



Università di Pisa
Direzione Edilizia e Telecomunicazione

RESTAURO CONSERVATIVO E ADEGUAMENTO
FUNZIONALE DI CASA PACINOTTI
Via S. Maria n. 24 - Pisa

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE GENERALE

Responsabile Unico del Procedimento: Ing. Marialuisa Cialdella
Assistente al R.U.P.: Arch. Elisa Chicca

PROGETTISTA OPERE ARCHITETTONICHE, EDILI E AFFINI:	Arch. Elisa Chicca
COLLABORATORI:	Ing. Giovanni Gimelli Ing. Simone Guastini
PROGETTISTA OPERE STRUTTURALI:	Ing. Saverio Zingarelli
COLLABORATORE:	Ing. Giovanni Gimelli
PROGETTISTA REQUISITI ACUSTICI PASSIVI:	Ing. Mirko Gallo
PROGETTISTA IMPIANTI ELETTRICI, SPECIALI E TRASMISSIONE DATI:	Ing. Massimiliano Micheletti
PROGETTISTA IMPIANTI MECCANICI:	Ing. Massimiliano Micheletti
COLLABORATORE:	Per. Ind. Claudio Bergamasco
COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE	Ing. Simone Guastini

INDICE

INDICE	1
RELAZIONE GENERALE	2
1. Descrizione dell'intervento	2
2. Localizzazione dell'intervento e cenni storici dell'edificio	2
3. Aspetti vincolistici archeologici e artistici	5
4. Quadro delle esigenze e necessità da soddisfare	6
5. Quadro normativo di riferimento	6
6. Scelte tecniche-funzionali del progetto e descrizione delle opere	7
7. Strutture.....	13
8. Aspetti sicurezza antincendio.....	17
9. Impianti meccanici	18
10. Impianti elettrici	19
ALLEGATI:	21

RELAZIONE GENERALE

La presente relazione è stata elaborata nell'ambito della redazione del "Progetto Esecutivo" per i lavori di *"Restauro conservativo e adeguamento funzionale di Casa Pacinotti Via S. Maria n. 24 - Pisa"* di cui è Committente l'Università di Pisa.

1. Descrizione dell'intervento

L'intervento in oggetto riguarda i lavori di restauro conservativo e adeguamento funzionale da realizzarsi presso l'edificio Casa Pacinotti, al fine di riunire le attività del settore archeologico del Dipartimento di Civiltà e Forme del Sapere, ad oggi allocate in più edifici non di proprietà dell'Ateneo (edificio via Facchini, edificio P.zza Facchini, edificio via S. Frediano), e al conseguente recupero in bilancio dei canoni di affitto degli edifici ad oggi occupati a titolo di locazione.

I lavori consisteranno principalmente in interventi esterni, volti alla riqualificazione delle facciate, ed interni di modifica dell'assetto planimetrico, necessari per accogliere i laboratori di archeologia e per l'adeguamento funzionale dell'edificio. Tra questi, il ripristino ed il rinnovo degli elementi costitutivi dell'edificio, il consolidamento e l'integrazione degli elementi strutturali, l'inserimento degli impianti necessari alle esigenze dell'uso, l'inserimento di isolamenti ai fini del risparmio energetico, il miglioramento delle vie di esodo, attraverso la realizzazione di una scala protetta contro gli effetti di un incendio, l'eliminazione dell'umidità di risalita al piano terra, nonché il rifacimento delle coperture necessario per eliminare i problemi di infiltrazioni di acqua meteorica e per rendere la stessa calpestabile.

2. Localizzazione dell'intervento e cenni storici dell'edificio

L'edificio "Casa Pacinotti" si colloca nel centro storico della città di Pisa, in un'area di grande interesse artistico e fulcro della popolazione studentesca, data la presenza in

zona di molte strutture universitarie (es.: Dipartimento di Giurisprudenza, Dipartimento di Civiltà e Forme del Sapere, Dipartimento di Filologia, Letteratura e Linguistica, Dipartimento di Scienze della Terra, ecc.).

L'edificio si affaccia su Via S. Maria, al civico 24, affianco alla Domus Galileiana, nel lotto compreso tra la stessa via Santa Maria, via l'Arancio e via Luigi Galvani.



Fig. 1- foto aerea dell'edificio prospetto via S. Maria

L'edificazione del fabbricato risale probabilmente alla prima metà del XVIII secolo ed è la prima sede della cattedra di fisica Sperimentale dell'Ateneo Pisano istituita nel 1748 per volere di Granduca Francesco I.

Un disegno, risalente alla prima metà dell'ottocento, del pittore Manetti riproduce la facciata del fabbricato con l'adiacente Domus Galileiana con la Specola settecentesca demolita prima del 1844 (Fig. 2).

Le pressanti esigenze di ampliamento, già dal 1830 circa, legano le sorti di questo edificio a Palazzo Matteucci, che nasce proprio per soddisfare le crescenti esigenze delle attività legate alla cattedra di Fisica Sperimentale.

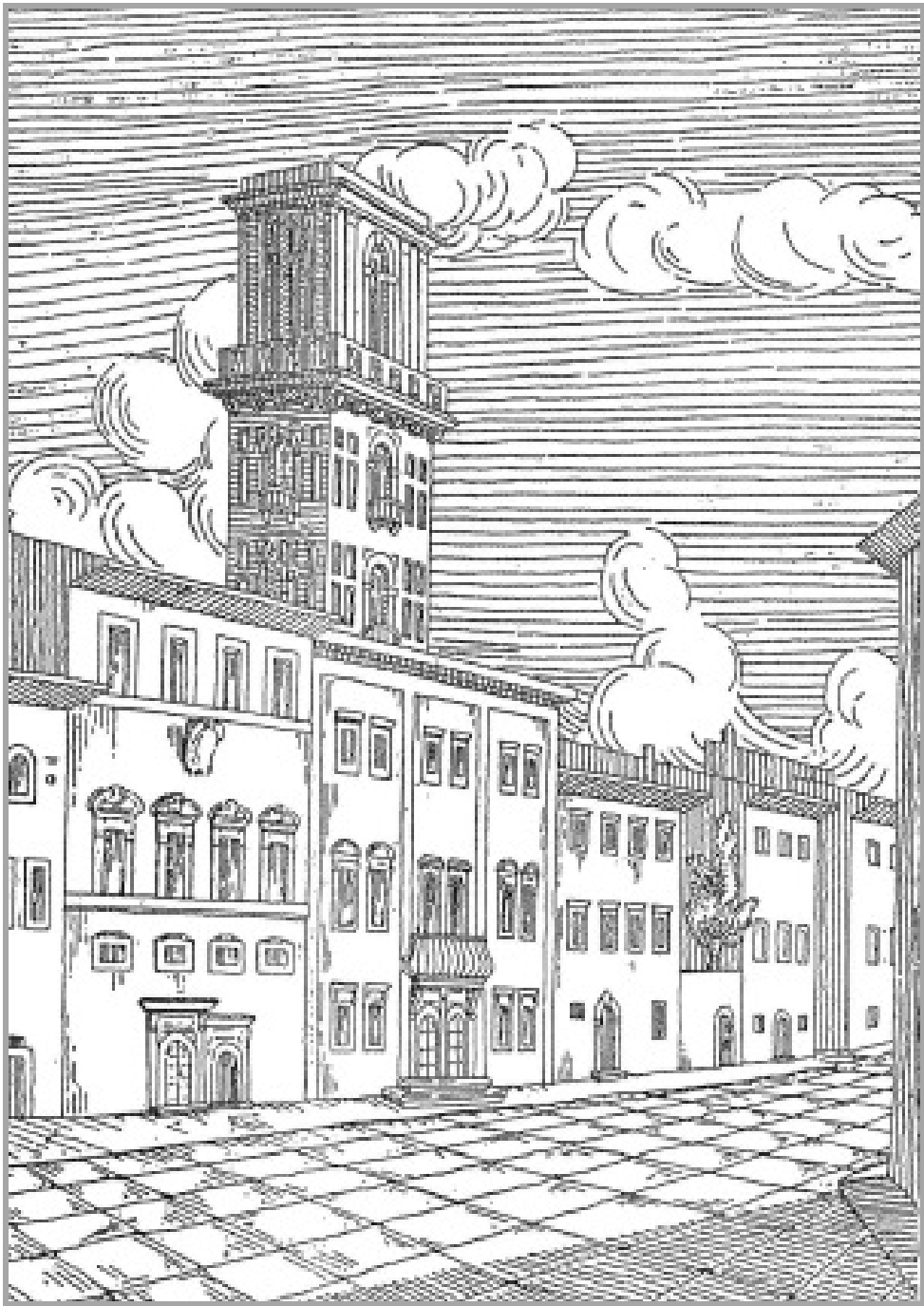


Fig. 2: il prospetto di Casa Pacinotti in un disegno del pittore F. Manetti (prima metà dell'Ottocento)

Il palazzo fu dichiarato monumento nazionale con Regio Decreto n° 1020 del 04/06/1934 (Fig. 3), in quanto vi nacque e visse l'illustre fisico Antonio Pacinotti.

