

CORSO DI FORMAZIONE

RE_STOR_EN

**REcupero degli edifici STORici
e
risparmio ENergetico**

Project work

**ANALISI E PROPOSTE DI MIGLIORAMENTO ENERGETICO
DELL'ISTITUTO D'ARTE PASSAGLIA
LUCCA**

GRUPPO DI LAVORO

Lorenza Del Carlo
Matteo Del Santo
Gerardo Fonio
Paola Gabriele
Paolo Ippolito
Federico Luppichini
Cecilia Anna Quinto

Lucca, 16 Gennaio 2014

Sommario

1. INQUADRAMENTO STORICO DEL FABBRICATO.....	3
2. DESCRIZIONE STATO ATTUALE	Errore. Il segnalibro non è definito.
2.1 ELEMENTI STRUTTURALI.....	7
2.2 ELEMENTI DI FINITURA	9
2.3 ELEMENTI IMPIANTISTICI.....	10
2.4 ELEMENTI ILLUMINANTI	11
3. ANALISI ENERGETICA	12
4. IPOTESI DI RIQUALIFICAZIONE.....	14

1. INQUADRAMENTO STORICO DEL FABBRICATO

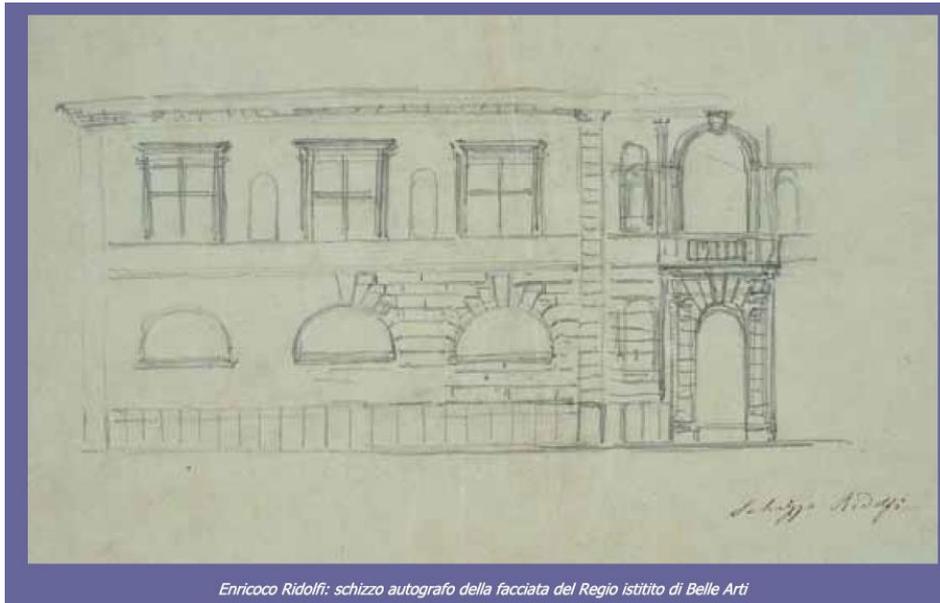


L'Istituto d'Arte Augusto Passaglia di Lucca ha la sua sede principale in Piazza Napoleone a Lucca.

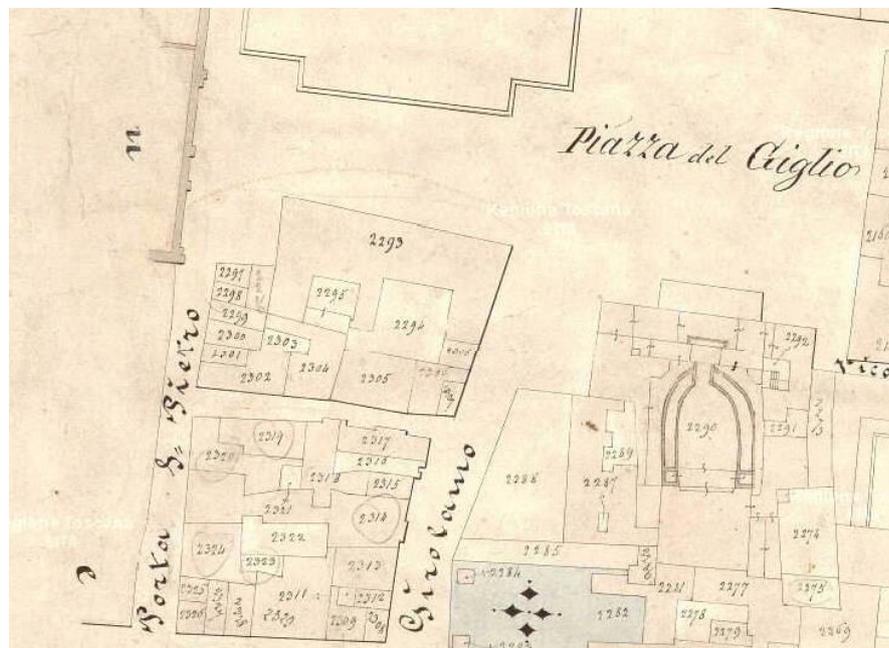
La piazza nacque nel 1806 durante la dominazione napoleonica del Principato di Lucca da parte di Elisa Bonaparte Baciocchi, sorella dell'imperatore Napoleone. Questo è il motivo per il quale venne intitolata all'imperatore francese. Sotto la regia dell'architetto del principato Giovanni Lazzarini e del francese Pierre-Theodore Bienimé, la piazza si sviluppò spianando le abitazioni, le poste, i magazzini del sale e perfino la chiesa di San Pietro Maggiore che si trovavano in quel luogo: l'idea era quella di dare maggior importanza e respiro al Palazzo Ducale, fulcro della vita pubblica ottocentesca lucchese e di porre una enorme statua di Napoleone al centro della piazza, per manifestare gratitudine nei confronti dell'imperatore.

