39.49	
Termosifone	22	XP00	10	1995	30	2025	150	39.49	
Termosifone	23	XP00	W_005	1995	30	2025	150	39.49	
Termosifone	24	XP00	W_004	1995	30	2025	150	39.49	
Termosifone	25	XP00	7	1995	30	2025	150	39.49	
Termosifone	26	XP01	16	1995	30	2025	150	39.49	
Termosifone	27	XP01	16	1995	30	2025	150	39.49	
Termosifone	28	XP01	W_011	1995	30	2025	150	39.49	
Termosifone	29	XP01	15	1995	30	2025	150	39.49	
Termosifone	30	XP01	W_009	1995	30	2025	150	39.49	
Termosifone	31	XP01	W_008	1995	30	2025	150	39.49	
Termosifone	32	XP01	14	1995	30	2025	150	39.49	
Termosifone	33	XP01	14	1995	30	2025	150	39.49	
Termosifone	34	XP01	X_009	1995	30	2025	150	39.49	
Termosifone	35	XP01	X_009	1995	30	2025	150	39.49	
Termosifone	36	XP01	17	1995	30	2025	150	39.49	
Termosifone	37	XP01	17	1995	30	2025	150	39.49	
Termosifone	38	XP01	X_010	1995	30	2025	150	39.49	
Termosifone_prt	39	XP01	27	1999	30	2029	150	39.49	
Termosifone_prt	40	XP01	27	1999	30	2029	150	39.49	
Termosifone_prt	41	XP01	27	1999	30	2029	150	39.49	
Termosifone_prt	42	XP01	27	1999	30	2029	150	39.49	
Termosifone	43	XP01	26	1995	30	2025	150	39.49	
Termosifone	44	XP01	25	1995	30	2025	150	39.49	
Termosifone	45	XP01	24	1995	30	2025	150	39.49	
Termosifone	45	XP01	W_010	1995	30	2025	150	39.49	
Termosifone_prt	46	XP02	42	1995	30	2025	150	39.49	
Termosifone	47	XP01	23	1995	30	2025	150	39.49	
Termosifone	48	XP01	23	1995	30	2025	150	39.49	
Termosifone	49	XP01	18	1995	30	2025	150	39.49	
Termosifone	50	XP01	18	1995	30	2025	150	39.49	
Termosifone	51	XP01	18	1995	30	2025	150	39.49	

Termosifone	52	XP01	23	1995	30	2025	150	39.49
Termosifone	53	XP01	W_012	1995	30	2025	150	39.49
Termosifone	54	XP01	19	1995	30	2025	150	39.49
Termosifone	55	XP01	W_013	1995	30	2025	150	39.49
Termosifoneprt	56	XP01	19	1995	30	2025	150	39.49
Termosifoneprt	57	XP01	19	1995	30	2025	150	39.49
Termosifone	58	XP01	22	1995	30	2025	150	39.49
Termosifone	59	XP01	20	1995	30	2025	150	39.49
Termosifone	60	XP01	X_012	1995	30	2025	150	39.49
Termosifoneprt	61	XP02	28	2001	30	2031	150	39.49
Termosifoneprt	62	XP02	29	2001	30	2031	150	39.49
Termosifoneprt	63	XP02	29	2001	30	2031	150	39.49
Termosifoneprt	64	XP02	30	2001	30	2031	150	39.49
Termosifoneprt	65	XP02	30	2001	30	2031	150	39.49
Termosifoneprt	66	XP02	31	2001	30	2031	150	39.49
Termosifoneprt	67	XP02	32	2001	30	2031	150	39.49
Termosifoneprt	68	XP02	32	2001	30	2031	150	39.49
Termosifone	69	XP01	W_014	2001	30	2031	150	39.49
Termosifoneprt	70	XP02	33	2001	30	2031	150	39.49
Termosifoneprt	71	XP02	33	2001	30	2031	150	39.49
Termosifoneprt	72	XP02	X_014	2001	30	2031	150	39.49
Termosifoneprt	73	XP02	X_014	2001	30	2031	150	39.49
Termosifone	74	XP02	W_020	2001	30	2031	150	39.49
Termosifone	75	XP02	34	2001	30	2031	150	39.49
Termosifone	76	XP02	34	2001	30	2031	150	39.49
Termosifoneprt	77	XP02	W_015	2001	30	2031	150	39.49
Termosifoneprt	78	XP02	35	2001	30	2031	150	39.49
Termosifoneprt	79	XP02	W_016	2001	30	2031	150	39.49
Termosifoneprt	80	XP02	36	2001	30	2031	150	39.49
Termosifoneprt	81	XP02	X_015	2001	30	2031	150	39.49
Termosifoneprt	82	XP02	X_015	2001	30	2031	150	39.49
Termosifoneprt	83	XP02	X_015	2001	30	2031	150	39.49
Termosifoneprt	84	XP02	37	2001	30	2031	150	39.49
Termosifoneprt	85	XP02	37	2001	30	2031	150	39.49
Termosifoneprt	86	XP02	W_017	2001	30	2031	150	39.49
Termosifoneprt	87	XP02	38	2001	30	2031	150	39.49
Termosifoneprt	88	XP02	38	2001	30	2031	150	39.49
Termosifoneprt	89	XP02	X_016	2001	30	2031	150	39.49
Termosifone	90	XP02	48	2001	30	2031	150	39.49
Termosifoneprt	91	XP02	39	2001	30	2031	150	39.49
Termosifone	92	XP02	W_019	2001	30	2031	150	39.49
Termosifoneprt	93	XP02	39	2001	30	2031	150	39.49
Termosifoneprt	94	XP02	40	2001	30	2031	150	39.49
Termosifone	95	XP02	41	2001	30	2031	150	39.49
Termosifoneprt	96	XP02	W_018	2001	30	2031	150	39.49
Termosifoneprt	97	XP02	X_017	2001	30	2031	150	39.49
Termosifoneprt	98	XP02	X_017	2001	30	2031	150	39.49
Termosifoneprt	99	XP02	43	2001	30	2031	150	39.49
Termosifoneprt	100	XP02	44	2001	30	2031	150	39.49
Termosifoneprt	101	XP02	44	2001	30	2031	150	39.49
Termosifoneprt	102	XP02	45	2001	30	2031	150	39.49
Termosifoneprt	103	XP02	45	2001	30	2031	150	39.49
Termosifone	104	XP02	W_022	2001	30	2031	150	39.49
Termosifoneprt	105	XP01	19	2001	30	2031	150	39.49
Termosifoneprt	106	XP02	X_017	2001	30	2031	150	39.49
TOTALE							4264.92	