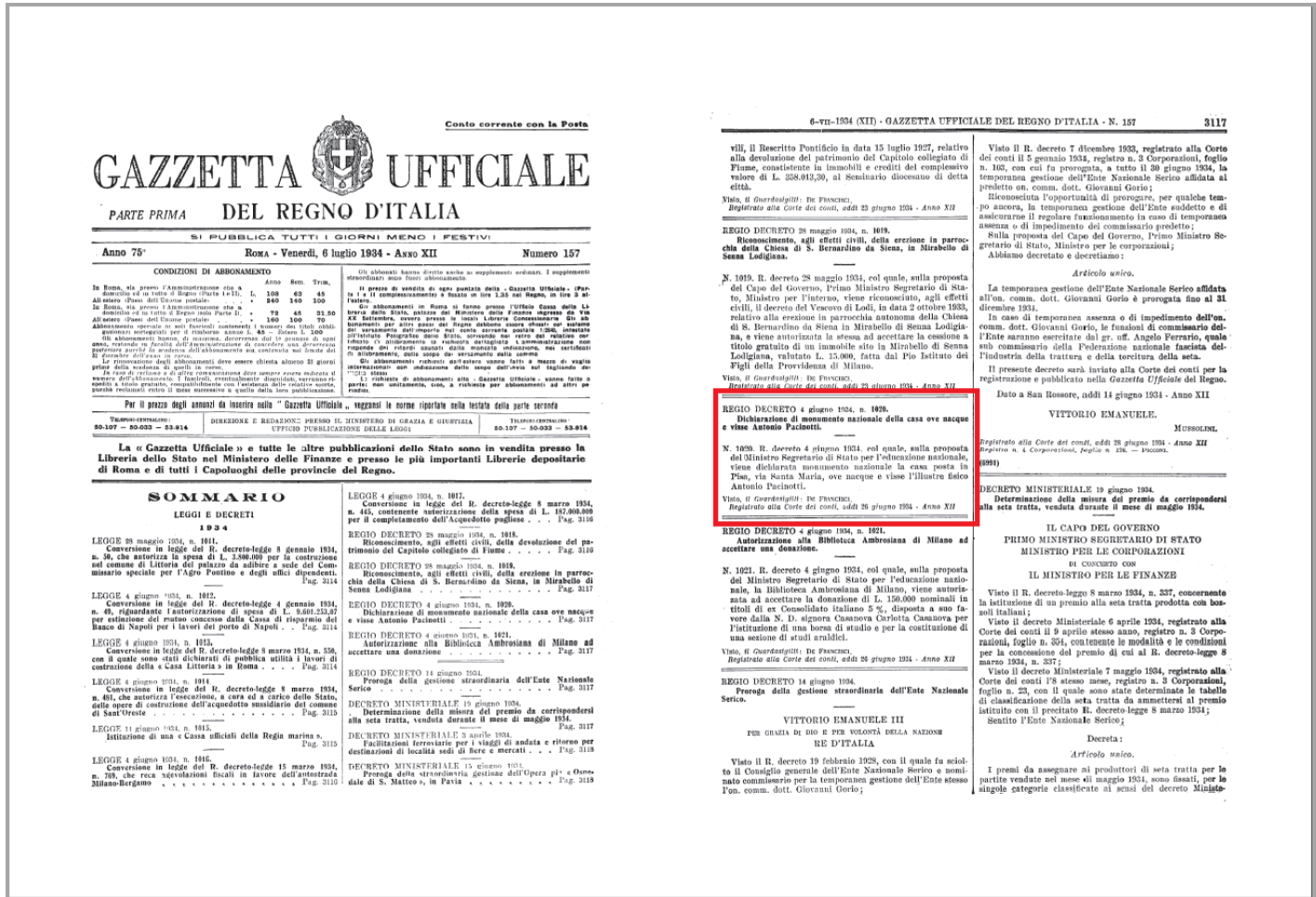


Fig. 3: immagine estratta da R.D. n° 1019 del 04/06/1934

Attualmente, la costruzione (TAV. 1A, 2A, 3A, e 4A) presenta due corpi di fabbrica: l'edificio storico principale, la vera Casa Pacinotti, e una parte più recente, realizzata intorno al 1955-1957. Le due fabbriche presentano, rispettivamente, pianta pressoché rettangolare di dimensioni approssimativamente pari 20 x 13 m il primo (trapezoidale) e 18 x 8 m il secondo.

L'edificio principale è articolato su tre livelli, più il sottotetto. Esso, costituito in muratura portante e solai a copertura lignea, è arrivato fino a noi sostanzialmente intatto nelle volumetrie e nella struttura, nonostante sporadici interventi di consolidamento e parziale rifacimento di solai. Il fabbricato originario è stato modificato, probabilmente in tempi recenti, nella facciata principale a piano terra, con l'introduzione di una grande apertura e una nuova finestra a destra del portone

principale d'ingresso, portando alla luce anche il paramento esterno dei grossi pilastri in blocchi lapidei.

Il fabbricato ha certamente subito intorno agli anni '50 degli interventi di riparazione dei danni conseguenti al secondo conflitto mondiale.

Allo stesso periodo risale l'ampliamento, tramite la realizzazione di una nuova parte in struttura a telaio di calcestruzzo armato e tamponamenti esterni in mattoni faccia vista, appositamente progettato per ospitare lo spettrometro di massa del Laboratorio di Geologia Nucleare.

Tale fabbricato presenta una porzione, più ampia, ad un solo piano fuori terra ed una, più ridotta, a due piani. La copertura piana della porzione di fabbricato ad un piano è alternata a porzioni di terrazze pavimentate e coperte.



Fig. 4: il prospetto di Casa Pacinotti



Fig. 5: il prospetto del corpo di fabbrica relativo all'ampliamento degli anni '50

L'intero complesso, dapprima sede dell'Istituto di Chimica, poi di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali, è stato occupato fino al dicembre 2014 dal Dipartimento di Scienze della Terra con destinazione d'uso sintetizzate di seguito piano per piano.

Piano terreno: essenzialmente costituito da laboratori, tra i quali quello di diffrazione Rx e mineralogia.

Piano primo: destinato a studi d uffici e ad un'aula dottorandi.

Piano secondo: destinato a laboratori (lab. di chimica, lab. quaternario).

Piano terzo: laboratorio e il resto destinato prevalentemente a sottotetto.

Occorre precisare che le suddette attività sono state trasferite presso il Palazzo del Granduca, a seguito del completamento dei lavori in quest'ultimo, lasciando libero l'edificio Casa Pacinotti.

Casa Pacinotti presenta in generale un cattivo stato di conservazione, soprattutto nei locali a piano terra, dove sono evidenti problemi di umidità diffusa sulle murature. L'edificio non ha subito interventi di adeguamento alle normative in materia di superamento delle barriere architettoniche e non presenta segni di recenti interventi manutentivi relativamente alle opere edili.

Il cortile retrostante con accesso da Casa Pacinotti e dalla Domus Galileiana, di proprietà di quest'ultima, è invece caratterizzato dalla prevalenza dello spazio centrale a verde; in aderenza agli edifici corre un marciapiede perimetrale.

3. Aspetti vincolistici archeologici e artistici

La costruzione presenta due corpi di fabbrica: l'edificio storico principale, la vera Casa Pacinotti, e una parte più recente, realizzata intorno al 1955-1957 per ospitare lo spettrometro di massa del Laboratorio di Geologia Nucleare. L'edificio storico "Casa Pacinotti" risulta vincolato con decreto ai sensi del Decreto legislativo 29 ottobre 1999, n. 490 "Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali", e risulta essere tra gli edifici di interesse storico da parte della Soprintendenza per i beni ambientali, architettonici, artistici e storici per le provincie di Pisa, Livorno, Lucca e Massa. Il palazzo, come sopra detto, fu dichiarato monumento nazionale con Regio Decreto n° 1020 del 4 giugno 1934 (GU 157-1934).

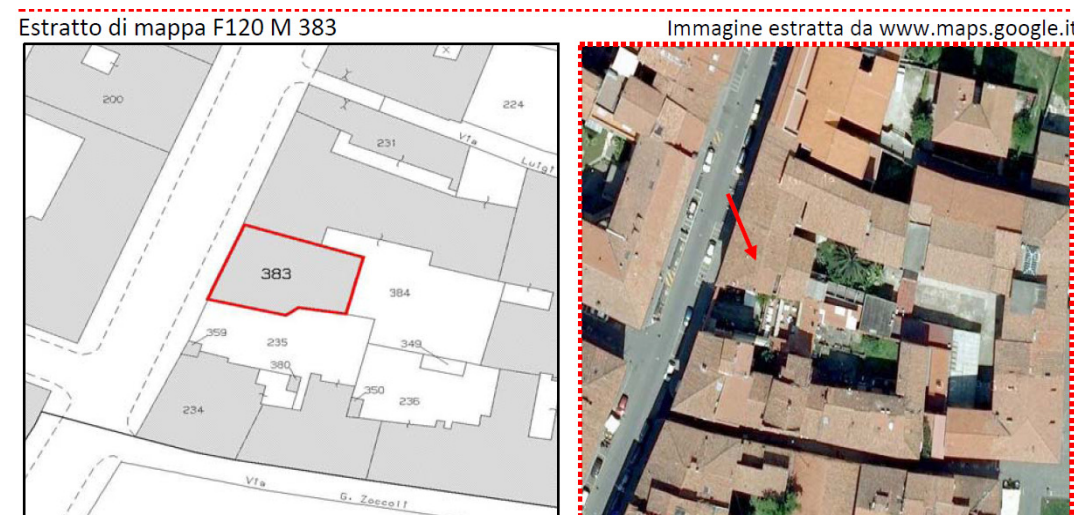


Figura 6: estratto di mappa e foto aerea.

Casa Pacinotti, Via Santa Maria, 22-24

Immagine estratta da www.maps.google.it



Figura 7: foto aerea.

La parte più recente, invece, risulta vincolata, sempre ai sensi del Decreto legislativo 29 ottobre 1999, n. 490, come edificio pubblico con più di 50 anni, ma non risulta essere tra gli edifici di interesse storico artistico a seguito della Dichiarazione del 23/06/1987 da parte della Soprintendenza per i beni ambientali, architettonici, artistici e storici per le provincie di Pisa, Livorno, Lucca e Massa.

In riferimento ai vincoli sopra esposti, si fa presente che il progetto definitivo è stato approvato con parere della Soprintendenza Archeologica Belle Arti e Paesaggio per le provincie di Pisa e Livorno n. 2542 del 23/09/2016 e, a seguito di Ns. richiesta precisazioni circa gli aspetti di risparmio energetico, n. 3121 del 10/10/2016.

L'area, trovandosi all'interno del perimetro delle mura urbane, risulta inoltre essere sottoposta a vincolo archeologico. A tal proposito, verrà effettuato uno scavo in giardino per il passaggio delle tubazioni degli impianti termici dalla centrale termica di Palazzo Matteucci che alimenteranno una sottostazione di scambio termico posizionata all'interno del locale tecnico situato al piano terra di Casa Pacinotti. Lo scavo, di profondità massima di 1.5 m, sarà effettuato in prossimità del marciapiede (lungo il

confine della nostra proprietà). Si precisa che il giardino è costituito da terreno di riporto ed è stato oggetto di numerosi interventi, quali la costruzione dell'edificio esterno nel dopoguerra e la realizzazione della centrale termica da parte della Domus Galileiana negli anni '90, lavori che hanno comportato la trasformazione dello stesso. In definitiva le opere previste riguardano quote di sottosuolo già impegnate in precedenti interventi. In ogni caso, anche se non è probabile il ritrovamento di emergenze archeologiche meritevoli di tutela, durante lo scavo sarà presente un Archeologo del Dipartimento di Civiltà e Forme del Sapere dell'Università di Pisa.