Il 10 maggio 1815 subentra, come reggente, Maria Luisa di Borbone-Spagna, alla quale succede Carlo Ludovico di Borbone che nel 1847 cede la città al granducato di Toscana. Maria Luisa come i suoi predecessori si dedicò anche alle opere pubbliche, prime fra tutte la ristrutturazione di Palazzo Ducale, della piazza antistante con alcuni dei suoi edifici pubblici tra i quali le scuderie reali che attualmente sono la sede del Liceo Artistico oggetto della presente analisi. I lavori furono affidati a Lorenzo Nottolini, nominato Regio Architetto di Corte.

Nel 1861 il Regio istituto d'Arte venne trasferito nell'edificio occupato dalle Scuderie Reali. Il progetto di ristrutturazione venne attribuito all'arch. Giuseppe Pardini, insegnante di architettura presso la scuola.

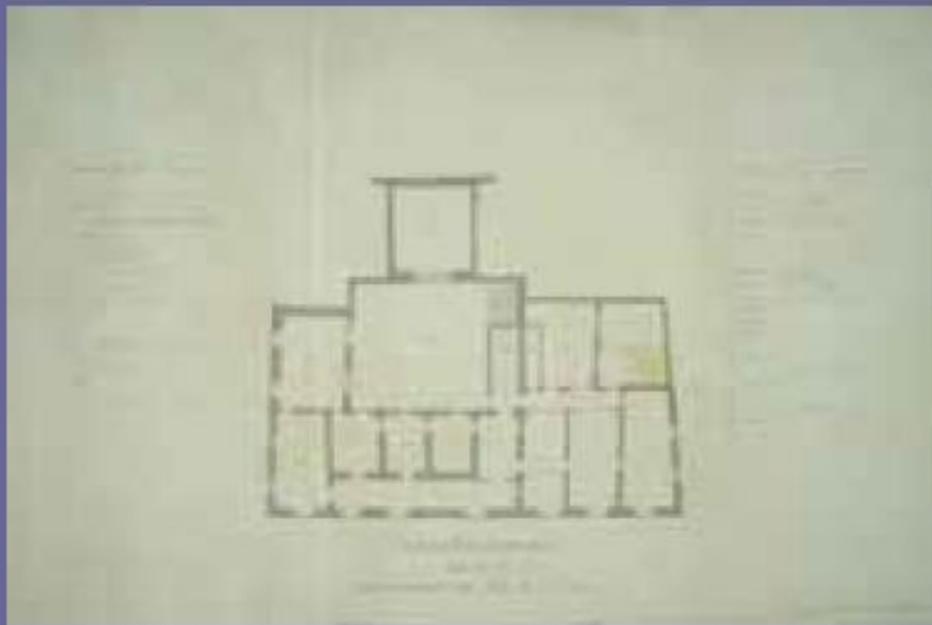


Enrico Ridolfi: schizzo autografo della facciata del Regio istituto di Belle Arti



Nel 1871 una ulteriore ristrutturazione fu eseguita da Domenico Martini e Sebastiano Onestini, insegnanti presso la scuola. Il progetto, che fu realizzato solo in parte, si rese necessario al fine di ricavare ambienti più grandi e luminosi e quindi più consoni alla destinazione d'uso a cui erano adibiti.

Questo problema fu poi risolto definitivamente nei primi anni del ventesimo secolo con il rialzamento dell'intero edificio tra il 1903 ed il 1915.



Secondo progetto Onestini-Martini. Pianta piano terreno

Nel 1984, in seguito a nuove necessità di spazi scolastici, l'edificio fu ristrutturato con la realizzazione di un nuovo piano ricavato all'interno della volumetria esistente mediante inserimento di solaio metallico all'ultimo piano con contestuale recupero del sottotetto.

2. DESCRIZIONE STATO ATTUALE

L'edificio oggetto di analisi risulta essere un bene culturale, vincolato ai sensi dell'art. 12 del D. Lgs. 42/2004, in quanto di proprietà pubblica e costruito da oltre 70 anni.