TABELLA 7.8: ABACO DELLE FINESTRE

ABACO DELLE FINESTRE									
CODICE PIANO	NUMERO	NOME LOCALE	TIPO FINESTRA	LARGHEZZA (cm)	ALTEZZA (cm)	SUP. FINESTRATA (m²)	DURATA STIMATA (ANNI)	PREZZO SOSTITUZIONE UNITARIO (EURO/m²)	PREZZO SOSTITUZIONE (EURO)
XP00	1	AULA	Finestra 2 ante	120	140	1,68 m²	20	200	336
	1	AULA	Finestra 2 ante	120	140	1,68 m²	20	200	336
	1	AULA	Finestra 3 ante	240	140	3,36 m²	20	200	672
	1	AULA	Infisso fisso	82,5	245	2,02 m²	20	200	404,25
	2	SALA INSEGNANTI	Infisso fisso	45	245	1,10 m²	20	200	220,5
	2	SALA INSEGNANTI	Infisso fisso	80	245	1,96 m²	20	200	392
	2	SALA INSEGNANTI	Infisso fisso	55	245	1,35 m²	20	200	269,5
	2	SALA INSEGNANTI	Infisso fisso	20	245	0,49 m²	20	200	98
	2	SALA INSEGNANTI	Infisso fisso	20	245	0,49 m²	20	200	98
	2	SALA INSEGNANTI	Infisso fisso	285	205	5,84 m²	20	150	876,375
	3	AULA	Finestra 3 ante	360	140	5,04 m²	20	200	1008
	3	AULA	Infisso fisso	65	245	1,59 m²	20	200	318,5
	3	AULA	Infisso fisso	60	245	1,47 m²	20	200	294
	3	AULA	Infisso fisso	40	245	0,98 m²	20	200	196
	3	AULA	Infisso fisso	20	245	0,49 m²	20	200	98
	3	AULA	Infisso fisso	50	245	1,23 m²	20	200	245
	3	AULA	Infisso fisso	40	245	0,98 m²	20	200	196
	3	AULA	Infisso fisso	32,5	245	0,80 m²	20	200	159,25
XP00	4	AULA	Finestra 3 ante	240	140	3,36 m²	20	200	672
	5	AULA	Finestra 3 ante	360	140	5,04 m²	20	200	1008
	5	AULA	Finestra interna	450	50	2,25 m²	20	150	337,5
	5	AULA	Finestra interna	80	50	0,40 m²	20	150	60
	6	PALESTRA	Finestra 3 ante	227,05	140	3,18 m²	20	200	635,75189
	6	PALESTRA	Finestra 3 ante	360	140	5,04 m²	20	200	1008
	6	PALESTRA	Finestra 3 ante	240	140	3,36 m²	20	200	672
	6	PALESTRA	Finestra interna	322,5	70	2,26 m²	20	150	338,625
	7	RIPOSTIGLIO	Finestra 2 ante	120	140	1,68 m²	20	200	336
	9	LOCALE IMPIANTI	Finestra 2 ante	240	140	3,36 m²	20	200	672
	10	AULA INFORMATICA	Finestra 3 ante	147,5	140	2,07 m²	20	200	413
	11	AULA INFORMATICA	Finestra 3 ante	240	140	3,36 m²	20	200	672
	12	BIBLIOTECA	Finestra 3 ante	360	140	5,04 m²	20	200	1008
	13	SPOGLIATOIO	Finestra 3 ante	375	140	5,25 m²	20	200	1050
	W_001	WC	Infisso fisso	80	245	1,96 m²	20	200	392
	W_001	WC	Infisso fisso	40,15	245	0,98 m²	20	200	196,735
	W_002	WC	Infisso fisso	40	245	0,98 m²	20	200	196
	W_002	WC	Infisso fisso	20	245	0,49 m²	20	200	98
XP00	W_002	WC	Infisso fisso	43,5	245	1,07 m²	20	200	213,15
	W_003	WC	Finestra WC	92,5	90	0,83 m²	20	200	166,5
	W_003	WC	Finestra WC	92,5	90	0,83 m²	20	200	166,5
	W_004	WC	Finestra WC	47,93	50	0,24 m²	20	200	47,934763
	W_004	WC	Finestra WC	47,93	50	0,24 m²	20	200	47,934763
	W_005	WC	Finestra WC	50	60	0,30 m²	20	200	60
	W_005	WC	Finestra WC	50	60	0,30 m²	20	200	60
	W_007	WC	Finestra 2 ante	120	140	1,68 m²	20	200	336
	W_007	WC	Finestra 2 ante	120	140	1,68 m²	20	200	336
	X_001	CORRIDOIO	Infisso fisso	15	245	0,37 m²	20	200	73,5
	X_001	CORRIDOIO	Infisso fisso	15	245	0,37 m²	20	200	73,5
	X_001	CORRIDOIO	Infisso fisso	50	245	1,23 m²	20	200	245
	X_006	CORRIDOIO	Finestra interna	322,5	70	2,26 m²	20	150	338,625
	X_007	INGRESSO	Finestra 1 anta	80	150	1,20 m²	20	200	240
	TOTALE PIANO 0				8660	100,23 m²		19395,63142	
XP01	14	AULA	Finestra 3 ante	419,99	140	5,88 m²	20	200	1175,96823
	14	AULA	Finestra 3 ante	207,5	140	2,91 m²	20	200	581
	14	AULA	Finestra 3 ante	225	140	3,15 m²	20	200	630
	15	AULA	Finestra 3 ante	360	140	5,04 m²	20	200	1008
	16	AULA	Finestra 3 ante	360	140	5,04 m²	20	200	1008
	17	AULA	Finestra 3 ante	360	140	5,04 m²	20	200	1008
	17	AULA	Finestra 2 ante	160	79	1,26 m²	20	200	252,8
	18	REFETTORIO	Finestra 3 ante	360	140	5,04 m²	20	200	1008
	18	REFETTORIO	Finestra 3 ante	360	140	5,04 m²	20	200	1008
	18	REFETTORIO	Finestra 3 ante	240	140	3,36 m²	20	200	672

XP01	18	REFETTORIO	Finestra interna	301	70	2,11 m²	20	150	316.05
XP01	19	REFETTORIO	Finestra 3 ante	360	140	5,04 m²	20	200	1008
XP01	19	REFETTORIO	Finestra 2 ante	240	140	3,36 m²	20	200	672
XP01	21	SPORZIONAMENTO 2	Finestra piccola	200	60	1,20 m²	20	200	240
XP01	22	SPORZIONAMENTO 1	Finestra 2 ante	240	140	3,36 m²	20	200	672
XP01	23	REFETTORIO	Finestra 2 ante	160	140	2,24 m²	20	200	448
XP01	23	REFETTORIO	Finestra 3 ante	360	140	5,04 m²	20	200	1008
XP01	23	REFETTORIO	Finestra 3 ante	360	140	5,04 m²	20	200	1008
XP01	24	AULA	Finestra 3 ante	360	140	5,04 m²	20	200	1008
XP01	25	AULA	Finestra 3 ante	360	140	5,04 m²	20	200	1008
XP01	26	AULA	Finestra 3 ante	375	140	5,25 m²	20	200	1050
XP01	27	AUDITORIUM	Finestra 2 ante	120	140	1,68 m²	20	200	336
XP01	27	AUDITORIUM	Finestra 3 ante	360	140	5,04 m²	20	200	1008
XP01	27	AUDITORIUM	Finestra 3 ante	375	140	5,25 m²	20	200	1050
XP01	W_009	WC	Finestra 2 ante	360	140	5,04 m²	20	200	1008
XP01	W_010	WC	Finestra WC	70	50	0,35 m²	20	200	70
XP01	W_011	WC	Finestra WC	120	50	0,35 m²	20	200	70
XP01	W_012	WC	Finestra WC	120	50	0,60 m²	20	200	120
XP01	W_013	WC	Finestra WC	120	50	0,60 m²	20	200	120
XP01	W_014	WC	Finestra WC	200	60	1,20 m²	20	200	240
XP01	X_009	CORRIDOIO	Finestra 3 ante	370	140	5,18 m²	20	200	1036
XP01	X_009	CORRIDOIO	Lucernario	145	79	1,15 m²	20	200	229.1
XP01	X_010	CORRIDOIO	Lucernario	300	50	1,50 m²	20	200	300
XP01	X_010	CORRIDOIO	Lucernario	300	50	1,50 m²	20	200	300
XP01	X_010	CORRIDOIO	Lucernario	200	50	1,00 m²	20	200	200
TOTALE PIANO 1							3918	114.91 m²	22876.91823
XP02	28	DORMITORIO	Finestra 2 ante	120	140	1,68 m²	20	200	336
XP02	28	DORMITORIO	Finestra 3 ante	360	140	5,04 m²	20	200	1008
XP02	28	DORMITORIO	Finestra 3 ante	355	140	4,97 m²	20	200	994
XP02	28	DORMITORIO	Finestra 2 ante	240	140	3,36 m²	20	200	672
XP02	28	DORMITORIO	Finestra 2 ante	147.5	140	2,07 m²	20	200	413
XP02	29	DORMITORIO	Finestra 3 ante	360	140	5,04 m²	20	200	1008
XP02	29	DORMITORIO	Finestra 2 ante	120	140	1,68 m²	20	200	336
XP02	30	LABORATORIO	Finestra 2 ante	120	140	1,68 m²	20	200	336
XP02	30	LABORATORIO	Finestra 3 ante	360	140	5,04 m²	20	200	1008
XP02	31	RIPOSTIGLIO	Finestra 3 ante	240	140	3,36 m²	20	200	672
XP02	32	AULA	Finestra 3 ante	360	140	5,04 m²	20	200	1008
XP02	33	AULA	Finestra 3 ante	360	140	5,04 m²	20	200	1008
XP02	34	AREA GIOCHI	Infisso fisso	55	245	1,35 m²	20	200	269.5
XP02	34	AREA GIOCHI	Infisso fisso	40	245	0,98 m²	20	200	196
XP02	34	AREA GIOCHI	Infisso fisso	55	245	1,35 m²	20	200	269.5
XP02	34	AREA GIOCHI	Infisso fisso	40	245	0,98 m²	20	200	196
XP02	34	AREA GIOCHI	Infisso fisso	55	245	1,35 m²	20	200	269.5
XP02	34	AREA GIOCHI	Infisso fisso	50	245	1,23 m²	20	200	245
XP02	34	AREA GIOCHI	Infisso fisso	70	245	1,72 m²	20	200	343
XP02	35	AULA	Finestra 3 ante	240	140	3,36 m²	20	200	672
XP02	36	AULA	Finestra 3 ante	240	140	3,36 m²	20	200	672
XP02	37	AREA GIOCO	Finestra 3 ante	360	140	5,04 m²	20	200	1008
XP02	38	AULA	Finestra 3 ante	360	140	5,04 m²	20	200	1008
XP02	39	AREA GIOCO	Finestra 3 ante	360	140	5,04 m²	20	200	1008
XP02	39	AREA GIOCO	Finestra piccola	390	70	2,73 m²	20	200	546
XP02	40	DORMITORIO PALESTRA	Finestra 2 ante	120	140	1,68 m²	20	200	336
XP02	40	DORMITORIO PALESTRA	Finestra 3 ante	360	140	5,04 m²	20	200	1008
XP02	41	PORTINERIA	Finestra 3 ante	360	140	5,04 m²	20	200	1008
XP02	42	GUARDAROBIA	Finestra 1 ante	80	150	1,20 m²	20	200	240
XP02	43	DORMITORIO	Finestra 3 ante	360	140	5,04 m²	20	200	1008
XP02	44	CENTRO FAMIGLIA	Finestra 2 ante	245	140	3,43 m²	20	200	686
XP02	44	CENTRO FAMIGLIA	Finestra 2 ante	245	140	3,43 m²	20	200	686
XP02	45	SALA INSEGNANTI	Finestra 2 ante	240	140	3,36 m²	20	200	672
XP02	47	RIPOSTIGLIO	Finestra 3 ante	270	140	3,78 m²	20	200	756
XP02	47	RIPOSTIGLIO	Finestra piccola	190	60	1,14 m²	20	200	228
XP02	47	RIPOSTIGLIO	Finestra piccola	190	60	1,14 m²	20	200	228
XP02	47	RIPOSTIGLIO	Finestra piccola	190	60	1,14 m²	20	200	228
XP02	W_015	WC	Finestra 2 ante	120	140	1,68 m²	20	200	336
XP02	W_016	WC	Finestra 2 ante	120	140	1,68 m²	20	200	336