4. Quadro delle esigenze e necessità da soddisfare

I lavori di restauro conservativo e adeguamento funzionale dell'edificio Casa Pacinotti, che consistono in interventi sia esterni sulle facciate che interni di modifica dell'assetto planimetrico, permetteranno di riunire le attività del settore archeologico del Dipartimento di Civiltà e Forme del Sapere, ad oggi allocate in più edifici non di proprietà dell'Ateneo.

Questo intervento, dunque, consentirà sia di unificare il settore di Archeologia del Dipartimento di Civiltà e Forme del Sapere in un unico edificio, sia di liberare gli edifici ad oggi occupati (edificio di piazza dei Facchini, appartamento in via dei Facchini, appartamento in via San Frediano n. 12), con conseguente recupero in bilancio dei relativi canoni di affitto.

Gli interventi che verranno realizzati sono necessari per accogliere i laboratori di archeologia e per l'adeguamento funzionale dell'edificio. Essi consistono principalmente in:

- modifica dell'assetto planimetrico, attraverso la demolizione delle pareti divisorie e la successiva ricostruzione in cartongesso (materiale leggero);
- realizzazione dei bagni ai vari piani;
- inserimento di un vano ascensore nell'edificio principale;
- miglioramento delle vie di esodo, conseguendo la protezione dall'incendio dell'unica scala presente;

- rifacimento di tutte le coperture dell'edificio storico e sistemazione di quelle piane del fabbricato più recente, in modo da eliminare gli attuali problemi di infiltrazione delle acque meteoriche;
- ripristino ed il rinnovo degli elementi costitutivi dell'edificio;
- demolizione dei controsoffitti esistenti;
- demolizione e rifacimento dei massetti e dei pavimenti;
- inserimento degli impianti necessari alle esigenze dell'uso;
- inserimento di isolamenti ai fini del risparmio energetico;
- eliminazione dell'umidità di risalita al piano terra
- rimozione e rifacimento di intonaco esterno ed interno;
- interventi strutturali;
- bonifica da manufatti in eternit (quali tettoie, serbatoi e canne fumarie presenti in facciata);
- riqualificazione del giardino esterno.

A corredo alle opere edili, verranno effettuate una serie di interventi volti all'adeguamento degli impianti elettrico, di riscaldamento e di rete per la trasmissione dati.

5. Quadro normativo di riferimento

Il quadro normativo di riferimento per la realizzazione dell'intervento è costituito, oltre che dalle norme del Regolamento Urbanistico del Comune di Pisa, Centro storico, anche dalla normativa vigente in materia di costruzioni soggette ad azioni sismiche, di prevenzione incendi, di abbattimento barriere architettoniche, di risparmio energetico, di requisiti acustici passivi, di sicurezza e igiene sui luoghi di lavoro.

6. Scelte tecniche-funzionali del progetto e descrizione delle opere

Il progetto prevede sostanzialmente un insieme sistematico di opere finalizzate sia alla riqualificazione dell'edificio e degli ambienti che all'adeguamento funzionale ed impiantistico, in grado di rispondere alle esigenze di ricerca e didattica del riunendo settore di Archeologia del Dipartimento di Civiltà e Forme del Sapere.

Si tiene a precisare che la maggior parte degli interventi di restauro previsti in progetto sono necessari sia per le pessime condizioni in cui si trova l'immobile, sia per il ripristino delle condizioni originarie deturpate da una successione di interventi effettuati senza particolare rispetto del valore storico dell'edificio.

Durante la stesura del progetto è stata effettuata una campagna di indagine stratigrafica sulle pellicole pittoriche e sui supporti pittorici degli intonaci interni a cura del Restauratore dott. Cecchetti Paolo. Nel dettaglio, è stata indagata tutta la zona al piano primo e quella del vano scala (parte compresa tra il piano terra e primo), in quanto il piano terra e il piano secondo, ove risulta evidente la messa in opera, nel tempo, di controsoffittature, impianti, intonaci di recente realizzazione (intonaci cementizi), risultano privi di qualsiasi pellicola pittorica (nelle aree dove le pellicole pittoriche sono cadute non si osserva traccia di decorazioni). Le conclusioni di tali indagini hanno evidenziato che le pellicole ed i supporti pittorici sono stati fortemente rimaneggiati nel tempo e che le decorazioni e le cromie più antiche sono state eseguite in un periodo compreso tra il XIX e XX secolo. Per ogni dettaglio si rimanda alla "Relazione tecnica sui saggi stratigrafici" allegata alla "Relazione tecnica specialistica opere architettoniche, edili ed affini".

In ogni caso in fase di esecuzione del lavoro, come richiesto dalla Soprintendenza, prima della rimozione dell'intonaco nelle volte del vano scala, l'Appaltatore dovrà far effettuare saggi di accertamento e ricognizione delle quote originali da personale tecnico specializzato, come si evince dall'elaborato computo metrico estimativo.

Gli interventi previsti in progetto consistono in una ridistribuzione degli spazi in linea con le necessità delle attività svolte dal personale del dipartimento sopra citato.

Il progetto, nel suo complesso, prevede la demolizione delle pareti non portanti per una ridistribuzione degli spazi, la demolizione ed il rifacimento dei massetti e dei pavimenti, la realizzazione di bagni ai vari piani (piani terra, primo e secondo), la rimozione e il rifacimento di intonaco esterno ed interno e la sistemazione delle coperture piane delle terrazze e a falda e del tetto, per eliminare gli attuali problemi di infiltrazione delle acque meteoriche, così da rendere i nuovi locali confortevoli e funzionali.

L'intervento comprende altresì l'inserimento di un vano ascensore nell'edificio principale. L'esigenza è scaturita, oltre che per rispettare l'obbligo di abbattimento delle barriere architettoniche, anche - in relazione alla nuova destinazione prevista per l'immobile quale sede di laboratori per lo studio di reperti archeologici - per agevolare la movimentazione degli stessi in apposite cassette.

Il progetto prevede anche interventi sugli elementi strutturali. I principali sono: quello di svuotamento di alleggerimento di tutti i solai e l'integrazione/rifacimento di quelli che sono risultati particolarmente ammalorati e/o carenti a seguito delle indagini effettuate sulle strutture lignee; quello di rifacimento del tetto, comprendente tutte le lavorazioni per renderlo calpestabile e dotarlo di dispositivi anticaduta, con notevole beneficio, sia in ordine alla sicurezza che all'abbattimento dei costi, per la futura esecuzione delle attività di manutenzione.

L'intervento si prefigge anche un miglioramento delle vie di esodo conseguendo la protezione dall'incendio dell'unica scala presente, attraverso la realizzazione di strutture REI 60 di confinamento del vano scala.

Inoltre, è prevista la bonifica da manufatti in eternit (quali tettoie, serbatoi e canne fumarie presenti in facciata), il cui smaltimento dovrà seguire le procedure previste per i rifiuti speciali pericolosi, qualora accertata la presenza amianto nella loro matrice.

Per lo smaltimento delle demolizioni prodotte nel cantiere, invece, la discarica più vicina è AREA azienda riciclaggio Edilizia e Ambiente, ubicata in via del Nugolaio n. 6 Navacchio - Cascina (PI).

Nello specifico, sono previsti gli spazi e gli interventi di seguito riportati.

Piano Terra

Al piano terra di Casa Pacinotti, a partire dal corridoio centrale, verranno realizzati:

- il laboratorio didattico (loc. 1P0), che avrà accesso dal disimpegno e non più dall'esterno come il locale attuale;
- il disimpegno di accesso ai locali tecnici e alla portineria (loc. 3aP0);
- il locale quadri che ospiterà il Q.E. generale dell'edificio (loc. 3bP0);
- il locale armadio di rete, che ospiterà l'armadio di trasmissione dati dell'intero edificio (loc. 3cP0);
- il locale portineria (loc. 3dP0), che avrà un collegamento vetrato REI60 con il corridoio d'ingresso;
- i servizi igienici (due, di cui uno per disabili - loc. 4bP0), il cui accesso avverrà attraverso un antibagno;
- il locale tecnico, con accesso da esterno, che accoglierà l'impianto di produzione di acqua calda sanitaria (4cP0), realizzato con scaldacqua a basamento a pompa di calore;
- il laboratorio restauro (loc. 5P0), nel quale verranno raccolti, catalogati e restaurati soprattutto piccoli reperti in pietra, bronzo, quali monete, statuine e suppellettili, rinvenuti durante le campagne archeologiche organizzate dall'Università di Pisa, oltreché oggetti in ceramica e vetro.

Le quote del piano terra verranno in parte modificate, soprattutto per consentire rampe di collegamento per l'abbattimento delle barriere architettoniche di pendenza nel rispetto del paragrafo 8.1.11 del D.M. 236/89 (nei casi di adeguamento per le rampe fino a 3 m di sviluppo lineare è consentita una pendenza del 12 %). Infatti, attualmente il piano terra, fatta eccezione per il garage che si trova alla stessa quota del piano stradale (-0,10 m), ha una quota di +0,42 m. Tale quota è stata sicuramente ottenuta con i lavori degli anni '50 attraverso la sopraelevazione del solaio, molto probabilmente per collegare l'edificio esistente all'edificio esterno di ampliamento e al giardino retrostante. Infatti, dai saggi effettuati risulta che la stratigrafia presente è: pavimento in klinker, 4 cm di sottofondo, 10 cm di massetto, 27 cm di vespaio, porzioni limitate di pavimento in cotto, 10 cm di caldana.

Nel progetto, invece, verranno realizzate due rampe:

- una in prossimità del portone d'ingresso all'edificio (+0,01 m), che porterà ad una quota di +0,24 m, quota a cui si trovano il locale portineria, i locali quadri e rete

dati, l'accesso al vano scala ed il disimpegno del vano ascensore. L'abbassamento di quota del vano scale consente di riportare alla luce il gradino di pietra serena, ad oggi tamponato a seguito dei lavori degli anni '50 che hanno alzato la quota di calpestio del solaio.

- l'altra ubicata dopo il disimpegno del vano ascensore che porterà alla quota esistente di +0,42 m, a cui si trovano i servizi igienici ed il laboratorio restauro, oltreché i locali del corpo di fabbrica esterno (ampliamento degli anni '50).

Inoltre, verrà rialzata la quota del locale laboratorio didattico, portandola alla stessa quota del piano di calpestio del corridoio di entrata (+0,01 m), mentre rimarrà alla quota attuale, il piccolo deposito dei reperti archeologici in uso per l'attività didattica, che sarà ricavato nel sottoscala.

