Molfino & Longo
Studio di Ingegneria

COMUNE DI CELLE LIGURE

EX COLONIA MILANESE – CELLE LIGURE

Complesso turistico ricettivo

Baslini e secondo padiglione

PROGETTO DELLE STRUTTURE

- Ipotesi di fattibilità -



ipotesi di fattibilità_Def.docx emessa il 16/02/2011

Ing. Agostino Molfino – Ing. Elio Longo
Via Interiano 3 – 16124 – Genova
Tel: 010542577 – Fax: 0105764586
e-mail: molfinoelongo@genovaprogetti.it

Sommario

1. INTRODUZIONE....3

2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO....4

2.1 'BASLINI' – PROGETTO 4
2.2 'SECONDO PADIGLIONE' – PROGETTO 7

3. INQUADRAMENTO NORMATIVO 8

4. INDAGINI SULLO STATO ATTUALE DELLE STRUTTURE....10

4.1 INDAGINI IN SITU SULLE MURATURE 10
4.2 STATO ATTUALE BASLINI 18
4.3 STATO ATTUALE SECONDO PADIGLIONE 21

5. IPOTESI DI PROGETTO 23

5.1 BASLINI 23
5.1.1 Ipotesi 1: demolizione totale e nuova realizzazione 26
5.1.2 Ipotesi 2: realizzazione di un intervento di demolizione e ricostruzione con conservazione dello zoccolo di muratura esistente in bugnato 29
5.2 SECONDO PADIGLIONE 31

6. CONCLUSIONI....37

1. INTRODUZIONE

La società 'G.H.V. S.p.A.', nell'ambito della progettazione delle strutture del complesso turistico ricettivo da realizzarsi sull'area delle ex Colonie Milanesi nel Comune di Celle Ligure, ha incaricato gli scriventi di redigere una relazione che approfondisca gli aspetti dell'intervento legati alla necessità o meno di operare un intervento di completa demolizione dei due edifici principali, denominati 'Baslini' e 'Secondo Padiglione'.



Stato di fatto e Progetto

2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Nel seguito si riporta una descrizione sommaria del progetto dei due edifici.

2.1 'BASLINI' – PROGETTO

L'edificio 'Baslini' è quello destinato ad ospitare, oltre alle stanze, gli ambienti comuni e i servizi dell'albergo quali: hall, sala congressi, ristorante, bar, cucine, centro benessere e relativi spazi tecnici.

Esiste la necessità di creare nuovi spazi ai piani inferiori legata al cambio di destinazione d'uso che comporterà l'introduzione degli spazi elencati inizialmente; infatti, per i piani che ospiteranno unicamente le camere, è previsto il completo mantenimento del perimetro esistente.

Gli aspetti di maggior interesse risultano essere la ridistribuzione delle aperture e la necessità di realizzazione di solai in grado di sopportare pesi nettamente superiori a quelli per cui erano stati concepiti inizialmente.

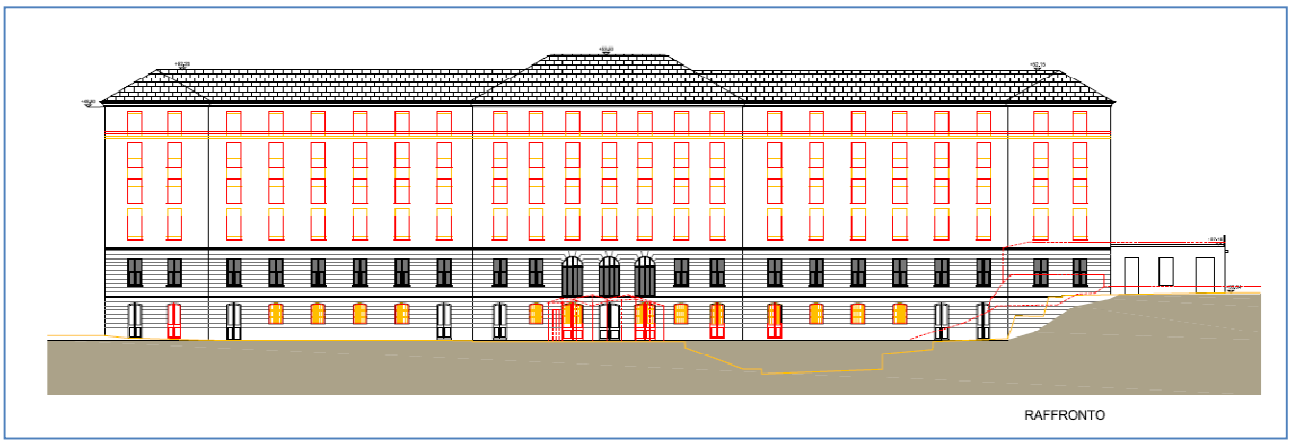
Nelle immagini che seguono viene proposto il render di come dovrebbe presentarsi il Baslini a fine lavori:



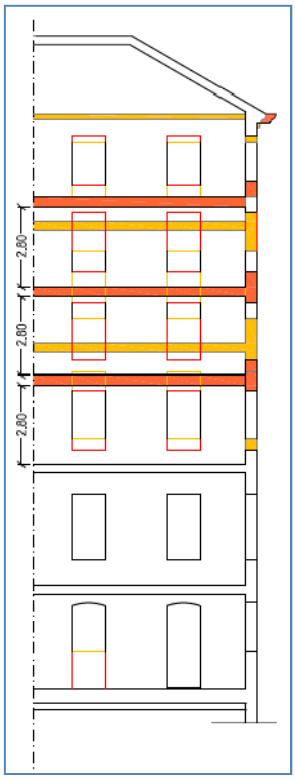




Come esposto in precedenza verrà realizzato un piano aggiuntivo e di conseguenza sarà necessaria una ridistribuzione delle aperture per ovvie esigenze architettoniche, valutando per assurdo l'ipotesi di mantenimento totale dei maschi murari, le aperture dovranno subire delle modifiche dimensionali e di posizione.

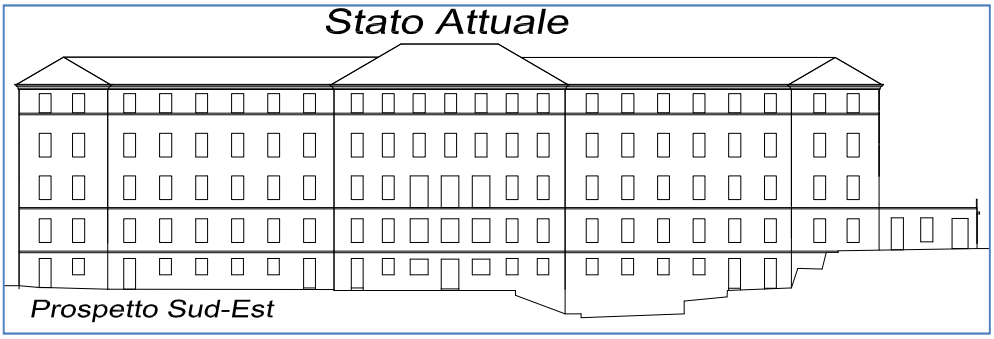


Le modifiche dimensionali sono in ogni caso di trascurabile importanza mentre un significato maggiore assume la variazione delle posizioni dal secondo livello in su, a causa della ridistribuzione in altezza dei solai, come mostra la figura che segue:



Nelle due porzioni laterali e sulle facciate a monte la variazione è quasi esclusivamente sulla verticale, quindi si riescono mantenere praticamente intatti i maschi murari; nella porzione centrale delle facciate lato mare, invece, le variazioni sono più invasive, sia verticali che orizzontali.

In quest'ultimo caso bisognerebbe prevedere, quindi, di operare come segue:

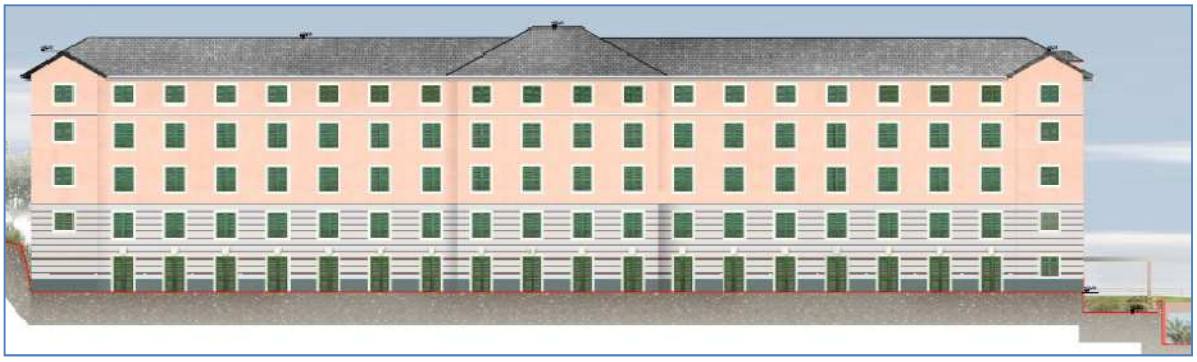


– risarcire la muratura con elementi in laterizio pieno adeguatamente connessi agli elementi esistenti;
– realizzazione delle nuove aperture nelle posizioni corrette utilizzando metodi non invasivi come taglio con disco diamantato o similari.