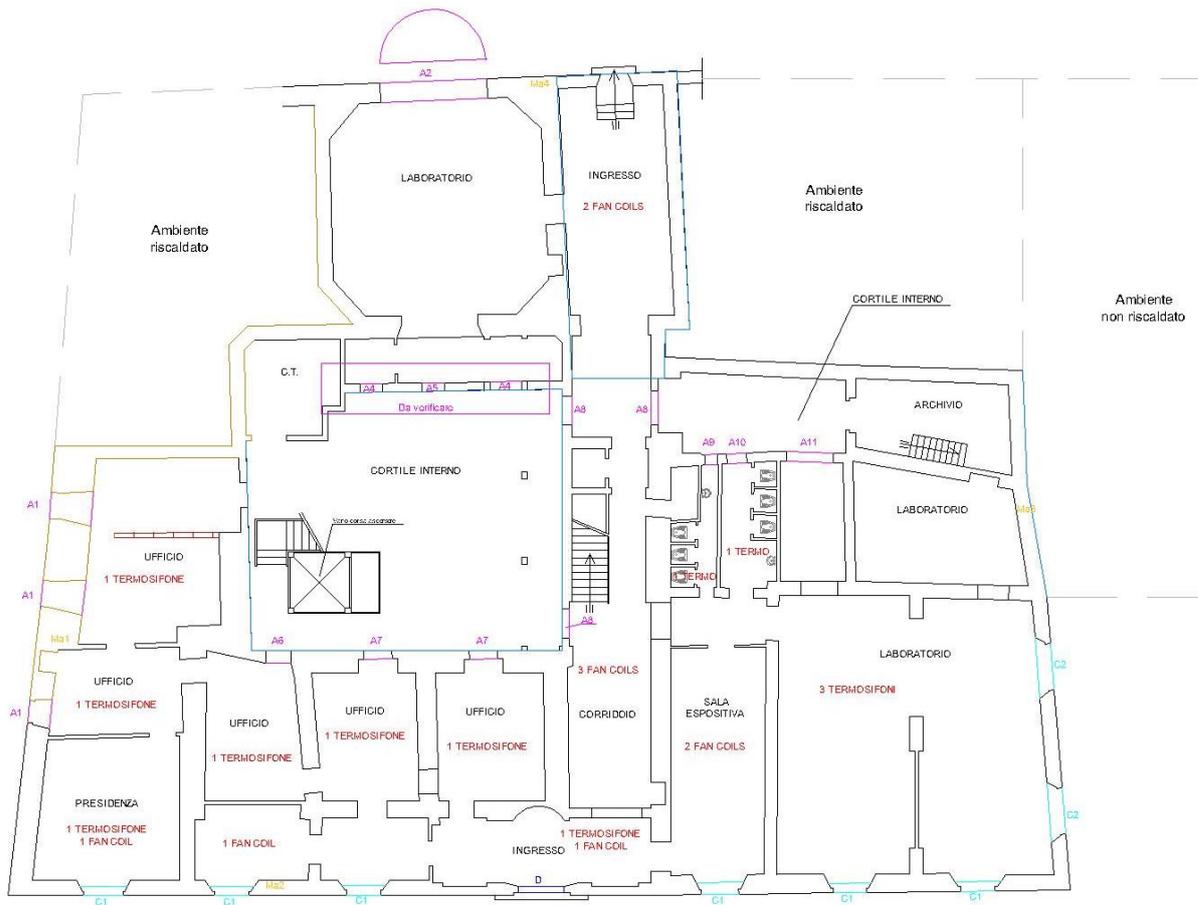


Foto 1: Vista Nord - Est dell'edificio

L'edificio si presenta libero sui lati esposti a nord e ad est mentre sui restanti lati confina con altri fabbricati a carattere commerciale e/o abitativo.

Da un punto di vista funzionale l'edificio risulta così articolato:

- piano terra: uffici amministrativi e laboratori
- piano primo: aule didattiche
- piano secondo: laboratori
- piano terzo (sottotetto): aule didattiche e laboratori.



PIANTA PIANO TERRA

Lo sviluppo in pianta dell'Istituto risulta diversificato ai vari livelli: il piano terra e il piano primo hanno uno sviluppo maggiore rispetto a quello dei piani superiori che, invece, sono destinati anche ad altri usi.

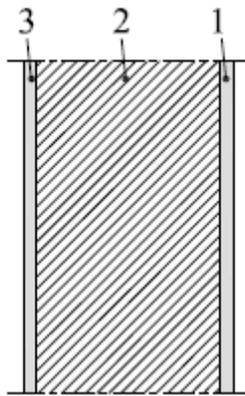
Per quanto riguarda invece lo sviluppo verticale, dall'esterno sono visibili soltanto tre piani fuori terra in quanto il quarto è stato ricavato realizzando un soppalco per tutta l'estensione del piano secondo. I vari piani sono collegati tra di loro sia attraverso un vano scala interno, sia attraverso una scala di sicurezza antincendio situata nel cortile interno dell'edificio.

2.1 ELEMENTI STRUTTURALI

Non avendo dati certi sui sistemi costruttivi, in riferimento alle caratteristiche tecniche quali la composizione della muratura e la struttura dei solai, si è fatto riferimento alle metodologie costruttive tipiche del periodo di costruzione dell'edificio.

2.1.1 Elementi verticali

L'involucro esterno dell'edificio è realizzato in muratura mista mattoni e pietrame con intonaco su entrambi i lati. Lo spessore varia da un minimo di 40 cm a un massimo di 80 cm, con un'eccezione al piano terra dove è stato rilevato, nel tratto di muratura esposta a Est, uno spessore di 170 cm.



- | | |
|---|--------------------|
| 1 | Intonaco interno |
| 2 | Mattoni e pietrame |
| 3 | Intonaco esterno |

2.1.2 Elementi orizzontali

La copertura a capanna è di tipo tradizionale con struttura in legno (travi e travicelli), mezzane massetto, guaina impermeabile e manto in coppi ed embrici.

La gronda, sulla facciata principale, presenta un aggetto con elementi decorativi in pietra e pluviale in rame. Sul lato ovest, invece, l'aggetto è realizzato con mensole e tavolato ligneo e canale di gronda in rame.



Foto 2: Vista interna – Particolare copertura in legno

Dall'analisi storica, che fa risalire la costruzione dei piani fuori terra agli inizi del 900, si ipotizza che il solaio tra il primo e il secondo piano sia stato realizzato in laterocemento, mentre, quello tra il secondo e terzo si suppone realizzato con una struttura in acciaio.

Al piano terra i soffitti alternano volte a botte e volte a crociera, mentre al piano primo e secondo sono presenti soffitti lineari.

Il solaio contro terra è stato ipotizzato con stabilizzato con inerti di varia pezzatura e areato con vespaio.

2.2 ELEMENTI DI FINITURA

La facciata principale (lato nord) e la facciata ovest sono scandite orizzontalmente da fasce marcapiano e verticalmente da lesene in materiale lapideo e mattoni. In corrispondenza del piano terra è presente uno zoccolo basamentale in pietra, sormontato da una finitura in finto bugnato, in muratura con finitura intonacata; le finestre presentano cornicioni e riquadrature in pietra. Ai piani superiori è presente una finitura in intonaco tradizionale con elementi aggettanti in pietra. Le finestre del primo piano sono configurate come serliane, mentre a livello del secondo e terzo piano sono presenti della grani aperture rettangolari, con infissi in legno e vetro singolo privi di elementi di finitura.

Sul lato est, la facciata non presenta elementi decorativi, ma la finitura è realizzata interamente con intonaco di tipo tradizionale. Le finestre del piano terra sono dotate di scuri interni in legno.

