



Bando Regionale Programmi Territoriali Integrati 2006-2007

***"La sostenibilità energetica come fattore di sviluppo:
un piano per Torino"***

PROGRAMMA OPERATIVO

Volume II – Piano di fattibilità.



Giugno 2008

ASSE 1

A1 Approfondimento Azione Immateriale

STRUMENTI PER LA PROGETTAZIONE EDIFICI PUBBLICI

IL CONTESTO DI RIFERIMENTO

La Città è proprietaria di un patrimonio edilizio costituito da circa 7 mil di mc di edifici dotati di impianti di riscaldamento, che costituiscono approssimativamente l'8% del totale cittadino.

Tale proprietà incide quindi notevolmente sul bilancio energetico, ambientale ed economico dell'ente ma anche della città nel suo complesso.

Tali edifici sono gestiti impiantisticamente dalla società IRIDE SpA, società privata a maggioranza di capitale pubblico, in base a convenzione in scadenza nell'anno 2013.

Gli aspetti energetici legati all'involucro edilizio vengono invece gestiti internamente all'ente, tramite i settori tecnici competenti in base alle destinazioni d'uso dell'immobile (Patrimonio, Edilizia Scolastica, Edilizia Sportiva, Edifici per la Cultura, Immobili Circoscrizionali, ecc.).

Gli aspetti economici e finanziari dei consumi energetici connessi vengono invece gestiti da altro settore specifico dell'ente.

Non esiste al momento all'interno dell'ente un sistema di gestione integrato delle prestazioni energetiche dell'edificato di proprietà che possa gestire e fornire informazioni dettagliate su di un panorama di dati di diversa natura che provocano ricadute sulla gestione energetica degli immobili.

I CONTENUTI DEL PROGETTO

Il progetto prevede la costruzione di una serie di strumenti in grado di fornire:

- un maggior approfondimento delle conoscenze sulle prestazioni energetiche degli edifici di proprietà, integrando una serie di informazioni provenienti da diverse fonti
- la possibilità di valutare, sulla base dell'elaborazione delle informazioni precedentemente raccolte, un sistema di gestione ottimizzato del patrimonio edilizio, attraverso la valutazione del potenziale di replicabilità di una serie di interventi pilota e la definizione di diversi scenari di intervento
- un aiuto ai tecnici progettisti e gestori per intervenire in maniera oculata ed ottimizzata nella razionalizzazione delle prestazioni energetiche.

Nello specifico sono previste le seguenti azioni:

- realizzazione di un "catasto energetico" dettagliato
- elaborazione di un "bilancio energetico"
- elaborazione di un "piano d'azione"
- redazione di una serie di voci di capitolato specialistico e di prezzi relativi connessi alle principali tecnologie edili ed impiantistiche innovative.

Il "catasto energetico" prevede la modifica del sistema informatico attualmente utilizzato dal Settore Patrimonio al fine di integrare la banca dati con tutta una serie di informazioni di

tipo edilizio, impiantistico, energetico, ambientale ed economico potenzialmente utili in una pianificazione energetica.

Oltre ai consumi mensili suddivisi per tipologia, sarà necessario riportare una serie di informazioni legate:

- alle caratteristiche edilizie (tipologia murature, coperture ed infissi)
- alle caratteristiche impiantistiche (tipologia, potenze, prestazioni)
- al profilo di utilizzo e di occupazione/uso dell'edificio
- al potenziale utilizzo di fonti rinnovabili e di sistemi passivi (esposizione, disponibilità di coperture, possibilità di ombreggiamento)
- a vincoli di altra natura (Soprintendenza, elementi di pregio, altro).

Il "bilancio energetico" prevederà l'analisi e l'elaborazione dei dati raccolti al fine di trarne risultati globali ma anche di elaborare l'analisi delle potenzialità di intervento e di replicabilità degli interventi già avviati.

In questa fase avverrà la disaggregazione dei consumi complessi (quali quelli elettrici) nelle diverse tipologie d'uso e la costruzione dei profili quantitativi e temporali di utilizzo.

Il "piano energetico" prevederà la definizione e l'approfondimento di quella che nella fase precedente si sarà dimostrata la miglior strategia di intervento, attraverso la definizione di una pianificazione a medio-lungo termine.

Le attività rivolte al miglioramento delle prestazioni progettuali e gestionali dei tecnici dell'ente rispetto alle valenze energetiche, oltre alle attività puramente formative previste nell'Asse 4 "Formazione", prevedono l'elaborazione di una serie di voci (o di integrazioni di voci) di capitolato rispetto a quanto già contenuto nel Prezziario delle Opere Pubbliche edito dalla Regione, al momento carente di una serie di indicazioni specifiche che affrontino le prestazioni energetiche dei materiali o delle tecnologie. Su tali voci saranno elaborati dei nuovi prezzi unitari, utilizzando o altri prezziari specialistici o la possibilità data alla stazione appaltante di definire un nuovo prezzo quale media tra tre offerte commerciali. Questi prezzi potranno essere utilizzati direttamente nelle progettazioni svolte internamente all'ente o utilizzate quale metro di giudizio nel caso di progettazioni affidate esternamente.

Tale azione non si pone in contrasto con quanto già elaborato dalla Regione, ma al contrario ci si auspica che possa risultare utile ad integrare ed arricchire gli strumenti esistenti in un'ottica collaborativa.

I SOGGETTI COINVOLTI

I principali soggetti coinvolti sono:

- i settori competenti della Città, quali proponenti e beneficiari
- l'Agenzia Energia ed Ambiente, ente strumentale *in house* della Città, quale esecutore
- la società IRIDE SpA, quale gestore impiantistico degli edifici
- CSI-Piemonte, quale gestore dei sistemi informatici della Città

IL BACINO DI UTENZA E LA DOMANDA POTENZIALE

Il bacino di utenza è costituito da tutto il patrimonio edilizio di proprietà, ad esclusione dell'edilizia residenziale pubblica gestita da altro ente.

La domanda potenziale del servizio è elevata, sia per l'arretratezza dell'analisi a livello comunale sia per la crescente necessità di una serie di strumenti di tale tipo, in relazione alle sempre più preoccupanti previsioni di impatto ambientali ed economico degli usi termici ed elettrici connessi all'edilizia.

MODALITA' ALTERNATIVE DI SODDISFACIMENTO DELLA DOMANDA

Il progetto prevede l'applicazione di una metodologia di indagine e di pianificazione consolidata nella sua concezione generale. In questo senso non esistono modalità alternative di soddisfacimento della domanda che possano generare gli stessi risultati.

DEFINIZIONE DEI COMPETITORI E STIMA DEI POTENZIALI UTENTI

Non esistono potenziali competitori dell'iniziativa, essendo questa finalizzata esclusivamente ad un interesse dell'ente e più in generale dell'intera cittadinanza.

Gli utenti del servizio saranno principalmente i tecnici progettisti e gestionali dell'ente, ma nello stesso tempo si sottolinea come l'elaborazione di tali strumenti fornisca all'amministratore politico una lettura articolata ma comprensibile dei fenomeni indagati.

MODALITA' DI GESTIONE E DI EROGAZIONE DEL SERVIZIO

La gestione del servizio sarà affidata all'Agenzia Energia ed Ambiente della Città, organo specializzato in materia.

Tale struttura collaborerà con:

- gli specifici settori competenti dell'ente nel reperimento di informazioni diversificate
- IRIDE SpA nel reperimento di tutte le informazioni di prestazione e consumo impiantistiche
- CSI-Piemonte, nell'elaborazione di un sistema informatico di raccolta ed elaborazione dati.

STIMA DEI COSTI (DI INVESTIMENTO E DI GESTIONE) E DEGLI EVENTUALI RICAVI

Il costo complessivo dell'iniziativa è di 360.000 €.

SOSTENIBILITA' DEI COSTI E COPERTURA FINANZIARIA

La sostenibilità dei costi risulta elevata, in relazione ai bassi costi specifici, agli elevati costi di gestione energetica complessivi ed alle elevate potenzialità di risparmio ottenibili.

La copertura finanziaria prevede un completo finanziamento dell'azione con fondi pubblici, parte comunali e parte di altra origine.

CONVENIENZA ECONOMICO-SOCIALE

L'azione dimostra una chiara convenienza economica e sociale, nelle sue finalità di aggiornamento ed anticipazione del mercato, di razionalizzazione della spesa pubblica, di riduzione degli impatti ambientali generati a livello cittadino e di buon esempio nei confronti dell'edificato privato.

PROCEDURE

E' previsto un affidamento diretto del servizio entro pochi mesi a struttura specializzata *in house*.

SCHEMA B2 - COSTO ATTIVITA' AZIONI IMMATERIALI

INTERVENTO CODICE A1

QUADRO ECONOMICO SINTETICO

a) Totale importo attività	€ 200.000,00
b) Somme a disposizione	
b1) arredi	€ -
b3) consulenze, indagini, pubblicità, ecc.	€ 90.000,00
b4) imprevisti	€ 10.000,00
b5) IVA totale	€ 60.000,00
	parziale € 160.000,00
Totale costo realizzazione	€ 360.000,00

CRONO

PAGINA DA TOGLIERE

CRONO

PAGINA DA TOGLIERE

ASSE 1

A2 Studio di Fattibilità Semplificato

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA EDIFICIO

Strada delle ghiacciaie 68/A

1. QUADRO CONOSCITIVO

1.1 Quadro conoscitivo generale ed obiettivi dell'intervento

L'opera, di proprietà comunale, costituisce un servizio sociale essenziale.



Collocazione urbanistica dell'edificio

La gestione funzionale e manutentiva è demandata ai Settori competenti della Città e quella termica alla Iride S.p.A. (nell'ambito di Convenzione pluriennale con la Città).

La finalità diretta del progetto è la riqualificazione energetica di un immobile caratterizzato da:

- elevati consumi per la climatizzazione estiva
- basse prestazioni termiche e più in generale tecnologiche dell'involucro edilizio

Le finalità indirette sono:

- la sperimentazione di tecnologie innovative o comunque di alto livello
- lo stimolo innovativo al mercato sia pubblico che privato
- la valorizzazione dell'elevata visibilità e del potenziale divulgativo dell'edificio.

L'attività si inserisce correttamente nei programmi di riqualificazione previsti dalla Città così come nei piani programmatici regionali (vedi, per l'edilizia scolastica, il "Bando triennale per la concessione di contributi ai Comuni per interventi edilizi su edifici di proprietà comunale sede di scuole dell'infanzia, primaria e secondaria di I° grado statali e non statali paritarie gestite da enti locali – Anni 2007-2009").

Le prestazioni di progettazione e di esecuzione saranno aggiudicate mediante procedure di affidamento da definirsi in fase successiva, in conformità alla normativa sugli appalti pubblici.

Non saranno modificati gli altri soggetti coinvolti (proprietario e gestori).

Il finanziamento dell'intervento proverrà per il 14% da fondi comunali e per il restante 86% da finanziamenti pubblici erogati a livello superiore (provinciale, regionale, nazionale o comunitario).

1.2 Eventuali alternative progettuali

Viste le caratteristiche di essenzialità del servizio fornito dalla struttura e le sue generali condizioni edili, l'unica alternativa possibile poteva consistere nel rimandare gli interventi di riqualificazione energetica, condizione che avrebbe fatto perdere il positivo effetto di contemporaneità con alcuni necessari interventi di manutenzione straordinaria comunque da effettuarsi in tempi brevi.

1.3 Modalità di gestione dell'opera

Come già accennato, l'intervento non provocherà una modifica delle modalità di gestione complessiva fin qui utilizzate.

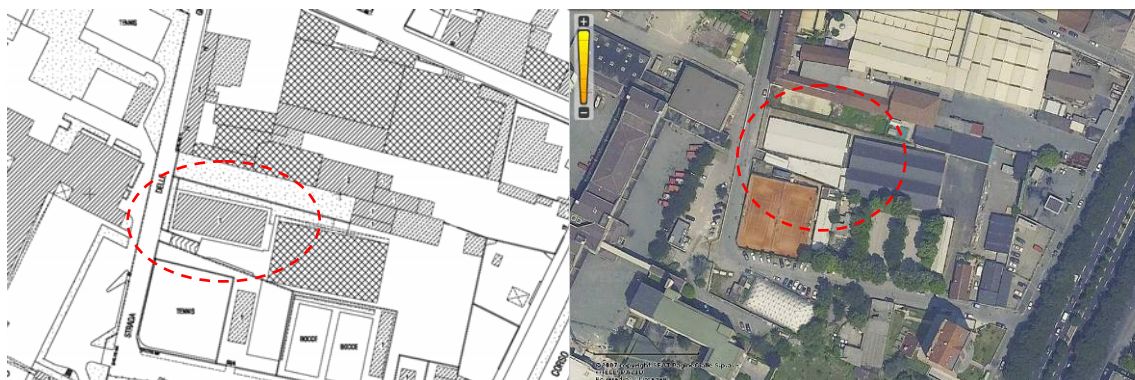
In generale le tecnologie utilizzate non richiedono modalità gestionali complesse, particolarmente per quanto riguarda quelle edili. Al fine di garantire una corretta gestione e manutenzione di quanto realizzato, è comunque prevista la redazione di un documento sul corretto utilizzo energetico e sulle necessità di manutenzione programmata delle diverse tecnologie.

2. FATTIBILITA' TECNICA

2.1 Indicazioni tecniche “di base” ed esplorazioni progettuali

Descrizione generale

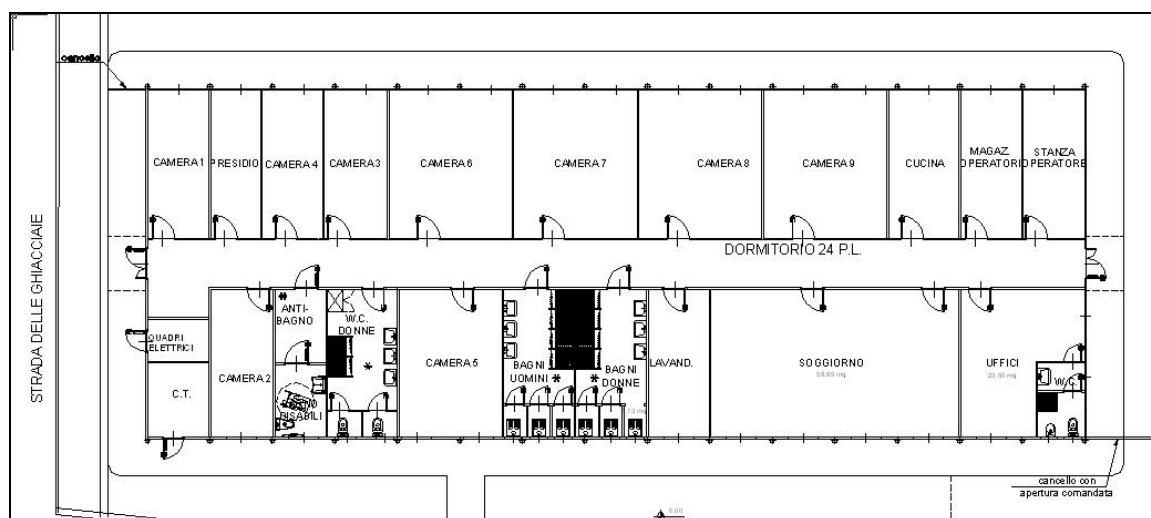
L'edificio, costruito a seguito di domanda urgente di strutture assistenziali per persone senza fissa dimora, è stato ultimato recentemente (2-3 anni) secondo una scelta progettuale caratteristica degli edifici “temporanei”.



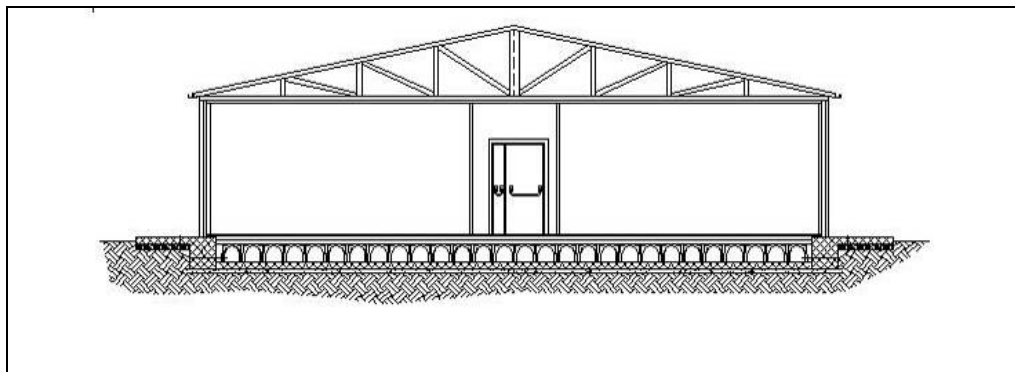
Carta tecnica comunale e vista aerea

Riepilogo dati geometrici dell'edificio	
Superficie lorda riscaldata [mq]	527,10
Volume lordo riscaldato [mc]	2164,91

La costruzione è costituita da un unico corpo, di forma rettangolare, caratterizzato da un corridoio centrale di distribuzione verso i diversi spazi collocati verso i prospetti Sud e Nord.