2.2 'SECONDO PADIGLIONE' – PROGETTO

Il 'Secondo Padiglione' è adibito unicamente ad ospitare le stanze dell'albergo se si escludono alcuni locali impiantistici che nelle precedenti versioni progettuali avevano trovato ubicazione nei locali sotto piscina; per garantire il collegamento tra i due fabbricati sarà realizzata una porzione comune ai due edifici in corrispondenza di una delle estremità del 'Secondo Padiglione'.

Anche in questo caso vengono mostrate delle immagini che simulano lo stato finale del Secondo Padiglione:







3. INQUADRAMENTO NORMATIVO

La normativa a cui si farà riferimento nel resto della relazione e che sarà utilizzata in fase di progettazione, calcolo e verifica delle strutture è il **D.M. 14/01/08 'Nuove norme tecniche per le costruzioni'** e la relativa **Circolare 02/02/09 n°617 'Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14/01/08'**.

Nel seguito del capitolo vengono mostrati gli aspetti normativi necessari alla conservazione degli edifici esistenti.

Nel caso di edifici esistenti, la normativa prevede che la valutazione della sicurezza e la progettazione degli interventi tenga conto che la costruzione riflette lo stato delle conoscenze al tempo della sua realizzazione, può essere stata oggetto ad azioni i cui effetti non siano completamente manifesti e può presentare degrado o modifiche significative rispetto alla situazione originaria.

Per definire i modelli strutturali si dovrà tener conto che la conoscenza della geometria, dei dettagli costruttivi, delle proprietà meccaniche dei materiali e dei carichi permanenti dipendono quasi esclusivamente dal livello di approfondimento delle indagini conoscitive. Per questo motivo nelle verifiche di sicurezza dovranno essere introdotti dei fattori di confidenza che

modificano i parametri di capacità in funzione del livello di conoscenza dei parametri elencati sopra.

Si individuano tre tipologie di intervento:

- di adeguamento: per conseguire i livelli di sicurezza della normativa vigente;
- di miglioramento: per aumentare la sicurezza strutturale esistente senza necessariamente raggiungere i livelli richiesti dalla normativa vigente;
- riparazioni o interventi locali.

Nel caso in esame si intende realizzare un intervento di adeguamento, per cui la normativa prevede che venga svolta una valutazione della sicurezza che permetta di stabilire se la struttura esistente sia in grado o meno di resistere alle combinazioni delle azioni di progetto o determinare l'entità massima delle azioni che la struttura è in grado di sostenere con i margini di sicurezza richiesti dalle norme tecniche.

Nel seguito si riportano le procedure per la valutazione della sicurezza e la redazione dei progetti, previste dalla normativa e che saranno seguite nel caso in esame:

- analisi storico critica: ricostruzione del processo di realizzazione e successive modifiche subite nel tempo dall'edificio e degli eventi che lo hanno interessato;
- rilievo: riferito sia alla geometria complessiva del fabbricato che ai singoli elementi strutturali, nonché ai dissesti in atto o stabilizzati;
- caratterizzazione meccanica dei materiali: basata sulla documentazione disponibile, verifiche visive in situ e indagini sperimentali;
- livelli di conoscenza e fattori di confidenza: sulla base di quanto appreso dai punti precedenti devono essere individuati i livelli di conoscenza dei diversi parametri e, conseguentemente, devono essere definiti i fattori di confidenza da utilizzare come ulteriori coefficienti parziali di sicurezza;
- azioni: i valori delle azioni e le combinazioni da considerare nel calcolo sono quelli definiti dal D.M. 14/01/08 compresa l'azione sismica.

In generale il progetto di adeguamento o miglioramento sismico deve comprendere:

- verifica della struttura prima dell'intervento con identificazione delle carenze e del livello di azione sismica per la quale viene raggiunto lo SLU;
- scelta motivata del tipo di intervento;
- scelta delle tecniche e/o dei materiali;

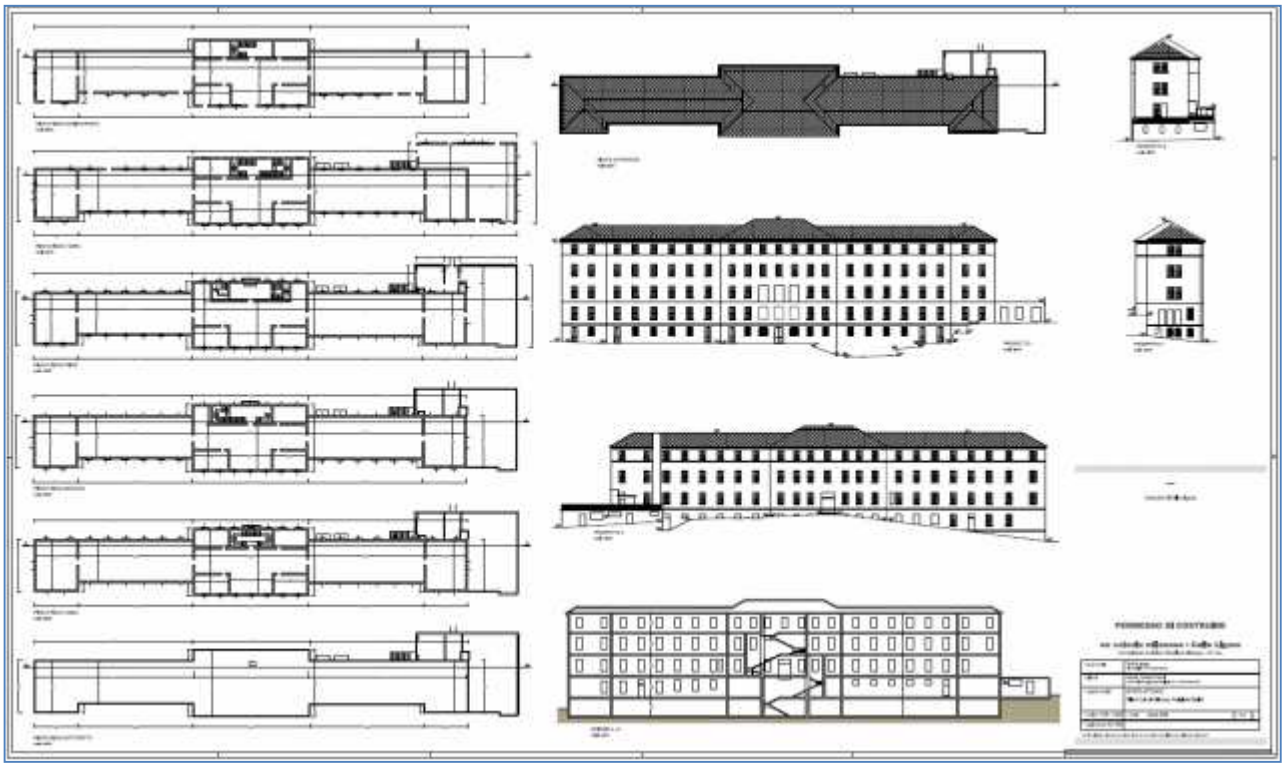
- dimensionamento preliminare dei rinforzi e degli eventuali elementi strutturali aggiuntivi;
- analisi strutturale e verifica dell'edificio post-intervento con determinazione del livello di azione sismica per la quale viene raggiunto lo SLU.

Da quanto esposto si evince quanto, giustamente, la normativa richieda numerose procedure da seguire per poter garantire un adeguato grado di sicurezza dell'edificio; risulta necessario sottolineare che per garantire la resistenza, soprattutto sismica, di un edificio in muratura risalente ai primi del '900, risulterebbero necessari numerosi accorgimenti a livello di indagini, di tecniche esecutive e di verifiche successive all'intervento ai fini del rispetto della normativa vigente.
Ad ogni modo, l'approccio progettuale sarà volto alla conservazione massima e di conseguenza alla determinazione di fattori di confidenza elevati; tali parametri saranno determinabili solo a seguito di indagini sull'esistente.