Si precisa che le quote di progetto consentono il passaggio sia di tutta l'impiantistica (riscaldamento, idrico, elettrico e rete dati), che delle tubazioni dello smaltimento dei liquami e delle acque meteoriche. Sempre a piano terra, sono inoltre previsti interventi di miglioria quali l'eliminazione dell'umidità di risalita negli ambienti attraverso l'applicazione di intonaco per risanamento deumidificante e traspirante a base di calce naturale su tutte le pareti in pietra e muratura mista pietra - mattoni.

Piano Primo

Al piano primo, verranno realizzati:

- n. 4 laboratori di archeologia (etruscologia, archeologia medievale, egittologia, topografia e archeologia subacquea) nei quali verranno svolte attività di ricerca relative alla classificazione e studio dei reperti;
- un servizio igienico per disabili, a cui si accede da un antibagno.

A questo piano i solai a soffitto sono costituiti in parte in legno ed in parte con profili di ferro e tavelle. Il progetto prevede la demolizione di questi ultimi solai (profili di ferro e tavelle) e la realizzazione di solai in legno. Tale intervento ci consente anche l'abbattimento delle barriere architettoniche del piano soprastante come di seguito descritto.

Piano Secondo

Al piano secondo, si troveranno:

- n. 3 laboratori di archeologia (archeologia classica, preistoria e archeologia sperimentale, archeozoologia), nei quali vi si svolgeranno attività di ricerca relative alla classificazione e studio dei reperti;
- un laboratorio di disegno, da adibirsi a ricostruzione digitale tridimensionale dei reperti e delle aree di scavo;
- un servizio igienico per disabili, a cui si accede da un antibagno.

A questo piano sono presenti due quote diverse, con una differenza di quota di 33 cm, collegate attraverso due scalini. Per eliminare le barriere architettoniche, dato che lo spazio ridotto del locale disimpegno non ci consente la realizzazione di una rampa con pendenza massima del 12%, verrà realizzato, al posto del solaio a quota più bassa (tav. 3A - locali 3P2, 4aP2 e 4bP2), un nuovo solaio in legno (travi, travicelli e tavolato) alla stessa quota del solaio esistente (tav. 3A - locali 3aP2, 3bP2, 3cP2, 3dP2, 4aP2, 4bP2 e 4cP2).

A questo piano verranno rialzate le finestre presenti sul prospetto est (tav.7A; rif. loc. tav. 3A 3dP2 e 4cP2), che manterranno la stessa dimensione di quelle attuali, e verrà riaperta la finestra presente nel prospetto sud (loc. 4cP2), per garantire i parametri aero-illuminati del locale stesso che altrimenti non sarebbero verificati. Sempre a questo piano verrà chiusa la finestra presente nel locale disimpegno (loc. 4aP2), come si evince dagli elaborati grafici (tavole 3A e 7A).

Tutti i laboratori di restauro saranno dotati di tavoloni, sui quali disporre i reperti per la loro successiva ricostruzione, catalogazione e studio. L'incollaggio dei reperti avverrà attraverso colla vinilica (vinavil e acqua).

Piano Sottotetto

Il piano sottotetto accoglierà l'armadio ascensore e sarà accessibile solo dal personale autorizzato addetto alle manutenzioni. A questo piano verranno demolite le pareti divisorie, creando un unico ambiente, e verrà demolito l'abbaino presente, di recente realizzazione, costruito per garantire l'aerazione e l'illuminazione naturale a servizio del laboratorio (tav. 4A loc. 2bP3). L'aerazione permanente del vano ascensore sarà realizzata attraverso le due aperture presenti (prospetto est Tav 7 A), le quali, nel rispetto dell'armonia del contesto architettonico del prospetto, saranno dotate di infissi

in legno, della stessa tipologia degli altri infissi installati, muniti di idonei retini che diano garanzia di durabilità nel tempo contro l'intrusione di volatili.

Edificio esterno

Nel corpo di fabbrica di ampliamento realizzato negli anni '50, invece, sono previsti depositi per reperti archeologici e, a piano terra in prossimità delle finestre esterne, un'area di lavaggio, costituita da due lavabi, che consente la pulizia dei reperti rinvenuti durante gli scavi. Qui i reperti studiati vengono riposti in apposite cassette dotate di cartellino riportante il numero dell'unità stratigrafica di provenienza.

Il vano di collegamento tra l'edificio suddetto e Casa Pacinotti, verrà trasformato in una loggia, nella quale verrà inserita una scala a chiocciola per l'accesso alla terrazza.

Infine, è prevista anche la riqualificazione del giardino esterno, anche se non di proprietà dell'Università, attraverso l'abbattimento di annessi non più in uso, il rifacimento del marciapiede e la manutenzione del giardino esistente.

Pavimentazioni

È prevista la demolizione di tutta la pavimentazione esistente, ad oggi disomogenea nei vari ambienti (presenza di mattonelle in Klinker, in cotto, in graniglia di diverse tipologie, linoleum, ecc.) e senza alcun pregio decorativo né di interesse dal punto di vista delle finiture, come si evince dalle tavole di rilievo riportate di seguito.

Nell'edificio saranno posate in opera:

- nel corridoio/disimpegno a piano terra, nel disimpegno al piano primo e nei pianerottoli delle scale, pavimentazione in cotto. Nel pianerottolo del piano ammezzato/primo verranno posate le mattonelle in cotto di recupero, attualmente presenti nel locale ripostiglio al piano primo;
- negli altri locali, piastrelle in gres porcellanato con finitura simil pietra soprattutto in relazione alla presenza di laboratori che necessitano di pavimentazione resistente e antiscivolo;
- nelle terrazze, nelle coperture piane e nel marciapiede esterno, klinker color cotto (color Siena), formato quadrato.

Facciate

Saranno effettuati interventi su tutte le facciate esterne, volti alla riqualificazione delle stesse. Tali interventi comprenderanno, oltre la demolizione di tettoie e canalizzazioni esterne, il rifacimento degli intonaci, con intonaci a base di calce idraulica di antica tradizione, la tinteggiatura ed il restauro delle cornici delle finestre e del cornicione della facciata principale. Inoltre si provvederà a rivisitare il prospetto della facciata principale introducendo, al posto delle attuali aperture realizzate negli anni '50, aperture architettonicamente più coerenti con la facciata stessa (vedi tav. 6 A), che ricordano il prospetto di Casa Pacinotti del pittore F. Manetti.

Come si evince dalla tavola sopra citata, la facciata principale sarà completamente intonacata e tinteggiata, anche la parte in pietra a vista.

Gli altri prospetti saranno rifiniti in armonia con il fronte principale (tavole 6 A e 7 A).

Il colore delle facciate, concordato durante i colloqui con la Soprintendenza, prevede un rosa pesca per l'edificio principale, mentre le cornici ed i marcapiani saranno colorati in grigio. L'edificio nuovo, invece, sarà colorato con tonalità sabbia beige.

Un esempio della resa del colore delle facciate è riportato nelle tavole di riqualificazione dei prospetti che si trovano in appendice alla relazione generale (si precisa che il colore stampato è puramente indicativo, in quanto la stampa altera sensibilmente la resa delle coloriture scelte. In fase di esecuzione lavori verranno effettuate campionature di colore per ogni colore da impiegare che, il Direttore lavori, sottoporrà alla Soprintendenza).

Gli infissi esistenti, essendo ammalorati e non recuperabili, saranno sostituiti con infissi in legno analoghi per foggia e finiture a quelli esistenti nella facciata principale.

Il prospetto principale, inoltre, è dotato di persiane che saranno restaurate.

Coperture

Sarà conservato il manto di copertura esistente costituito da elementi tradizionali in coppi ed embrici. Verranno riutilizzati tutti gli elementi smontati e, nel caso, reintegrati solo gli elementi non più utilizzabili. La reintegrazione avverrà con materiale dello stesso tipo e cromia di quello non reimpiegabile, inserito in maniera alternata e casuale.

Sulla falda retrostante della copertura del prospetto est, saranno inseriti quattro camini in cotto, per ricoprire le tre tubazioni di estrazione aria a servizio dei bagni e lo sfiato dello scarico.

Sistemi anticaduta

Sulle coperture del fabbricato oggetto di intervento è prevista l'installazione di un sistema anticaduta conforme alla norma EN 795:2012, come indicato nelle tavole grafiche allegate all'elaborato tecnico della copertura (ETC).

In particolare sulle due coperture a falde inclinate è prevista, in prossimità del colmo, l'installazione di linee di ancoraggio orizzontali di tipo C, adottando tipologie con linea sotto quota di colmo in modo da mitigarne la visione diretta dai palazzi limitrofi, e sulle falde ancoraggi puntuali del tipo sottocoppo. Il dispositivo di ancoraggio che sarà installato sul colmo, infatti, sarà della stessa tipologia di quello installato alla Certosa di Calci.

Gli accessi in copertura saranno garantiti mediante lucernario da installare sulla falda prospiciente il giardino interno e tramite una scala ancorata al parapetto del terrazzino situato nel piano ammezzato. Sulla copertura piana, invece, è prevista l'installazione di tre linee orizzontali ancorate in corrispondenza dei cordoli perimetrali.

L'accesso in copertura, in questo caso, sarà garantito mediante scala da ancorare alla zona di sbarco e raggiungibile mediante il passaggio dalla terrazza del piano primo.

Eliminazione barriere architettoniche

Gli interventi proposti garantiscono un livello di accessibilità degli spazi interni tale da consentire la fruizione dell'edificio sia al pubblico che al personale in servizio, quali:

- I vari piani sono collegati attraverso un idoneo ascensore di dimensioni minime tali da permettere l'uso da parte di una persona su sedia a ruote. Le caratteristiche delle porte dell'ascensore e del sistema di apertura delle stesse risponderà ai requisiti previsti nel paragrafo 4.1.12 del D.M. 236/89;
- gli spazi antistanti e retrostanti i vani delle porte, sono complanari e dimensionati adeguatamente con riferimento alle manovre da effettuare con la sedia a ruote, anche in rapporto al tipo di apertura;

- le differenze di livello sono superate tramite rampe con pendenza adeguata in modo da non costituire ostacolo al transito di una persona con sedia a ruote (non superano la pendenza del 12 %, come previsto al punto 8.1.11 del D.M. 236/89);
- ad ogni piano sarà presente un servizio igienico, che garantisce, con opportuni accorgimenti spaziali, le manovre di una sedia a ruote necessarie per l'utilizzazione degli apparecchi sanitari.