Pianta



Sezione trasversale



Prospetti lato nord (dx) e sud (sx)

Stato attuale dell'involucro edilizio

La struttura portante dell'edificio è realizzata in profili metallici saldati e imbullonati fondata su platea in conglomerato cementizio armato.

Le pareti perimetrali esterne a chiusura degli ambienti sono realizzate con pannelli in lamiera pre-coibentate da 8 cm, caratterizzata da un discreto potere isolante e da una quasi inesistente capacità termica. La copertura a falde è realizzata in lamiera metallica pre-coibentata con controsoffitto interno.

Nel complesso l'involucro edilizio è caratterizzato da un discreto livello di isolamento termico ma da una bassissima inerzia termica, che rende gli ambienti interni suscettibili di surriscaldamenti nella stagione estiva.

Gli infissi esterni sono caratterizzati da un telaio in pvc con vetrocamera. Le superfici trasparenti non sono schermate all'esterno, esistendo solo una tendina avvolgibile interna per il controllo dell'illuminamento naturale degli ambienti.

La ventilazione degli ambienti avviene in modo naturale mediante apertura mattutina delle finestre e risulta ampiamente insufficiente considerando la destinazione d'uso dell'edificio, soprattutto nella parte corrispondente ai servizi igienici.



Vista degli ambienti interni

Stato attuale del sistema impiantistico

L'edificio è dotato di impianto termico per il riscaldamento invernale degli ambienti e di impianto di condizionamento estivo.

L'impianto di riscaldamento degli ambienti è incentrato su due generatori di calore murali (ogni generatore serve un'ala dell'edificio) che alimentano radiatori in acciaio.

Il sistema di regolazione della temperatura è realizzato mediante due termostati ambiente posizionati agli estremi del corridoio centrale, comandano le distribuzioni delle due ali (ala Sud e ala Nord) dell'edificio. La loro posizione non consente di regolare la temperatura dei singoli ambienti ma solo quella del corridoio centrale.



Terminali di erogazione del calore e termostati ambiente

Per la preparazione dell'acqua calda sanitaria è presente un bollitore alimentato a metano da 385 litri e 23,7 kW di portata termica (19,9 kW utile).



Caldaia murale e preparatore acqua calda sanitaria alimentati a gas metano

Il sistema di condizionamento degli ambienti è costituito da 14 condizionatori autonomi di tipo split installati a copertura dei vari ambienti. In particolare sono installati 9 condizionatori split da 900 W per l'ala Nord e 5 condizionatori split da 1280 W per l'ala Sud, per una potenza elettrica totale installata di 14.5 kW.

La presenza del sistema di condizionamento sopperisce, con alti costi di gestione, alle scarse prestazioni di inerzia termica dell'involucro edilizio e all'assenza di schermature solari sulle superfici trasparenti.



Unità esterne ed interne dei condizionatori

Stato attuale delle prestazioni energetiche del sistema edificio-impianto

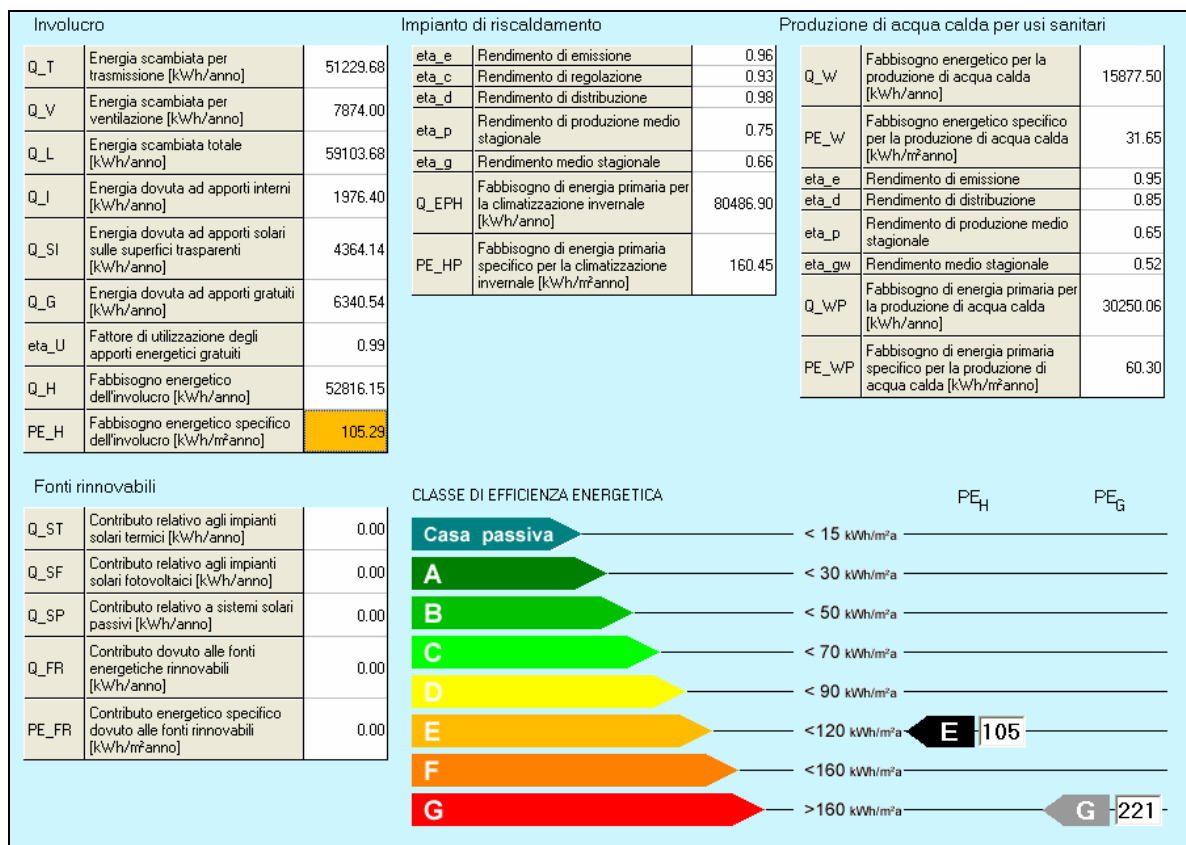
Mediante simulazione con apposito software di certificazione energetica (BestClass 2.1) si è valutato lo stato prestazionale dell'edificio dal punto di vista energetico.

La prestazione energetica attuale dell'edificio, calcolata in situazione standard, risulta discostarsi di molto dagli standard attuali relativa all'efficienza energetica degli edifici.

Il fabbisogno energetico relativo al solo involucro edilizio risulta di circa 105 kWh/mq a (fabbisogno utile Q_h – a titolo di paragone la normativa vigente a livello regionale – DCR 98-1247 - prevede un valore di circa 59 kWh/mq a per un edificio di uguale volumetria).

Il fabbisogno energetico di energia primaria relativo al sistema edificio-impianto Q_{ep} (tenendo conto cioè dei rendimenti energetici dell'impianto termico) risulta di circa 221 kWh/mq.

Secondo il sistema di certificazione energetica definito dal Sacert, l'edificio risulterebbe classificabile in classe E.

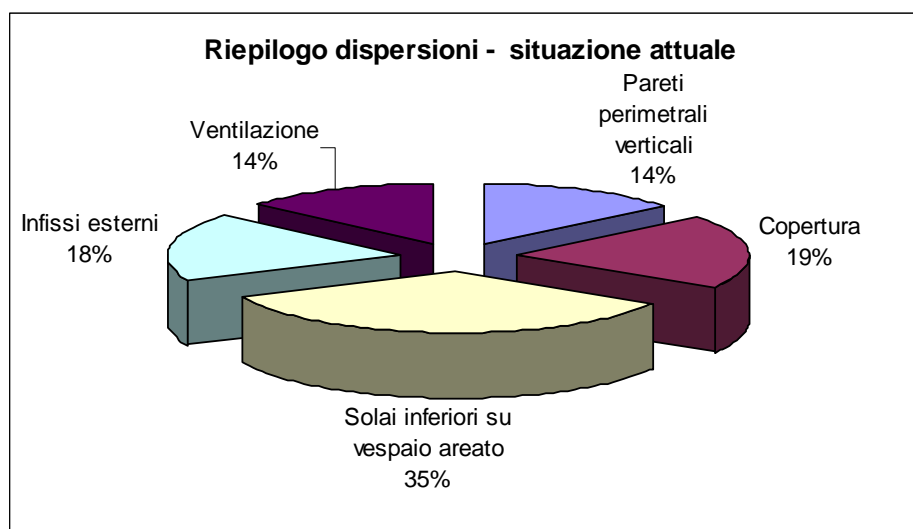


Quadro riassuntivo delle prestazioni del sistema edificio-impianto prima dell'intervento

La simulazione ha inoltre permesso di identificare l'incidenza sulle dispersioni termiche dei singolo elementi dell'involucro edilizio (vedi tabella)

PRE INTERVENTO				
Dispersioni			Incid. %	
Pareti perimetrali verticali	8164	kWh/a	14	%
Copertura	11267	kWh/a	19	%
Solai inferiori su vespaio areato	20179	kWh/a	35	%
Infissi esterni	10380	kWh/a	18	%
Ventilazione	7874	kWh/a	14	%
TOTALE	57864	kWh/a		

Segue grafico con la ripartizione dell'incidenza percentuale delle dispersioni termiche, dove si evince una maggior incidenza delle dispersioni termiche dovute al solaio orizzontale non isolato.



Ipotesi tecniche preprogettuali

I maggiori problemi emersi dall'analisi dell'edificio risultano essere connessi con la mancanza di schermature solari ad ombreggiamento delle superfici trasparenti e l'assenza di un sistema di ventilazione degli ambienti interni.

Per sopperire a tali problematiche, legate al confort termo igrometrico invernale e alla qualità dell'aria interna, si è ipotizzato di intervenire sui seguenti ambiti:

- Realizzazione di tettoia a ombreggiamento delle aperture lato sud o installazione di frangisole esterni, in quanto il problema maggiore risulta essere il surriscaldamento estivo.
- Installazione sistema solare termico per produzione di acqua calda sanitaria, vista la buona esposizione e l'assenza di eventuale ombreggiamento, coerentemente con i fabbisogni di acqua calda sanitaria della struttura.
- Sostituzione delle caldaie esistenti con sottostazione di scambio termico allacciata alla rete di teleriscaldamento urbano (in previsione).
- Ottimizzazione della regolazione dell'impianto termico con riposizionamento dei termostati ed eventuale installazione di valvole termostatiche sui singoli terminali
- Installazione di sistemi di ventilazione degli ambienti interni con recuperatore di calore (portata 1,5 vol/h con funzionamento sulle 24 ore - efficienza di recupero minima 85%), per migliorare il livello della qualità dell'aria interna.

Un'ulteriore ipotesi tecnica presa in considerazione, ai fini della riduzione dei carichi termici estivi e il miglioramento del confort degli ambienti interni, è la realizzazione di una seconda copertura, in pannelli di lamiera coibentati, da realizzarsi a debita distanza sulla copertura esistente e prolungata sul lato Sud ad ombreggiamento delle superfici trasparenti. In tal

modo si realizzerebbe una copertura ventilata in grado di ridurre sensibilmente i carichi termici estivi dell'edificio.

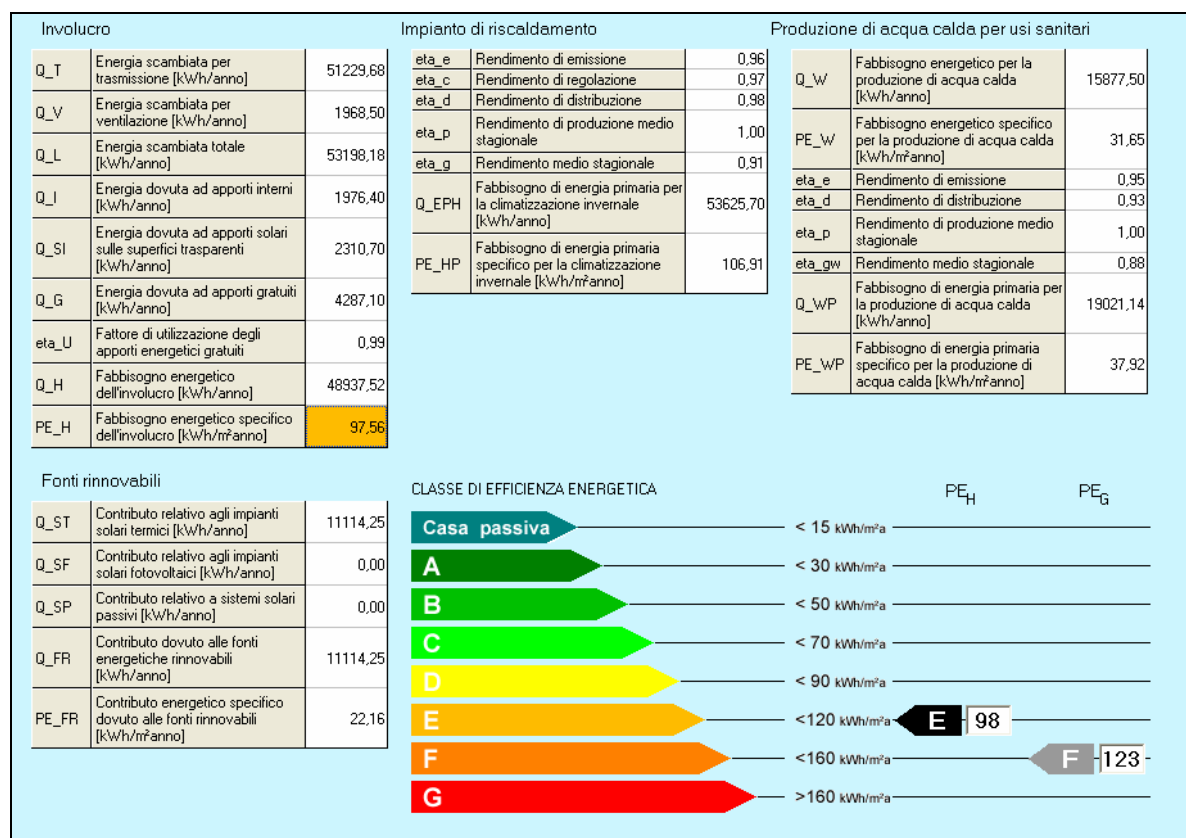
Stato prestazionale raggiungibile a seguito degli interventi

Le successive simulazione relative al sistema edificio-impianto hanno consentito di verificare l'efficacia delle ipotesi tecniche preprogettuali definite nel presente studio di fattibilità.

In particolare, il consumo di energia primaria conseguibile a seguito dell'intervento è stato stimato superiore al 44,4% su base annua.

Nello specifico, l'ambito di maggior interesse riguarda quello della ventilazione meccanica controllata degli ambienti, necessaria per contenere i consumi energetici ma soprattutto per garantire una adeguata qualità dell'aria negli ambienti interni, vista anche la particolare destinazione d'uso della struttura.

Il recupero energetico alta efficienza sull'aria espulsa e l'adozione di un sistema di regolazione delle temperature ottimizzato per i singoli locali, unitamente all'installazione di un sistema solare termico per la copertura di almeno il 60% del fabbisogno energetico per la produzione dell'acqua calda sanitaria, può conseguire un netto risparmio in termini di energia primaria, valutabile in circa il 45%.

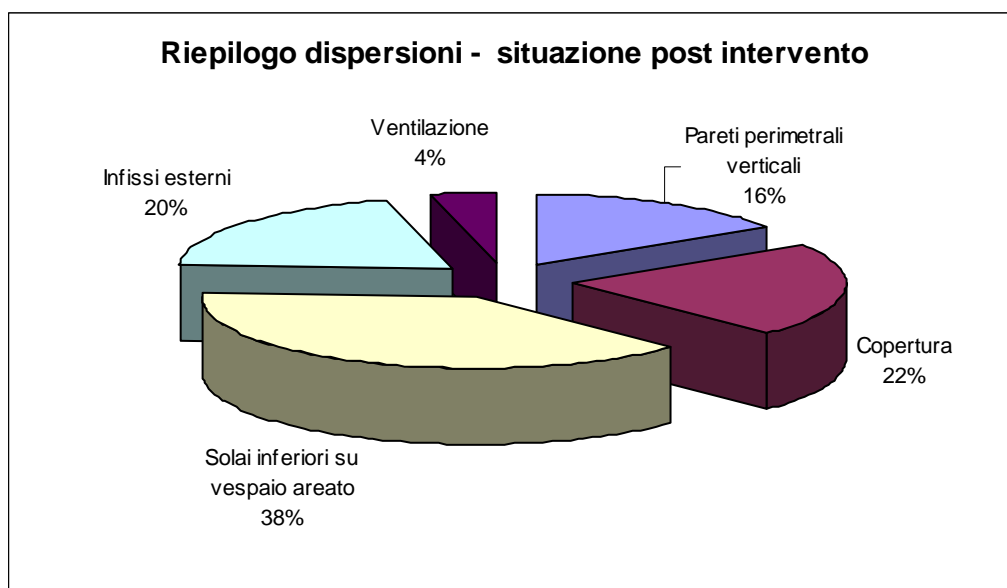


Quadro riassuntivo delle prestazioni del sistema edificio-impianto dopo l'intervento

La simulazione ha inoltre permesso di identificare l'incidenza sulle dispersioni termiche dei singoli elementi dell'involucro edilizio (vedi tabella). A seguito dell'intervento si è ottenuta una riduzione complessiva di circa il 10% delle dispersioni termiche invernali.