XP02	W_017	WC	Finestra 2 ante	120	140	1.68 m²	20	200	336
XP02	W_018	WC	Finestra 2 ante	120	140	1.68 m²	20	200	336
XP02	W_020	WC	Finestra WC	190	60	1.14 m²	20	200	228
XP02	W_020	WC	Finestra WC	190	60	1.14 m²	20	200	228
XP02	W_020	WC	Finestra WC	190	60	1.14 m²	20	200	228
XP02	W_020	WC	Finestra WC	190	60	1.14 m²	20	200	228
XP02	W_021	WC	Finestra WC	60	60	0.36 m²	20	200	72
XP02	W_022	WC	Finestra WC	60	60	0.36 m²	20	200	72
XP02	X_014	SALONE CORRIDOIO	Infisso fisso	50	245	1.23 m²	20	200	245
XP02	X_014	SALONE CORRIDOIO	Infisso fisso	55	245	1.35 m²	20	200	269.5
XP02	X_014	SALONE CORRIDOIO	Infisso fisso	40	245	0.98 m²	20	200	196
XP02	X_014	SALONE CORRIDOIO	Infisso fisso	55	245	1.35 m²	20	200	269.5
XP02	X_014	SALONE CORRIDOIO	Infisso fisso	40	245	0.98 m²	20	200	196
XP02	X_014	SALONE CORRIDOIO	Infisso fisso	55	245	1.35 m²	20	200	269.5
XP02	X_015	SALONE CORRIDOIO	Infisso fisso	35	245	0.86 m²	20	200	171.5
XP02	X_015	SALONE CORRIDOIO	Infisso fisso	65	245	1.59 m²	20	200	318.5
XP02	X_015	SALONE CORRIDOIO	Infisso fisso	35	245	0.86 m²	20	200	171.5
XP02	X_015	SALONE CORRIDOIO	Infisso fisso	60	245	1.47 m²	20	200	294
XP02	X_015	SALONE CORRIDOIO	Infisso fisso	80	245	1.96 m²	20	200	392
XP02	X_015	SALONE CORRIDOIO	Infisso fisso	60	245	1.47 m²	20	200	294
XP02	X_016	SALONE CORRIDOIO	Finestra 3 ante	360	140	5.04 m²	20	200	1008
XP02	X_016	SALONE CORRIDOIO	Finestra 2 ante	240	140	3.36 m²	20	200	672
XP02	X_017	INGRESSO SALONE	Lucernario	213.5	80	1.71 m²	20	200	341.6
XP02	X_017	INGRESSO SALONE	Lucernario	213.5	80	1.71 m²	20	200	341.6
XP02	X_017	INGRESSO SALONE	Lucernario	213.5	80	1.71 m²	20	200	341.6
XP02	X_017	INGRESSO SALONE	Lucernario	203.5	80	1.63 m²	20	200	325.6
XP02	X_017	INGRESSO SALONE	Lucernario	203.5	80	1.63 m²	20	200	325.6
XP02	X_017	INGRESSO SALONE	Lucernario	203.5	80	1.63 m²	20	200	325.6
XP02	X_017	INGRESSO SALONE	Lucernario	203.5	80	1.63 m²	20	200	325.6
XP02	X_018	CORRIDOIO	Lucernario	190	60	1.14 m²	20	200	228
XP02	X_018	CORRIDOIO	Lucernario	190	60	1.14 m²	20	200	228
XP02	X_018	CORRIDOIO	Lucernario	190	60	1.14 m²	20	200	228
XP02	X_018	CORRIDOIO	Lucernario	190	60	1.14 m²	20	200	228
XP02	X_018	CORRIDOIO	Lucernario	190	60	1.14 m²	20	200	228
TOTALE PIANO 2				10695	23423	167.81 m²			33561.3
TOTALE GENERALE						386.45 m²			75831.84965