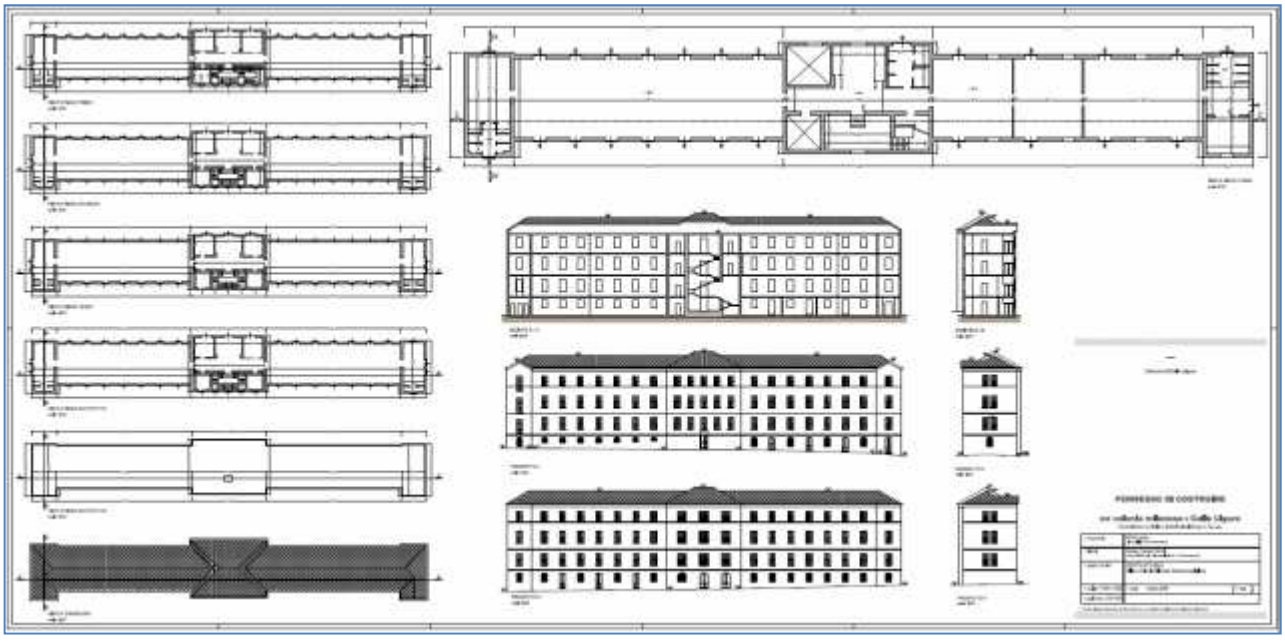
4. INDAGINI SULLO STATO ATTUALE DELLE STRUTTURE

4.1 INDAGINI IN SITU SULLE MURATURE

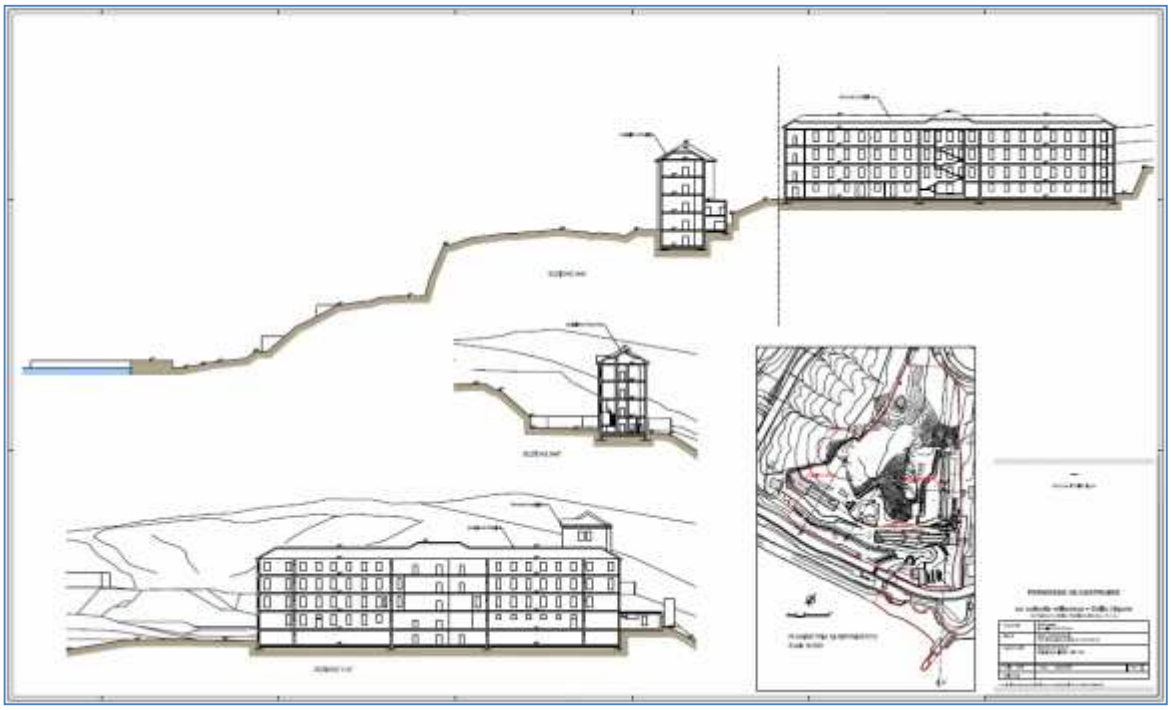
Nel caso in esame, non è in nostre mani alcuna documentazione relativa al progetto degli edifici, che risalgono ai primi del Novecento;
è, però, già stato realizzato il rilievo geometrico degli interi fabbricati che ha messo in evidenza il fatto che le strutture portanti verticali sono interamente costituite da murature. In particolare nelle porzioni laterali esse sono rappresentate unicamente dalla muratura perimetrale mentre nella zona centrale che ospitava le scale e alle due estremità che ospitavano i servizi, sono presenti anche alcune pareti interne.



Rilievo Baslini

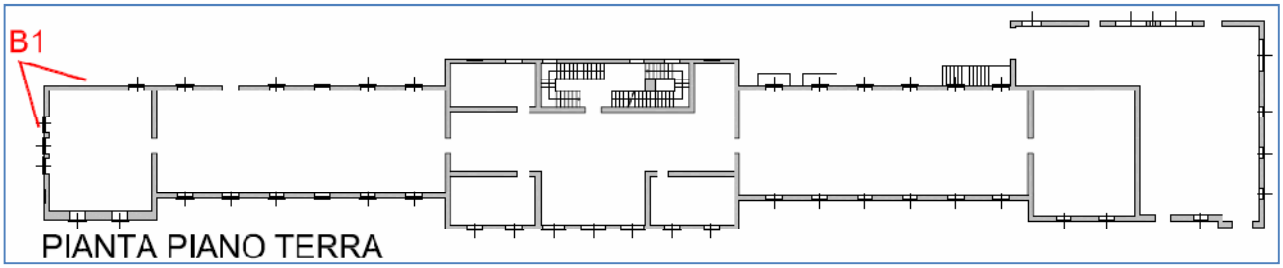


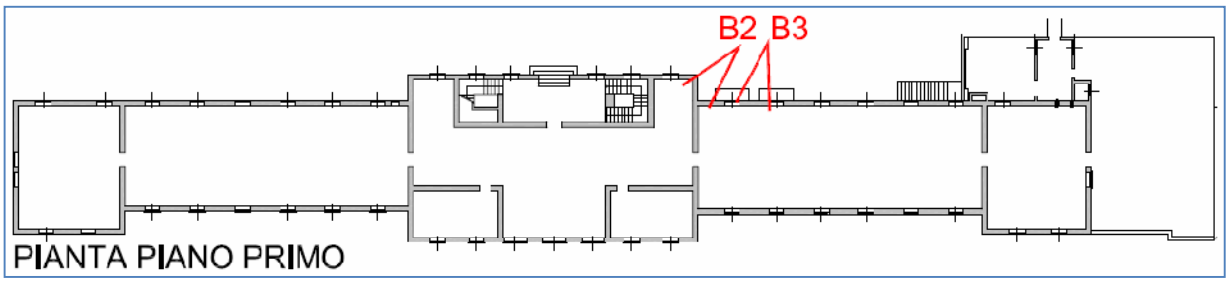
Rilievo Secondo Padiglione

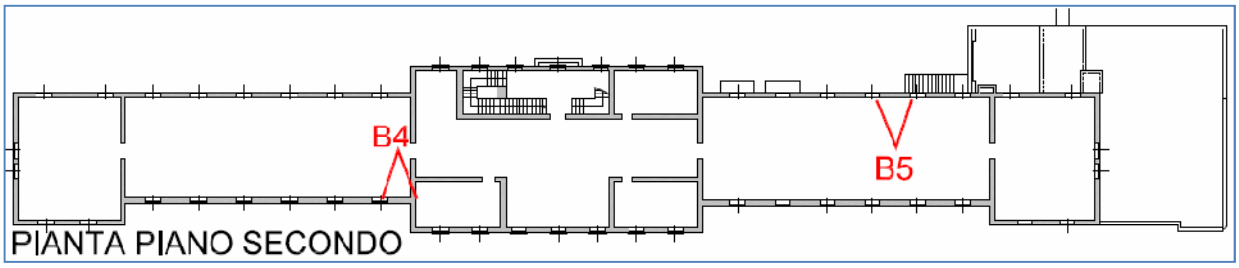


Rilievo - Sezioni

È, inoltre, stata realizzata una campagna di indagini in situ limitate, basata su rilievi di tipo visivo effettuati ricorrendo alla rimozione dell'intonaco della muratura perimetrale su zone di 1m x 1m.