POST INTERVENTO						
Dispersioni					riduzione	
Pareti perimetrali verticali	8164	kWh/a	14	%		
Copertura	11267	kWh/a	19	%		
Solai inferiori su vespaio areato	20179	kWh/a	35	%		
Infissi esterni	10380	kWh/a	18	%		
Ventilazione	1969	kWh/a	3	%	74.99	%
TOTALE	51959	kWh/a			10.20	%

Segue grafico con la ripartizione dell'incidenza percentuale delle dispersioni termiche, dove si evince una maggior incidenza delle dispersioni termiche dovute al solaio orizzontale non isolato e una netta riduzione delle dispersioni termiche legate alla ventilazione dei locali.



2.2 Stima parametrica del costo di costruzione e di realizzazione

I costi di investimento sono stati valutati ove possibile mediante "Prezziario opere edili Regione Piemonte – Anno 2008", integrato ove necessario da altri prezziari o indagini di mercato. Di seguito si riporta la descrizione delle principali voci di costo.

INTERVENTO	U.M.	COSTO UNITARIO	QUANTITA'	COSTO
Impianto di ventilazione meccanica controllata con recuperatore di calore 350 mc/h efficienza 95% ai sensi della EN, completo di silenziatori, plenum di distribuzione, tubazioni, bocchette di distribuzione e di aspirazione, filtri, isolamenti, struttura in cartongesso tinteggiato di mascheratura, connessioni elettriche e quant'altro occorrente a dare l'opera completa.	cad (aula)	6.000,00	8	48.000,00
Impianto solare termico per la produzione di acqua calda sanitaria (copertura annuale 60%)		0,00	1	15000
TOTALE OPERE				63.000,00

Il risultato finale di tali stime è riportato nel seguente Quadro Tecnico Economico

SCHEMA A - IMPORTO DEI LAVORI

INTERVENTO CODICE A-02

QUADRO ECONOMICO (art.17, DPR n° 554 del 21/12/1999)

a) Lavori a base d'asta

- a1) lavori ed opere
a2) oneri per la sicurezza compresi nei prezzi e non soggetti a ribasso
a3) oneri per la sicurezza aggiuntivi non soggetti a ribasso
a4) totale lavori a base d'asta
a5) totale importo appalto

€	63.000,00
€	4.410,00
€	-
€	58.590,00
€	63.000,00

b) Somme a disposizione della stazione appaltante

- b1) lavori in economia
b1bis) arredi
b2) rilievi, accertamenti e indagini
b3) allacciamenti ai pubblici servizi e opere di urbaniz.
b4) imprevisti
b5) acquisizione aree o immobili
b6) accantonamento di cui all'art.133 D.Lgs. 163/06
b7) spese tecniche per progettazione e D.LL.
b8) spese per attività di consulenza, ecc.
b9-10) spese per pubblicità, gare, commissioni, ecc.
b11) collaudo
b12) IVA totale

€	-
€	-
€	315,00
€	-
€	8.190,00
€	-
€	1.890,00
€	7.389,90
€	315,00
€	1.000,00
€	9.111,98

parziale € 28.211,88

Totale costo realizzazione

€	91.211,88
---	------------------

DATI SINTETICI DELL'INTERVENTO

parametro tecnico = mq

quantità = 527,1

COSTI PARAMETRICI

costo di costruzione = 119,5

costo di realizzazione = 173,0

2.3 Eventuali problemi su cui porre l'attenzione in fase progettuale

Le successive fasi progettuali dovranno in particolare confrontarsi con:

- la possibilità di usare la copertura dell'edificio per la posa di un sistema solare termico per la produzione di acqua calda sanitaria, vista la buona esposizione dell'edificio
- la riduzione dei carichi termici estivi gravanti sugli ambienti interni

- le eventuali altre esigenze manutentive più generiche venutesi a creare nel frattempo, in particolar modo per quanto riguarda la funzionalità degli scarichi idrici.

3. COMPATIBILITA' URBANISTICA, AMBIENTALE E PAESAGGISTICA

3.1 Compatibilità urbanistica

Il livello di compatibilità dell'intervento con le previsioni degli strumenti di pianificazione urbanistica sono stati individuati dalla seguente scheda di compatibilità urbanistica

Schema URB

PTI "La sostenibilità energetica come fattore di sviluppo: un piano per Torino"
Intervento codice A2 (STRADA DELLE GHIACCIAIE 68/A)
Comune TORINO

COMPATIBILITÀ URBANISTICA

L'intervento è assoggettato alle seguenti disposizioni generali, urbanistiche ed edilizie, vigenti od operanti in salvaguardia:

Piano Regolatore Generale o Variante (1): AMBITO 4s – GHIACCIAIE OVEST

Area urbanistica in cui è compreso l'intervento (2):
SERVIZI NELLE AREE DA TRASFORMARE PER SERVIZI

Prescrizioni derivanti da altri piani o programmi (3):

Prescrizioni derivanti da regolamenti comunali (4):

Vincoli e altre prescrizioni normative (5): VARIANTE 100 CLASSE DI STABILITA' IIIb2(p)

Contrassegnare la casella corrispondente per indicare se l'intervento è :

<input checked="" type="checkbox"/>	Conforme *	alle disposizioni generali, urbanistiche ed edilizie, vigenti od operanti in salvaguardia
<input type="checkbox"/>	parzialmente conforme	
<input type="checkbox"/>	non conforme	

In caso di non conformità indicare:

Tipo di variante urbanistica necessaria (6):
* VERIFICA DI CUI ALL'ALLEGATO B CAP. 4

Tempi previsti:

Data 20/06/2008

Firma del Responsabile dell'Ufficio Tecnico

NOTE

- (1) indicare tipologia di strumento, gli estremi di approvazione o adozione; in caso di strumenti operanti in salvaguardia, condurre l'analisi di conformità rispetto ad entrambi;
- (2) indicare la destinazione di zona; in caso di più aree urbanistiche interessate descrivere le caratteristiche di ciascuna;
- (3) piani territoriali, piani di aree protette, piani di settore (Piano energetico ambientale regionale, strumenti di pianificazione di difesa del suolo, piani del traffico, etc.), che interagiscono (perché richiedono attuazione o perché immediatamente prevalenti) con il PRG; altri programmi integrati, "programmi complessi", strumenti urbanistici esecutivi adottati o approvati;
- (4) eventuali prescrizioni specifiche del regolamento edilizio, d'igiene, etc.;
- (5) vincoli che interagiscono con le prescrizioni del PRG (reti infrastrutturali esistenti o previste, fasce di rispetto, etc.), che comportano specifiche autorizzazioni (ad es. in materia di paesaggio, ambiente, difesa del suolo), vincoli di inedificabilità, espropriativi, usi civici, eventuali convenzioni in atto, etc.;
- (6) ad esempio: necessità di strumento urbanistico esecutivo in attuazione del PRG, altri tipi di variante (indicare gli estremi normativi), etc.

3.2 Descrizione sintetica di eventuali impatti ambientali dovuti all'opera e misure compensative da prendersi

L'impatto ambientale dell'opera è sicuramente positivo andando a limitare drasticamente i consumi termici specifici (riduzione del 44.4% dei consumi di energia primaria), equivalenti a una riduzione delle emissioni di CO₂ di circa 9,8 Tonn/a, migliorando nel contempo le caratteristiche di comfort interno degli ambienti (miglior qualità dell'aria interna grazie al sistema di ricambio meccanizzato; miglior efficienza dell'impianto di riscaldamento degli ambienti).

In termini energetici, le previsioni di intervento superano in maniera consistente quanto l'attuale normativa energetica richiederebbe per tali tipi di intervento (riduzione di un ulteriore quota corrispondente al 29.1 % del fabbisogno di energia primaria rispetto ad un analogo intervento che rispetti i requisiti previsti dalla vigente normativa nazionale e regionale)

3.3 Descrizione sintetica di eventuali impatti paesaggistici dovuti all'opera e misure compensative da prevedersi

Le opere previste visibili esternamente, di sola manutenzione straordinaria senza modifica dei prospetti, non prevedono impatti paesaggistici significativi.

L'edificio non risulta in alcun modo vincolato a livello paesaggistico.

4. SOSTENIBILITA' FINANZIARIA

4.1 Bacino di utenza dell'opera e descrizione della domanda potenziale

La domanda e l'offerta di servizi connessi direttamente alla struttura rimarrà invariata a seguito dei lavori previsti, finalizzati ad elevare il servizio in termini qualitativi e non quantitativi.

Alta è invece la domanda costituita da altri edifici a simile destinazione d'uso di proprietà della Città con analoghe caratteristiche tipologiche che vedono a questo intervento come ad un esempio di riqualificazione da imitare.

4.2 Stima di massima dei possibili utenti

Gli utenti attuali e futuri della struttura rimarranno invariati e saranno orientativamente nel numero di 24 persone, secondo cicli successivi di occupazione.

4.3 Stima eventuali entrate e costi di gestione

Non sono previsti rientri tariffari dall'iniziativa.

I costi di investimento diretti, valutati ove possibile mediante "Prezziario opere edili Regione Piemonte – Anno 2008", integrato ove necessario da altri prezziari o indagini di mercato, sono di circa 91.211€.

I costi di manutenzione sono stati definiti per i primi dieci anni come soli costi di manutenzione ordinaria (come sostituzione filtri delle unità ventilanti e altre operazioni standard); oltre il decimo anno sono stati imputati come una percentuale (1,0% del costo di investimento).

4.4 Sostenibilità dei costi

Pur non prevedendo l'opera rientri diretta, la stessa costituisce per la Città un'economia gestionale annua di circa 3.790 €, importo che rende il tempo di ritorno dell'investimento pari circa a 12 anni e 6 mesi.

5. CONVENIENZA ECONOMICO-SOCIALE

Descrizione dei benefici e dei costi per la collettività legati all'opera

I principali benefici connessi alla realizzazione dell'opera sono:

- riduzione dei consumi energetici, e quindi dei costi economici e dell'impatto ambientale connessi
- miglioramento delle condizioni di comfort interno e quindi del servizio reso
- promozione dell'applicazione di interventi di risparmio energetico verso il grande pubblico
- stimolo all'innovazione tecnologica dell'imprenditoria di settore

Svantaggi:

- tempi di ritorno dell'investimento piuttosto lunghi, come peraltro normale nel momento in cui si attua una ristrutturazione globale edile ed impiantistica dell'immobile

6. PROCEDURE

6.1 Descrizione puntuale di tutti i vincoli che gravano sull'opera

L'intervento non prevede vincoli particolari all'esecuzione delle opere, peraltro limitate nei loro aspetti più impattanti ad una manutenzione esterna straordinaria senza modificazione delle aperture dei prospetti.

Le interferenze con altri enti si limitano alla Direzione Scolastica di competenza, senza che peraltro vi sia alcuna difficoltà al riguardo tenuto conto che le lavorazioni che interesseranno gli ambienti occupati da studenti o personale di gestione (sostituzione serramenti, impianti di ventilazione meccanica controllata, rifacimento rete di distribuzione) verranno eseguiti al di fuori del periodo scolastico.

Non sono presenti interferenze con infrastrutture.

Le competenze tecniche e gestionali verranno demandate all'Agenzia Energia ed Ambiente, ente strumentale *in house* della Città, ed ai progettisti affidatari, entrambi coordinati dai settori tecnici competenti della Città.

6.2 Descrizione puntuale dei passaggi normativi e procedurali che si intendono attuare per superare i vincoli indicando i relativi tempi

Non esistendo vincoli, non sono previsti passaggi normativi e procedurali specifici per superarli.

6.3 Cronoprogramma delle scadenze temporali

Vedi tabella.

CRONO

PAGINA DA TOGLIERE

CRONO

PAGINA DA TOGLIERE

ASSE 1

A3 Studio di Fattibilità Semplificato

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA EDIFICIO

Via Ghedini 6

1. QUADRO CONOSCITIVO

1.1 Quadro conoscitivo generale ed obiettivi dell'intervento

L'edificio, di proprietà comunale, ospita alcuni servizi socio-sanitari della Circoscrizione 6, quali il SERT - Servizio tossicodipendenze e il Centro di Accoglienza notturno e diurno. Quest'ultimo ha una capacità di 24 posti letto più 4 di emergenza, per ospitare adulti in difficoltà provenienti da tutto il territorio comunale.



Collocazione urbanistica dell'edificio



Viste aeree dell'edificio

La gestione funzionale è demandata alla Circoscrizione 6, quella manutentiva ai Settori competenti della Città e quella termica alla Iride S.p.A. (nell'ambito di Convenzione pluriennale con la Città).

La finalità diretta del progetto è la riqualificazione energetica di un immobile caratterizzato da:

- elevati consumi termici
- elevata volumetria
- basse prestazioni termiche e più in generale tecnologiche dell'involucro edilizio

Le finalità indirette sono:

- la sperimentazione di tecnologie innovative o comunque di alto livello
- lo stimolo innovativo al mercato sia pubblico che privato
- la valorizzazione dell'elevata visibilità e del potenziale divulgativo dell'edificio.

L'attività si inserisce correttamente nei programmi di riqualificazione previsti dalla Città così come nei piani programmatici regionali (vedi, per l'edilizia scolastica, il "Bando triennale per la concessione di contributi ai Comuni per interventi edilizi su edifici di proprietà comunale sede di scuole dell'infanzia, primaria e secondaria di I° grado statali e non statali paritarie gestite da enti locali – Anni 2007-2009").

Le prestazioni di progettazione e di esecuzione saranno aggiudicate mediante procedure di affidamento da definirsi in fase successiva, in conformità alla normativa sugli appalti pubblici.

Non saranno modificati gli altri soggetti coinvolti (proprietario e gestori).

Il finanziamento dell'intervento proverrà per il 14% da fondi comunali e per il restante 86% da finanziamenti pubblici erogati a livello superiore (provinciale, regionale, nazionale o comunitario).

1.2 Eventuali alternative progettuali

Viste le caratteristiche di essenzialità del servizio fornito dalla struttura e le sue generali condizioni edili, l'unica alternativa possibile poteva consistere nel rimandare gli interventi di riqualificazione energetica, condizione che avrebbe fatto perdere il positivo effetto di contemporaneità con alcuni necessari interventi di manutenzione straordinaria comunque da effettuarsi in tempi brevi.

1.3 Modalità di gestione dell'opera

Come già accennato, l'intervento non provocherà una modifica delle modalità di gestione complessiva fin qui utilizzate.

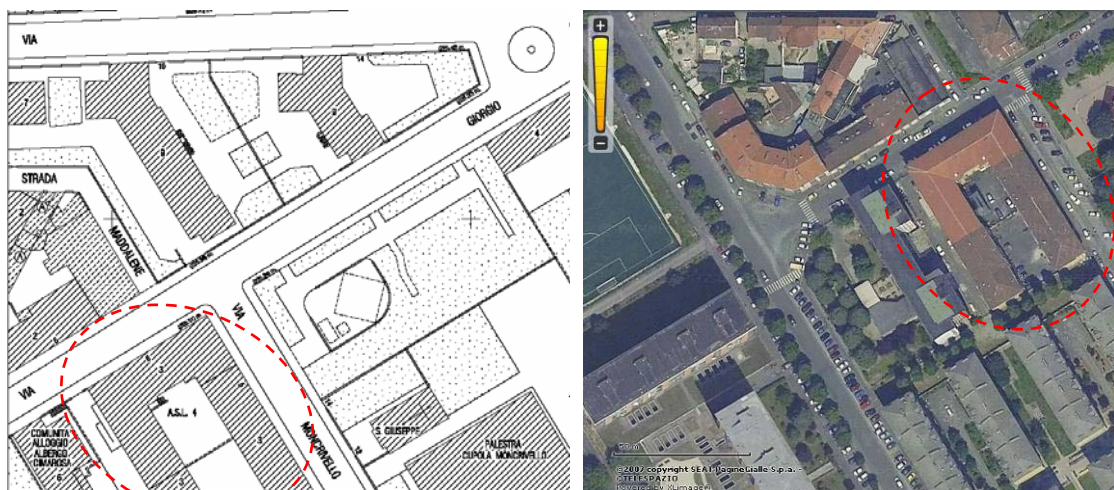
In generale le tecnologie utilizzate non richiedono modalità gestionali complesse, particolarmente per quanto riguarda quelle edili. Al fine di garantire una corretta gestione e manutenzione di quanto realizzato, è comunque prevista la redazione di un documento sul corretto utilizzo energetico e sulle necessità di manutenzione programmata delle diverse tecnologie.