Per il dettaglio degli interventi si rimanda alle tavole 1A, 2A e 3A.

Impianti

La distribuzione degli impianti sarà eseguita nel rispetto delle caratteristiche architettoniche del fabbricato storico; infatti, la distribuzione degli stessi avverrà in cavedi in modo da evitare il più possibile la realizzazione di tracce sulle murature di tipo misto pietra/mattoni. In particolare, la distribuzione dell'impianto elettrico e rete dati e fonia verrà effettuata nel cavedio destro ricavato nel vano ascensore, la distribuzione dell'impianto di riscaldamento sarà effettuata nel cavedio sinistro del vano ascensore, mentre la distribuzione dell'acqua calda e fredda, degli scarichi dei bagni e dell'estrazione aria dei bagni ciechi (privi di aerazione naturale), avverrà nel cavedio ubicato in adiacenza ai servizi igienici. I cavedi suddetti saranno isolati sia acusticamente che termicamente. La distribuzione degli impianti ai vari piani fino ai terminali di servizio, sarà effettuata a pavimento. I quadri elettrici di piano saranno ubicati in apposite nicchie ricavate in prossimità del vano ascensore. I collettori, invece, saranno ubicati a piano terra in apposita nicchia ricavata nelle murature esistenti, al piano primo in contropareti in cartongesso e al piano secondo nel locale ripostiglio.

Nell'edificio esterno costituito da telai in cemento armato tamponati in muratura, essendo destinato a deposito, l'impianto elettrico sarà in canaletta a vista.

Interventi per il risparmio energetico

Il progetto esecutivo prevede altresì interventi ai fini del risparmio energetico.

Il contesto architettonico e di tutela del bene in oggetto pone alcune condizioni al rispetto della normativa vigente in materia di risparmio energetico, che ha lo scopo di limitare sia le dispersioni di calore in regime invernale che per il surriscaldamento

estivo. Tuttavia, nonostante i vincoli, seguendo anche gli indirizzi riportati nelle “LINEE INDIRIZZO PER IL MIGLIORAMENTO DELL'EFFICIENZA ENERGETICA NEL PATRIMONIO CULTURALE”, il presente progetto si prefigge di raggiungere l'obiettivo del risparmio energetico, per quanto compatibilmente e tecnicamente possibile, proponendo i seguenti interventi:

1. isolamenti puntuali di alcune strutture verticali ed orizzontali che delimitano gli spazi su ambienti non riscaldati;
2. sostituzione degli attuali infissi, non recuperabili in quanto irrimediabilmente ammalorati, con infissi equivalenti a taglio termico dotati di doppi vetri con rivestimento basso emissivo per i quadranti Nord ed Est;
3. adozione di regolazione climatica nella centrale di teleriscaldamento.
4. installazione di impianto di produzione di acqua calda sanitaria con accumulo riscaldato dalla rete di teleriscaldamento esistente nel periodo invernale, integrato da una pompa di calore monoblocco (senza unità esterna) in regime estivo.
5. il non ricorso ad impianti di raffrescamento ed installazione di pale a soffitto in ogni locale per la ventilazione dell'aria.

Per quanto attiene al punto 1, a seguito dei colloqui intercorsi con la Soprintendenza, si precisa che è stata elaborata, in fase definitiva, una duplice soluzione: una che prevedeva l'isolamento di una buona parte delle strutture orizzontali e verticali interne ed esterne e l'altra che prevedeva l'isolamento di tutte le strutture orizzontali e parte di quelle verticali (cavedi e le pareti interne che delimitano locali non riscaldati), come di seguito riportato nel dettaglio.

Proposta 1

La prima proposta prevedeva i seguenti interventi:

1. isolamento contro terra con pannelli in schiuma polyiso di spessore 20 cm (due pannelli da 10 cm), interposto tra il massetto ed il sottofondo per il pavimento (stratigrafia: magrone, vespaio costituito da igloo, massetto, isolante, sottofondo per pavimenti, pavimento in cotto o gres porcellanato);

B. isolamento delle pareti esterne in muratura mista pietra mattoni, attraverso sistema a cappotto interno, costituito da pannelli in cartongesso con isolante in lana di vetro di spessore 12 cm;

C. isolamento delle pareti interne in muratura mista pietra mattoni che danno su ambienti non riscaldati, con pannelli in cartongesso con isolante in lana di vetro con leganti naturali di spessore variabile da 8 a 10 cm (a seconda della parete);

D. Isolamento delle pareti dei cavedi e dei locali tecnici interni non riscaldati, attraverso pannello in cartongesso con isolante in lana di vetro con leganti naturali di spessore 12 cm o isolante, sempre in lana di vetro sp. 12 cm, interposto nelle pareti in cartongesso.

E. Isolamento dei solai piani che danno su ambienti esterni o interni non riscaldati, con lastra di cartongesso (parte visibile) con sopra isolante costituito da lana di vetro con leganti naturali. Tale isolamento verrà effettuato:

- a piano terra (di sp. 12 cm), nel soffitto dei locali tecnici non riscaldati (locale Q.E. 3bP0; locale Q.T.D. 3cP0; locale tecnico 4cP0) e nel soffitto della porzione di ingresso all'entrata dell'edificio;
- a piano secondo (di sp. 12 cm), all'intradosso del solaio esistente costituito da profili metallici e tavelle, nei locali sottostanti il sottotetto (locali 1P2, 2aP2, 2bP2, 2cP2 e 2dP2) e all'intradosso del solaio della terrazza (4aP2 e 4bP2);
- al piano sottotetto, all'estradosso del controsoffitto in cartongesso di chiusura del vano scala, costituito da doppio pannello in lana di vetro rivestito su una faccia da velo di vetro di sp. 8 cm (totale sp. 17 cm), di cui un pannello avente anche la barriera al vapore.

F. Isolamento delle falde inclinate della porzione di tetto est (il tetto di copertura della porzione di fabbricato che dà sul giardino retrostante), con pannelli in schiuma polyiso preaccoppiati a guaina, spessore 10 cm. In questa porzione di tetto sovrastante i locali 4aP2, 4 bP2, 3aP2, 3bP2, 3cP2 e 3dP2 (rif. tavola 3 A), l'isolamento verrà realizzato in copertura essendo a vista la struttura in legno (travi, travicelli e tavolato).

Proposta 2

La seconda proposta prevedeva i seguenti interventi:

A. isolamento contro terra con pannelli in schiuma polyiso di spessore 20 cm (due pannelli da 10 cm), interposto tra il massetto ed il sottofondo per il pavimento (stratigrafia: magrone, vespaio costituito da igloo, massetto, isolante, sottofondo per pavimenti, pavimento in cotto o gres porcellanato);

B. Isolamento delle pareti dei cavedi e dei locali interni non riscaldati (locali tecnici, sottotetto, ecc.), attraverso isolante in lana di vetro con leganti naturali di spessore 9,5 cm interposto nelle pareti o contropareti in cartongesso.

C. Isolamento dei solai piani che danno su ambienti esterni o interni non riscaldati, con lastra di cartongesso (parte visibile) con sopra isolante costituito da lana di vetro con leganti naturali. Tale isolamento verrà effettuato:

- a piano terra (di sp. 12 cm), nel soffitto dei locali tecnici non riscaldati (locale Q.E. 3bP0; locale Q.T.D. 3cP0; locale tecnico 4cP0) e nel soffitto della porzione di ingresso all'entrata dell'edificio;
- a piano secondo (di sp. 12 cm), all'intradosso del solaio esistente costituito da profili metallici e tavelle, nei locali sottostanti il sottotetto (locali 1P2, 2aP2, 2bP2, 2cP2 e 2dP2) e all'intradosso del solaio della terrazza (4aP2 e 4bP2);
- al piano sottotetto, all'estradosso del controsoffitto in cartongesso di chiusura del vano scala, costituito da doppio pannello in lana di vetro rivestito su una faccia da velo di vetro di sp. 17 cm.

D. Isolamento delle falde inclinate della porzione di tetto est (il tetto di copertura della porzione di fabbricato che dà sul giardino retrostante), con pannelli in schiuma polyiso preaccoppiati a guaina, spessore 10 cm. In questa porzione di tetto sovrastante i locali 4aP2, 4 bP2, 3aP2, 3bP2, 3cP2 e 3dP2 (rif. tavola 3 A), l'isolamento verrà realizzato in copertura essendo a vista la struttura in legno (travi, travicelli e tavolato).

E. Isolamento della terrazza al piano ammezzato secondo/sottotetto, con pannelli in schiuma polyiso, spessore 3 cm, interposto fra il solaio ed il sottofondo.

Durante la progettazione della soluzione 2, sono state effettuate varie ipotesi sull'utilizzo del termo intonaco o intonaco a cappotto (Dyatonite) nelle pareti perimetrali. Per ogni ipotesi sono state effettuate le verifiche termo-igrometriche delle

pareti esterne e calcolato il consumo annuo di metano nelle condizioni standard. Di seguito si riporta le ipotesi analizzate:

Ipotesi A - proposta 2

Consumo annuo di metano nelle condizioni standard di riferimento: 6.928 mc/anno

Ipotesi B - proposta 2 + termo intonaco solo su parete esterna (3 cm)

Formazione di condensa su tutte le pareti trattate e quindi probabile muffa nel tempo.

Consumo annuo di metano nelle condizioni standard: 4.832 mc/anno

Ipotesi C - proposta 2 + Dyatonite solo su parete esterna (2 cm)

Formazione di condensa su tutte le pareti trattate e quindi probabile muffa nel tempo.

Consumo annuo di metano nelle condizioni standard: 4.801 mc/anno

Ipotesi D - proposta 2 + Dyatonite solo su pareti esterne ed interne (quest'ultime riferite alle sole superfici esterne e non con locali confinanti non riscaldati o con altri fabbricati) per uno spessore di 2 cm per lato.

Formazione di condensa su tutte le pareti trattate e quindi probabile muffa nel tempo.

Consumo annuo di metano nelle condizioni standard: 4.020 mc/anno.

Da tali verifiche emerge che nell'ipotesi B, C e D sulle pareti verticali, in base alla classe di concentrazione vapore adottata per la determinazione dei flussi di vapore tra l'ambiente esterno e gli ambienti interni (valore adottato 0,004 per uffici secondo la norma UNI EN ISO 13788), nel mese di ottobre, si forma condensa che nel tempo può portare a possibili formazioni di muffe, rendendo le verifiche eseguite "negative", quindi in contrasto con la normativa vigente.