Posizionamento dei rilievi visivi nell'edificio 'Baslini'



Foto B1



Foto B2



Foto B3



Foto B2 e B3

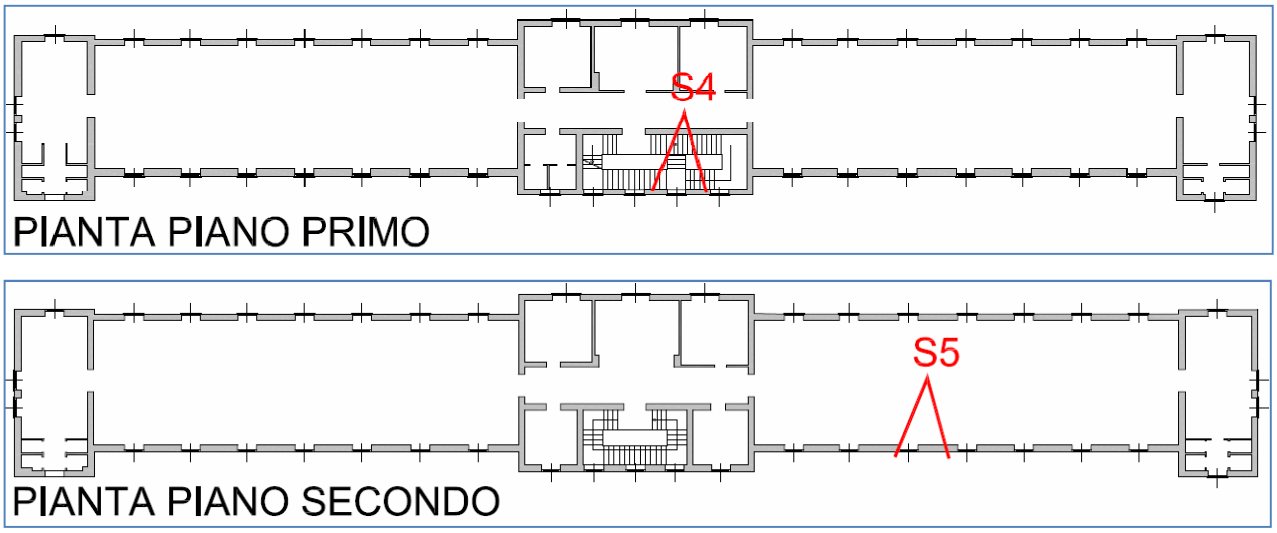


Foto B4



Foto B5





Posizionamento dei rilievi visivi nell'edificio 'Secondo Padiglione'



Foto S1



Foto S2



Foto S3





Foto S4





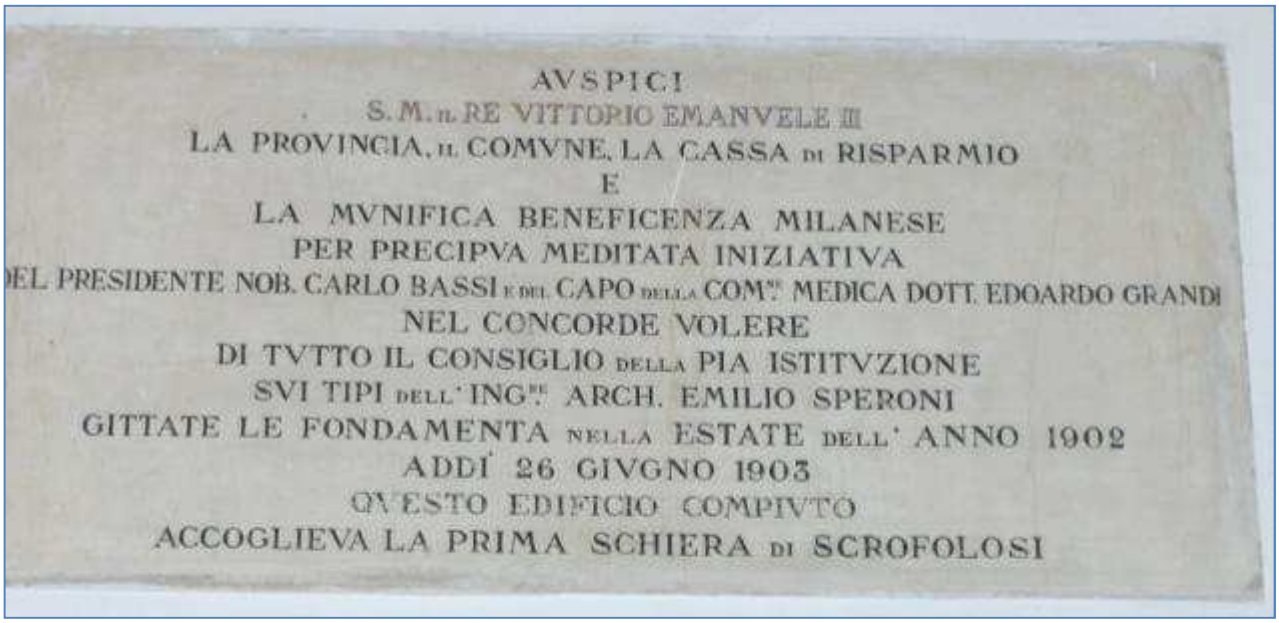
Foto S5

Tali indagini hanno messo in luce lo stato di conservazione della muratura che è costituita da blocchi lapidei squadrati intervallati da strati di laterizi pieni; l'ammorsamento dei componenti della muratura è garanzia del collegamento tra le pareti verticali.
Per quanto concerne esclusivamente le pareti perimetrali, da un'osservazione degli edifici si può escludere la presenza di particolari problematiche legate a cedimenti differenziali o alla mancanza del comportamento scatolare delle strutture qualora venissero mantenute le strutture orizzontali attuali con i relativi carichi gravanti sulle murature, aspetto che chiaramente non potrà essere garantito dal progetto come già accennato in precedenza; le indagini visive generali e localizzate degli esterni e quelle localizzate degli interni confermano la presenza di cavillature e fessure di piccola entità presenti principalmente in corrispondenza delle aperture e degli angoli, anche se va sottolineato che in fase di indagine non si è manifestato alcun tipo di dissesto.
La pratica costruttiva per le strutture in muratura portante e le indagini puntuali che sono state eseguite fanno ipotizzare fondazioni di tipo continuo consistenti in un approfondimento della muratura con espansione della stessa. Si può prevedere che tale tipologia fondazionale interessi l'intero sviluppo delle murature portanti; un approfondimento della conoscenza relativamente alle fondazioni sarà comunque realizzato in fase esecutiva.

È possibile che vengano realizzati saggi localizzati che interessino lo spessore della parete per valutare la capacità degli elementi murari di assumere un comportamento monolitico in presenza delle azioni.

4.2 STATO ATTUALE BASLINI

L'edificio in esame è un fabbricato risalente ai primi anni del '900 come testimonia la targa in pietra posta nell'atrio principale dell'edificio 'Baslini'.



L'edificio è sviluppato su quattro piani con copertura a falde.

La tipologia strutturale è la seguente: il corpo di fabbrica è caratterizzato da una forma molto allungata con una porzione centrale che ospita le scale e due ali laterali più strette.

La copertura a falde e i solai sono costituiti da elementi lignei; i solai hanno travi principali appoggiate sulle murature perimetrali e elementi secondari in legno.

Sia per lo stato di avanzato degrado al quale risultano essere la maggior parte dei solai dei due edifici (soprattutto per il Secondo Padiglione) che per la necessità di dover utilizzare materiali diversi dal legno in grado di resistere ad azioni ben superiori alle iniziali, causa cambio di destinazione d'uso degli edifici, non sono state effettuate indagini estremamente accurate e di conseguenza onerose; sono ad ogni modo riportate alcune immagini che denotano quanto appena esposto:







4.3 STATO ATTUALE SECONDO PADIGLIONE

La tipologia strutturale è analoga al Baslini, differiscono per il numero di piani, che in questo caso risultano essere 3 e per lo stato di conservazione attuale; infatti l'edificio in esame risulta essere in uno stato di avanzato degrado tale da condizionarne l'agibilità.

Le foto che seguono mostrano come i solai lignei risentano del tempo, dell'umidità e della mancanza di manutenzione:





La copertura, anch'essa con la stessa tipologia strutturale del Baslini, è stata fotografata sia dall'interno che dall'esterno dell'edificio per confermarne lo stato di degrado:





5. IPOTESI DI PROGETTO

5.1 BASLINI

Alla luce di quanto esposto nei paragrafi precedenti, si è deciso di sviluppare in parallelo due ipotesi esecutive; la prima prevede la demolizione totale dell'edificio e la sua ricostruzione mantenendone la forma per garantire la memoria storica; la seconda ipotesi prevede il mantenimento di due maschi murari fino all'incirca al secondo piano, finalizzata al

mantenimento della parte rivestita in bugnato in modo da mantenerne una parziale memoria storica.