Per quanto riguarda i materiali degli infissi esterni, dal rilievo e dalle ricognizioni effettuate è emerso che risultano tutti realizzati con vetro singolo, fatta eccezione per i lucernari posizionati sulla copertura che, invece, sono in plexiglass. Per quanto riguarda i telai questi risultano essere di due tipologie: metallo/alluminio e legno.



Foto 3: Elemento trasparente – lato Nord



Foto 4: Elemento trasparente – lato Ovest

L'accesso principale al piano terreno è caratterizzato dalla presenza di un portone in legno, integrato nella parte interna da una bussola in alluminio con vetro doppio.



Accesso principale – lato Nord

2.3 ELEMENTI IMPIANTISTICI

L'edificio è dotato di una caldaia a basamento alimentata a gas metano con potenzialità di 200 kw installata nel 1995 ed ubicata all'interno di un vano tecnico ricavato nel cortile dell'edificio. L'impianto è predisposto per il solo riscaldamento e non per la produzione dell'acqua calda sanitaria. Il sistema di regolazione è rappresentato da una sonda climatica esterna. I vari ambienti sono riscaldati prevalentemente mediante termosifoni in ghisa. In alcuni locali del piano terra (evidenziati nella pianta del piano terra, riportata in precedenza) sono presenti dei ventilconvettori. I ventilconvettori sono dotati anche di un sistema di regolazione aggiuntivo composto da un termostato di zona con regolatore del tipo On-Off.

In merito alla distribuzione, non avendo potuto reperire dati attendibili, è stato ipotizzato un impianto centralizzato con montanti di distribuzione non coibentati, caratteristiche comuni per molti impianti termici realizzati per edifici analoghi a quello analizzato intorno agli anni '70.

2.4 ELEMENTI ILLUMINANTI

L'illuminazione dell'edificio è garantita da:

- plafoniere con doppio tubo fluorescente da 116 W (2x58 W),
- plafoniere con singolo tubo fluorescente da 58 W,
- apparecchi con lampade fluorescenti lineari da 14 W,
- apparecchi con lampade ad alogenuri o ioduri metallici da 150 W,
- faretti con lampade alogene con riflettore parabolico da 40 W,
- apparecchi con lampade fluorescenti compatte da 18W.



Foto 5: Accesso principale
apparecchi con lampade ad alogenuri metallici



Foto 6: Galleria espositiva
Faretti con lampada alogena con riflettore parabolico



Foto 7: Laboratorio Piano terra
Plafoniere con singolo tubo fluorescente



Foto 8: Laboratorio Piano terra
Plafoniere con doppio tubo fluorescente

3. ANALISI ENERGETICA

Sulla base delle informazioni ottenute durante il rilievo dell'edificio si è proceduto con l'analisi energetica che è stata effettuata attraverso l'applicazione di procedure semplificate di calcolo basate su quanto indicato nel D.M. 26/06/2009 "Linee Guida Nazionali per la Certificazione Energetica degli Edifici" e sull'utilizzo dei data base contenuti nel pacchetto normativo UNI TS 11300.

Al fine di calcolare l'efficienza energetica dell'edificio è stato analizzato dapprima l'involucro esterno attraverso l'individuazione degli elementi costitutivi (abachi di muratura esterna, copertura, solaio contro terra, infissi esterni) ai quali è stata poi associata la relativa trasmittanza. Successivamente è stato preso in esame l'impianto di riscaldamento con i suoi componenti di generazione, distribuzione, emissione e regolazione e sono stati stimati i rispettivi rendimenti. In ultima analisi sono stati censiti i corpi illuminanti attribuendo ad ognuno la relativa potenza elettrica.

Sulla base di questi dati di partenza, attraverso l'utilizzo di un foglio di calcolo elettronico, si è poi entrati nel vivo dell'analisi energetica inserendo dapprima i dati di Input quali:

- dati climatici relativi alla zona di riferimento (gradi giorno, irradianza solare giornaliera)
- dati geometrici relativi all'edificio in esame (rapporto S/V)
- trasmittanze con le relative superfici disperdenti
- parametri dell'impianto di riscaldamento.

Il calcolo del fabbisogno energetico totale dell'edificio si basa sulla valutazione dei seguenti termini:

- Dispersioni termiche per trasmissione (divisa per elementi opachi e elementi trasparenti)
- Dispersioni termiche per ventilazione
- Apporti termici interni
- Apporti termici solari

Una volta valutati i suddetti termini è stato determinato il fabbisogno di energia utile per la climatizzazione invernale e, dopo aver stimato il rendimento globale medio stagionale, il fabbisogno di energia primaria a monte dell'impianto di riscaldamento,.

La tabella di seguito riportata mostra un prospetto riassuntivo dei risultati ottenuti dall'analisi energetica effettuata.

PROCEDURA SEMPLIFICATA PER LA DETERMINAZIONE DELL'INDICE DI PRESTAZIONE
ENERGETICA PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE DELL'EDIFICIO

RISULTATI DI CALCOLO

Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione (Ht)	6919,11	W/K
Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione (Hv)	1028,16	W/K
Dispersioni termiche per trasmissione (Qt)	284790,65	kWh
Dispersioni termiche per ventilazione (Qv)	42319,07	kWh
Apporti solari attraverso i componenti di involucro trasparenti (Qs)	26806,40	kWh
Apporti gratuiti interni (Qi)	13800,58	kWh
Rendimento globale medio stagionale (η_g)	0,69	-
Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (Qh)	288533,09	kWh
Fabbisogno di energia termica primaria dell'edificio (Qph)	416439,33	kWh
Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale (Epi)	24,79	kWh/m ³ anno
Valore limite dell'indice di prestazione energetica (Epi lim)	8,75	kWh/m ³ anno
Rapporto tra l'indice di prestazione e quello limite (Epi/Epi lim)	2,83	-
Classe energetica	G	-

Per quanto riguarda il sistema di illuminazione artificiale, a seguito del rilievo dettagliato degli apparecchi e delle lampade nello stato attuale, è stato possibile stimare la potenza installata che risulta pari a 30 kW.