Inoltre, il risparmio di 2000 mc l'anno di gas metano, non è sufficiente a recuperare in 10 anni il costo della realizzazione dell'intonaco a cappotto (Dyatonite) o del termo intonaco. Si è preso a riferimento i 10 anni in quanto i prodotti sono garantiti dal produttore per tale periodo, anche se dopo 5 anni, i valori dichiarati di conducibilità dei suddetti materiali, iniziano a diminuire (perdita delle capacità di isolamento termico), con peggioramento delle prestazioni dichiarate in origine e conseguente aumento dei consumi energetici.

Per le ragioni dette sopra, abbiamo sviluppato, in fase esecutiva, la proposta 2 escludendo l'isolamento delle pareti esterne in muratura mista pietra mattoni, dato che le stesse vengono verificate solo da un sistema a cappotto, come nella proposta 1.

7. Strutture

Stato attuale

La costruzione, anche dal punto di vista strutturale, può considerarsi composta da due porzioni: l'edificio principale (Casa Pacinotti), la parte più storica, costituita da tre piani fuori terra più sottotetto; l'edificio adiacente, di fattura più recente (anni '50), di due soli piani fuori terra.

Durante la stesura del progetto preliminare e definitivo è stata effettuata stata una importante campagna d'indagine, volta essenzialmente alla definizione delle caratteristiche dimensionali degli elementi strutturali, del dettaglio costruttivo e dei materiali.

La campagna si è svolta attraverso rilievi, saggi in situ e indagini sui materiali ed è stata effettuata dal Dott. Massimo Mannucci (LegnoDoc). In questa fase del processo conoscitivo, particolare attenzione è stata posta alle orditure lignee degli orizzontamenti, costituendo questi buona parte degli elementi oggetto di intervento, fondamentalmente a causa del loro forte stato di degrado e dell'evidente necessità di razionalizzazione. Pertanto, sulle orditure lignee sono state effettuate indagini diagnostiche mirate, condotte da personale specializzato. Tali indagini, oltre a consentire il rilievo del dettaglio strutturale, la valutazione dello stato di conservazione e la classificazione del materiale legno, elementi utili alla verifica della sicurezza strutturale, hanno costituito un importante strumento di analisi storico-critica, in particolare nel ritrovamento delle informazioni riguardo all'originaria tipologia dei solai, quasi completamente scomparsa a causa dei successivi indiscriminati interventi, soprattutto quelli degli anni '50.

La campagna delle indagini, guidata da un'essenziale analisi storico-critica, ha consentito il rilievo delle caratteristiche strutturali complessive dell'edificio e delle principali carenze strutturali che vengono di seguito sintetizzate.

Gli elementi strutturali verticali sono costituiti generalmente da muratura mista a mattoni pieni e pietrame, tipica degli edifici storici del Pisano. Particolare che merita

sempre attenzione quando si opera in edifici come questo è il rischio di ribaltamento fuori piano delle facciate. Al riguardo, si tiene a sottolineare che la facciata sud dell'edificio (allineamento 4x degli elaborati grafici), che risulta (non a caso) contraffortata, evidenzia già l'innescio di tale meccanismo.

I solai presenti ai vari piani sono di diverse tipologie e risentono, nella tecnica costruttiva, dei vari interventi realizzati negli anni, che hanno portato alla quasi totale scomparsa della principale tipologia originaria in travi, travicelli, e pianellato in tavolato ligneo. Di seguito si presenta una sintesi delle tipologie e dello stato attuale dei solai ai vari piani (riferimento tav. 5ST, 6ST, 7ST e 8ST).

Per il primo solaio, sui muri del piano terra, la tipologia prevalente è quella lignea a travi, travicelli e pianellato di mezzane o tavolato; nel corridoio principale d'ingresso si trova anche una porzione di solaio a profili e voltine di mezzane in folio. Di seguito si riporta il dettaglio dei solai lignei presenti sul primo solaio.

- Locale 1P0: solaio a travi, travicelli e pianelle; gli elementi lignei sono di abete, squadri a spigolo vivo e verniciati con colore bruno. Il solaio è stato probabilmente rimaneggiato, con sostituzione di quasi tutte le travi originarie.
- Locali 2P0 e 3P0: solaio a travi, di sezione varia e grossolanamente squadrate, travicelli in pioppo, castagno e abete e tavolato probabilmente di pioppo e castagno; fortemente rimaneggiato. Infatti, sono presenti longarine metalliche intercalari, sulle quali sono calzati i travicelli e il tavolato (mediante tavole di ripartizione). Localizzate in alcune parti del solaio si trovano pianelle e tavelloni di laterizio. I solai dei locali 2P0 e 3P0 costituiscono un'unica unità strutturale.
- Locale 4P0: solaio a travi, di sezione poco regolare, con tavolato e travicelli in pioppo, abete e castagno, localmente molto degradati da insetti. Sono presenti sia elementi lignei che longarine rompitratta.
- Locale 5P0: struttura a travi, travicelli e pianelle, presumibilmente in abete, con longarine rompitratta e in sostituzione di una trave mancante.

Il secondo solaio, sui muri del piano primo, presenta sostanzialmente due tipologie: quella lignea a travi, travicelli e mezzane; quella in profili metallici e tavelloni poggiati sull'ala superiore. Quest'ultima tipologia risale probabilmente all'epoca della realizzazione, intorno agli anni 1955-1957, degli interventi di riparazione dei danni di

guerra. Probabilmente, allo stesso periodo risale anche l'integrazione di molti solai lignei dell'intero edificio con l'inserimento di profili metallici di rompitratta dei travicelli. A questo piano, i solai lignei sono:

- Locale 1P1: solaio a doppia orditura, rimaneggiato, costituito da travi, travicelli e tavolato estradossale; sono presenti longarine rompitratta.
- Locali 2P1 e 3P1: solaio a travi, travicelli e tavolato estradossale. Sono presenti sia elementi lignei che longarine rompitratta. I solai dei locali 2P1 e 3P1, costituiscono un'unica unità strutturale.
- Locale 4P1: solaio a travi, travicelli e pianelle. Il solaio non è caricato per la presenza di una sovrastruttura in profili metallici e tavelloni, che costituisce il vero e proprio solaio di calpestio per il piano superiore.
- Nel locale 5P1 il solaio è costituito in profili metallici e tavelloni.

Il terzo solaio, sui muri del piano secondo, è tutto realizzato in profili e doppio tavellone, uno sull'ala inferiore, l'altro su quella superiore, con intercapedine d'aria.

La copertura è di tipologia lignea, in travi, travicelli (elementi di conifera) e pianellato in tavelline; la doppia falda della copertura sui locali 3P2 e 4P2 è controsoffittata con longarine e tavelle. Nello stesso modo è controsoffittata anche la porzione di copertura che dà sul vano scala. La controsoffittatura è gravemente degradata.

Un cenno particolare meritano i controsoffitti. Infatti, pur non rappresentando elementi strutturali, questi, essendo costituiti da elementi pesanti, generalmente fragili e/o ancorati in maniera precaria alle strutture portanti, sono caratterizzati da un'elevata vulnerabilità.

Le tipologie presenti sono: a profili metallici e tavellone (mezzo), a rete intonacata e a incanniccato intonacato. Nella prima tipologia l'elevata vulnerabilità è legata alla possibilità di rottura fragile e/o di perdita d'appoggio della tavella, soprattutto in fase sismica; le altre due tipologie presentano il grosso inconveniente che, oltre a potersi sgretolare per degrado, sono ancorate alle strutture portanti con semplici legature a fil di ferro, ovviamente esili ed ossidate.

La vulnerabilità di questi elementi non deve essere mai trascurata, in quanto può essere comunque causa di pericolo, spesso più frequente dei crolli strutturali.

Inoltre, si deve considerare che i controsoffitti, limitando l'areazione degli elementi strutturali lignei dei solai, determina una condizione favorevole all'ammaloramento del solaio stesso.

Il corpo di fabbrica più recente, invece, è realizzato a struttura a telaio in travi e pilastri di calcestruzzo armato. I solai intermedi e di copertura sono latero-cementizi.

Stato di progetto

Tutti gli interventi strutturali, non introducendo apprezzabili aumenti di carico, variazioni di rigidità degli elementi verticali e degli orizzontamenti, sono tali da non determinare modifiche del comportamento globale della costruzione. Pertanto, ai sensi del D.M. 14/01/2008, l'intervento è da configurarsi come opera di riparazione e/o intervento locale.

Sia per la fase conoscitiva (percorso di conoscenza) della costruzione allo stato attuale, sia per quella progettuale, tra le normative, si è fatto utile riferimento alle "Linee guida per la valutazione e la riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle Norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti del 14 gennaio 2008".

Tutte le scelte progettuali sono scaturite, in un processo iterativo, da una forte interazione con il progetto architettonico, nella ricerca di soluzioni in grado di soddisfare più esigenze, con particolare riguardo agli aspetti della conservazione. Pertanto, gli interventi si concentrano fondamentalmente sull'eliminazione delle carenze più evidenti, molte legate al forte stato di degrado, altre legate a difetti congeniti della costruzione, prevedendo anche la depurazione dalle modifiche introdotte nei vari interventi di riparazione effettuati negli anni, poco (o per niente) coerenti con la natura dell'edificio.

Innanzitutto, il progetto, anche per esigenze estetiche, che consentono di lasciare a vista i solai lignei, prevede un intervento non propriamente strutturale, con la totale

eliminazione degli attuali controsoffitti fatiscenti e caratterizzati da elevata vulnerabilità. In questo modo, si favorisce anche la completa e continua ispezionabilità dei solai all'intradosso e l'areazione degli elementi lignei (travi e travicelli), favorendone la conservazione e la durabilità.

Gli interventi sulle murature, come si evince dalle tavole 1ST, 2ST, 3ST e 4ST, prevedono fondamentalmente l'inserimento di architravi sulle aperture esistenti e nuove. Al piano terra e primo, in corrispondenza dell'allineamento 2X degli elaborati grafici, è necessario porre in opera delle cerchiature metalliche, appositamente dimensionate, a causa dell'apertura di nuovi vani nella muratura portante (accesso al vano ascensore del piano terra e primo, finestra del loc. portineria a piano terra e allargamento dell'apertura esistente del lab. di archeologia medievale al piano primo). All'intersezione muraria tra la facciata sud (allineamento 4x degli elaborati grafici) e i due muri trasversali di delimitazione del vano scala vengono inseriti dei perfori armati a ricucire la connessione trasversale tra le murature stesse.