TABELLA 7.9: ABACO DELLE PORTE

ABACO DELLE PORTE													
CODICE PIANO	NOME LOCALE	NUMERO	NOME PORTA	LARGHEZZA (cm)	ALTEZZA (cm)	SUPERFICIE (m ²)	TIPO PORTA	DATA INSTALLAZIONE (ANNO)	PERIOD. MANUTENZIONE (MESI)	DURATA STIMATA (ANNI)	DATA SOSTITUZIONE STIMATA (ANNO)	PREZZO SOSTITUZIONE (EURO/m ²)	PREZZO SOSTITUZIONE (EURO)
XP00	INGRESSO	X. 007	PORTONE INGRESSO SCUOLA ELEMENTARE	475	255	12.11 m ²	REI	2015	6 mesi	20	2035	185	2240.8125
XP00	INGRESSO	X. 007	PORTONE INGRESSO SCUOLA ELEMENTARE	475	255	12.11 m ²	REI	2015	6 mesi	20	2035	185	2240.8125
XP00	SALA INSEGNANTI	2	Porta emergenza 85	85	255	2.17 m ²	REI	2015	6 mesi	20	2035	185	400.9875
XP00	CORRIDOIO	X. 001	Porta emergenza 85	85	255	2.17 m ²	REI	2015	6 mesi	20	2035	185	400.9875
XP00	PALESTRA	6	Porta emergenza 85	85	255	2.17 m ²	REI	2015	6 mesi	20	2035	185	400.9875
XP00	PALESTRA	6	Finestra per porta emergenza 85	27	255	0.69 m ²	REI	2015	6 mesi	20	2035	185	127.3775
XP00	PALESTRA	6	Porta emergenza 85	85	255	2.17 m ²	REI	2015	6 mesi	20	2035	185	400.9875
XP00	PALESTRA	6	Porta emergenza 85	85	255	2.17 m ²	REI	2015	6 mesi	20	2035	185	400.9875
XP00	PALESTRA	6	Finestra per porta emergenza 85	35	255	0.89 m ²	REI	2015	6 mesi	20	2035	185	165.1125
XP00	AULA	4	Finestra per porta emergenza 85	35	255	0.89 m ²	REI	2015	6 mesi	20	2035	185	165.1125
XP00	AULA	4	Porta emergenza 85	85	255	2.17 m ²	REI	2015	6 mesi	20	2035	185	400.9875
XP00	LOCALE IMPIANTI	9	Porta emergenza 85	100	255	2.55 m ²	REI	2015	6 mesi	20	2035	185	471.75
XP00	CORRIDOIO	X. 003	Porta REI 120	120	255	3.06 m ²	REI	2015	6 mesi	20	2035	185	566.1
XP00	CORRIDOIO	X. 006	Porta REI 120 anta unica SENZA MANIGLIONE	85	255	2.17 m ²	REI	2015	6 mesi	20	2035	185	400.9875
XP00	PORTINERIA	13	Porta balcone P1	75	255	1.91 m ²	REI	2015	6 mesi	20	2035	185	353.8125
XP00	AULA INFORMATICA	X. 006	Porta REI 120 anta doppia	120	255	3.06 m ²	REI	2015	6 mesi	20	2035	185	566.1
XP00	CORRIDOIO	X. 004	Porta aula insegnanti	120	255	3.06 m ²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	129.625
XP00	CORRIDOIO	X. 004	Porta aula 120	120	225	2.70 m ²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	135
XP00	CORRIDOIO	X. 002	Porta interna aula 120	120	225	2.70 m ²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	135
XP00	CORRIDOIO	X. 002	Porta interna aula 120	120	225	2.70 m ²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	135
XP00	AULA	5	Porta interna aula 120 con finestra	120	280	3.36 m ²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	168
XP00	PALESTRA	6	Porta interna aula 120 con finestra	120	280	3.36 m ²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	168
XP00	CORRIDOIO	X. 006	Porta interna aula 85	85	225	1.91 m ²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	95.625
XP00	CORRIDOIO	X. 008	Porta interna aula 85	85	225	1.91 m ²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	95.625
XP00	SPOGLIATOIO	13	Porta interna aula 85	85	225	1.91 m ²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	95.625
XP00	CORRIDOIO	X. 008	Porta interna aula 85	85	225	1.91 m ²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	95.625
XP00	CORRIDOIO	X. 008	Porta interna aula 85	85	225	1.91 m ²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	95.625
XP00	WC	W. 006	Porta interna aula 85	85	225	1.91 m ²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	95.625
XP00	WC	W. 007	Porta interna aula 85	85	225	1.91 m ²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	95.625
XP00	WC	W. 007	Porta interna aula 85	85	225	1.91 m ²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	95.625
XP00	WC	W. 007	Porta interna aula 85	85	225	1.91 m ²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	95.625
XP00	CORRIDOIO	X. 006	Porta interna aula 85	85	225	1.69 m ²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	84.375
XP00	CORRIDOIO	X. 002	Porta interna aula 85	75	225	1.69 m ²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	84.375
XP00	WC	W. 003	Porta interna WC	75	225	1.69 m ²	Comune_WC	2015	12 mesi	20	2035	30	57.375
XP00	WC	W. 003	Porta interna WC	75	225	1.69 m ²	Comune_WC	2015	12 mesi	20	2035	30	57.375
XP00	WC	W. 001	Porta interna WC	85	225	1.91 m ²	Comune_WC	2015	12 mesi	20	2035	30	57.375
XP00	WC	W. 001	Porta interna WC	85	225	1.91 m ²	Comune_WC	2015	12 mesi	20	2035	30	57.375
XP00	WC	W. 001	Porta interna WC	85	225	1.91 m ²	Comune_WC	2015	12 mesi	20	2035	30	57.375
XP00	WC	W. 004	Porta interna WC	85	225	1.91 m ²	Comune_WC	2015	12 mesi	20	2035	30	57.375
XP00	WC	W. 004	Porta interna WC	85	225	1.91 m ²	Comune_WC	2015	12 mesi	20	2035	30	57.375
XP00	WC	W. 004	Porta interna WC	70	225	1.58 m ²	Comune_WC	2015	12 mesi	20	2035	30	47.25
XP00	WC	W. 004	Porta interna WC	70	225	1.58 m ²	Comune_WC	2015	12 mesi	20	2035	30	47.25
XP00	CORRIDOIO	X. 006	Porta interna WC MURO 30 cm	85	225	1.91 m ²	Comune_Interno	2015	12 mesi	20	2035	50	95.625
XP00	CORRIDOIO	X. 006	Porta interna MURO 30 cm	75	225	1.69 m ²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	84.375
XP00	CORRIDOIO	X. 006	Porta interna MURO 30 cm	75	225	1.69 m ²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	84.375
XP00	DEPOSITI ACQUA	8	Porta interna MURO 30 cm	85	225	1.91 m ²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	95.625
XP00	SCALE	S. 002	Porta interna aula 85	70	225	1.58 m ²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	78.75
XP00	CORRIDOIO	X. 006	Porta interna WC	70	225	1.58 m ²	Comune_WC	2000	12 mesi	20	2020	50	78.75
XP00	SPOGLIATOIO	W. 005	Porta interna WC	70	225	1.58 m ²	Comune_WC	2000	12 mesi	20	2020	50	78.75
XP00	CORRIDOIO	X. 006	Porta interna WC	70	225	1.58 m ²	Comune_WC	2000	12 mesi	20	2020	50	78.75
XP00	CORRIDOIO	X. 002	Porta interna WC	70	225	1.58 m ²	Comune_WC	2000	12 mesi	20	2020	50	78.75
XP00	WC	W. 002	Scorevole Semplice	100	210	2.10 m ²	Comune_WC	2015	12 mesi	20	2035	30	63
XP00	BIBLIOTECA	12	Scorevole Semplice	100	210	2.10 m ²	Comune_WC	2015	12 mesi	20	2035	30	63
XP00	CORRIDOIO	X. 006	Porta interna aula 85	70	225	1.58 m ²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	78.75
XP00	CORRIDOIO	X. 004	Porta ascensore	110	207	2.28 m ²	Ascensore	2000	12 mesi	20	2020	100	227.7
XP00	SCALE	S. 002	Porta ascensore	85	225	1.91 m ²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	95.625
XP00	SCALE	S. 002	Porta ascensore	110	207	2.28 m ²	Ascensore	2000	12 mesi	20	2020	100	227.7
TOTALE PIANO 0													13575.91
XP01	REFETTORIO	18	Porta emergenza 120	120	255	3.06 m ²	REI	2015	6 mesi	20	2035	185	566.1
XP01	REFETTORIO	19	Porta emergenza 85	85	255	2.17 m ²	REI	2015	6 mesi	20	2035	185	400.9875
XP01	REFETTORIO	19	Finestra per porta emergenza 85	35	255	0.89 m ²	REI	2015	6 mesi	20	2035	185	165.1125
XP01	REFETTORIO	19	Porta emergenza 85	85	255	2.17 m ²	REI	2015	6 mesi	20	2035	185	400.9875
XP01	REFETTORIO	19	Finestra per porta emergenza 85	35	255	0.89 m ²	REI	2015	6 mesi	20	2035	185	165.1125
XP01	AULA	26	Porta balcone P1	100	255	2.55 m ²	REI	2015	6 mesi	20	2035	185	471.75
XP01	REFETTORIO	23	Porta rettore	180	255	4.59 m ²	REI	2015	6 mesi	20	2035	185	849.15
XP01	CORRIDOIO	X. 009	Porta emergenza 120	120	255	3.06 m ²	REI	2015	6 mesi	20	2035	185	566.1
XP01	CORRIDOIO	X. 012	Porta REI 120 MURO 30 cm	120	255	3.06 m ²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	129.625
XP01	SCALE	S. 001	Porta REI 120 MURO 30 cm	120	255	3.06 m ²	REI	2015	6 mesi	20	2035	185	566.1
XP01	AULA	17	Porta interna aula 120 con finestra parete di legno	85	282	2.42 m ²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	121.125
XP01	AULA	16	Porta interna aula 120 con finestra parete di legno	85	282	2.42 m ²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	121.125
XP01	CORRIDOIO	X. 009	Porta interna WC MURO 30 cm	85	225	1.91 m ²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	95.625
XP01	WC	W. 011	Porta interna WC	70	225	1.58 m ²	Comune_WC	2015	12 mesi	20	2035	30	47.25