1. FATTIBILITA' TECNICA

2.1 Indicazioni tecniche “di base” ed esplorazioni progettuali

Descrizione generale

L'edificio in oggetto, è costituito da un corpo di 3 piani f.t. con conformazione a U. Parte dell'edificio (estremità Sud-Est) ospita unità residenziali gestite dall'ATC. E' inoltre presente un piano interrato non riscaldato.



Carta tecnica comunale e vista aerea

Riepilogo dati geometrici dell'edificio	
Superficie lorda riscaldata [mq]	1478,00
Volume lordo riscaldato [mc]	9.347,40

L'edificio è stato oggetto di recenti lavori di manutenzione straordinaria che hanno riguardato la copertura e la ristrutturazione degli ambienti interni del piano terreno. Tali interventi hanno previsto anche la sostituzione dei serramenti esistenti con nuovi serramenti in legno dotati di vetrocamera.

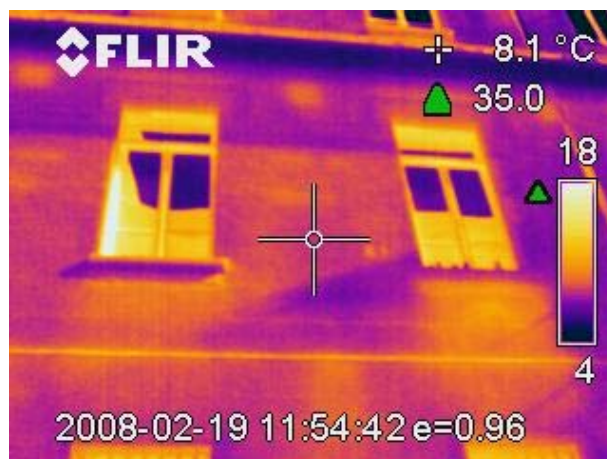


Vedute esterne ed interne del primo piano oggetto di recenti interventi

Le rimanenti parti dell'edificio (piano primo e secondo) sono invece caratterizzati da urgenti esigenze di manutenzione straordinaria legati alla sostituzione dei serramenti esterni, in cattivo stato di conservazione e dotati di vetro singolo, alla ridistribuzione degli ambienti interni e all'impianto termico non dotato di sistemi di regolazione della temperatura per zone o singoli ambienti.

Stato attuale dell'involucro edilizio

L'edificio è caratterizzato da una struttura portante in muratura massiccia di mattoni pieni, con buone prestazioni di inerzia termica ma scarse prestazioni di isolamento termico, confermate dall'indagine termografica.



Veduta esterna della muratura e corrispondente immagine termografica che evidenzia le dispersioni termiche della struttura

I serramenti esistenti ai piani primo e secondo sono con telaio in legno in cattivo stato di conservazione e dotati di vetri singoli che comportano elevate dispersioni termiche.



Vedute degli ambienti interni del primo e secondo piano

I solai orizzontali verso il piano interrato non riscaldato e verso il sottotetto (non riscaldato) non risultano termicamente isolati e contribuiscono alle dispersioni termiche invernali. La ventilazione degli ambienti è di tipo naturale ed è assicurata dalla sola apertura dei serramenti esterni e risulta insufficiente vista anche la destinazione d'uso dell'edificio.

Stato attuale del sistema impiantistico

L'impianto termico esistente è localizzato nel piano interrato dell'edificio limitrofo di via Ghedini 2 e serve lo stesso edificio, l'edificio in oggetto e la limitrofa chiesa di S. Giuseppe. La centrale termica è dotata di due generatori di calore a basamento da 930 kW risalenti al 1997 e caratterizzati da un basso rendimento energetico.



Generatori di calore esistenti e centrale termica

La rete di distribuzione primaria del calore e l'assetto della centrale termica presentano la mancanza di sistemi per la razionalizzazione e l'ottimizzazione del funzionamento dei diversi generatori e lo stato dell'isolamento termico delle tubazioni richiederebbe un intervento di rifacimento completo.

I terminali utilizzati per il riscaldamento degli ambienti sono radiatori in ghisa. Non è presente nessun sistema di regolazione che consenta il controllo della temperatura nei singoli locali.

Stato attuale delle prestazioni energetiche del sistema edificio-impianto

L'edificio, nel suo complesso, è caratterizzato da un consumo annuo di metano, utilizzato per il riscaldamento, di circa 57.764 mc di metano, per un importo economico annuo di circa 43.300 €.

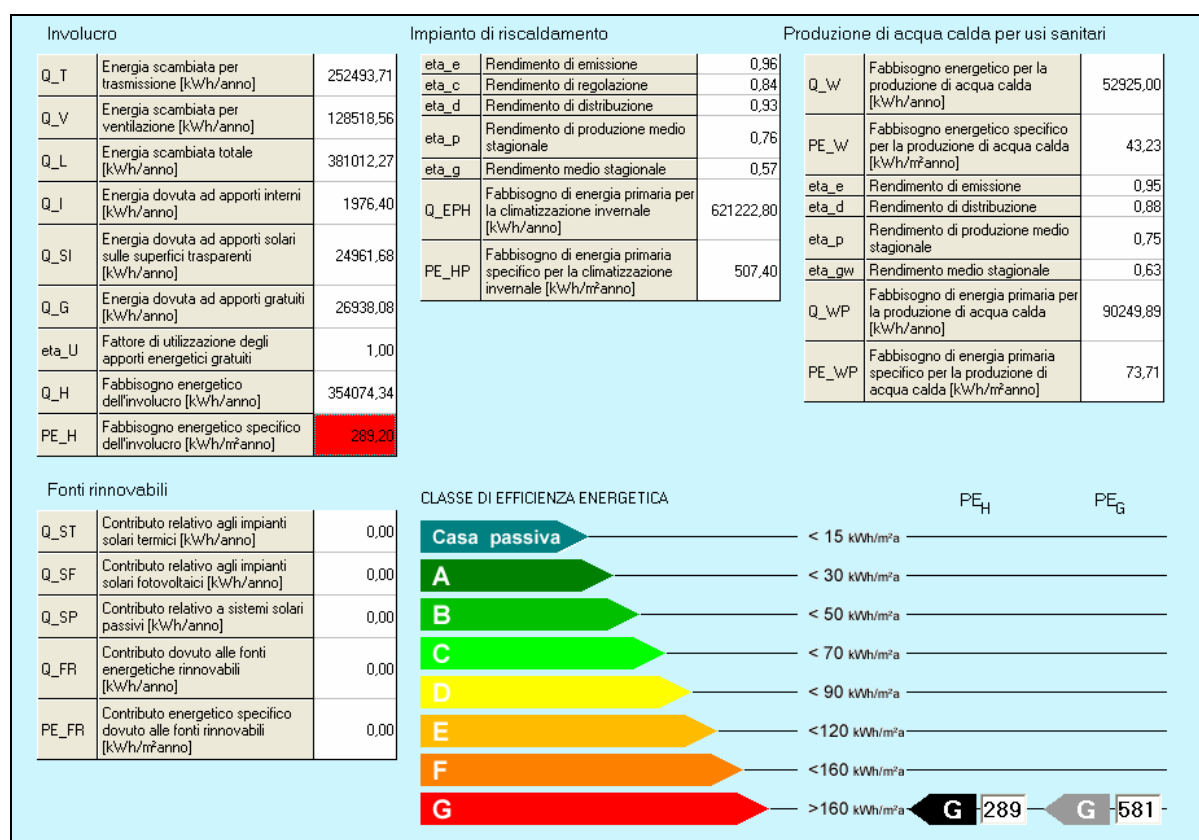
Mediante simulazione con apposito software di certificazione energetica (BestClass 2.1) si è valutato lo stato prestazionale dell'edificio dal punto di vista energetico.

La prestazione energetica attuale dell'edificio, calcolata in situazione standard, risulta discostarsi di molto dagli standard attuali relativa all'efficienza energetica degli edifici.

Il fabbisogno energetico relativo al solo involucro edilizio risulta di circa 289 kWh/mq a (fabbisogno utile Q_h – a titolo di paragone la normativa vigente a livello regionale – DCR 98-1247 - prevede un valore di circa 36 kWh/mq a per un edificio di uguale volumetria).

Il fabbisogno energetico di energia primaria relativo al sistema edificio-impianto Q_{ep} (tenendo conto cioè dei rendimenti energetici dell'impianto termico) risulta di circa 581 kWh/mq.

Secondo il sistema di certificazione energetica definito dal Sacert, l'edificio risulterebbe classificabile nella fascia meno prestante (classe G).

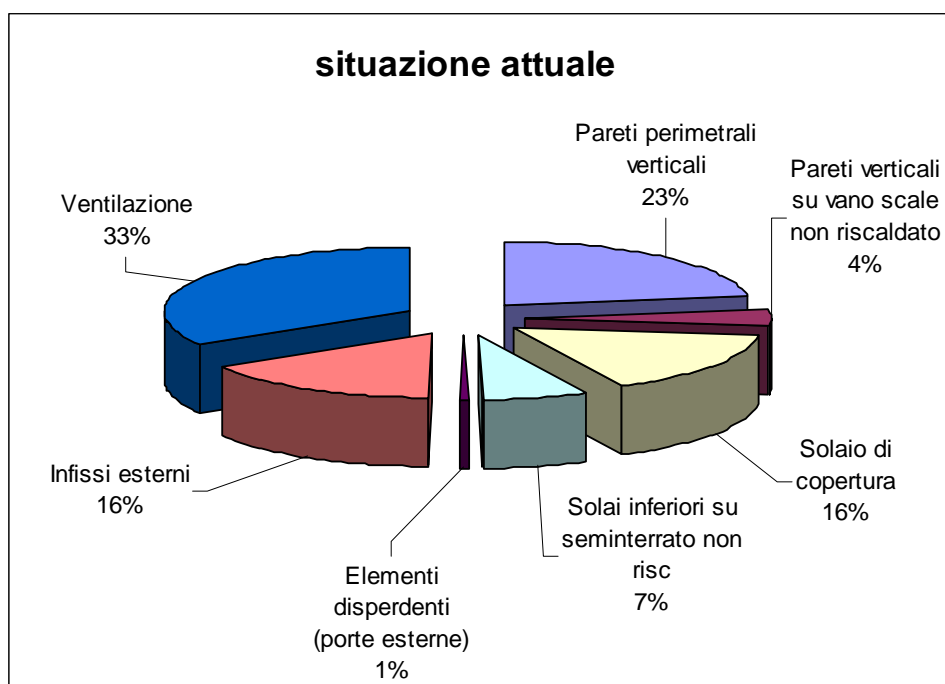


Quadro riassuntivo delle prestazioni del sistema edificio-impianto prima dell'intervento

La simulazione ha inoltre permesso di identificare l'incidenza sulle dispersioni termiche dei singoli elementi dell'involucro edilizio (vedi tabella)

PRE INTERVENTO				
Dispersioni			Inci. %	
Pareti perimetrali verticali	86391	kWh/a	23	%
Pareti verticali su vano scale non riscaldato	16523	kWh/a	4	%
Solaio di copertura	60331	kWh/a	16	%
Solai inferiori su seminterrato non risc	26076	kWh/a	7	%
Elementi disperdenti (porte esterne)	2311	kWh/a	1	%
Infissi esterni	60862	kWh/a	16	%
Ventilazione	128519	kWh/a	34	%
TOTALE	381013	kWh/a		

Segue grafico con la ripartizione dell'incidenza percentuale delle dispersioni termiche, dove si evince una maggior incidenza delle dispersioni termiche dovute alla ventilazione degli ambienti, alle pareti perimetrali e agli infissi esterni.



Ipotesi tecniche preprogettuali

Allo scopo di ridurre i consumi energetici e ottimizzare gli interventi di manutenzione straordinaria che risulterebbero comunque necessari, visto lo stato di conservazione dei serramenti e dei sistemi impiantistici, si sono valutate le seguenti ipotesi tecniche:

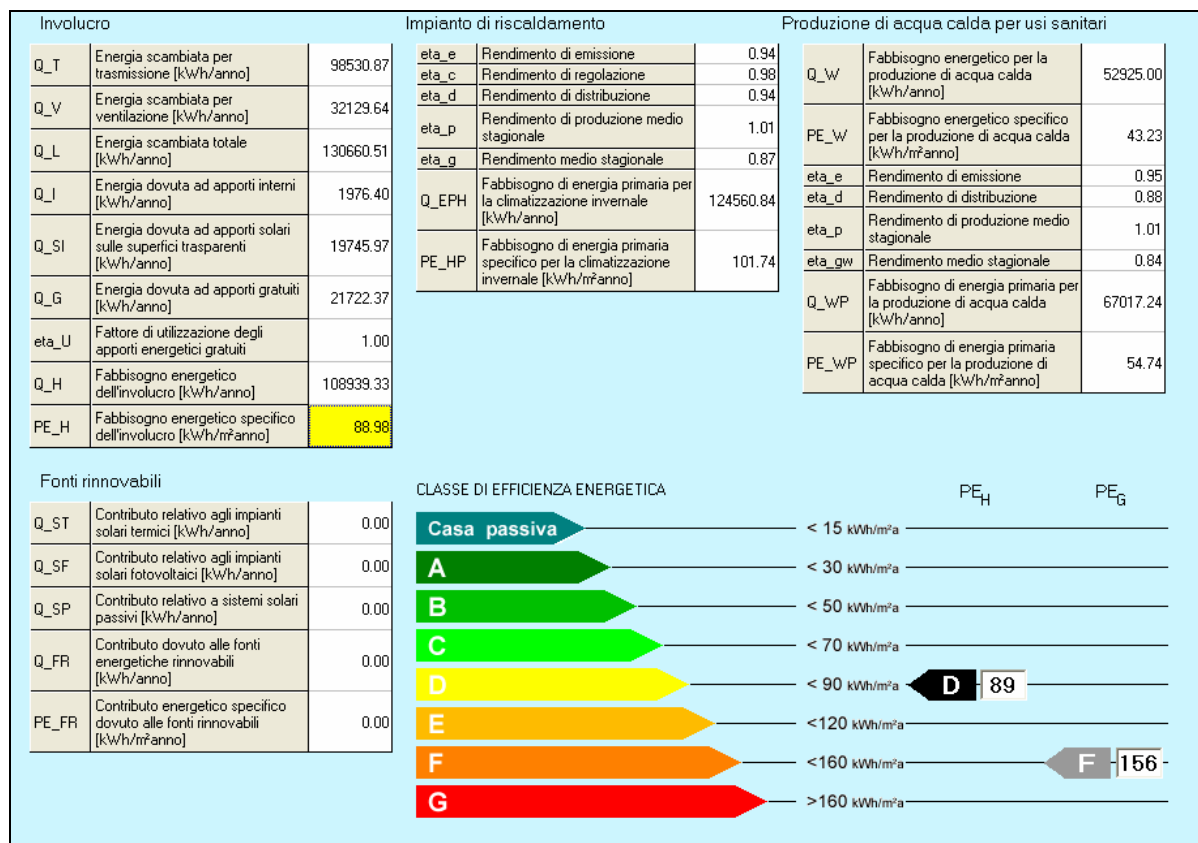
- Isolamento delle pareti perimetrali con cappotto esterno da 16 cm di polistirene espanso (trasmissione termica risultante: $0.21 \text{ W/m}^2 \text{ °K}$).

- Isolamento del solaio orizzontale verso sottotetto non riscaldato con feltro isolante in lana di roccia da 20 cm (trasmissione termica risultante: $0.20 \text{ W/m}^2 \text{ °K}$).
- Isolamento dei solai inferiori verso ambienti seminterrati non riscaldati con cappotto inferiore da 8 cm in polistirene estruso espanso (trasmissione termica risultante: $0.33 \text{ W/m}^2 \text{ °K}$).
- Sostituzione dei serramenti esterni esistenti (al piano 2° e 3°) con serramenti in PVC multicamera e vetrocamera basso emissivo con intercapedine satura di gas argon (trasmissione termica risultante: $1.60 \text{ W/m}^2 \text{ °K}$).
- Sostituzione generatori di calore con caldaie a condensazione e ristrutturazione completa della centrale termica.
- Installazione di sistemi di ventilazione degli ambienti interni con recuperatore di calore (portata $1,5 \text{ vol/h}$ con funzionamento sulle 24 ore - efficienza di recupero minima 85%), per migliorare il livello della qualità dell'aria interna.
- Installazione di un sistema di regolazione della temperatura operante sui singoli radiatori basato su elettrovalvole e termostati ambiente

Stato prestazionale raggiungibile a seguito degli interventi

Le successive simulazioni relative al sistema edificio-impianto hanno consentito di verificare l'efficacia delle ipotesi tecniche preprogettuali definite nel presente studio di fattibilità.