Allo scopo d'inibizione dell'attivazione di pericolosi meccanismi di collasso per ribaltamento delle facciate, insieme agli interventi sui solai, di cui si dirà in seguito, verranno messe in opera catene metalliche (a quota dei solai).

Sui solai lignei, dove lo impongono l'elevato stato di degrado e di disordine, introdotto dai diversi interventi di riparazione condotti negli anni, si interviene con la sostituzione degli elementi ammalorati e/o inadeguati e la razionalizzazione delle orditure. I solai a profili e tavelloni, fortemente degradati ed inadeguati (anche questi introdotti con successivi interventi) vengono sostituiti con nuovi in orditura lignea. Tutti i nuovi elementi lignei principali saranno in legno lamellare.

Per tutti i solai lignei, si provvede allo smontaggio di tutti i pianellati, dettato anche dalla necessità di una revisione dei travicelli, con l'eliminazione delle mezzane (riutilizzabili, ad integrazione, in altre lavorazioni), delle tavelle e dei tavelloni, introdotti disordinatamente nei vari interventi di riparazione, e la reintroduzione del tavolato ligneo, come nella tipologia originaria.

Il pesante sottofondo esistente (sul pianellato), costituito da caldana e spessi riempimenti incoerenti, viene sostituito da una nuova stratigrafia: caldana in

calcestruzzo alleggerito, dello spessore di 4 cm (strutturale), lievemente armata ed ancorata ai muri perimetrali tramite ancoraggi chimici; sottofondo alleggerito di spessore 6 cm (non strutturale).

L'intervento, grazie all'alleggerimento e alla nuova capacità di distribuzione dei carichi concentrati, è tale da migliorare il comportamento del solaio nei confronti dei carichi verticali e, grazie anche al maggior grado di connessione (pseudo-continua) del solaio stesso ai muri perimetrali, di migliorare il comportamento sismico della costruzione, contribuendo ad un'inibizione dell'attivazione di pericolosi meccanismi di collasso per ribaltamento delle facciate.

In questa sede, si tiene a sottolineare che la scelta della stratigrafia nasce dalla necessità di soddisfare esigenze sia strutturali che architettoniche. Dal punto di vista strutturale (non solo), la scelta era orientata ad un minore impatto degli interventi di consolidamento e/o rifacimento totale di quelle porzioni di solaio dove la campagna di saggi e delle indagini diagnostiche aveva evidenziato carenze e/o ammaloramenti di una certa importanza. Dal punto di vista architettonico, al soddisfacimento di alcune esigenze: consentire la distribuzione orizzontale degli impianti ai vari piani, che verrà effettuata a pavimento (nel sottofondo), in maniera da limitare le tracce sulle murature esistenti; uniformare le quote di piano, che attualmente presenta dei dislivelli importanti, anche di 10 cm (nei diversi solai, lo spessore di sottofondo varia da 4 a 11 cm).

Di seguito si presenta una sintesi di dettaglio degli interventi eseguiti sui vari solai (riferimento tav. 5ST, 6ST, 7ST e 8ST).

Primo solaio su muri del piano terra

- Locale 1P0: essendo l'orditura lignea in buono stato, si sostituiscono le mezzane con il tavolato ligneo.
- Locali 2P0 e 3P0: si provvede alla sostituzione delle travi ammalorate e/o inadeguate e ad una razionalizzazione dell'orditura. Inoltre, si procede alla revisione dei travicelli e alla sostituzione di quelli ammalorati.

- Locale 4P0: sostituzione delle travi ammalorate/inadeguate e revisione dei travicelli.
- Locale 5P0: completo rifacimento del solaio (travi, travicelli e tavolato).

Secondo solaio su muri del piano primo

- Locale 1P1: sostituzione delle travi ammalorate/inadeguate (n. 3) e revisione dei travicelli.
- Locali 2P1 e 3P1: sostituzione degli elementi lignei rompi tratta (decisamente inadeguati e, spesso, danneggiati) con nuove travi, mantenendo lo spartito, e revisione dei travicelli.
- Locali 4P1 e 5P1: demolizione dei degradati ed inadeguati solai in profili metallici e tavelloni (nel locale 4P1 è presente un solaio a travi, travicelli e pannelle non caricato) e completo rifacimento in orditura lignea. Il solaio verrà anche lievemente spostato e portato in quota agli altri solai, con benefici sia strutturali che architettonici.

Terzo solaio su muri del piano secondo

- Tale solaio, realizzato in profili e doppio tavellone, uno sull'ala inferiore, l'altro su quella superiore, con intercapedine d'aria, verrà sostanzialmente mantenuto, provvedendo ad un semplice alleggerimento e sostituzione della caldana con una di fattura migliore.

Copertura

- Il progetto prevede anche il rifacimento della copertura con le caratteristiche necessarie a rendere lo stesso calpestabile e dotato di dispositivi anticaduta, in maniera da permettere eventuali successivi interventi di manutenzione. Anche la copertura, come gli altri orizzontamenti, ha caratteristiche tali da consentire una rilegatura in testa dei muri perimetrali, in modo da inibire l'attivazione di pericolosi meccanismi di collasso per ribaltamento delle facciate. Le tavelline saranno sostituite dal tavolato ligneo. La leggera caldanina (spessore 3,5cm) in calcestruzzo alleggerito sarà collegata ai muri perimetrali tramite la realizzazione di un incatenamento in muratura lievemente armata.

Altri interventi

Altri interventi strutturali sono legati alla realizzazione di un impianto ascensore, in struttura metallica, interno al fabbricato principale. Alla base della struttura sarà necessario realizzare una fondazione a costituire la fossa extracorsa inferiore dello stesso ascensore. La struttura di elevazione scaricherà i carichi gravitazionali direttamente sulla propria fondazione. Il controventamento avverrà tramite ancoraggio alle strutture di solaio del fabbricato principale. L'influenza della struttura sul comportamento globale della costruzione esistente, viste le modeste masse e rigidzze in gioco, è da considerarsi trascurabile. Il progetto della struttura dell'ascensore, come si evince dal capitolato prestazionale e dal computo metrico, sarà a carico dell'appaltatore e dunque redatto nei suoi particolari in momento successivo alla definizione dell'appalto. Tuttavia, nell'ambito della relazione geotecnica e sulle fondazioni, sono stati affrontati gli aspetti generali relativi alla fondazione. Si ritiene opportuno sottolineare che quello della realizzazione dell'ascensore costituisce, in termini dimensionali dell'opera e di impegno economico, un intervento di importanza marginale rispetto a quello globale.

Gli interventi sul fabbricato in c.a. sono essenzialmente orientati al recupero corticale del calcestruzzo ammalorato.

8. Aspetti sicurezza antincendio

Il progetto comporta la realizzazione di protezioni antincendio sia attive che passive. Come aspetti di prevenzione incendi previsti dal D.M. 26 agosto 1992 "Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica", si precisa che trattandosi di edificio scolastico di tipo 0 "scuole con numero di presenze contemporanee fino a 100 persone", occorre che siano rispettate le seguenti misure:

- Le strutture orizzontali e verticali devono avere resistenza al fuoco non inferiore a REI 30.
- Gli impianti elettrici devono essere realizzati a regola d'arte in conformità alla legge n. 186 del 1° marzo 1968.
- Deve essere assicurato, per ogni eventuale caso di emergenza, il sicuro esodo degli occupanti la scuola.

- Devono essere osservate le disposizioni contenute nei punti 3.1 ¹, 9.2 ², 10 ³, 12.1, 12.2, 12.4, 12.6, 12.7, 12.8, 12.9 ⁴.

Il sistema di vie di esodo, invece, sarà notevolmente migliorato proteggendo dagli effetti di un incendio l'attuale vano scala esistente, attraverso strutture e porte resistenti al fuoco (REI60).

Infatti, secondo il D.M. 10/03/98, l'edificio può essere servito da una sola scala se:

1. non sono previste attività a rischio specifico di incendio;
2. l'affollamento ipotizzabile su ogni piano è nettamente inferiore a 50 persone;

1 3.1. Reazione al fuoco dei materiali.

Per la classificazione di reazione al fuoco dei materiali, si fa riferimento al decreto ministeriale 26 giugno 1984 (Supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale n. 234 del 25 agosto 1984):

a) negli atri, nei corridoi, nei disimpegni, nelle scale, nelle rampe, nei passaggi in genere, è consentito l'impiego dei materiali di classe 1 in ragione del 50% massimo della loro superficie totale (pavimento + pareti + soffitto + proiezioni orizzontali delle scale). Per le restanti parti debbono essere impiegati materiali di classe 0;

b) in tutti gli altri ambienti è consentito che le pavimentazioni, compresi i relativi rivestimenti, siano di classe 2 e che gli altri materiali di rivestimento siano di classe 1; oppure di classe 2 se in presenza di impianti di spegnimento automatico asserviti ad impianti di rivelazione incendi. I rivestimenti lignei possono essere mantenuti in opera, tranne che nelle vie di esodo e nei laboratori, a condizione che vengano opportunamente trattati con prodotti vernicianti omologati di classe 1 di reazione al fuoco, secondo le modalità e le indicazioni contenute nel decreto ministeriale 6 marzo 1992 (Gazzetta Ufficiale n. 66 del 19 marzo 1992);

c) i materiali di rivestimento combustibili, ammessi nelle varie classi di reazione al fuoco debbono essere posti in opera in aderenza agli elementi costruttivi, di classe 0 escludendo spazi vuoti o intercapedini;

d) i materiali suscettibili di prendere fuoco su entrambe le facce (tendaggi, ecc.) devono essere di classe di reazione al fuoco non superiore a 1.

2 9.2. Estintori.

Devono essere installati estintori portatili di capacità estinguente non inferiore 13 A, 89 B, C di tipo approvato dal Ministero dell'interno in ragione di almeno un estintore per ogni 200 m2 di pavimento o frazione di detta superficie, con un minimo di due estintori per piano.

3 10. Segnaletica di sicurezza.

Si applicano le vigenti disposizioni sulla segnaletica di sicurezza, espressamente finalizzata alla sicurezza antincendio ...

4 12. Norme di esercizio.

Le vie di uscita devono essere tenute costantemente sgombre da qualsiasi materiale.