Si riporta in allegato (**ALLEGATO 1**) alla presente relazione l'abaco dei corpi illuminanti e la loro collocazione all'interno dell'edificio.

Attraverso la stima della potenza installata per l'illuminazione artificiale ed utilizzando il metodo di stima detto "rapido" indicato nella norma UNI EN 15193, è stato possibile valutare il fabbisogno energetico primario per l'illuminazione che risulta pari a 8.29 kWh / (m³ anno). La stima è stata condotta tenendo conto della destinazione d'uso e dell'assenza di sistemi di controllo/regolazione automatica dell'accensione/spegnimento e dell'emissione luminosa degli apparecchi.

4. IPOTESI DI RIQUALIFICAZIONE

Le ipotesi di riqualificazione hanno tenuto conto di due aspetti:

un primo aspetto legato al risparmio energetico, ovvero all'entità dell'abbassamento dei consumi di energia primaria;

un secondo aspetto legato alla architettura dell'edificio, che in quanto bene storico vincolato, presenta delle restrizioni sulle possibili modifiche da apporre.

Pertanto per ottimizzare i due aspetti, è stata svolta un'analisi per ogni elemento dell'edificio e sono stati ipotizzati i seguenti interventi:

- inserimento di controfinestra con telaio in alluminio a taglio termico e vetrocamera, nel vano di sguincio di ciascuna finestra con telaio metallico;
- sostituzione completa nel rispetto di materiali e forme di tutte le finestre in legno con finestre con telaio in legno e vetrocamera;
- sostituzione completa di tutti i lucernari di copertura con infisso in alluminio a taglio termico e vetrocamera;
- inserimento di contro infisso con telaio in alluminio a taglio termico e vetrocamera al di sotto dei lucernari a cupolino;
- cappotto esterno sulla muratura perimetrale del cortile, realizzato con lastre di 6 cm di isolante termico in polistirene;
- inserimento all'estradosso delle falde di copertura, di pannelli in materiale isolante termico sottile multi riflettente, spessore 3,5 cm, in modo da non variare la quota e l'aspetto esteriore di gronda; tuttavia, mediante ulteriori approfondimenti di carattere progettuale è possibile ipotizzare l'inserimento di un pacchetto di coibentazione con maggiore spessore, con la condizione di abbassare la quota dell'orditura lignea all'interno dell'involucro edilizio, mantenendo invece la quota della linea di gronda;
- sostituzione del generatore di calore con caldaia a metano a condensazione modulante della stessa potenza di quella attuale;
- sostituzione di tutte le lampade presenti negli apparecchi di illuminazione con equivalenti lampade a LED, fatta eccezione per le lampade ad alogenuri o ioduri metallici. Tale sostituzione viene proposta con la finalità di valutare il risparmio energetico conseguibile. Tuttavia prima della realizzazione di un intervento di questo tipo sull'intero edificio è necessario prevedere un'analisi illuminotecnica dettagliata che consenta di stabilire se le sorgenti luminose di nuova installazione sono in grado di garantire un livello di comfort luminoso comunque adeguato alla destinazione d'uso dei singoli locali.

Nell'**Allegato 2** sono stati descritti in maniera dettagliata gli interventi ipotizzati per ogni singolo elemento. Riguardo al valore storico/artistico la classificazione ha seguito il seguente criterio:

Legenda valore storico/artistico riconosciuto ad ogni elemento edilizio (rif. Allegato 2)

- 0 = materiali, soluzioni morfologiche e tecniche esecutive prive di valori storici/artistici
1 = materiali, soluzioni morfologiche e tecniche esecutive di minimo valore storico/artistico
2 = materiali, soluzioni morfologiche e tecniche esecutive di ordinario valore storico/artistico
3 = materiali, soluzioni morfologiche e tecniche esecutive di importante valore storico/artistico

Dopo aver inserito nel foglio di calcolo i nuovi dati di input discendenti dagli interventi ipotizzati sono stati ottenuti i seguenti risultati:

PROCEDURA SEMPLIFICATA PER LA DETERMINAZIONE DELL'INDICE DI PRESTAZIONE ENERGETICA PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE DELL'EDIFICIO**RISULTATI DI CALCOLO**

Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione (Ht)	4718,72	W/K
Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione (Hv)	1028,16	W/K
Dispersioni termiche per trasmissione (Qt)	194222,52	kWh
Dispersioni termiche per ventilazione (Qv)	42319,07	kWh
Apporti solari attraverso i componenti di involucro trasparenti (Qs)	26806,40	kWh
Apporti gratuiti interni (Qi)	13800,58	kWh
Rendimento globale medio stagionale (η_g)	0,84	-
Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (Qh)	197964,96	kWh
Fabbisogno di energia termica primaria dell'edificio (Qph)	235790,41	kWh
Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale (Epi)	14,04	kWh/m ³ anno
Valore limite dell'indice di prestazione energetica (Epi lim)	8,75	kWh/m ³ anno
Rapporto tra l'indice di prestazione e quello limite (Epi/EPi lim)	1,60	-
Classe energetica	E	-

Riguardo al fabbisogno energetico relativo all'illuminazione, il valore stimato tenendo conto della sostituzione delle lampade risulta essere di 2.74 kWh/(m³ anno), con un risparmio di energia primaria superiore a 5 kWh/(m³ anno).