In particolare, il consumo di energia primaria conseguibile a seguito dell'intervento è stato stimato superiore al 73% su base annua.



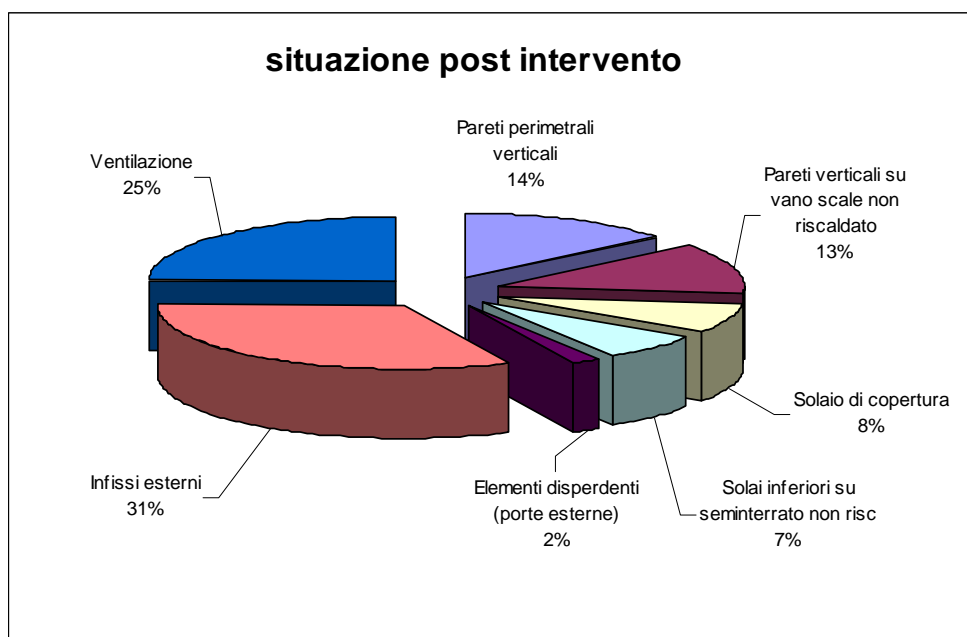
Quadro riassuntivo delle prestazioni del sistema edificio-impianto dopo l'intervento

La simulazione ha inoltre permesso di identificare l'incidenza sulle dispersioni termiche dei singoli elementi dell'involucro edilizio (vedi tabella).

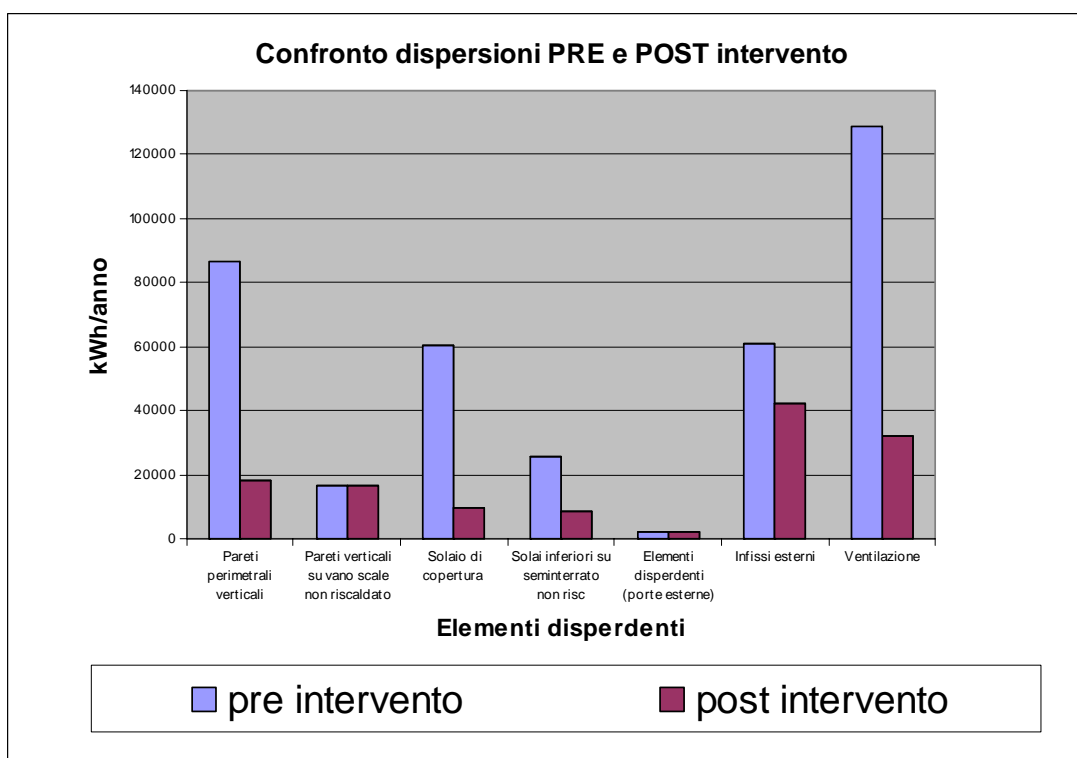
A seguito dell'intervento si è ottenuta una riduzione complessiva di circa il 65% delle dispersioni termiche invernali.

Post INTERVENTO				
Dispersioni			riduzione	
Pareti perimetrali verticali	18488	kWh/a	78.60	%
Pareti verticali su vano scale non riscaldato	16523	kWh/a	0.00	%
Solaio di copertura	9975	kWh/a	83.47	%
Solai inferiori su seminterrato non risc	8872	kWh/a	65.98	%
Elementi disperdenti (porte esterne)	2311	kWh/a	0.00	%
Infissi esterni	42363	kWh/a	30.39	%
Ventilazione	32130	kWh/a	75.00	%
TOTALE	130662	kWh/a	65.71	%

Segue grafico con la ripartizione dell'incidenza percentuale delle dispersioni termiche, dove si evince una situazione sostanzialmente equilibrata.

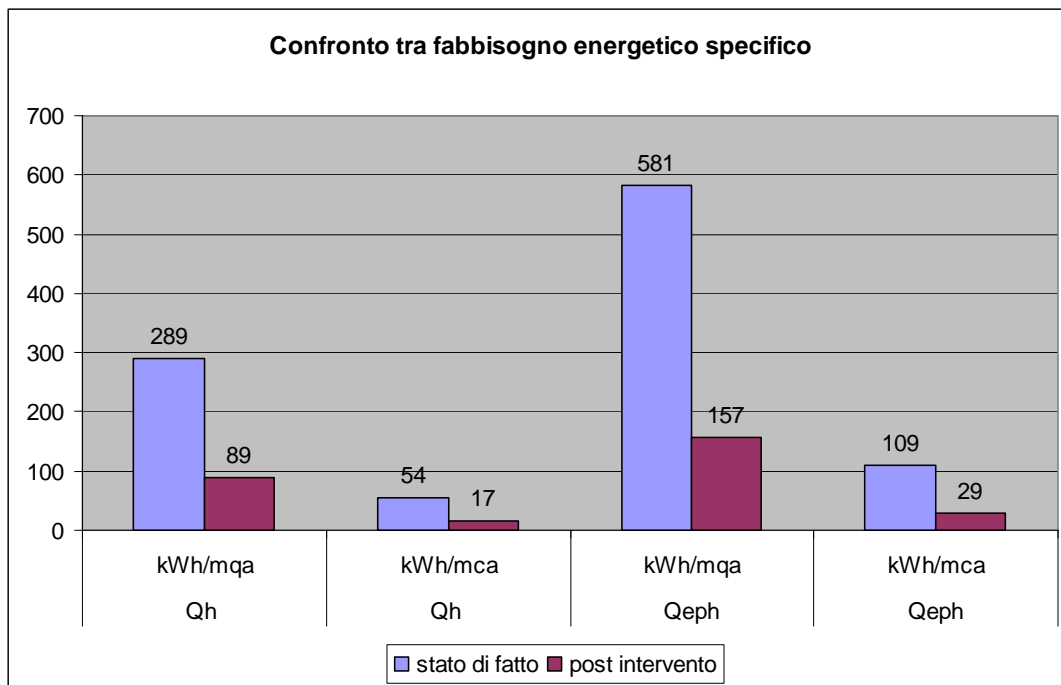


Segue, nel dettaglio, un confronto tra le dispersioni termiche relative allo stato di fatto e le corrispondenti dispersioni a seguito dell'intervento ipotizzato. Si evidenzia una notevole riduzione di quasi tutte le componenti maggiormente responsabili degli attuali alti consumi energetici.



Anche il successivo confronto dei fabbisogni energetici relativi al solo involucro edificio e ventilazione (indicato con Q_h) e i fabbisogni relativi al sistema edificio-impianto termico nel suo complesso (indicato con Q_{ep}), tra la situazione attuale e quello dopo l'intervento

ipotizzato, evidenzia una netta riduzione dei consumi energetici. Il confronto è espresso sia in termini di consumo per unità di superficie (kWh/mq a) che in termini di consumo per unità di volume (kWh/mc a).



2.2 Stima parametrica del costo di costruzione e di realizzazione

I costi di investimento sono stati valutati ove possibile mediante “Prezziario opere edili Regione Piemonte – Anno 2008”, integrato ove necessario da altri prezziari o indagini di mercato. Di seguito si riporta la descrizione delle principali voci di costo.

INTERVENTO	U.M.	COSTO UNITARIO	QUANTIT A'	COSTO
Ponteggi montaggio, smontaggio e nolo primi 30 gg	mq	8,74	1.767	15.435,46
Ponteggi per periodo successivo (15 mq/gg serramenti + cappotto esterno + copertura)	mq/mese	1,56	6.937	10.853,68
Isolamento a cappotto esterno in polistirene spess. 16 cm con finitura ad intonaco, compresa ritinteggiatura	mq	75,00	1.440	107.991,00
Isolamento del pavimento del piano terreno mediante applicazione di pannelli in polistirene a battente spess. 8 cm sull'intradosso del piano cantinato.	mq	40,00	698	27.920,00
Isolamento di sottotetto non praticabile mediante applicazione a pavimento di materassini in lana di roccia rivestiti su di una faccia di carta kraft, spessore complessivo 20 cm .	mq	24,00	777	18.648,00
Nuovi serramenti in PVC multicamera APRIBILI e vetrocamera basso emissivo con intercapedine satura di gas argon (trasmissione termica risultante 1,6 W/m ² °K), compresa rimozione e smaltimento degli esistenti, controtelai e sigillature.	mq	313,00	327	102.351,00
Rifacimento rete di distribuzione idronica riscaldamento, compresi terminali a radiatori in alluminio	mq	30,00	1.478	44.340,00
Installazione di controlli climatici di zona su reti di distribuzione non modificate, costituito da cronotermostato programmabile comunicante in modalità wireless con 2 elettrovalvole agenti sui singoli radiatori, opportunamente protette mediante scatola metallica tassellata a muro dotata di serratura, compreso sistema di by-pass a differenziale di pressione su rete di distribuzione.	cad (aula)	600,00	74	44.400,00
Rimozione vecchio generatore di calore e installazione nuovo generatore di calore a condensazione	kW	Vedi foglio costi centrale termica	150	17.000,00
Ristrutturazione centrale termica con nuovo sistema di regolazione e isolamento tubazioni secondo normativa vigente	kW	Vedi foglio costi centrale termica		5.500,00
Sostituzione pompe di circolazione esistenti con pompe modulanti	kW	Vedi foglio costi centrale termica		400,00
Intervento di adeguamento canna fumaria	m	250	24	6.000,00
Impianto di ventilazione meccanica controllata con recuperatore di calore 350 mc/h efficienza 95% ai sensi della EN, completo di silenziatori, plenum di distribuzione, tubazioni, bocchette di distribuzione e di aspirazione, filtri, isolamenti, struttura in cartongesso tinteggiato di mascheratura, connessioni elettriche e quant'altro occorrente a dare l'opera completa.	cad (aula)	6.000,00	76	456.000,00
TOTALE OPERE				856.839,15

Il risultato finale di tali stime è riportato nel seguente Quadro Tecnico Economico

SCHEMA A - IMPORTO DEI LAVORI

INTERVENTO CODICE A-03

QUADRO ECONOMICO (art.17, DPR n° 554 del 21/12/1999)

a) Lavori a base d'asta

a1) lavori ed opere	€ 856.839,15
a2) oneri per la sicurezza compresi nei prezzi e non soggetti a ribasso	€ 59.978,74
a3) oneri per la sicurezza aggiuntivi non soggetti a ribasso	€ -
a4) totale lavori a base d'asta	€ 796.860,41
a5) totale importo appalto	€ 856.839,15

b) Somme a disposizione della stazione appaltante

b1) lavori in economia	€ -
b1bis) arredi	€ -
b2) rilievi, accertamenti e indagini	€ 4.284,20
b3) allacciamenti ai pubblici servizi e opere di urbaniz.	€ -
b4) imprevisti	€ 111.389,09
b5) acquisizione aree o immobili	€ -
b6) accantonamento di cui all'art.133 D.Lgs. 163/06	€ 25.705,17
b7) spese tecniche per progettazione e D.LL.	€ 100.507,23
b8) spese per attività di consulenza, ecc	€ 4.284,20
b9-10) spese per pubblicità, gare, commissioni, ecc.	€ 1.000,00
b11) collaudo	
b12) IVA totale	€ 121.408,47
Totale costo realizzazione	parziale € 368.578,35
	€ 1.225.417,50

DATI SINTETICI DELL'INTERVENTO

parametro tecnico = mq

quantità = 1478

COSTI PARAMETRICI

costo di costruzione = 579,7

costo di realizzazione = 829,1

2.3 Eventuali problemi su cui porre l'attenzione in fase progettuale

Le successive fasi progettuali dovranno in particolare confrontarsi con:

- l'esigenza di razionalizzare la produzione e la contabilizzazione del calore a livello della centrale termica, considerando che il polo di generazione comune serve tre diversi edifici con diversa destinazione d'uso e profili di utilizzo.
- l'esigenza di garantire un'adeguata ventilazione degli ambienti interni, vista anche la particolare destinazione d'uso della struttura.
- le eventuali altre esigenze manutentive più generiche venutesi a creare nel frattempo.

2. COMPATIBILITA' URBANISTICA, AMBIENTALE E PAESAGGISTICA

3.1 Compatibilità urbanistica

Il livello di compatibilità dell'intervento con le previsioni degli strumenti di pianificazione urbanistica sono stati individuati dalla seguente scheda di compatibilità urbanistica

Schema URB

PTI "La sostenibilità energetica come fattore di sviluppo: un piano per Torino"
Intervento codice A3 (VIA GHEDINI 6)
Comune TORINO

COMPATIBILITÀ URBANISTICA

L'intervento è assoggettato alle seguenti disposizioni generali, urbanistiche ed edilizie, vigenti od operanti in salvaguardia:

Piano Regolatore Generale o Variante (1):
ZONA URBANA CONSOLIDATA RESIDENZIALE MISTA

Area urbanistica in cui è compreso l'intervento (2):
AREA DESTINATA A SERVIZI PUBBLICI ED ASSOGGETTATI AD USO PUBBLICO

Prescrizioni derivanti da altri piani o programmi (3):

Prescrizioni derivanti da regolamenti comunali (4):

Vincoli e altre prescrizioni normative (5): "EDIFICIO DI VALORE DOCUMENTARIO"
ART. 26 NUEA

Contrassegnare la casella corrispondente per indicare se l'intervento è :

<input checked="" type="checkbox"/>	conforme	alle disposizioni generali, urbanistiche ed edilizie, vigenti od operanti in salvaguardia
<input type="checkbox"/>	parzialmente conforme	
<input type="checkbox"/>	conforme	
<input type="checkbox"/>	non conforme	

In caso di non conformità indicare:

Tipo di variante urbanistica necessaria (6):

Tempi previsti:

Data 20/06/2008.