È fatto divieto di compromettere l'agevole apertura e funzionalità dei serramenti delle uscite di sicurezza, verificandone l'efficienza prima dell'inizio dell'attività.

Le attrezzature e gli impianti di sicurezza devono essere controllati periodicamente in modo da assicurarne la costante efficienza.

Nei locali ove vengono depositate o utilizzate sostanze infiammabili o facilmente combustibili è fatto divieto di fumare o fare uso di fiamme libere.

Nei locali non appositamente all'uopo destinati, non possono essere depositati e/o utilizzati recipienti contenenti gas compressi e/o liquefatti. I liquidi infiammabili o facilmente combustibili e/o le sostanze che possono comunque emettere vapori o gas infiammabili, possono essere tenuti in quantità strettamente necessarie per esigenze igienico-sanitarie e per l'attività didattica e di ricerca in corso.

Negli archivi e depositi, i materiali devono essere depositati in modo da consentire una facile ispezionabilità, lasciando corridoi e passaggi di larghezza non inferiore a 0,90 m. Eventuali scaffalature dovranno risultare a distanza non inferiore a m 0,60 dall'intradosso del solaio di copertura.

3. la lunghezza del percorso di uscita, in un'unica direzione, per raggiungere l'uscita di piano, in relazione al rischio d'incendio, non supera i valori stabiliti al punto 3.3 lettera e);
4. l'edificio ha un'altezza antincendio inferiore a 24 m.

I punti 1, 2 e 4 sono verificati mentre per il punto 3, la distanza del percorso di esodo in un'unica direzione fino ad un'uscita di piano o fino al punto dove inizia la disponibilità di due vie di uscita, eccede i 45 m (punto e) art. 3.3 del D.M. 10/03/98 per aree a rischio basso d'incendio); infatti, la distanza dal punto più lontano del terzo piano fino all'uscita di piano del palazzo (portone piano terra), è di 62 m (percorso di esodo in un'unica direzione).

Dunque, dato che la distanza sopra citata non è verificata, secondo il punto i) dell'art. 3.3 del D.M. 10/03/98, la scala deve essere protetta dagli effetti di un incendio tramite strutture resistenti al fuoco e porte resistenti al fuoco munite di dispositivo di autochiusura. L'aerazione della scala sarà garantita attraverso l'apertura, a seguito dell'attivazione di un pulsante manuale di allarme ottico - acustico, della porta ubicata nel pianerottolo intermedio tra il piano secondo e sottotetto (porta di accesso al terrazzo > 1 mq).

L'edificio sarà dotato, inoltre, di adeguato impianto ottico -acustico di allarme azionabile manualmente, di sistema elettrico di illuminazione di emergenza e sarà protetto mediante estintori.

Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione tecnica specialistica delle opere architettoniche, edili e affini.

9. Impianti meccanici

All'interno di Casa Pacinotti saranno realizzati i seguenti impianti meccanici:

- realizzazione di nuovo impianto di riscaldamento a radiatori
- realizzazione di nuovo impianto idrico-sanitario e rete di scarico
- realizzazione di impianto di ventilazione per i servizi igienici.

IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

L'impianto di riscaldamento di Casa Pacinotti sarà realizzato esclusivamente mediante corpi scaldanti del tipo a colonne in acciaio tubolare.

Sarà alimentato dalla Centrale Termica di Palazzo Matteucci, previa eliminazione della caldaia esistente, mediante una rete di tubazioni correnti interrate nel giardino di pertinenza che alimenteranno una sottostazione di scambio termico posizionata all'interno del locale tecnico situato al piano terra.

All'interno del suddetto locale saranno installate le apparecchiature di scambio termico, le elettropompe di circolazione ed i collettori di distribuzione dell'impianto di riscaldamento.

La rete di distribuzione principale sarà realizzata mediante tubazioni correnti esclusivamente all'interno di un cavedio ispezionabile posto centralmente al fabbricato, che ad ogni piano, alimenteranno una coppia di collettori secondari di distribuzione situati in apposite nicchie opportunamente locate.

I terminali saranno costituiti da radiatori a colonne in acciaio tubolare, posizionati nei punti indicati negli elaborati grafici, saranno alimentati da tubazioni coibentate correnti esclusivamente nel massetto del pavimento.

La regolazione della temperatura in ogni ambiente sarà realizzata mediante valvole termostatiche installate su ogni corpo scaldante.

Non è prevista l'installazione di impianti di climatizzazione estiva.

Per la ventilazione estiva degli ambienti, saranno installati ventilatori a soffitto .

IMPIANTO IDRICO-SANITARIO E RETE DI SCARICO

L'acqua fredda che alimenterà l'impianto sanitario di Casa Pacinotti sarà derivato dall'impianto di Palazzo Matteucci mediante una tubazione corrente interrata all'interno del giardino di pertinenza.

L'acqua calda sanitaria sarà prodotta da uno scaldacqua a basamento a pompa di calore, senza ausilio di unità esterne, dotato di serbatoio di accumulo, installata all'interno del locale tecnico suddetto.

La rete di distribuzione principale sarà realizzata mediante tubazioni correnti esclusivamente all'interno di un cavedio posto nei blocchi bagno, che ad ogni piano, in analogia all'impianto di riscaldamento, alimenteranno tutti i sanitari.

L'alimentazione ai singoli sanitari sarà realizzata mediante tubazioni coibentate correnti esclusivamente nel massetto del pavimento.

All'interno dello stesso cavedio correranno anche le tubazioni necessarie per realizzare la colonna di scarico e ventilazione. La colonna di scarico principale sarà prolungata sul piano copertura e sarà dotata di terminale di aerazione (camino in cotto).

IMPIANTO DI VENTILAZIONE PER I SERVIZI IGIENICI

I servizi igienici, non dotati di aperture dirette con l'esterno, saranno dotati di un impianto di aspirazione localizzato realizzato mediante ventilatori installati all'interno di ogni singolo servizio igienico.

Ogni singolo ventilatore aspirerà l'aria dal relativo servizio e la convoglierà, mediante una tubazione corrente in cavedio, all'esterno del fabbricato espellendo l'aria sopra il piano copertura.

La tubazione di espulsione sarà prolungata sul piano copertura e sarà dotata di terminale di espulsione (camino in cotto).

10. Impianti elettrici

All'interno dell'edificio saranno realizzati i seguenti impianti elettrici:

- realizzazione di nuovo impianto di distribuzione forza motrice;
- realizzazione di nuovo impianto di illuminazione ordinaria e di sicurezza;
- realizzazione di nuovi impianti speciali.

IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE FORZA MOTRICE

L'impianto di forza motrice ha origine dal contatore del distributore presente in prossimità dell'ingresso principale su via S. Maria.

Al piano terra in prossimità della portineria sarà installato, entro apposito locale, il quadro elettrico generale dal quale saranno derivate sia le linee del piano terra che le linee che alimentano i quadri elettrici dei piani primo e secondo (l'alimentazione delle modeste utenze del sottotetto sono derivate dal quadro del piano primo).

La distribuzione verticale ai piani sarà realizzata mediante l'installazione di canalizzazioni poste all'interno del cavedio come rilevabile dalle planimetrie di progetto.

Ai piani, in prossimità dell'ascensore, saranno installati i quadri elettrici a servizio del piano che risulteranno prossimi alle canalizzazioni verticali così da eliminare i percorsi a terra delle linee di alimentazione, di sezione elevata.

La distribuzione degli impianti di forza motrice sarà coordinata con quella delle tubazioni dell'impianto idrico in modo da garantire la riduzione quasi totale delle interferenze e delle sovrapposizioni, come indicato nella pianta sovrapposta degli impianti elettrico, termico e sanitario.

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ORDINARIA E DI SICUREZZA

L'impianto di illuminazione ha anch'esso origine dai quadri di piano e sarà costituito da apparecchi illuminanti prevalentemente del tipo a LED al fine di ridurre sia i consumi che la dissipazione di calore garantendo nel contempo una elevata vita utile degli apparecchi con conseguente riduzione degli interventi di manutenzione.

La particolare architettura dell'edificio ha richiesto la scelta di apparecchi illuminanti installati a parete per quanto riguarda i servizi ed i corridoi ed a sospensione per i locali, in modo da salvaguardare i soffitti prevalentemente costituiti da travi e travicelli; questo ha comportato che l'alimentazione degli apparecchi a sospensione avvenga da punti luce che saranno realizzati a parete.

L'illuminazione di sicurezza sarà realizzata con apparecchi di tipo autoalimentato gestiti da un sistema centralizzato di diagnosi; si prevede l'installazione degli apparecchi a parete.

IMPIANTI SPECIALI

Gli impianti speciali sono essenzialmente costituiti da:

- impianto fonia e rete dati;
- impianto di allarme ottico/acustico.

IMPIANTO FONIA E RETE DATI

Il nuovo impianto di rete dati e telefonia è un vero e proprio cablaggio strutturato di tipo stellare.

I cavi della rete avranno tutti origine da un unico quadro definito centro stella che risulta alloggiato al piano terra in apposito locale in adiacenza alla portineria come da elaborato grafico di progetto. Il Centro Stella è un locale o uno spazio dove è ubicato il quadro di rete con al proprio interno tutti gli apparati attivi e gli stessi cavi che sono opportunamente installati e attestati nonché certificati.

La distribuzione dei cavi della rete dati sarà anch'essa effettuata all'interno delle canalizzazioni previste nel cavedio mentre la distribuzione alle prese sarà realizzata con tubazioni poste sotto pavimento così come descritto per la distribuzione della forza motrice.

E' stato previsto di collegare l'edificio alla fibra ottica, proveniente dall'esterno, di proprietà dell'Università.

IMPIANTO DI ALLARME OTTICO/ACUSTICO

Per comunicare la necessità di evacuare l'edificio sarà previsto un impianto di allarme ottico - acustico a badenie, attivabile con pulsanti manuali di allarme, ubicati come da elaborati grafici.

L'attivazione dell'allarme ottico/acustico azionerà sia lo sgancio dei magneti delle porte tagliafuoco in caso di incendio, che il dispositivo di apertura della porta ubicata tra piano secondo e sottotetto in modo da garantire l'aerazione della scala protetta.

ALLEGATI:

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA DELLO STATO ATTUALE

FOTORITOCÇO DELLO STATO MODIFICATO DEI PROSPETTI:

Riqualficazione prospetto principale

Riqualficazione prospetti nord, est e giardino