XP01	WC	W 011	Porta interna WC	70	225	1.58 m²	Comune_WC	2015	12 mesi	20	2035	30	47.25
XP01	WC	W 011	Porta interna WC	70	225	1.58 m²	Comune_WC	2015	12 mesi	20	2035	30	47.25
XP01	WC	W 010	Porta interna WC	70	225	1.58 m²	Comune_WC	2015	12 mesi	20	2035	30	47.25
XP01	WC	W 010	Porta interna WC	70	225	1.58 m²	Comune_WC	2015	12 mesi	20	2035	30	47.25
XP01	CORRIDOIO	X 009	Porta interna WC MURO 30 cm	85	225	1.91 m²	Comune_WC	2015	12 mesi	20	2035	30	57.375
XP01	AULA	15	Porta interna aula 120	120	225	2.70 m²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	135
XP01	WC	W 009	Porta interna aula 85	85	225	1.91 m²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	95.625
XP01	CORRIDOIO	X 010	Porta interna aula 85	70	225	1.58 m²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	78.75
XP01	WC	W 008	Porta interna aula 85	70	225	1.58 m²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	78.75
XP01	AULA	14	Porta interna MURO 30 cm	85	225	1.91 m²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	95.625
XP01	CORRIDOIO	X 010	Porta interna MURO 30 cm	120	290	3.48 m²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	174
XP01	CORRIDOIO	X 011	Porta interna aula 120	120	225	2.70 m²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	135
XP01	CORRIDOIO	X 011	Porta interna aula 85	90	225	2.03 m²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	101.25
XP01	AULA	25	Porta interna MURO 30 cm	90	225	2.03 m²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	101.25
XP01	CORRIDOIO	X 013	Porta interna MURO 30 cm	90	225	2.03 m²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	101.25
XP01	CORRIDOIO	X 013	Porta interna MURO 30 cm	90	225	2.03 m²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	101.25
XP01	WC	W 012	Porta interna WC	70	225	1.58 m²	Comune_WC	2015	12 mesi	20	2035	30	47.25
XP01	WC	W 012	Porta interna WC	70	225	1.58 m²	Comune_WC	2015	12 mesi	20	2035	30	47.25
XP01	WC	W 012	Porta interna WC	70	225	1.58 m²	Comune_WC	2015	12 mesi	20	2035	30	47.25
XP01	WC	W 013	Porta interna WC	70	225	1.58 m²	Comune_WC	2015	12 mesi	20	2035	30	47.25
XP01	WC	W 013	Porta interna WC	70	225	1.58 m²	Comune_WC	2015	12 mesi	20	2035	30	47.25
XP01	CORRIDOIO	X 013	Porta interna WC	70	225	1.58 m²	Comune_WC	2015	12 mesi	20	2035	30	47.25
XP01	REFETTORIO	19	Porta interna aula 120	110	225	2.48 m²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	123.75
XP01	CORRIDOIO	X 012	Porta interna aula 120	120	225	2.70 m²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	135
XP01	CORRIDOIO	X 012	Porta interna aula 120	120	225	2.70 m²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	135
XP01	CORRIDOIO	X 012	Porta interna aula 85	70	225	1.58 m²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	78.75
XP01	WC	W 014	Porta interna aula 120	85	225	1.91 m²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	95.625
XP01	CORRIDOIO	X 012	Porta interna aula 120	110	225	2.48 m²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	123.75
XP01	CORRIDOIO REFETTORIO	19	Porta interna MURO 30 cm	85	225	2.70 m²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	135
XP01	SCALE	S 002	Porta REI 120 MURO 30 cm	120	225	1.91 m²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	95.625
XP01	SCALE	S 002	Porta REI 120 MURO 30 cm	120	225	1.91 m²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	95.625
XP01	CORRIDOIO	X 013	Porta REI 120 MURO 30 cm	120	225	3.06 m²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	153
XP01	CORRIDOIO REFETTORIO	19	Porta REI 120 MURO 10 cm	85	255	2.17 m²	REI	2015	6 mesi	20	2035	185	400.9875
XP01	SCALE	S 002	porta ascensore	110	207	3.06 m²	REI	2015	6 mesi	20	2035	185	566.1
XP01	ASCENSORE	A 001	porta ascensore	110	207	2.28 m²	Ascensore	2000	12 mesi	20	2020	100	227.7
XP01	CORRIDOIO	X 010	Porta interna MURO 30 cm	85	225	1.91 m²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	95.625
XP01	CORRIDOIO	X 010	Porta interna MURO 30 cm	85	225	1.91 m²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	95.625
XP01	REFETTORIO	23	Porta interna aula 120	120	225	2.70 m²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	135
XP01	REFETTORIO	19	Porta interna MURO 30 cm	85	225	1.91 m²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	95.625
XP01	REFETTORIO	18	Porta interna aula 120 con finestra	120	280	3.36 m²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	168
XP01	CORRIDOIO	X 013	Porta interna WC MURO 30 cm	85	225	1.91 m²	Comune_WC	2015	12 mesi	20	2035	30	57.375
XP01	CORRIDOIO	X 010	Porta interna aula 85	85	225	1.91 m²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	95.625
TOTALE PIANO 1													9559.5125
XP02	INGRESSO SALONE	X 017	PORTONE INGRESSO SCUOLA MATERNA	410	255	10.46 m²	REI	2015	6 mesi	20	2035	185	1394.175
XP02	INGRESSO	X 017	PORTONE INGRESSO SCUOLA MATERNA	410	255	10.46 m²	REI	2015	6 mesi	20	2035	185	1394.175
XP02	SALONE CORRIDOIO	X 014	Porta emergenza 85	90	255	2.30 m²	REI	2015	6 mesi	20	2035	185	424.575
XP02	AREA GIOCHI	34	Porta emergenza 85	90	255	2.30 m²	REI	2015	6 mesi	20	2035	185	424.575
XP02	AREA GIOCHI	34	Porta emergenza 85	90	255	2.30 m²	REI	2015	6 mesi	20	2035	185	424.575
XP02	AULA	36	Porta emergenza 85	80	255	2.04 m²	REI	2015	6 mesi	20	2035	185	377.4
XP02	AREA GIOCO	37	Porta emergenza 85	80	255	2.04 m²	REI	2015	6 mesi	20	2035	185	377.4
XP02	AULA	38	Porta emergenza 85	80	255	2.04 m²	REI	2015	6 mesi	20	2035	185	377.4
XP02	AULA	38	Porta emergenza 85	80	255	2.04 m²	REI	2015	6 mesi	20	2035	185	377.4
XP02	AULA	32	Porta emergenza 85	80	255	2.04 m²	REI	2015	6 mesi	20	2035	185	377.4
XP02	SALONE CORRIDOIO	X 015	Porta emergenza 85	100	255	2.55 m²	REI	2015	6 mesi	20	2035	185	471.75
XP02	SALONE CORRIDOIO	X 016	Porta emergenza 85	81.5	255	2.04 m²	REI	2015	6 mesi	20	2035	185	384.4725
XP02	AREA GIOCO	39	Porta emergenza 85	80	255	2.04 m²	REI	2015	6 mesi	20	2035	185	377.4
XP02	DORMITORIO PALESTRA	40	Porta emergenza 85	80	255	2.04 m²	REI	2015	6 mesi	20	2035	185	377.4
XP02	DORMITORIO	29	Porta interna aula 85 VERDE	70	225	1.58 m²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	78.75
XP02	DORMITORIO	29	Porta interna aula 85 MURO 15 cm VERDE	85	225	1.91 m²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	95.625
XP02	DORMITORIO	29	Porta interna aula 85 MURO 15 cm VERDE	70	225	1.58 m²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	78.75
XP02	DORMITORIO	29	Porta interna aula 85 VERDE	70	225	1.58 m²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	78.75
XP02	SALONE CORRIDOIO	X 018	Porta interna aula 85 MURO 15 cm VERDE	70	225	1.58 m²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	78.75
XP02	RIPOSTIGLIO	31	Porta interna aula 85 con finestra parete di legno ROSS	80	280	2.24 m²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	112
XP02	AULA	32	Porta interna aula 85 con finestra parete di legno ROSS	80	280	2.24 m²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	112
XP02	SALONE CORRIDOIO	X 014	Porta interna aula 85 con finestra parete di legno ROSS	80	280	2.24 m²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	112
XP02	WC	W 015	Porta interna MURO 30 cm VERDE	70	225	1.58 m²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	78.75
XP02	SCALE	S 002	Porta REI 120 MURO 15 cm	120	225	3.06 m²	REI	2015	6 mesi	20	2035	185	566.1
XP02	SCALE	S 002	Porta REI 120 MURO 15 cm	120	225	3.06 m²	REI	2015	6 mesi	20	2035	185	566.1
XP02	DORMITORIO	28	Porta interna aula 85 MURO 15 cm VERDE	85	225	1.91 m²	Comune_Interno	2000	12 mesi	20	2020	50	95.625