Firma del Responsabile dell'Ufficio Tecnico

NOTE

- (1) Indicare tipologia di strumento, gli estremi di approvazione o adozione; in caso di strumenti operanti in salvaguardia, condurre l'analisi di conformità rispetto ad entrambi;
- (2) Indicare la destinazione di zona; in caso di più aree urbanistiche interessate descrivere le caratteristiche di ciascuna;
- (3) piani territoriali, piani di aree protette, piani di settore (Piano energetico ambientale regionale, strumenti di pianificazione di difesa del suolo, piani del traffico, etc.), che interagiscono (perché richiedono attuazione o perché immediatamente prevalenti) con il PRG; altri programmi integrati, "programmi complessi", strumenti urbanistici esecutivi adottati o approvati;
- (4) eventuali prescrizioni specifiche del regolamento edilizio, d'igiene, etc.;
- (5) vincoli che interagiscono con le prescrizioni del PRG (reti infrastrutturali esistenti o previste, fasce di rispetto, etc.), che comportano specifiche autorizzazioni (ad es. in materia di paesaggio, ambiente, difesa del suolo), vincoli di inedificabilità, espropriativi, usi civici, eventuali convenzioni in atto, etc.;
- (6) ad esempio: necessità di strumento urbanistico esecutivo in attuazione del PRG, altri tipi di variante (indicare gli estremi normativi), etc.

3.2 Descrizione sintetica di eventuali impatti ambientali dovuti all'opera e misure compensative da prendersi

L'impatto ambientale dell'opera è sicuramente positivo andando a limitare drasticamente i consumi termici specifici (riduzione del 73.2% dei consumi di energia primaria), equivalenti a una riduzione delle emissioni di CO₂ di circa 82,3 Tonn/a, migliorando nel contempo le caratteristiche di comfort interno degli ambienti (miglior qualità dell'aria interna grazie al sistema di ricambio meccanizzato; migliori condizioni di comfort termico per riduzione dell'effetto radiante di pareti, copertura e serramenti; miglior isolamento acustico degli ambienti).

In termini energetici, le previsioni di intervento superano in maniera consistente quanto l'attuale normativa energetica richiederebbe per tali tipi di intervento (riduzione di un ulteriore quota corrispondente al 12.6 % del fabbisogno di energia primaria rispetto ad un analogo intervento che rispetti i requisiti previsti dalla vigente normativa nazionale e regionale).

3.3 Descrizione sintetica di eventuali impatti paesaggistici dovuti all'opera e misure compensative da prevedersi

Le opere previste visibili esternamente, di sola manutenzione straordinaria senza modifica dei prospetti, non prevedono impatti paesaggistici significativi.

L'edificio non risulta in alcun modo vincolato a livello paesaggistico.

3. SOSTENIBILITA' FINANZIARIA

4.1 Bacino di utenza dell'opera e descrizione della domanda potenziale

La struttura serve un bacino d'utenza costituito dalla popolazione della Circoscrizione 6 (105.400 abitanti circa), per quanto riguarda il SERT; il Centro di Accoglienza non fa riferimento a uno specifico bacino o riferimento territoriale, ospitando secondo necessità utenti italiani e stranieri provenienti sia dal territorio comunale che extra comunale, spesso indirizzati al Centro dalle Associazioni di assistenza di strada.

La domanda e l'offerta di servizi connessi direttamente alla struttura rimarrà invariata a seguito dei lavori previsti, finalizzati ad elevare il servizio in termini qualitativi e non quantitativi.

Alta è invece la domanda costituita da altri edifici scolastici di proprietà della Città con analoghe caratteristiche tipologiche che vedono a questo intervento come ad un esempio di riqualificazione da imitare.

4.2 Stima di massima dei possibili utenti

Gli utenti attuali del Centro di accoglienza sono stimati in circa 23-24 persone al giorno, cifra che si traduce in circa 8400 presenze annuali. Il numero di utenti non subirà variazioni in seguito all'intervento in oggetto.

4.3 Stima eventuali entrate e costi di gestione

Non sono previsti rientri tariffari dall'iniziativa.

I costi di investimento diretti, valutati ove possibile mediante "Prezziario opere edili Regione Piemonte – Anno 2008", integrato ove necessario da altri prezziari o indagini di mercato, sono 1.225.417 €

I costi di manutenzione sono stati definiti per i primi dieci anni come soli costi di manutenzione ordinaria (come sostituzione filtri delle unità ventilanti e altre operazioni standard); oltre il decimo anno sono stati imputati come una percentuale (1,0% del costo di investimento).

4.4 Sostenibilità dei costi

Pur non prevedendo l'opera rientri diretta, la stessa costituisce per la Città un'economia gestionale annua di 31.710 €, importo che rende il tempo di ritorno dell'investimento pari a 24 anni e 9 mesi.

4. CONVENIENZA ECONOMICO-SOCIALE

Descrizione dei benefici e dei costi per la collettività legati all'opera

I principali benefici connessi alla realizzazione dell'opera sono:

- riduzione dei consumi energetici, e quindi dei costi economici e dell'impatto ambientale connessi
- miglioramento delle condizioni di comfort interno e quindi del servizio reso
- sfruttamento della sinergia con altri interventi edili non procrastinabili
- promozione dell'applicazione di interventi di risparmio energetico verso il grande pubblico
- stimolo all'innovazione tecnologica dell'imprenditoria di settore

Svantaggi:

- tempi di ritorno dell'investimento piuttosto lunghi, come peraltro normale nel momento in cui si attua una ristrutturazione globale edile ed impiantistica dell'immobile

5. PROCEDURE

6.1 Descrizione puntuale di tutti i vincoli che gravano sull'opera

L'intervento non prevede vincoli particolari all'esecuzione delle opere, peraltro limitate nei loro aspetti più impattanti ad una manutenzione esterna straordinaria senza modificazione delle aperture dei prospetti.

Le interferenze con altri enti si limitano alla Direzione Scolastica di competenza, senza che peraltro vi sia alcuna difficoltà al riguardo tenuto conto che le lavorazioni che interesseranno gli ambienti occupati da studenti o personale di gestione (sostituzione serramenti, impianti di ventilazione meccanica controllata, rifacimento rete di distribuzione) verranno eseguiti al di fuori del periodo scolastico. Non sono presenti interferenze con infrastrutture.

Le competenze tecniche e gestionali verranno demandate all'Agenzia Energia ed Ambiente, ente strumentale *in house* della Città, ed ai progettisti affidatari, entrambi coordinati dai settori tecnici competenti della Città.

6.2 Descrizione puntuale dei passaggi normativi e procedurali che si intendono attuare per superare i vincoli indicando i relativi tempi

Non esistendo vincoli, non sono previsti passaggi normativi e procedurali specifici per superarli.

6.3 Cronoprogramma delle scadenze temporali

Vedi tabella.

CRONO

PAGINA DA TOGLIERE

CRONO

PAGINA DA TOGLIERE

ASSE 1

A4 Studio di Fattibilità Semplificato

**RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA
EDIFICIO**

Via Trecate 46

1 QUADRO CONOSCITIVO

1.1 Quadro conoscitivo generale ed obiettivi dell'intervento

L'edificio adibito a spogliatoio e alloggio custode, di proprietà comunale, fa parte del complesso sportivo di via Trecate, ed è a servizio delle attività di calcio/calcetto, pallavolo, pattinaggio, tennis, e di sporadiche manifestazioni sportive.



Collocazione urbanistica dell'edificio



Viste aeree dell'edificio

La gestione funzionale è demandata alla Direzione impianti sportivi, quella manutentiva ai Settori competenti della Città e quella termica alla Iride S.p.A. (nell'ambito di Convenzione pluriennale con la Città).

La finalità diretta del progetto è la riqualificazione energetica di un immobile caratterizzato da:

- elevati consumi termici
- basse prestazioni termiche e più in generale tecnologiche dell'involucro edilizio

Le finalità indirette sono:

- la sperimentazione di tecnologie innovative o comunque di alto livello
- lo stimolo innovativo al mercato sia pubblico che privato
- la valorizzazione dell'elevata visibilità e del potenziale divulgativo dell'edificio.

L'attività si inserisce correttamente nei programmi di riqualificazione previsti dalla Città così come nei piani programmatici regionali (vedi, per l'edilizia scolastica, il "Bando triennale per la concessione di contributi ai Comuni per interventi edilizi su edifici di proprietà comunale sede di scuole dell'infanzia, primaria e secondaria di I° grado statali e non statali paritarie gestite da enti locali – Anni 2007-2009").

Le prestazioni di progettazione e di esecuzione saranno aggiudicate mediante procedure di affidamento da definirsi in fase successiva, in conformità alla normativa sugli appalti pubblici.

Non saranno modificati gli altri soggetti coinvolti (proprietario e gestori).

Il finanziamento dell'intervento proverrà per il 14% da fondi comunali e per il restante 86% da finanziamenti pubblici erogati a livello superiore (provinciale, regionale, nazionale o comunitario).

1.2 Eventuali alternative progettuali

Viste le caratteristiche di essenzialità del servizio fornito dalla struttura e le sue generali condizioni edili, l'unica alternativa possibile poteva consistere nel rimandare gli interventi di riqualificazione energetica, condizione che avrebbe fatto perdere il positivo effetto di contemporaneità con alcuni necessari interventi di manutenzione straordinaria comunque da effettuarsi in tempi brevi.

1.3 Modalità di gestione dell'opera

Come già accennato, l'intervento non provocherà una modifica delle modalità di gestione complessiva fin qui utilizzate.

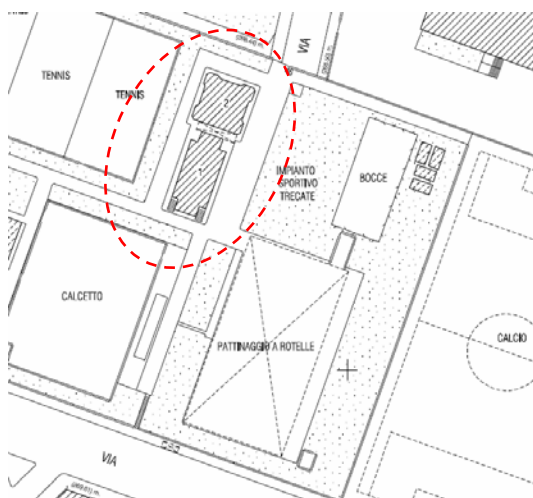
In generale le tecnologie utilizzate non richiedono modalità gestionali complesse, particolarmente per quanto riguarda quelle edili. Al fine di garantire una corretta gestione e manutenzione di quanto realizzato, è comunque prevista la redazione di un documento sul corretto utilizzo energetico e sulle necessità di manutenzione programmata delle diverse tecnologie.

1. FATTIBILITA' TECNICA

2.1 Indicazioni tecniche “di base” ed esplorazioni progettuali

Descrizione generale

L'edificio si trova al numero civico 46 di via Trecate ed è composto da 2 fabbricati, uno più a sud ed uno più a nord uniti da una stessa copertura, con destinazione d'uso mista di servizio spogliatoio e bagni per l'impianto sportivo oltre che abitazione per il custode dell'impianto.



Carta tecnica comunale e vista aerea

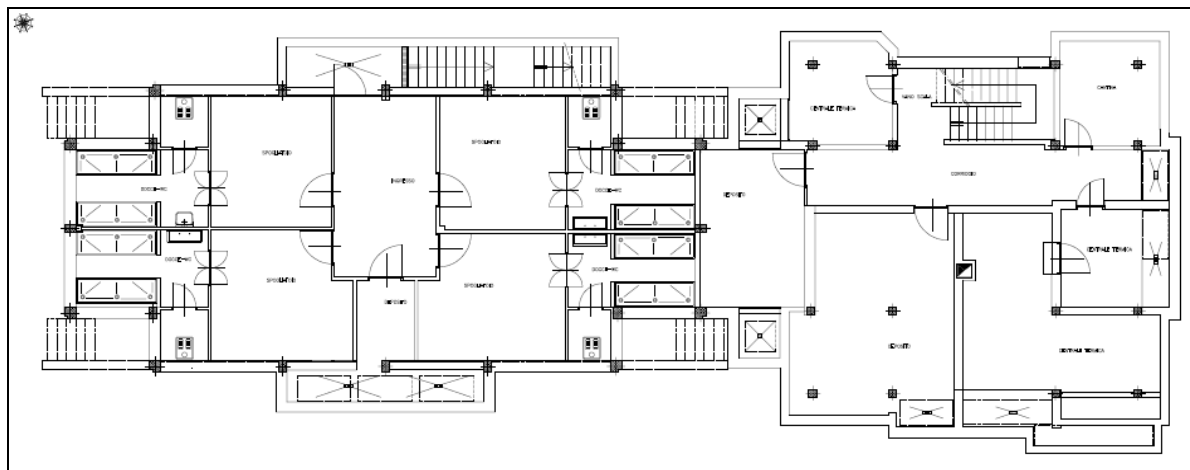
Riepilogo dati geometrici dell'edificio	
Superficie lorda riscaldata [mq]	466,70
Volume lordo riscaldato [mc]	1543,20

La porzione dell'edificio a sud ha una forma compatta da un punto di vista planivolumetrico con pianta rettangolare (15 m x 9 m) la copertura è a padiglione, con falde maggiori esposte a ovest e est. Il piano seminterrato per gran parte è occupato da locali spogliatoi e da locali docce e bagni per gli utenti dell'impianto sportivo condizionati durante la stagione

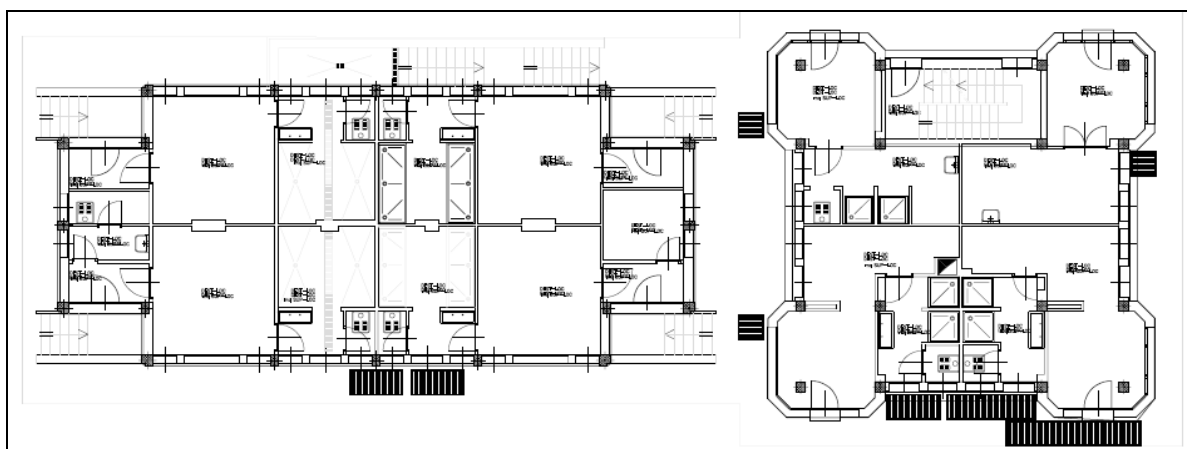
invernale, oltre a locali tecnici e magazzini i quali non sono condizionati durante la stagione invernale.

Stato attuale dell'involucro edilizio

La struttura portante dell'intero edificio è in calcestruzzo armato, mentre le pareti esterne del piano semi interrato sono composte da setti in muratura a cassa vuota controterra di spessore di circa 37 cm, composta da due tramezzi longitudinali in mattoni semipieni di spessore 12 cm l'una con intercapedine di 12 cm intonacati verso l'interno. Al piano terreno la struttura in calcestruzzo armato si presenta a vista, con murature di tamponamento a cassavuota di 30 cm composte da una finitura interna intonacata, da un tramezzo longitudinale di mattoni semipieni di spessore 12 cm, da un'intercapedine d'aria non ventilata da 5 cm e da un tramezzo di laterizio faccia a vista da 12 cm.



Pianta piano semi interrato



Pianta piano rialzato

La porzione d' edificio a nord ha una forma compatta da un punto di vista planivolumetrico con pianta rettangolare (10.9 m x 11.2 m) al piano terreno, mentre ha forma irregolare al piano primo e la copertura è a padiglione. Il piano seminterrato per gran parte è occupato da locali tecnici e magazzini i quali non sono condizionati durante la stagione invernale. Al piano terreno vi sono i locali spogliatoi e locali docce e bagni per gli utenti dell' impianto tennis condizionati durante la stagione invernale, ed al primo piano i locali sono l'alloggio del custode dell'impianto sportivo condizionati durante la stagione invernale. La struttura portante dell'intero edificio è in calcestruzzo armato, mentre le pareti esterne del piano semi interrato sono composte da setti in muratura a cassa vuota controterra di spessore di circa 30 cm composte da una finitura interna intonacata, da due tramezzi longitudinali di mattoni semipieni di spessore 12 cm e da un'intercapedine d'aria non ventilata da 5 cm. Al piano terreno ed al piano primo la struttura in calcestruzzo armato si presenta a vista, con murature di tamponamento a cassavuota di 30 cm composte da una finitura interna intonacata, da un tramezzo longitudinale di mattoni semipieni di spessore 12 cm, da un'intercapedine d'aria non ventilata da 5 cm e da un tramezzo di laterizio faccia a vista da 12 cm. Le vetrate di entrambi i fabbricati sono con telaio metallico a vetro singolo, mentre le solette interpiano sono in calcestruzzo armato faccia a vista, così come le falde della copertura che però sono rivestite in tegole in laterizio.