Ad ogni modo sia che venga intrapresa una strada piuttosto che l'altra l'aspetto più importante che interesserà il progetto del Baslini (ma che si ripresenterà anche per il Secondo Padiglione) riguarda un cambio sostanziale della tipologia strutturale dei solai che passeranno da una tipologia lignea, come mostrato nei paragrafi precedenti, ad una soluzione latero-cementizio strettamente necessario per il cambio di destinazione d'uso dell'edificio e quindi dei carichi gravanti.

L'analisi dei carichi ha prodotto i seguenti risultati:

- Solaio ligneo:
  - Pavimento: 50 kg/m^2;
  - Caldana: 125 kg/m^2;
  - Tavolato: 25 kg/m^2;
  - Travi metalliche: 50 kg/m^2;
  - Tramezze: 100 kg/m^2;

    TOTALE: 350 kg/m^2;

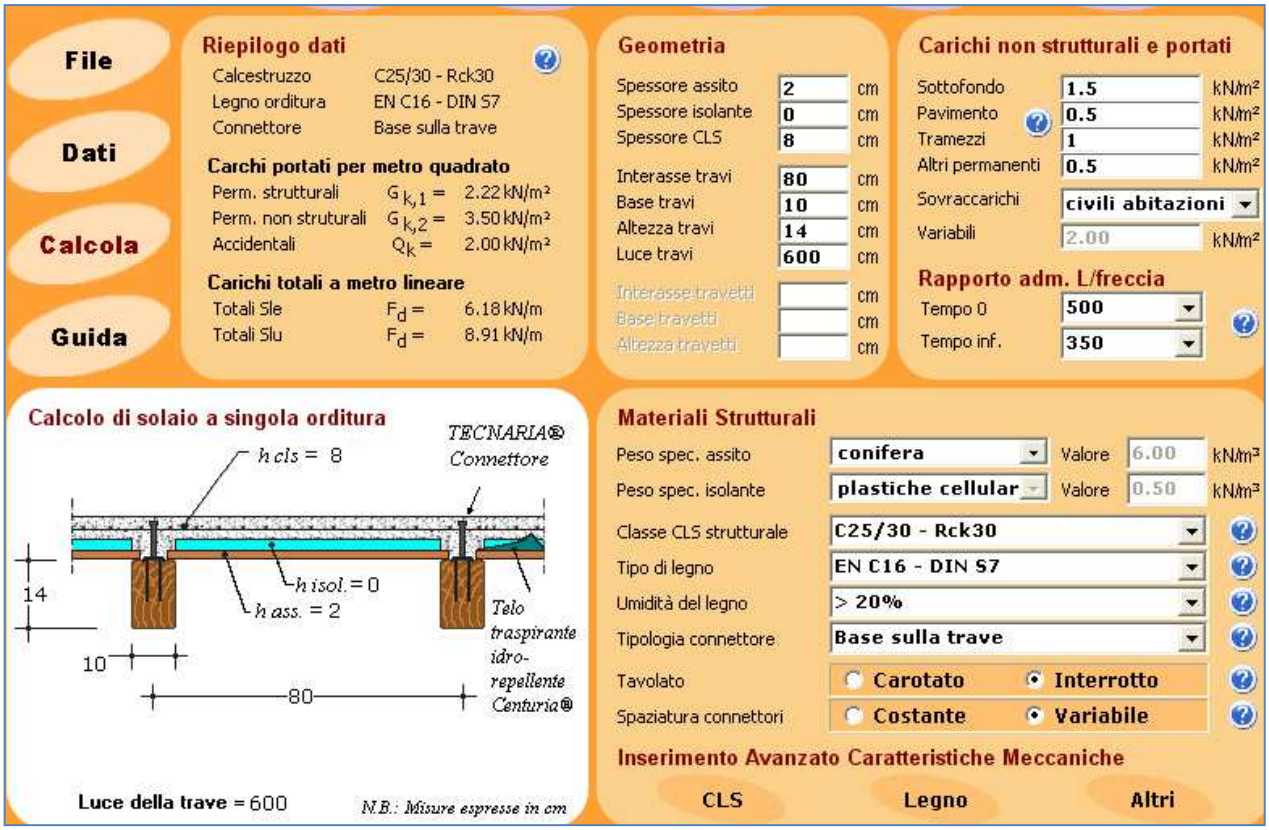
- Solaio latero cementizio (28+5)
  - Pavimento: 50 kg/m^2;
  - Massetto: 50 kg/m^2;
  - Caldana: 125 kg/m^2;
  - Travetti: 140 kg/m^2;
  - Alleggerimento: 250 kg/m^2;
  - Intonaco: 30 kg/m^2;
  - Tramezze: 100 kg/m^2;
  - Impianti: 50 kg/m^2;

    TOTALE: 795 kg/m^2.

Si osserva che il rapporto tra i pesi dei solai è di circa 1:2, inoltre nella nuova soluzione progettuale è previsto un solaio ulteriore rispetto allo stato attuale, pertanto si passerà da 4 a 5 solai fuori terra con ulteriore aumento di peso.

Questa sostanziale differenza di peso comporta un'evidente impossibilità da parte delle murature perimetrali di sopportare un incremento di carico di tale entità senza interventi specifici di rinforzo e miglioramento strutturale finalizzati al conferimento di una resistenza tale da resistere alle azioni verticali; problema che poi si presenterebbe chiaramente in fondazione dove, come esposto in precedenza, si è osservato attraverso dei rilievi che l'impianto fondazionale è stato realizzato mediante approfondimento della muratura con espansione della stessa.

Attraverso un programma di calcolo finalizzato al dimensionamento dei solai misti legno-CLS è stata valutata l'ipotesi di recuperare i travetti secondari lignei (di sezione pari a 14x10cm) rendendoli collaboranti con un getto di CLS di 8cm attraverso piolature opportunamente dimensionate. Tuttavia si è osservato che, qualunque sia l'infittimento delle piolature, le suddette travi non sono in grado di resistere all'entità dei carichi che dovrebbero sopportare; si riportano di seguito le schermate del programma di calcolo dove si evidenziano le verifiche non soddisfatte:



RISULTATI DELLE VERIFICHE

Connettore tipo CTL BASE 12/ 80

Connettori a spaziatura variabile

- ai quarti estremi della trave	De =	1.0 cm
- nella metà centrale della trave	Dc =	2.0 cm
- numero connettori per trave		451
- numero connettori a metro quadro		93.96

Verifiche a tempo ZERO

CLS - tensione massima	$\sigma_{c,max}$ =	19.36 >	14.17	N/mm²
CLS - tensione minima	$\sigma_{c,min}$ =	-21.42		N/mm²
LEGNO - tensoflessione		3.21 >	1.00	
LEGNO - taglio	$\tau_{l,max}$ =	1.24 >	0.96	N/mm²
CONNETTORE - taglio	$F_{con,max}$ =	1163 <=	11147	N
DEFORMABILITA' - freccia	Fr_{max} =	34.24 >	12.00	mm

Verifiche a tempo INFINITO

CLS - tensione massima	$\sigma_{c,max}$ =	16.72 >	14.17	N/mm²
CLS - tensione minima	$\sigma_{c,min}$ =	-16.92		N/mm²
LEGNO - tensoflessione		3.57 >	1.00	
LEGNO - taglio	$\tau_{l,max}$ =	1.28 >	0.96	N/mm²
CONNETTORE - taglio	$F_{con,max}$ =	1284 <=	11147	N
DEFORMABILITA' - freccia	Fr_{max} =	85.87 >	17.14	mm

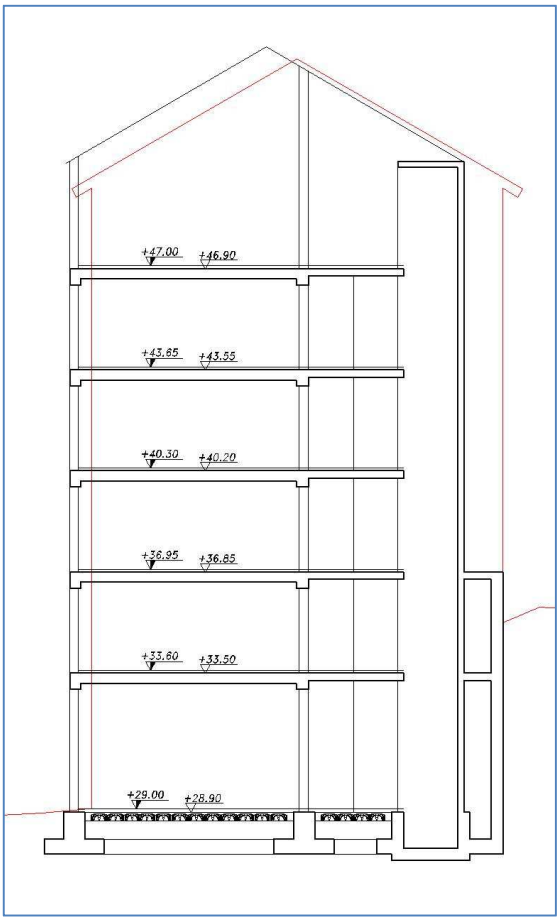
Armatura inferiore

area minima del ferro . . . . $A_{f,min}$ = 0.87 cm²/trave

Pertanto è evidente l'impossibilità di mantenere e recuperare il solaio in legno attualmente presente nell'edificio, ribadendo la necessità di realizzare un solaio latero-cementizio.