XP02	DORMITORIO	28	Porta interna aula 85 MURO 15 cm VERDE	85	225	1.91 m²	Comune_Interno	2000		12 mesi		20	2020		50	95.625
XP02	CORRIDOIO	X_018	Porta interna aula 85 MURO 15 cm VERDE	70	225	1.58 m²	Comune_Interno	2000		12 mesi		20	2020		50	78.75
XP02	WC	W_022	Porta interna aula 85_ VERDE	70	225	1.58 m²	Comune_Interno	2000		12 mesi		20	2020		50	78.75
XP02	SALA INSEGNANTI	45	Porta interna aula 85_ VERDE	70	225	1.58 m²	Comune_Interno	2000		12 mesi		20	2020		50	78.75
XP02	CORRIDOIO	X_018	Porta REI 120 SENZA MANGIONE MURO 15 cm	85	225	2.17 m²	REI	2015		6 mesi		20	2035		185	400.9875
XP02	CORRIDOIO	X_018	Porta interna aula 85 MURO 15 cm VERDE	85	225	1.91 m²	Comune_Interno	2000		12 mesi		20	2020		50	95.625
XP02	AREA GIOCHI	34	Porta interna aula 85_ ROSSA	85	225	1.91 m²	Comune_Interno	2000		12 mesi		20	2020		50	95.625
XP02	CORRIDOIO	X_018	Porta interna aula 85 MURO 15 cm VERDE	100	225	2.25 m²	Comune_Interno	2000		12 mesi		20	2020		50	112.5
XP02	SALONE CORRIDOIO	X_014	Porta interna aula 85 MURO 15 cm VERDE	85	225	1.91 m²	Comune_Interno	2000		12 mesi		20	2020		50	95.625
XP02	CORRIDOIO	X_018	Porta interna aula 85 MURO 15 cm VERDE	85	225	1.91 m²	Comune_Interno	2000		12 mesi		20	2020		50	95.625
XP02	INFERMERIA	48	Porta interna aula 85 MURO 15 cm VERDE	85	225	1.91 m²	Comune_Interno	2000		12 mesi		20	2020		50	95.625
XP02	WC	W_020	Porta interna WC	75	225	1.69 m²	Comune_WC	2015		12 mesi		20	2035		30	50.625
XP02	WC	W_020	Porta interna WC	75	225	1.69 m²	Comune_WC	2015		12 mesi		20	2035		30	50.625
XP02	SALA INSEGNANTI	45	Porta interna aula 85_ VERDE	85	225	1.91 m²	Comune_Interno	2000		12 mesi		20	2020		50	95.625
XP02	CENTRO FAMIGLIA	44	Porta interna aula 85_ VERDE	85	225	1.91 m²	Comune_Interno	2000		12 mesi		20	2020		50	95.625
XP02	CENTRO FAMIGLIA	44	Porta interna aula 85 MURO 15 cm VERDE	85	225	1.91 m²	Comune_Interno	2000		12 mesi		20	2020		50	95.625
XP02	DORMITORIO	43	Porta interna aula 85_ VERDE	85	225	1.91 m²	Comune_Interno	2000		12 mesi		20	2020		50	95.625
XP02	INGRESSO SALONE	X_017	Porta interna MURO 30 cm_ VERDE	70	225	1.58 m²	Comune_Interno	2000		12 mesi		20	2020		50	78.75
XP02	GUARDAROBIA	42	Porta interna MURO 30 cm_ VERDE	90	225	2.03 m²	Comune_Interno	2000		12 mesi		20	2020		50	101.25
XP02	INGRESSO SALONE	X_017	Porta interna MURO 30 cm_ VERDE	80	225	1.80 m²	Comune_Interno	2000		12 mesi		20	2020		50	90
XP02	INGRESSO SALONE	X_017	Porta interna MURO 30 cm_ VERDE	80	225	1.80 m²	Comune_Interno	2000		12 mesi		20	2020		50	90
XP02	CORRIDOIO	X_018	Porta interna aula 85 MURO 15 cm VERDE	85	225	1.91 m²	Comune_Interno	2000		12 mesi		20	2020		50	95.625
XP02	INGRESSO SALONE	X_017	Porta interna MURO 30 cm_ VERDE	75	225	1.69 m²	Comune_Interno	2000		12 mesi		20	2020		50	84.375
XP02	WC	W_018	Porta interna aula 85 MURO 15 cm VERDE	70	225	1.58 m²	Comune_Interno	2000		12 mesi		20	2020		50	78.75
XP02	INGRESSO SALONE	X_017	Parete vetrata portineria materna	360	270	9.72 m²	Comune_Interno	2000		12 mesi		20	2020		50	486
XP02	AULA	35	Porta interna MURO 30 cm_ VERDE	115	225	2.59 m²	Comune_Interno	2000		12 mesi		20	2020		50	125.375
XP02	AULA	36	Porta interna aula 85_ VERDE	115	225	2.59 m²	Comune_Interno	2000		12 mesi		20	2020		50	125.375
XP02	RIPOSTIGLIO	47	Porta interna aula 85 MURO 15 cm	70	225	1.58 m²	Comune_Interno	2000		12 mesi		20	2020		50	78.75
XP02	ASCENSORE	A_001	porta ascensore	110	207	2.28 m²	Ascensore	2000		12 mesi		20	2020		100	227.7
XP02	WC	W_017	Porta interna aula 85 con finestra parete di legno_ VER	80	280	2.24 m²	Comune_Interno	2000		12 mesi		20	2020		50	112
TOTALE PIANO 2																14423.11375
TOTALE																37958.38425