La ventilazione naturale avviene mediante apertura manuale delle finestre (serramenti non a tenuta)

Stato attuale del sistema impiantistico

L'impianto termico utilizza radiatori in acciaio come terminali, alimentati da un sistema a colonne montanti a vista.

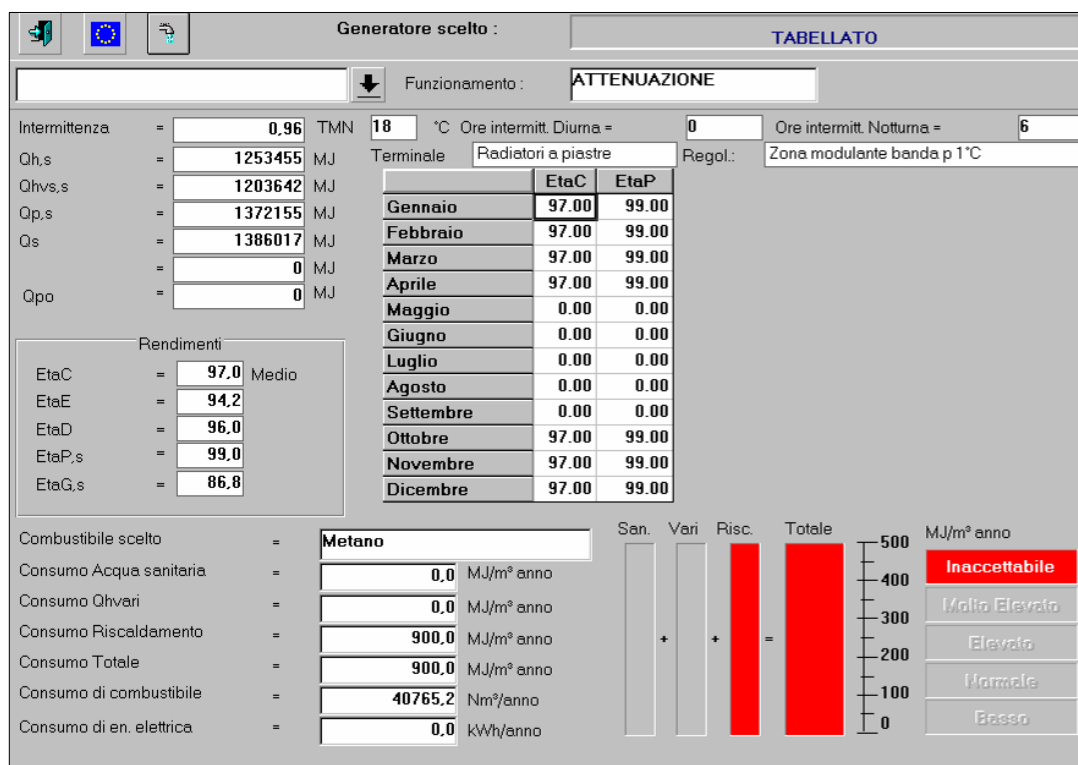
Attualmente la produzione di acqua calda sanitaria avviene attraverso il teleriscaldamento, si è ipotizzato di calcolare i consumi teorici inserendo come dato 100 persone giorno con fabbisogno di 40 l/giorno.

Stato attuale delle prestazioni energetiche del sistema edificio-impianto

L'edificio, nel suo complesso, è caratterizzato da un consumo annuo di metano, utilizzato per il riscaldamento, di circa 43.624 mc di metano, per un importo economico annuo di circa 32.700 €.

Mediante simulazione con apposito software di certificazione energetica (Edilclima) si è valutato lo stato prestazionale dell'edificio dal punto di vista energetico.

Il fabbisogno energetico di energia primaria relativo al sistema edificio-impianto Q_{ep} (tenendo conto cioè dei rendimenti energetici dell'impianto termico) risulta di circa 250.1 kWh/mq.

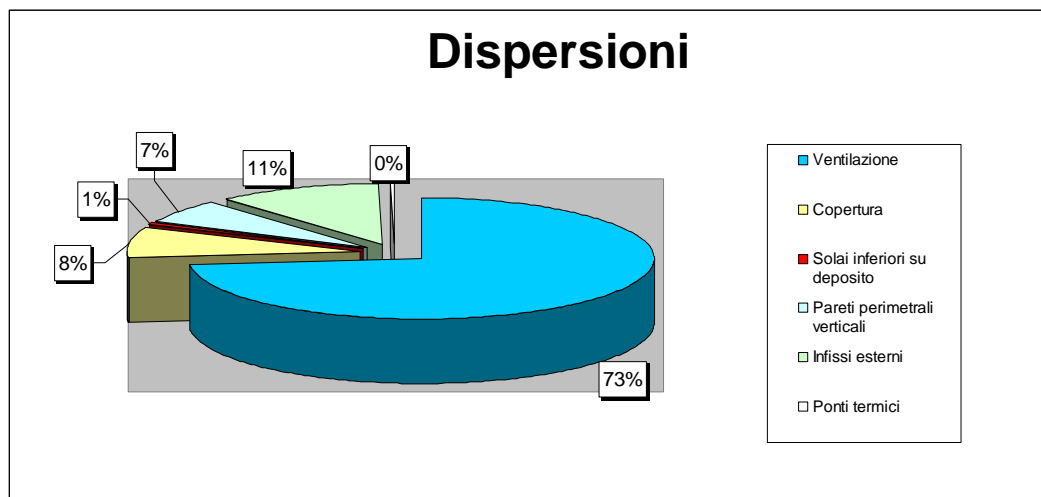


Quadro riassuntivo delle prestazioni del sistema edificio-impianto prima dell'intervento

La simulazione ha inoltre permesso di identificare l'incidenza sulle dispersioni termiche dei singoli elementi dell'involucro edilizio (vedi tabella)

Riepilogo dispersioni – pre-intervento			
	Potenza per dispersione		Ripartizione dispersioni
Ventilazione	146920	[kW]	73,39%
Copertura	16046	[kW]	8,01%
Solai inferiori su deposito	1117	[kW]	0,56%
Pareti perimetrali verticali	13031	[kW]	6,51%
Infissi esterni	22322	[kW]	11,15%
Ponti termici	767	[kW]	0,38%
TOTALE	200203	[kW]	

Segue grafico con la ripartizione dell'incidenza percentuale delle dispersioni termiche, dove si evince una maggior incidenza delle dispersioni termiche dovute alla ventilazione degli ambienti interni, dei serramenti esterni e delle pareti perimetrali.



Ipotesi tecniche preprogettuali

Al fine di migliorare le prestazioni energetiche dell'impianto sportivo, si sono adottate le seguenti strategie:

1. Miglioramento delle prestazioni dell'involucro
2. Utilizzo di materiali ecocompatibili
3. Controllo della ventilazione attraverso sistema di recupero calore
4. Impiego di energia da fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria

Ai fini della simulazione si sono ipotizzati i seguenti interventi:

- I serramenti esistenti si ipotizza di sostituirli con nuovi serramenti con telaio in PVC con vetro multicamera apribili e vetrocamera basso emissivo con intercapedine satura di gas argon (trasmissione termica risultante 1,6 kW/mq°K).
- Isolamento della muratura tipo a cassa vuota da 30 cm composta da una finitura interna intonacata, da un tramezzo longitudinale di mattoni semipieni di spessore 12 cm, da un'intercapedine d'aria non ventilata da 5 cm e da un tramezzo di laterizio faccia a vista da 12 cm con cappotto esterno con pannelli in fibra di legno di conducibilità termica 0,40 W/mK di spessore cm 12 e finitura ad intonaco;
Trasmittanza originale: 1,126 kW/mq°K Trasmittanza finale: 0,268 kW/mq°K
- Isolamento della muratura tipo a cassa vuota da 37 cm nel piano interrato controterra composta da una finitura interna intonacata, da due tramezzi longitudinali di mattoni semipieni di spessore 12 cm, con intercapedine d'aria non ventilata da 12 cm con aggiunta di pannelli in fibra di legno di conducibilità termica

0,40 W/mK di spessore cm 12, di tramezzo longitudinale in laterizio semipieno di spessore cm 12 e finitura ad intonaco;

Trasmittanza originale: 0,576 kW/mq°K Trasmittanza finale: 0,180 kW/mq°K

- Isolamento della struttura verticale in calcestruzzo armato a vista dell'edificio con aggiunta di cappotto esterno con pannelli in fibra di legno di conducibilità termica 0,40 W/mK di spessore cm 12, di tramezzo longitudinale in laterizio semipieno da 12 cm e di finitura ad intonaco;

Trasmittanza originale: 2,350 kW/mq°K Trasmittanza finale: 0,276 kW/mq°K

- Isolamento intradosso del solaio in latero-cemento del piano terreno verso locali non riscaldati del piano interrato con pannelli in polistirene di conducibilità termica di 0,40 W/m K spessore 10 cm con finitura ad intonaco.

Trasmittanza originale: 1.367 kW/mq°K Trasmittanza finale: 0,284 kW/mq°K

- Isolamento del solaio controterra in latero-cemento del piano terreno con pannelli in polistirene di conducibilità termica di 0,40 W/m K spessore 5 cm, massetto ripartitore e nuova pavimentazione;

Trasmittanza originale: 0.356 kW/mq°K Trasmittanza finale: 0,337 kW/mq°K

- Isolamento di copertura inclinata di struttura a vista, in calcestruzzo armato e rivestimento esterno con rivestimento esterno in tegole in terracotta, in estradosso mediante posa di pannelli polistirene spessore 10 cm con pannelli in polistirene di conducibilità termica di 0,40 W/m K spessore 10 cm;

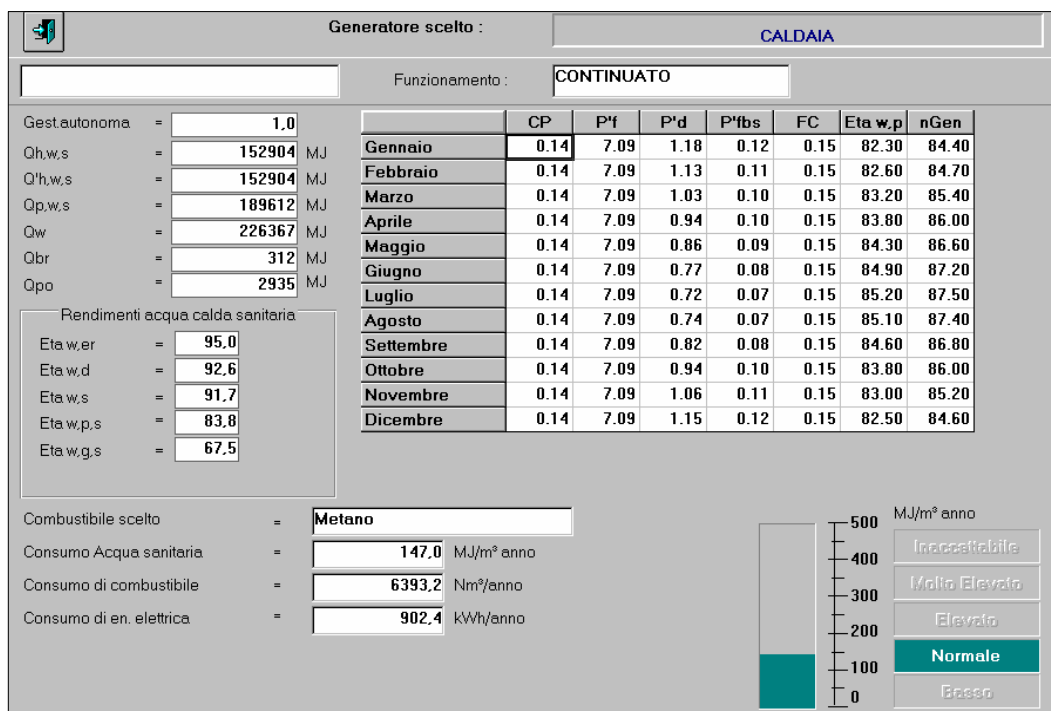
Trasmittanza originale: 1,668 kW/mq°K Trasmittanza finale: 0,293 kW/mq°K

- Impianto di ventilazione meccanica controllata con recupero di calore del 85 % per coprire un ricambio d'aria previsto dalla norma UNI 10339 per spogliatoi di impianti sportivi.
- Inserimento Impianto solare per la produzione di acqua calda sanitaria composto da n° 59 collettori piani standard per una superficie di 59,00 mq, un serbatoio ACS da 5000 litri, un serbatoio d'accumulo ACS da 2500 litri e pompa di calore elettrica, a copertura del 60% del fabbisogno di ACS ipotizzato per un'utenza media annua di 100 persone, compreso di fornitura e montaggio.

Stato prestazionale raggiungibile a seguito degli interventi

Le successive simulazione relative al sistema edificio-impianto hanno consentito di verificare l'efficacia delle ipotesi tecniche preprogettuali definite nel presente studio di fattibilità.

In particolare, il consumo di energia primaria conseguibile a seguito dell'intervento è stato stimato superiore al 82.7% su base annua.

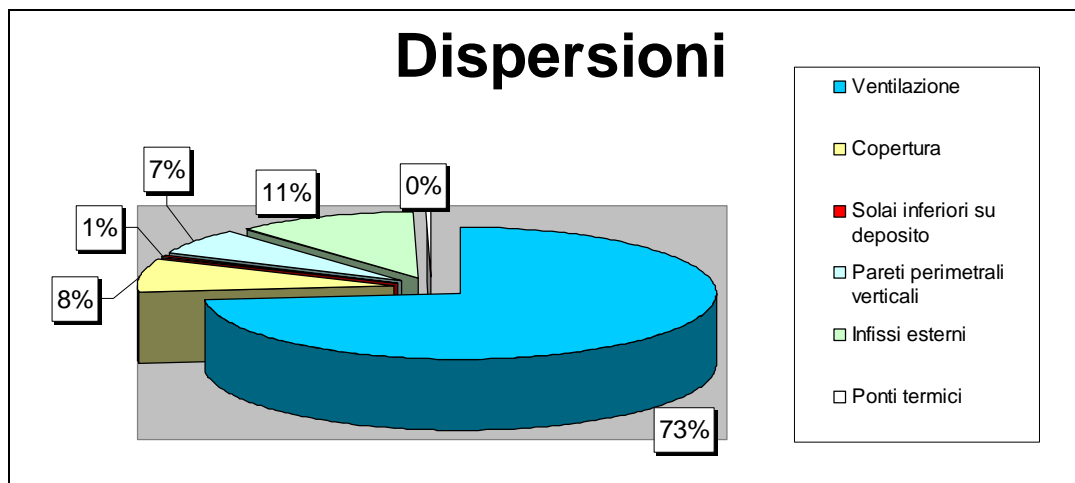


Quadro riassuntivo delle prestazioni del sistema edificio-impianto dopo l'intervento

La simulazione ha inoltre permesso di identificare l'incidenza sulle dispersioni termiche dei singolo elementi dell'involucro edilizio (vedi tabella). A seguito dell'intervento si è ottenuta una riduzione complessiva di circa il 63% delle dispersioni termiche invernali.

Riepilogo dispersioni – post intervento				
	Potenza per dispersione		Riduzione dispersioni	Ripartizione dispersioni
Ventilazione	58780	[kW]	-59,99%	79,89%
Copertura	2172	[kW]	-86,46%	2,95%
Solai inferiori su deposito	481	[kW]	-56,94%	0,65%
Pareti perimetrali verticali	3254	[kW]	-75,03%	4,42%
Infissi esterni	8885	[kW]	-60,20%	12,08%
Ponti termici	0	[kW]	-100,00%	0,00%
TOTALE	73572	[kW]	-63,25%	

Segue grafico con la ripartizione dell'incidenza percentuale delle dispersioni termiche, dove si evince una situazione sostanzialmente equilibrata



2.2 Stima parametrica del costo di costruzione e di realizzazione

I costi di investimento sono stati valutati ove possibile mediante “Prezziario opere edili Regione Piemonte – Anno 2008”, integrato ove necessario da altri prezziari o indagini di mercato. Di seguito si riporta la descrizione delle principali voci di costo.