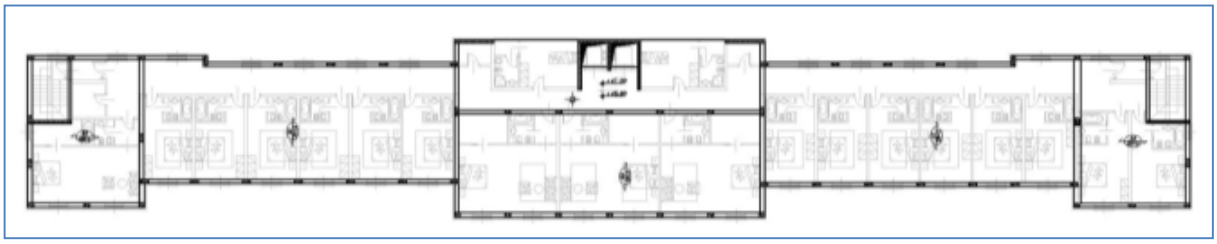
5.1.1 IPOTESI 1: DEMOLIZIONE TOTALE E NUOVA REALIZZAZIONE

La prima ipotesi si basa sulla realizzazione di una struttura ex novo post demolizione dell'esistente. Verrà realizzata mediante elementi verticali portanti in calcestruzzo armato e solai latero-cementizi orditi in direzione perpendicolare agli elementi stessi.



Nella porzione centrale, a seguito dell'introduzione delle scale e degli ascensori, dovranno essere realizzate delle pareti in calcestruzzo armato; in questa fase, non si esclude la possibilità di introdurre setti in c.a. anche in altre porzioni degli edifici, in modo da ottenere una distribuzione più uniforme degli elementi resistenti alle azioni orizzontali.

Di seguito viene riportata anche la pianta tipica del progetto:



Anche il sistema fondazionale sarà costituito completamente da plinti, travi e cordoli di nuova realizzazione.

I solai saranno costituiti da travi longitudinali realizzate nello spessore del solaio, alleggerito con elementi in laterizio o costituito da elementi prefabbricati tipo predalles con polistirolo con conseguente aumento di peso rispetto al solaio ligneo, come esposto in precedenza.
Per la struttura della copertura è prevista l'introduzione di capriate in legno collegate tra loro dalla trave di colmo e due travi secondarie sulle quali saranno appoggiati i travetti e il tavolato; la caratteristica delle capriate di essere dotate di catena consente di evitare che la copertura trasmetta qualsiasi azione orizzontale alle strutture verticali.
La nuova struttura sarà progettata con un'analisi sismica statica agli stati limite, verificando che il valore della sollecitazione di progetto risulti inferiore a quello della resistenza.

Per il calcolo delle sollecitazioni di progetto si dovranno prendere in considerazione i carichi definiti dalla normativa vigente e riportati a seguire, combinati secondo quanto espresso dal D.M. 14/01/08:

- pesi propri strutturali;
- carichi permanenti non strutturali;
- carichi variabili: si hanno porzioni attribuibili alle seguenti categorie:
    - A: ambienti ad uso residenziale, alberghi;
    - C1: ambienti suscettibili di affollamento: ristoranti, caffè;
    - C2: ambienti suscettibili di affollamento: scale comuni, sale convegni;
    - H1: coperture accessibili per sola manutenzione.
- azione sismica: il Comune di Celle Ligure è stato classificato in classe sismica 4 a cui è associata un'accelerazione sismica pari a 0.05g dalla Giunta Regionale con la Deliberazione n. 1308 del 24 ottobre 2008; l'opera in esame è di tipo 2: 'Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale' a cui corrisponde una vita nominale $\geq$ 50 anni; la classe d'uso in presenza di azioni sismiche è la classe II: 'Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali', a cui corrisponde un coefficiente d'uso pari a 1; di conseguenza il periodo di riferimento per l'azione sismica, dato dal prodotto tra la vita nominale e il coefficiente d'uso, risulta essere pari a 50 anni. Come si ricava dalla relazione geologica redatta da 'SGG Società di Geotecnica e Geomeccanica' il terreno di fondazione è ascrivibile alla categoria A ("Ammassi rocciosi

affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di Vs30 superiori a 800 m/s eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m");

- azione del vento: per la valutazione dell'azione del vento si fa riferimento a costruzioni site in zona 7 (Liguria), a livello del mare, classe di rugosità D e categoria di esposizione del sito III;
- azione della neve: per la valutazione dell'azione della neve si fa riferimento a costruzioni site in zona 2 con copertura a falde.

5.1.2 IPOTESI 2: REALIZZAZIONE DI UN INTERVENTO DI DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE CON CONSERVAZIONE DELLO ZOCCOLO DI MURATURA ESISTENTE IN BUGNATO

La seconda ipotesi prevede di utilizzare lo zoccolo in bugnato presente sulle murature perimetrali esclusivamente come memoria storica, senza affidare funzioni portanti a cui affidare carichi verticali e orizzontali.

Al di sopra della quota dello zoccolo, la struttura seguirà le stesse logiche progettuali dell'ipotesi 1.

Per quanto concerne l'unione della struttura di nuova progettazione con l'esistente, si ritiene che le murature dei fabbricati in esame e i loro collegamenti, con le variazioni previste a progetto in termini principalmente di pesi, come evidenziato in precedenza, vadano totalmente riverificate con probabile necessità di interventi di miglioramento statico sottintendendo ad abbinarli ad adeguati orizzontamenti. Questi ultimi devono, infatti, essere tali da assicurare l'adeguata ripartizione delle azioni orizzontali tra gli elementi verticali di controventamento e a collegare i muri paralleli.

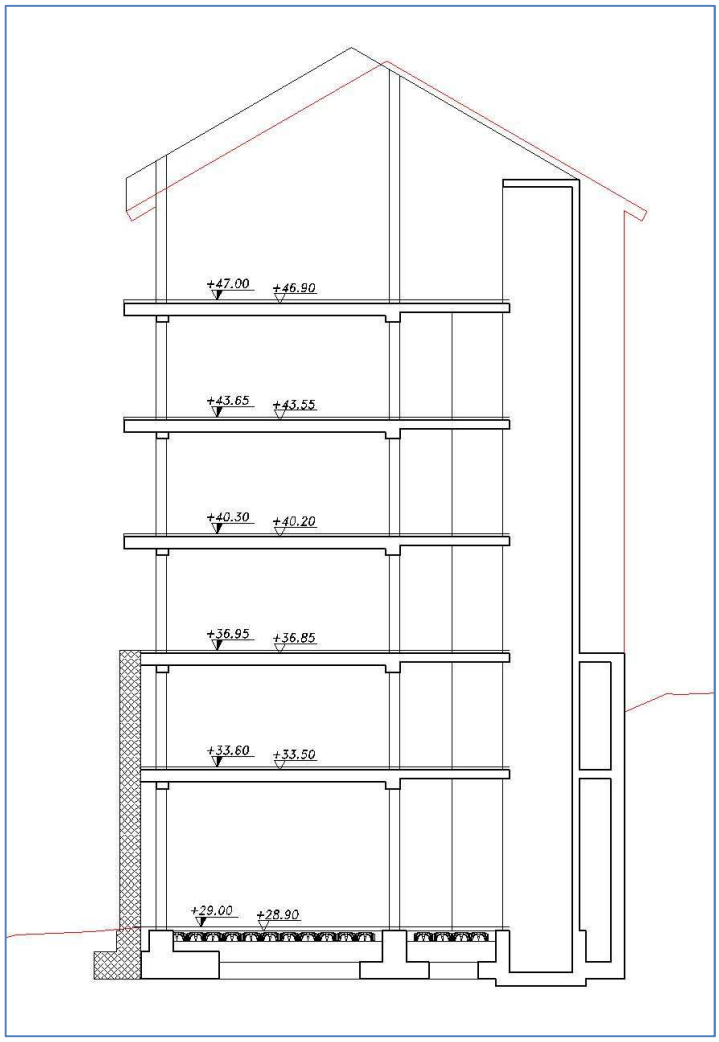
Si prevede che i solai siano alleggeriti con elementi in laterizio o polistirolo (se utilizzati gli elementi prefabbricati tipo predalles), mentre l'orditura principale sarà costituita da travi in spessore in corrispondenza dei pilastri centrali e cordoli perimetrali collegati alla muratura esistente.

Come fase preliminare all'intervento si ipotizza di realizzare un ponteggio adeguatamente controventato su tutto il perimetro del cordolo di muratura, esterno ad essa e sviluppato per

tutta la sua altezza, in modo da mettere in sicurezza le pareti e prevenire eventuali crolli. Secondariamente si procederà alla demolizione dei solai esistenti e della copertura; tale operazione dovrà essere svolta in maniera programmata e sarà alternata alla realizzazione delle pareti in elevazione e dei solai di nuova realizzazione alle quote che si riterranno più idonee per costituire un corretto vincolo orizzontale.