TABELLA 7.10: ABACO DEI PAVIMENTI

ABACO DEI PAVIMENTI						
CODICE PIANO	NUMERO	NOME LOCALE	SUPERFICIE (m ²)	TIPO RIVESTIMENTO	RESPONSABILITA' PULIZIE	PREZZO PULIZIA (EURO/m ²)
XP00	1	AULA	53.1 m ²	Piastrelle	Impresa appaltata	10.63
XP00	2	SALA INSEGNANTI	22.0 m ²	Piastrelle	Impresa appaltata	4.41
XP00	3	AULA	39.8 m ²	Piastrelle	Impresa appaltata	7.97
XP00	4	AULA	34.0 m ²	Piastrelle	Impresa appaltata	10.07
XP00	5	AULA	50.4 m ²	Piastrelle	Impresa appaltata	15.76
XP00	6	PALESTRA	78.8 m ²	Linoleum	Impresa appaltata	6.9
XP00	7	RIPOSTIGLIO	34.5 m ²	Piastrelle	Impresa appaltata	3.96
XP00	8	DEPOSITI ACQUA	19.8 m ²	Piastrelle	Impresa appaltata	5.68
XP00	9	LOCALE IMPIANTI	28.4 m ²	Piastrelle	Impresa appaltata	5.83
XP00	10	AULA INFORMATICA	29.1 m ²	Piastrelle	Impresa appaltata	5.86
XP00	11	AULA INFORMATICA	29.3 m ²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.57
XP00	12	BIBLIOTECA	2.8 m ²	Piastrelle	Impresa appaltata	7.31
XP00	12	BIBLIOTECA	36.6 m ²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.72
XP00	13	SPOGLIAIO	3.6 m ²	Piastrelle	Impresa appaltata	6.62
XP00	13	INFERMERIA	7.0 m ²	Piastrelle	Impresa appaltata	1.05
XP00	13	PORTINERIA	9.7 m ²	Piastrelle	Impresa appaltata	1.41
XP00	A_001	ASCENSORE	2.4 m ²	Piastrelle	Impresa appaltata	1.94
XP00	S_001	SCALE	22.1 m ²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.3
XP00	S_002	SCALE	3.5 m ²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.3
XP00	S_002	SCALE	21.0 m ²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.3
XP00	W_001	WC	2.4 m ²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.4
XP00	W_001	WC	2.4 m ²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.4
XP00	W_001	WC	2.9 m ²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.4
XP00	W_002	WC	4.5 m ²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.4
XP00	W_002	WC	4.6 m ²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.4
XP00	W_003	WC	1.5 m ²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.4
XP00	W_003	WC	2.0 m ²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.4
XP00	W_003	WC	6.7 m ²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.4
XP00	W_004	WC	1.5 m ²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.4
XP00	W_004	WC	1.5 m ²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.4
XP00	W_004	WC	4.2 m ²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.4
XP00	W_004	WC	4.3 m ²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.4
XP00	W_005	WC	7.7 m ²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.4
XP00	W_005	SPOGLIAIO	7.7 m ²	Piastrelle	Impresa appaltata	3.06
XP00	W_006	WC	2.4 m ²	Piastrelle	Impresa appaltata	3.08
XP00	W_006	WC	2.7 m ²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.96
XP00	W_007	WC	2.6 m ²	Piastrelle	Impresa appaltata	1.08
XP00	W_007	WC	2.6 m ²	Piastrelle	Impresa appaltata	1.02
XP00	W_007	WC	2.6 m ²	Piastrelle	Impresa appaltata	1.04
XP00	W_007	WC	5.3 m ²	Piastrelle	Impresa appaltata	2.13
XP00	X_001	CORRIDOIO	13.0 m ²	Piastrelle	Impresa appaltata	1.95
XP00	X_002	CORRIDOIO	14.2 m ²	Piastrelle	Impresa appaltata	2.13
XP00	X_003	CORRIDOIO	15.8 m ²	Piastrelle	Impresa appaltata	6.22
XP00	X_004	CORRIDOIO	41.4 m ²	Piastrelle	Impresa appaltata	2.36
XP00	X_005	CORRIDOIO/INGRESSO	24.5 m ²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.15
XP00	X_006	CORRIDOIO	2.8 m ²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.15
XP00	X_006	CORRIDOIO	52.0 m ²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.15
XP00	X_007	INGRESSO	11.4 m ²	Piastrelle	Impresa appaltata	7.8
XP00	X_007	INGRESSO	13.8 m ²	Piastrelle	Impresa appaltata	1.7
XP00	X_008	CORRIDOIO	11.9 m ²	Piastrelle	Impresa appaltata	2.08
TOTALE PIANO 0			798.0 m ²		Impresa appaltata	1.79
XP01	14	AULA	27.1 m ²	Laterizio	Impresa appaltata	168.31
XP01	15	AULA	32.2 m ²	Piastrelle	Impresa appaltata	5.42
XP01	16	AULA	32.3 m ²	Piastrelle	Impresa appaltata	6.44

XP01	17	AULA	35.1 m²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.2	7.03
XP01	18	REFETTORIO	86.8 m²	Linoleum+Balza	Servizio mensa	0.5	43.39
XP01	19	RIPOSTIGLIO REFETTORIO	3.4 m²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.5	1.71
XP01	19	CORRIDOIO REFETTORIO	12.0 m²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.5	5.98
XP01	19	REFETTORIO	34.9 m²	Linoleum+Balza	Servizio mensa	0.5	17.43
XP01	19	REFETTORIO	123.8 m²	Linoleum+Balza	Servizio mensa	0.5	61.89
XP01	20	SPOGLIATOIO	14.7 m²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.5	7.33
XP01	21	SPORZIONAMENTO 2	10.3 m²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.5	5.17
XP01	22	SPORZIONAMENTO 1	24.4 m²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.5	12.19
XP01	23	REFETTORIO	25.9 m²	Linoleum+Balza	Servizio mensa	0.5	12.93
XP01	23	REFETTORIO	26.6 m²	Linoleum+Balza	Servizio mensa	0.5	13.3
XP01	23	REFETTORIO	30.4 m²	Linoleum+Balza	Servizio mensa	0.5	15.18
XP01	24	AULA	31.4 m²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.2	6.29
XP01	25	AULA	11.6 m²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.2	2.33
XP01	25	AULA	31.0 m²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.2	6.19
XP01	26	AULA	42.7 m²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.2	8.54
XP01	27	AUDITORIUM	77.3 m²	Linoleum	Impresa appaltata	0.2	15.47
XP01	A_001	ASCENSORE	2.4 m²			0.3	0.72
XP01	S_001	SCALE	21.7 m²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.3	6.52
XP01	S_002	SCALE	21.6 m²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.3	6.49
XP01	W_008	WC	1.5 m²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.4	0.58
XP01	W_008	WC	2.8 m²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.4	1.1
XP01	W_009	WC	4.6 m²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.4	1.82
XP01	W_009	WC	5.0 m²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.4	2
XP01	W_010	WC	1.5 m²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.4	0.58
XP01	W_010	WC	1.5 m²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.4	0.58
XP01	W_010	WC	4.1 m²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.4	1.66
XP01	W_010	WC	4.7 m²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.4	1.87
XP01	W_011	WC	1.5 m²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.4	0.58
XP01	W_011	WC	1.5 m²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.4	0.58
XP01	W_011	WC	4.1 m²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.4	1.66
XP01	W_011	WC	4.7 m²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.4	1.87
XP01	W_012	WC	1.3 m²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.4	0.53
XP01	W_012	WC	1.4 m²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.4	0.56
XP01	W_012	WC	2.9 m²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.4	1.15
XP01	W_012	WC	5.5 m²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.4	2.21
XP01	W_013	WC	1.4 m²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.4	0.56
XP01	W_013	WC	1.4 m²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.4	0.56
XP01	W_013	WC	2.9 m²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.4	1.18
XP01	W_013	WC	5.8 m²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.4	2.33
XP01	W_014	WC	4.5 m²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.4	1.81
XP01	W_014	WC	5.6 m²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.4	2.25
XP01	X_009	CORRIDOIO	62.9 m²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.15	9.44
XP01	X_010	CORRIDOIO	1.7 m²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.15	0.26
XP01	X_010	CORRIDOIO	44.0 m²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.15	6.6
XP01	X_011	CORRIDOIO	17.4 m²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.15	2.61
XP01	X_012	CORRIDOIO	46.7 m²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.15	7.01
XP01	X_013	RIPOSTIGLIO CORRIDOIO	1.7 m²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.15	0.26
XP01	X_013	CORRIDOIO	46.4 m²	Piastrelle	Impresa appaltata	0.15	6.95
TOTALE PIANO 1			1,050.4 m²				335.53
XP02	28	DORMITORIO	23.6 m²	Linoleum	Operatore scolastico	0.3	7.08
XP02	28	DORMITORIO	29.7 m²	Linoleum	Operatore scolastico	0.3	8.9
XP02	29	DORMITORIO	5.8 m²	Linoleum	Operatore scolastico	0.3	1.74
XP02	29	DORMITORIO	16.9 m²	Linoleum	Operatore scolastico	0.3	5.07
XP02	30	LABORATORIO	40.8 m²	Linoleum	Operatore scolastico	0.3	12.23
XP02	31	RIPOSTIGLIO	8.9 m²	Linoleum	Operatore scolastico	0.3	2.66
XP02	32	AULA	30.9 m²	Linoleum	Operatore scolastico	0.3	9.26