ALLEGATO 1

Rilievo dei corpi illuminanti

Codice stanza	Tipologia corpi illuminanti presenti	Numero	W/unitario	W/Totale
PT-001	Faretti alogeni con riflettore parabolico	6	40	240
PT-001	Alogenuri o ioduri metallici	1	100	100
PT-002	Plafoniera con doppio tubo fluorescente da 58W	2	116	232
PT-003	Plafoniera con doppio tubo fluorescente da 58W	3	116	348
PT-004	Plafoniera con doppio tubo fluorescente da 58W	4	116	464
PT-005	Plafoniera con doppio tubo fluorescente da 58W	2	116	232
PT-006	Plafoniera con doppio tubo fluorescente da 58W	4	116	464
PT-007	Alogenuri o ioduri metallici	2	150	300
PT-008	Faretti fluorescenza compatta	6	18	108
PT-008	Alogenuri o ioduri metallici	2	150	300
PT-009	Faretti alogeni con riflettore parabolico	16	40	640
PT-009	Alogenuri o ioduri metallici	6	150	900
PT-010	Plafoniera con doppio tubo fluorescente da 58W	2	116	232
PT-011	Plafoniera con doppio tubo fluorescente da 58W	16	116	1856
PT-012	nessuna			
PT-013	nessuna			
PT-014	INACCESSIBILE			
PT-015	Faretti fluorescenza compatta da 18W (stimati)	5	18	90
PT-016	Faretti fluorescenza compatta da 18W (stimati)	5	18	90
PT-017	nessuna			
PT-018	Alogenuri o ioduri metallici (Stima)	4	150	600
PT-019	Plafoniera con doppio tubo fluorescente da 58W	17	116	1972
PT-020	INACCESSIBILE			
PT-021	Centrale termica			
PT-022	Plafoniera con doppio tubo fluorescente da 58W	5	116	580
PT-023	Plafoniera con doppio tubo fluorescente da 58W	2	116	232
PT-024	INACCESSIBILE			

Tot.parz.PT

9980

Codice stanza	Tipologia corpi illuminanti presenti	Numero	W/unitario	W/Totale
P1-001	Plafoniera con singolo tubo fluorescente da 58W	3	58	174
P1-002	Plafoniera con doppio tubo fluorescente da 58W	2	116	232
P1-003	Plafoniera con doppio tubo fluorescente da 58W	7	116	812
P1-004	INACCESSIBILE			
P1-005	Plafoniera con doppio tubo fluorescente da 58W	4	116	464
P1-006	Plafoniera con doppio tubo fluorescente da 58W	6	116	696
P1-007	Plafoniera con doppio tubo fluorescente da 58W	8	116	928
P1-008	Lampade fluorescenti lineari da 14W	3	14	42
P1-009	Plafoniera con doppio tubo fluorescente da 58W	6	116	696
P1-010	Plafoniera con doppio tubo fluorescente da 58W	4	116	464
P1-011	Faretti fluorescenza compatta da 18W	4	18	72
P1-012	Vano Scale			
P1-013	Plafoniera con singolo tubo fluorescente da 58W	3	58	174
P1-014	Plafoniera con doppio tubo fluorescente da 58W	12	116	1392
P1-015	Plafoniera con singolo tubo fluorescente da 58W	3	58	174

Tot.parz.P1

6320

Codice stanza	Tipologia corpi illuminanti presenti	Numero	W/unitario	W/Totale
P2-001	Plafoniera con doppio tubo fluorescente da 58W	6	116	696
P2-002	Plafoniera con doppio tubo fluorescente da 58W	9	116	1044
P2-003	Plafoniera con doppio tubo fluorescente da 58W	9	116	1044
P2-004	Plafoniera con doppio tubo fluorescente da 58W	9	116	1044

P2-005	Plafoniera con doppio tubo fluorescente da 58W	6	116	696
P2-006	Faretti fluorescenza compatta da 18W	3	18	54
P2-007	Faretti fluorescenza compatta da 18W	3	18	54
P2-008	Faretti fluorescenza compatta da 18W	3	18	54
P2-009	Vano scale			
P2-010	Lampade fluorescenti ad incasso da 14W	13	14	182
P2-011	Plafoniera con doppio tubo fluorescente da 58W	6	116	696
	Tot.parz.P2			5564

Codice stanza	Tipologia corpi illuminanti presenti	Numero	W/unitario	W/Totale
P3-001	Plafoniera con doppio tubo fluorescente da 58W	9	116	1044
P3-002	Plafoniera con doppio tubo fluorescente da 58W	12	116	1392
P3-003	Plafoniera con doppio tubo fluorescente da 58W	12	116	1392
P3-004	Plafoniera con doppio tubo fluorescente da 58W	12	116	1392
P3-005	Plafoniera con doppio tubo fluorescente da 58W	8	116	928
P3-006	Plafoniera con doppio tubo fluorescente da 58W	6	116	696
P3-007	Vano scale			
P3-008	Faretti fluorescenza compatta da 18W	3	18	54
P3-009	Faretti fluorescenza compatta da 18W	3	18	54
P3-010	Faretti fluorescenza compatta da 18W	3	18	54
P3-011	Plafoniera con doppio tubo fluorescente da 58W	10	116	1160
	Tot.parz.P3			8166