Infine è importante sottolineare che un intervento di questo tipo determinerà la realizzazione di una struttura a sbalzo, chiaramente meno lineare, in quanto da un lato avremmo un impianto fondazionale realizzato a regola d'arte, mentre sul lato in cui si prevede di mantenere i maschi murari in bugnato insisteranno dei plinti che in gergo vengono chiamati zoppi, proprio per la loro asimmetria.

Nella figura che segue viene mostrato come risulterebbe in fase preliminare l'inserimento di una struttura mantenendo la parete in bugnato come previsto nell'ipotesi 2:



Come si può osservare, si denota un'accentuata asimmetria della struttura con relativi problemi legati alla realizzazione di plinti zoppi, solai prefabbricati a sbalzo e relative travi prefabbricate atte ad alloggiare i suddetti solai ed infine agli organismi di unione tra i solai dei primi due livelli con il cordolo in bugnato.

Gli interventi di adeguamento della struttura esistente devono fare in modo che gli edifici raggiungano i livelli di sicurezza richiesti dalla normativa vigente se soggette ai carichi definiti dalla normativa stessa e riportati nel capitolo 3.

Nel calcolo della sollecitazione di progetto entrano in gioco le azioni adeguatamente fattorizzate, mentre per la valutazione della resistenza si deve fare riferimento alle caratteristiche geometriche e alle proprietà meccaniche dei materiali ridotte con i coefficienti parziali di sicurezza e, nel caso delle strutture esistenti, i fattori di confidenza.
In questo caso si hanno degli interventi di consolidamento sulle strutture esistenti, inoltre nasce l'esigenza di consolidare le fondazioni e realizzare al meglio il collegamento tra la nuova struttura e il cordolo di muratura esistente.

E' importante sottolineare che, siccome il progetto di adeguamento supererà ampiamente la soglia del 10% del peso della struttura esistente, sarà necessario, secondo quanto contenuto nel T.U. 08, l'adeguamento sismico delle strutture esistenti; intervento per nulla da sottovalutare trattandosi di murature in mattoni e pietra risalenti all'inizio del secolo scorso; tale adeguamento porterà chiaramente allo studio di soluzioni volte a scongiurare qualunque tipo di meccanismo locale che comporteranno interventi evidentemente onerosi.

5.2 SECONDO PADIGLIONE

Per quanto concerne i carichi agenti e la necessità di realizzare dei nuovi solai, valgono le stesse regole esposte per il Baslini, in questo caso però non verranno esposte due differenti ipotesi progettuali, in quanto lo stato di avanzato degrado sia dei solai che della copertura associati all'inagibilità dello stabile, ne obbligano la demolizione.

La ricostruzione avverrà mantenendo il più possibile la forma e le caratteristiche geometriche ed architettoniche della struttura da demolire, verrà aggiunto un ulteriore solaio passando da 3 a 4 solai.

Le fotografie scattate durante il sopralluogo denotano l'avanzato stato di degrado del Secondo Padiglione e di conseguenza la necessità della demolizione:







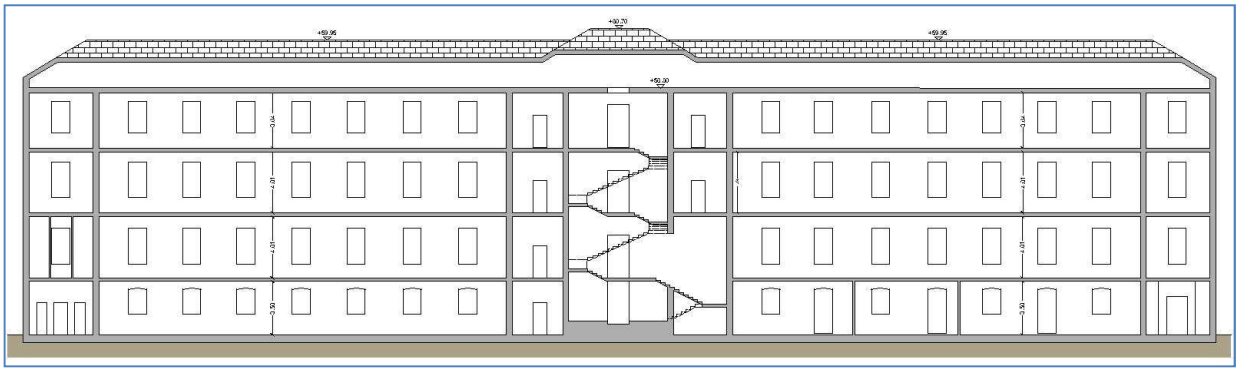




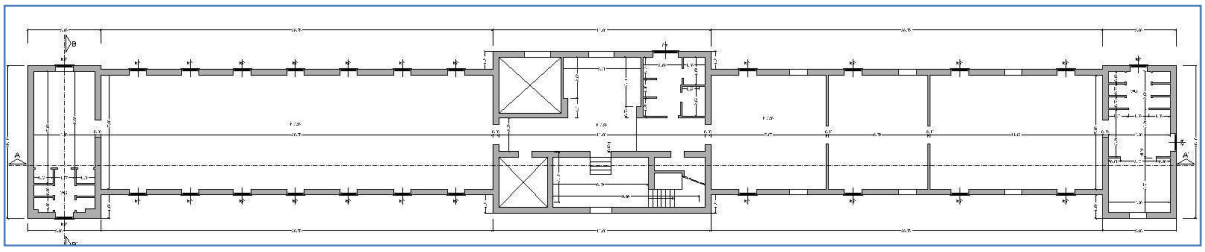


Nelle immagini successive viene mostrato lo stato attuale, quello di progetto e la sovrapposizione tra i due stati:

RILIEVO STATO ATTUALE:





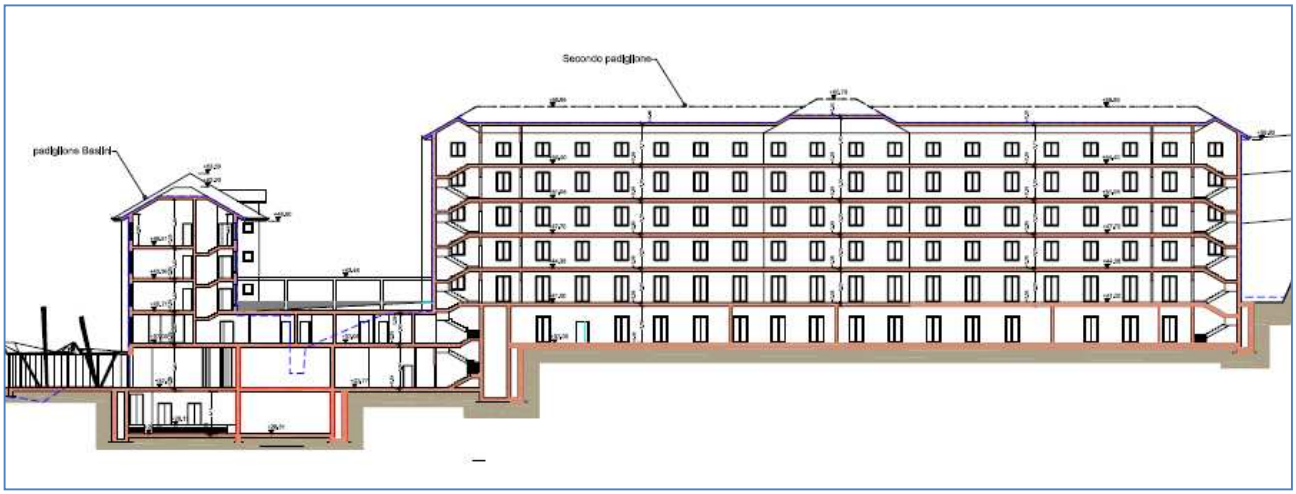


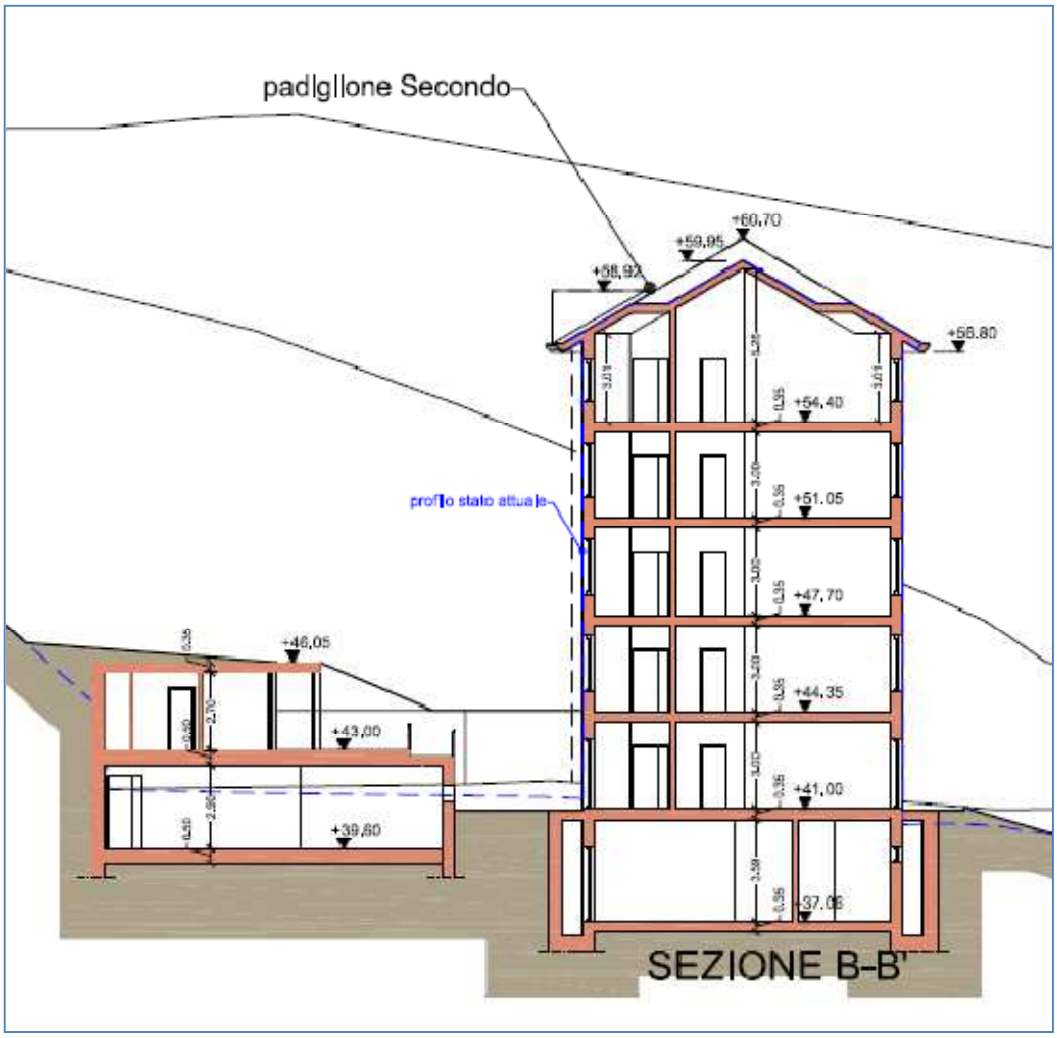
SOVRAPPOSIZIONI:





NUOVO PROGETTO:







Come esposto nell'analisi effettuata in precedenza sulle tipologie di solai in funzione della nuova destinazione d'uso degli edifici, emerge una sostanziale differenza di peso complessiva derivante dai nuovi orizzontamenti, che chiaramente andranno a sollecitare le murature perimetrali che, senza accorgimenti strutturali estremamente onerosi non potranno mai sopportare un tale incremento di carico; inoltre un aspetto estremamente importante riguarda la ridistribuzione delle aperture che, nel caso del Secondo Padiglione, risultano avere una disposizione completamente differente dallo stato attuale (come mostrato nelle immagini

successive); tale aspetto risulta essere molto limitato nell'edificio Baslini, soprattutto sui due livelli in bugnato.



Pertanto si ribadisce l'impossibilità di un mantenimento delle pareti perimetrali del Secondo Padiglione, confermando la demolizione del suddetto edificio.

6. CONCLUSIONI

Per quanto riguarda il Baslini, la seconda ipotesi proposta, pur essendo una strada percorribile, comporta degli oneri progettuali e realizzativi per nulla trascurabili, sicuramente superiori, dal punto di vista economico alla completa demolizione e ricostruzione degli edifici (ipotesi 1).

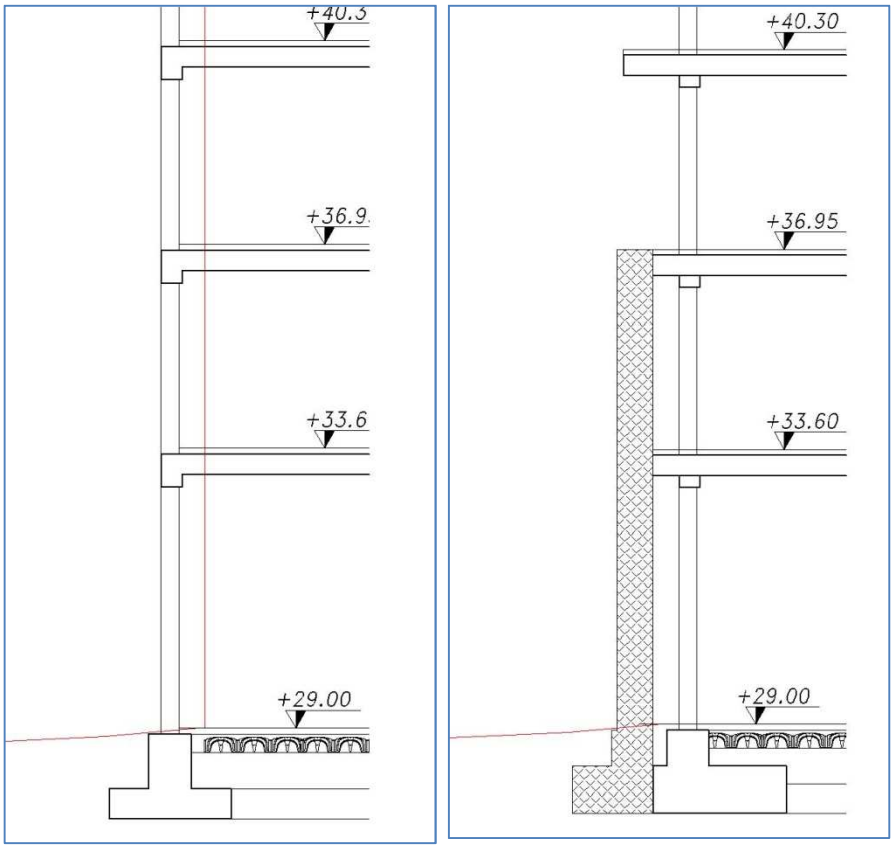
Gli aspetti economicamente rilevanti risultano essere quelli legati alla realizzazione di sottofondazioni atte al sostegno delle murature esistenti e dei solai latero cementizi presenti a progetto.

Al di la del mero aspetto economico è giusto sottolineare le criticità funzionali della soluzione conservativa e alcuni aspetti importanti ai fini della maggiore comprensione del progetto:

1) dal punto di vista operativo, nel transitorio tra la demolizione dei solai lignei e la realizzazione dei solai latero-cementizi, il mantenimento dei 2 cordoli dei maschi murari in bugnato in una condizione di equilibrio senza il riscontro dei suddetti solai, comporterebbe la necessità di programmare le fasi degli interventi volti a scongiurare l'instaurarsi di meccanismi di ribaltamento locali delle pareti perimetrali, in quanto mancherebbe anche il comportamento scatolare che si avrebbe mantenendo tutti i quattro maschi murari in bugnato, soluzione impossibile da percorrere in quanto, trattandosi di un edificio che sarà destinato ad uso alberghiero, dovrà rispettare determinati standard dimensionali che potrebbero diventare estremamente penalizzati se andassimo a mantenere il perimetro attuale dell'edificio Baslini;
2) Da non trascurare la necessità di coibentare e controventare i cordoli murari in bugnato attualmente presenti;
3) E' facile ipotizzare la necessità di realizzare un placcaggio della muratura con ulteriori costi aggiuntivi nell'ipotesi di consolidamento dello zoccolo.

Dal confronto tra le due ipotesi progettuali emerge che:

- Nell'ipotesi 2 la progettazione risulta più complessa anche dal punto di vista esecutivo;
- I benefici derivanti dall'adozione di una progettazione secondo l'ipotesi 1 porterebbe ad una maggior fruibilità del prodotto, aspetto assolutamente prioritario per un'attività commerciale quale un impianto alberghiero.



Dal confronto emerge come la soluzione di sinistra (Hp.1) risulti meno complessa rispetto a quella di destra (Hp.2) e geometricamente più semplice con evidenti risparmi economici; inoltre dal punto di vista della fruibilità degli spazi interni dell'opera, l'Hp.1 presenta degli evidenti vantaggi rispetto all'Hp.2.

Ingegneristicamente, funzionalmente ed economicamente ci è parso opportuno individuare ed esporre le criticità legate all'eventuale adozione della soluzione conservativa per quanto riguarda il "Baslini": in primo luogo la realizzazione dei plinti zoppi non è la miglior tipologia di soluzione per un'opera di queste dimensioni, a causa delle evidenti eccentricità che si verrebbero a creare in fondazione; inoltre la soluzione con solai prefabbricati si abbina male alle strutture aggettanti e sarà necessario studiare delle soluzioni poco invasive per creare un collegamento tra i solai e la parete in bugnato che non potrà rimanere svincolata dal resto della struttura.

Ad ogni modo si sottolinea la possibilità tecnica di intraprendere entrambe le strade ipotizzate.