XP02	33	AULA	30.7 m²	Linoleum	Operatore scolastico	0.3	9.21
XP02	34	AREA GIOCHI	36.9 m²	Linoleum	Operatore scolastico	0.3	11.06
XP02	35	AULA	31.2 m²	Linoleum	Operatore scolastico	0.3	9.35
XP02	36	AULA	31.9 m²	Linoleum	Operatore scolastico	0.3	9.56
XP02	37	AREA GIOCO	28.3 m²	Linoleum	Operatore scolastico	0.3	8.48
XP02	38	AULA	30.2 m²	Linoleum	Operatore scolastico	0.3	9.07
XP02	39	AREA GIOCO	39.2 m²	Linoleum	Operatore scolastico	0.3	11.76
XP02	40	DORMITORIO PALESTRA	42.5 m²	Linoleum	Operatore scolastico	0.3	12.76
XP02	41	PORTINERIA	11.0 m²	Linoleum	Operatore scolastico	0.3	3.3
XP02	42	GUARDAROBA	11.5 m²	Linoleum	Operatore scolastico	0.3	3.45
XP02	43	DORMITORIO	20.7 m²	Linoleum	Operatore scolastico	0.3	6.21
XP02	44	CENTRO FAMIGLIA	13.1 m²	Linoleum	Operatore scolastico	0.3	3.94
XP02	44	CENTRO FAMIGLIA	19.2 m²	Linoleum	Operatore scolastico	0.3	5.77
XP02	45	SALA INSEGNANTI	32.8 m²	Linoleum	Operatore scolastico	0.3	9.84
XP02	47	RIPOSTIGLIO	14.2 m²	Linoleum	Operatore scolastico	0.3	4.27
XP02	48	INFERMERIA	13.4 m²	Linoleum	Operatore scolastico	0.3	4.02
XP02	A_001	ASCENSORE	2.4 m²			0.3	0.72
XP02	S_002	SCALE	17.7 m²	Linoleum	Operatore scolastico	0.3	5.3
XP02	W_015	WC	11.1 m²	Linoleum	Operatore scolastico	0.3	3.33
XP02	W_016	WC	6.8 m²	Piastrelle	Operatore scolastico	0.4	2.72
XP02	W_017	WC	12.2 m²	Piastrelle	Operatore scolastico	0.4	4.9
XP02	W_018	WC	5.4 m²	Piastrelle	Operatore scolastico	0.4	2.16
XP02	W_019	WC	10.9 m²	Piastrelle	Operatore scolastico	0.4	4.34
XP02	W_020	WC	2.0 m²	Piastrelle	Operatore scolastico	0.4	0.79
XP02	W_020	WC	2.4 m²	Piastrelle	Operatore scolastico	0.4	0.96
XP02	W_021	WC	3.1 m²	Piastrelle	Operatore scolastico	0.4	1.24
XP02	W_022	WC	3.0 m²	Piastrelle	Operatore scolastico	0.4	1.19
XP02	W_022	WC	3.6 m²	Piastrelle	Operatore scolastico	0.4	1.44
XP02	X_014	SALONE CORRIDOIO	14.8 m²	Linoleum	Operatore scolastico	0.3	4.44
XP02	X_014	SALONE CORRIDOIO	26.0 m²	Linoleum	Operatore scolastico	0.3	7.79
XP02	X_014	SALONE CORRIDOIO	48.6 m²	Linoleum	Operatore scolastico	0.3	14.58
XP02	X_015	SALONE CORRIDOIO	26.3 m²	Linoleum	Operatore scolastico	0.3	7.89
XP02	X_015	SALONE CORRIDOIO	31.9 m²	Linoleum	Operatore scolastico	0.3	9.58
XP02	X_016	SALONE CORRIDOIO	54.9 m²	Linoleum	Operatore scolastico	0.3	16.47
XP02	X_017	INGRESSO	8.8 m²	Linoleum	Operatore scolastico	0.3	2.63
XP02	X_017	INGRESSO SALONE	123.1 m²	Linoleum	Operatore scolastico	0.3	36.93
XP02	X_018	CORRIDOIO	2.5 m²	Linoleum	Operatore scolastico	0.3	0.76
XP02	X_018	CORRIDOIO	3.7 m²	Linoleum	Operatore scolastico	0.3	1.11
XP02	X_018	CORRIDOIO	8.6 m²	Linoleum	Operatore scolastico	0.3	2.59
XP02	X_018	CORRIDOIO	10.2 m²	Linoleum	Operatore scolastico	0.3	3.07
XP02	X_018	CORRIDOIO	65.4 m²	Linoleum	Operatore scolastico	0.3	19.62
TOTALE PIANO 2			1,068.8 m²				325.56
TOTALE			2,917.2 m²			GIORNALIERO ANNUALE	829.41
							165882

8 - Conclusioni

L'approccio BIM allo studio della scuola "La Pira" ha consentito di analizzarla sotto molteplici aspetti.

Dal punto di vista strutturale l'irregolarità in altezza, la presenza di setti in calcestruzzo non armato, la presenza di pannelli portanti in falso sui solai sottostanti, il disassamento di molti pilastri ed una distribuzione non regolare delle rigidezze la rendono un edificio dalle molteplici criticità come emerso dall'analisi di vulnerabilità sismica; per adeguarla sismicamente sono possibili soltanto interventi locali sui molti pannelli non verificati.

Dal code checking risultano non verificati i rapporti aeroilluminanti di molte aule, le dimensioni delle uscite di emergenza, le superfici di alcune aule rispetto ai minimi di legge.

Dalla clash detection è emerso che gli spazi di uso sono congestionati e la scuola risulta sovraffollata. Queste verifiche sono state condotte in maniera immediata grazie al software di model checking con il quale è stato interrogato il modello realizzato su Revit.

E' stata infine dimostrata l'importanza dell'uso del software Revit non soltanto per la modellazione dell'edificio ma anche per la redazione di abachi fondamentali per progettare e condurre la gestione dell'edificio.

BIBLIOGRAFIA

- *Building information modelling – Geographic information system – Augmented reality per il Facility Management.* (Anna Osello, Dario Flaccovio Editore, 2015)
- *Il futuro del disegno con il BIM per ingegneri ed architetti.* (Anna Osello, Dario Flaccovio Editore, 2012)
- *Monitoraggio e formulazione di una proposta di intervento sulla scuola elementare e materna “G. La Pira” a Firenze.* (Prof.Ing. Andrea Vignoli, Ing. Luciano Galano, Firenze, 2004)