TOTALE

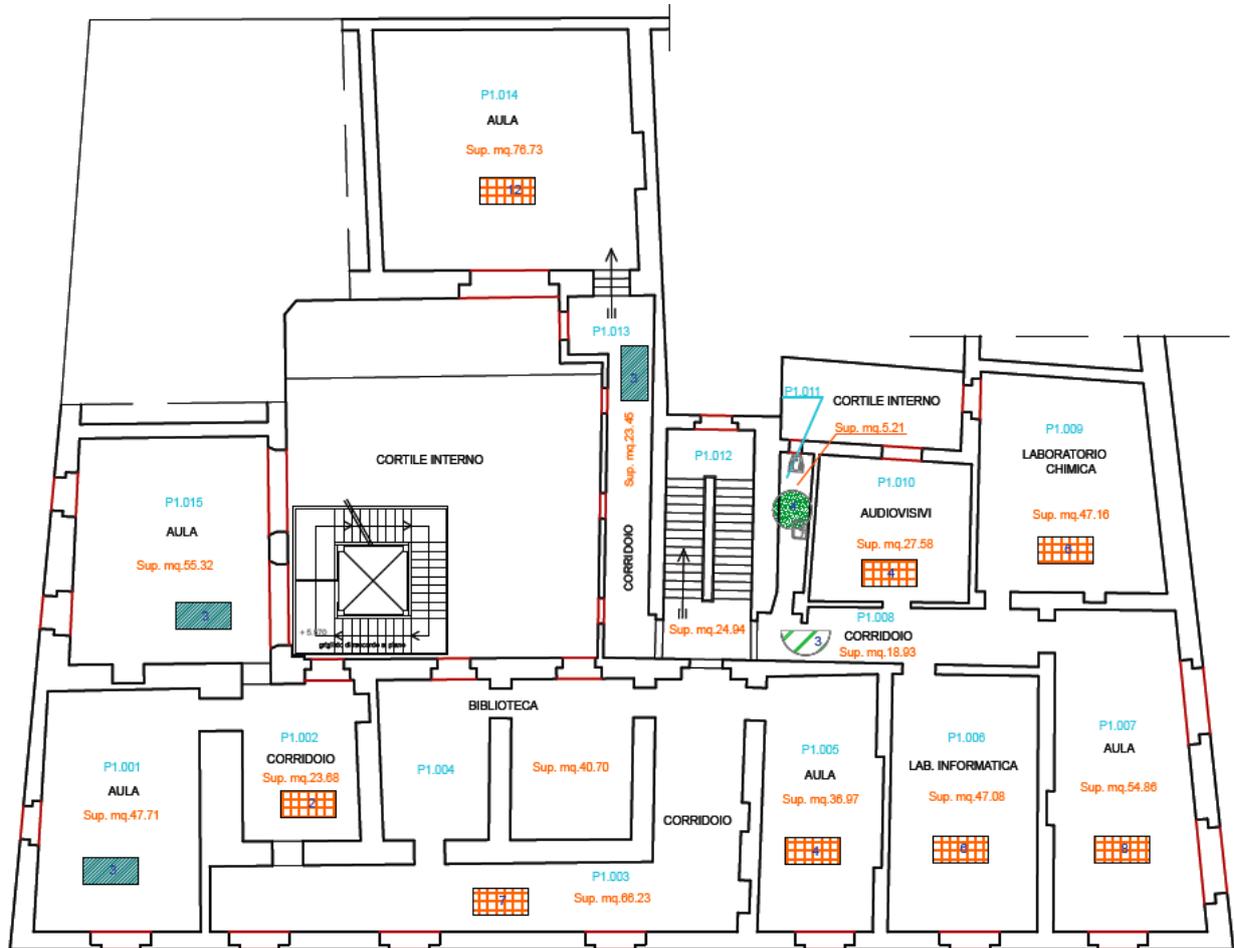
KW

30.03



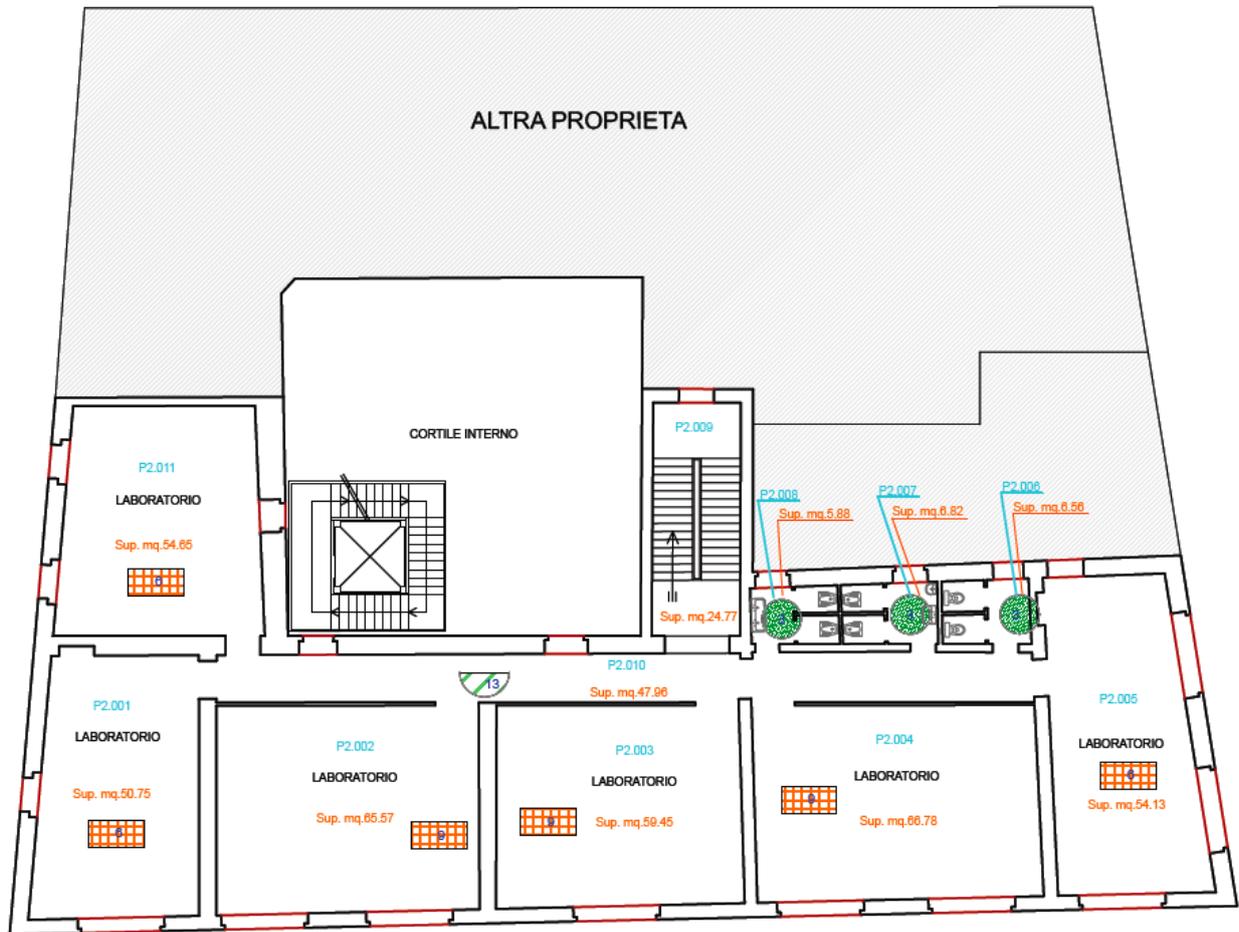
PIANTA PIANO TERRA

-  Plafoniera con doppio tubo luminox da 58W
-  Alogenuri o ioduri metallici da 150 W
-  Faretto fluorescenza compatta 18W
-  Faretto Alogeni con riflettore parabolico da 40W
-  Plafoniera con singolo tubo luminox da 58W
-  Lampade fluorescenti lineari 14W



PIANTA PIANO PRIMO

-  Plafoniera con doppio tubo luminor da 58W
-  Alogenuri o ioduri metallici da 150 W
-  Faretto fluorescenza compatta 18W
-  Faretto Alogeni con riflettore parabolico da 40W
-  Plafoniera con singolo tubo luminor da 58W
-  Lampade fluorescenti lineari 14W



PIANTA PIANO SECONDO

 Plafoniera con doppio tubo luminoso da 58W

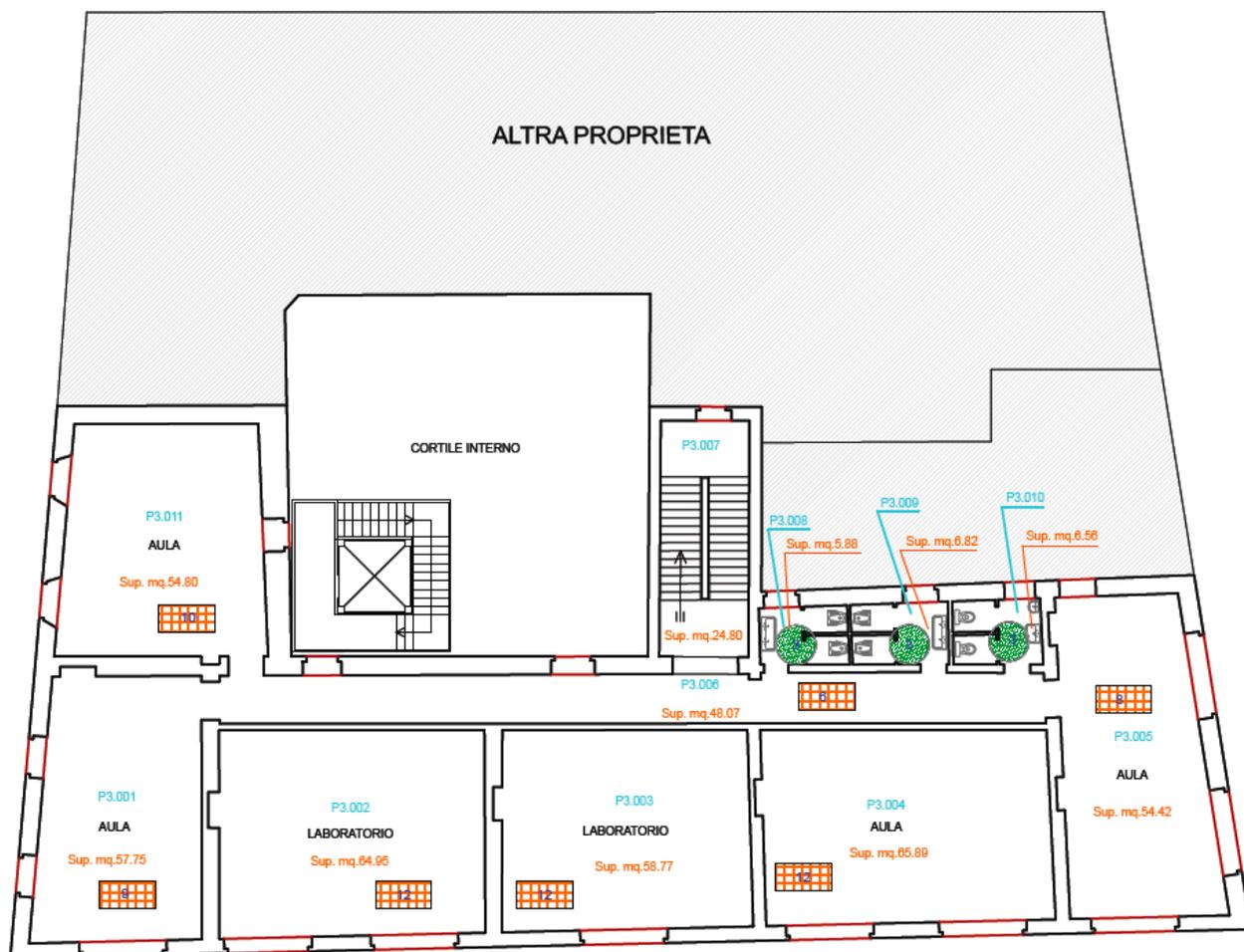
 Alogenuri o ioduri metallici da 150 W

 Faretto fluorescenza compatta 18W

 Faretto Alogeni con riflettore parabolico da 40W

 Plafoniera con singolo tubo luminoso da 58W

 Lampade fluorescenti lineari o incasso 14W



PIANTA PIANO TERZO

-  Plafoniera con doppio tubo luminox da 58W
-  Alogenuri o ioduri metallici da 150 W
-  Faretti fluorescenza compatta 18W
-  Faretti Alogeni con riflettore parabolico da 40W
-  Plafoniera con singolo tubo luminox da 58W
-  Lampade fluorescenti lineari o incasso 14W

ALLEGATO 2