INTERVENTO	U.M.	COSTO UNITARIO	QUANTITA'	COSTO
Ponteggi montaggio, smontaggio e nolo primi 30 gg	mq	8,74	750	6.552,00
Ponteggi per periodo successivo (15 mq/gg serramenti + cappotto esterno + copertura)	mq/mese	1,56	2250	3.520,13
Nuovi serramenti in PVC multicamera APRIBILI e vetrocamera basso emissivo con intercapedine satura di gas argon (trasmissione termica risultante 1,6 W/m ² °K), compresa rimozione e smaltimento degli esistenti, controtelai e sigillature.	mq	313,00	109,23	34.188,99
Isolamento a cappotto esterno in pannelli di fibra di legno spessore 12 cm con finitura ad intonaco, compresa ritinteggiatura	mq	90,00	370	33.300,00
Isolamento di solaio tra piano terreno e interrato in intradosso mediante posa di pannelli di fibra di legno spessore 12 cm prefiniti in cartongesso con barriera alvapore compresa rimozione e riposizionamento corpi illuminanti e tinteggiatura	mq	75,00	113	8.475,00
Isolamento del pavimento del piano interrato mediante posa di pannelli di polistirene spessore 10 cm compresa rifacimento nuova impermeabilizzazione compresa rimozione della pavimentazione esistente	mq	100,00	280	28.000,00
Isolamento di copertura inclinata in estradosso mediante posa di pannelli polistirene spessore 10 cm compresa rifacimento nuova impermeabilizzazione	mq	120,00	390,25	46.830,00
Impianto di ventilazione meccanica controllata con recuperatore di calore 3000 mc/h efficienza 85% ai sensi della EN, completo di silenziatori, plenum di distribuzione, tubazioni, bocchette di distribuzione e di aspirazione, filtri, isolamenti, struttu	cad	26.000,00	1	26.000,00
Impianto solare per la produzione di acqua calda sanitaria composto da n° 59 collettori piani standard per una superficie di 59,00 mq, un serbatoio ACS da 5000 litri, un serbatoio d'accumulo ACS da 2500 litri e pompa di calore elettrica, a copertura del 60% del fabbisogno di ACS, compreso di fornitura e montaggio	cad	60.000,00	1	60.000,00
TOTALE OPERE				246.866,12

Il risultato finale di tali stime è riportato nel seguente Quadro Tecnico Economico

SCHEMA A - IMPORTO DEI LAVORI

INTERVENTO CODICE A-04

QUADRO ECONOMICO (art.17, DPR n° 554 del 21/12/1999)

a) Lavori a base d'asta

a1) lavori ed opere	€ 246.866,12
a2) oneri per la sicurezza compresi nei prezzi e non soggetti a ribasso	€ 17.280,63
a3) oneri per la sicurezza aggiuntivi non soggetti a ribasso	€ -
a4) totale lavori a base d'asta	€ 229.585,49
a5) totale importo appalto	€ 246.866,12

b) Somme a disposizione della stazione appaltante

b1) lavori in economia	€ -
b1bis) arredi	€ -
b2) rilievi, accertamenti e indagini	€ 1.234,33
b3) allacciamenti ai pubblici servizi e opere di urbaniz.	€ -
b4) imprevisti	€ 32.092,59
b5) acquisizione aree o immobili	€ -
b6) accantonamento di cui all'art.133 D.Lgs. 163/06	€ 7.405,98
b7) spese tecniche per progettazione e D.LL.	€ 28.957,40
b8) spese per attività di consulenza, ecc	€ 1.234,33
b9-10) spese per pubblicità, gare, commissioni, ecc.	€ 1.000,00
b11) collaudo	
b12) IVA totale	€ 35.121,68
Totale costo realizzazione	parziale € 107.046,32
	€ 353.912,43

DATI SINTETICI DELL'INTERVENTO

parametro tecnico = mq

quantità = 466,7

COSTI PARAMETRICI

costo di costruzione = 529,0

costo di realizzazione = 758,3

2.3 Eventuali problemi su cui porre l'attenzione in fase progettuale

Le successive fasi progettuali dovranno in particolare confrontarsi con:

- le eventuali altre esigenze manutentive più generiche venutesi a creare nel frattempo.

2. COMPATIBILITA' URBANISTICA, AMBIENTALE E PAESAGGISTICA

3.1 Compatibilità urbanistica

Il livello di compatibilità dell'intervento con le previsioni degli strumenti di pianificazione urbanistica è stato individuato dalla seguente scheda di compatibilità urbanistica

Schema URB

PTI "La sostenibilità energetica come fattore di sviluppo: un piano per Torino"
Intervento codice A4 (VIA TRECCATE 46)
Comune TORINO

COMPATIBILITÀ URBANISTICA

L'intervento è assoggettato alle seguenti disposizioni generali, urbanistiche ed edilizie, vigenti od operanti in salvaguardia:

Piano Regolatore Generale o Variante (1):
ZONA URBANA CONSOLIDATA RESIDENZIALE MISTA

Area urbanistica in cui è compreso l'intervento (2): AREA A VERDE PUBBLICO ED ASSOGGETTATI AD USO PUBBLICO – SPAZI PUBBLICI A PARCO PER IL GIOCO / SPORT

Prescrizioni derivanti da altri piani o programmi (3):

Prescrizioni derivanti da regolamenti comunali (4):

Vincoli e altre prescrizioni normative (5): PROGETTO UNITARIO SU SUOLO PUBBLICO E SPORT

Contrassegnare la casella corrispondente per indicare se l'intervento è :		
<input checked="" type="checkbox"/>	conforme	alle disposizioni generali, urbanistiche ed edilizie, vigenti od operanti in salvaguardia
<input type="checkbox"/>	parzialmente conforme	
<input type="checkbox"/>	non conforme	

In caso di non conformità indicare:

Tipo di variante urbanistica necessaria (6):

Tempi previsti:

Data 20/06/2008

Firma del Responsabile dell'Ufficio Tecnico

NOTE

- (1) indicare tipologia di strumento, gli estremi di approvazione o adozione; in caso di strumenti operanti in salvaguardia, condurre l'analisi di conformità rispetto ad entrambi;
- (2) indicare la destinazione di zona; in caso di più aree urbanistiche interessate descrivere le caratteristiche di ciascuna;
- (3) piani territoriali, piani di aree protette, piani di settore (Piano energetico ambientale regionale, strumenti di pianificazione di difesa del suolo, piani del traffico, etc.), che interagiscono (perché richiedono attuazione o perché immediatamente prevalenti) con il PRG; altri programmi integrati, "programmi complessi", strumenti urbanistici esecutivi adottati o approvati;
- (4) eventuali prescrizioni specifiche del regolamento edilizio, d'igiene, etc.;
- (5) vincoli che interagiscono con le prescrizioni del PRG (reti infrastrutturali esistenti o previste, fasce di rispetto, etc.), che comportano specifiche autorizzazioni (ad es. in materia di paesaggio, ambiente, difesa del suolo), vincoli di inedificabilità, espropriativi, usi civici, eventuali convenzioni in atto, etc.;
- (6) ad esempio: necessità di strumento urbanistico esecutivo in attuazione del PRG, altri tipi di variante (indicare gli estremi normativi), etc.

3.2 Descrizione sintetica di eventuali impatti ambientali dovuti all'opera e misure compensative da prendersi

L'impatto ambientale dell'opera è sicuramente positivo andando a limitare drasticamente i consumi termici specifici (riduzione del 83.6% dei consumi di energia primaria), equivalenti a una riduzione delle emissioni di CO₂ di circa 71,0 Tonn/a, migliorando nel contempo le caratteristiche di comfort interno degli ambienti (miglior qualità dell'aria interna grazie al sistema di ricambio meccanizzato; migliori condizioni di comfort termico per riduzione dell'effetto radiante di pareti, copertura e serramenti; miglior isolamento acustico degli ambienti).

In termini energetici, le previsioni di intervento superano in maniera consistente quanto l'attuale normativa energetica richiederebbe per tali tipi di intervento .

3.3 Descrizione sintetica di eventuali impatti paesaggistici dovuti all'opera e misure compensative da prevedersi

Le opere previste visibili esternamente, di sola manutenzione straordinaria senza modifica dei prospetti, non prevedono impatti paesaggistici significativi.

L'edificio non risulta in alcun modo vincolato a livello paesaggistico.

3. SOSTENIBILITA' FINANZIARIA

4.1 Bacino di utenza dell'opera e descrizione della domanda potenziale

La struttura serve un bacino d'utenza costituito dal territorio della Circoscrizione 3, per una popolazione complessiva residente di poco più di 130.000 abitanti.

La domanda e l'offerta di servizi connessi direttamente alla struttura rimarrà invariata a seguito dei lavori previsti, finalizzati ad elevare il servizio in termini qualitativi e non quantitativi.

Alta è invece la domanda costituita da altri edifici scolastici di proprietà della Città con analoghe caratteristiche tipologiche che vedono a questo intervento come ad un esempio di riqualificazione da imitare.

4.2 Stima di massima dei possibili utenti

L'attuale utenza della struttura è costituita da circa 27 società sportive, con un utilizzo medio degli impianti di circa 100 ore settimanali (minore durante i mesi estivi). A queste si aggiungono gli utenti singoli dei campi da tennis, utilizzati in media 15 ore a settimana. Il numero di utenti non subirà variazioni in seguito all'intervento in oggetto.

4.3 Stima eventuali entrate e costi di gestione

Non sono previsti rientri tariffari dall'iniziativa.

I costi di investimento diretti, valutati ove possibile mediante "Prezziario opere edili Regione Piemonte – Anno 2008", integrato ove necessario da altri prezziari o indagini di mercato, sono di circa 353.912 €

I costi di manutenzione sono stati definiti per i primi dieci anni come soli costi di manutenzione ordinaria (come sostituzione filtri delle unità ventilanti e altre operazioni standard); oltre il decimo anno sono stati imputati come una percentuale (1,0% del costo di investimento).

4.4 Sostenibilità dei costi

Pur non prevedendo l'opera rientri diretta, la stessa costituisce per la Città un'economia gestionale annua di 27.380 €, importo che rende il tempo di ritorno dell'investimento pari a 12 anni e 3 mesi.

4. CONVENIENZA ECONOMICO-SOCIALE

Descrizione dei benefici e dei costi per la collettività legati all'opera

I principali benefici connessi alla realizzazione dell'opera sono:

- riduzione dei consumi energetici, e quindi dei costi economici e dell'impatto ambientale connessi
- miglioramento delle condizioni di comfort interno e quindi del servizio reso
- sfruttamento della sinergia con altri interventi edili non procrastinabili
- promozione dell'applicazione di interventi di risparmio energetico verso il grande pubblico
- stimolo all'innovazione tecnologica dell'imprenditoria di settore

Svantaggi:

- tempi di ritorno dell'investimento piuttosto lunghi, come peraltro normale nel momento in cui si attua una ristrutturazione globale edile ed impiantistica dell'immobile

5. PROCEDURE

6.1 Descrizione puntuale di tutti i vincoli che gravano sull'opera

L'intervento non prevede vincoli particolari all'esecuzione delle opere, peraltro limitate nei loro aspetti più impattanti ad una manutenzione esterna straordinaria senza modificazione delle aperture dei prospetti.

Le interferenze con altri enti si limitano alla Direzione Scolastica di competenza, senza che peraltro vi sia alcuna difficoltà al riguardo tenuto conto che le lavorazioni che interesseranno gli ambienti occupati da studenti o personale di gestione (sostituzione serramenti, impianti di ventilazione meccanica controllata, rifacimento rete di distribuzione) verranno eseguiti al di fuori del periodo scolastico.

Non sono presenti interferenze con infrastrutture.

Le competenze tecniche e gestionali verranno demandate all'Agenzia Energia ed Ambiente, ente strumentale *in house* della Città, ed ai progettisti affidatari, entrambi coordinati dai settori tecnici competenti della Città.

6.2 Descrizione puntuale dei passaggi normativi e procedurali che si intendono attuare per superare i vincoli indicando i relativi tempi

Non esistendo vincoli, non sono previsti passaggi normativi e procedurali specifici per superarli.

6.3 Cronoprogramma delle scadenze temporali

Vedi tabella.

CRONO

PAGINA DA TOGLIERE

CRONO

PAGINA DA TOGLIERE

ASSE 1

A5 Studio di Fattibilità Sintetico

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA EDIFICIO

C.so Svizzera 59

1. QUADRO CONOSCITIVO

1.1 Quadro conoscitivo generale ed obiettivi dell'intervento

L'opera, di proprietà comunale, costituisce un servizio scolastico essenziale per il quartiere di riferimento.



Collocazione urbanistica dell'edificio



Viste aeree dell'edificio

La gestione funzionale è demandata alla Direzione Scolastica di competenza, quella manutentiva al Settore Edilizia Scolastica della Città e quella termica alla Iride S.p.A. (nell'ambito di Convenzione pluriennale con la Città).

La finalità diretta del progetto è la riqualificazione energetica di un immobile caratterizzato da:

- elevati consumi termici
- elevata volumetria
- basse prestazioni termiche e più in generale tecnologiche dell'involucro edilizio

Le finalità indirette sono:

- la sperimentazione di tecnologie innovative o comunque di alto livello
- lo stimolo innovativo al mercato sia pubblico che privato
- la valorizzazione dell'elevata visibilità e del potenziale divulgativo dell'edificio.

L'attività si inserisce correttamente nei programmi di riqualificazione previsti dalla Città così come nei piani programmatici regionali (vedi "Bando triennale per la concessione di contributi ai Comuni per interventi edilizi su edifici di proprietà comunale sede di scuole dell'infanzia, primaria e secondaria di I° grado statali e non statali paritarie gestite da enti locali – Anni 2007-2009").

Le prestazione di progettazione e di esecuzione saranno aggiudicate mediante procedure di affidamento da definirsi in fase successiva, in conformità alla normativa sugli appalti pubblici.

Non saranno modificati gli altri soggetti coinvolti (proprietario e gestori).

Il finanziamento dell'intervento provverrà per il 14% da fondi comunali e per il restante 86% da finanziamenti pubblici erogati a livello superiore (provinciale, regionale, nazionale o comunitario).

1.2 Eventuali alternative progettuali

Viste le caratteristiche di essenzialità del servizio fornito dalla struttura e le sue generali condizioni edili, l'unica alternativa possibile poteva consistere nel rimandare gli interventi di riqualificazione energetica, condizione che avrebbe fatto perdere il positivo effetto di contemporaneità con alcuni necessari interventi di manutenzione straordinaria comunque da effettuarsi in tempi brevi.

1.3 Modalità di gestione dell'opera

Come già accennato, l'intervento non provocherà una modifica delle modalità di gestione complessiva fin qui utilizzate.

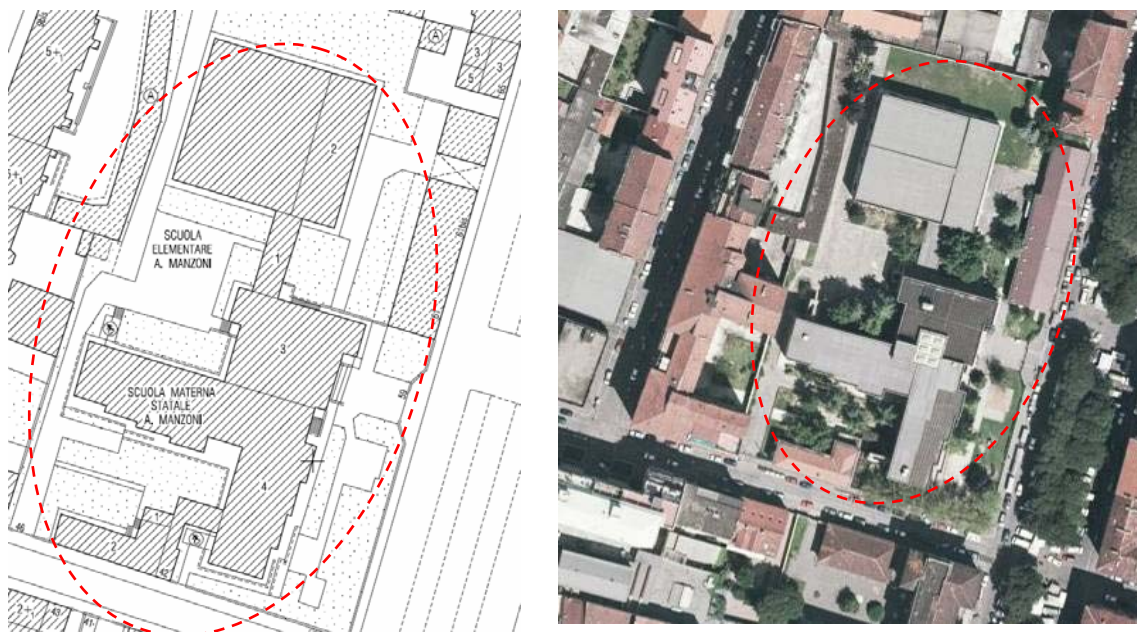
In generale le tecnologie utilizzate non richiedono modalità gestionali complesse, particolarmente per quanto riguarda quelle edili. Al fine di garantire una corretta gestione e manutenzione di quanto realizzato, è comunque prevista la redazione di un documento sul corretto utilizzo energetico e sulle necessità di manutenzione programmata delle diverse tecnologie.

1. FATTIBILITA' TECNICA

2.1 Indicazioni tecniche "di base" ed esplorazioni progettuali

Descrizione generale

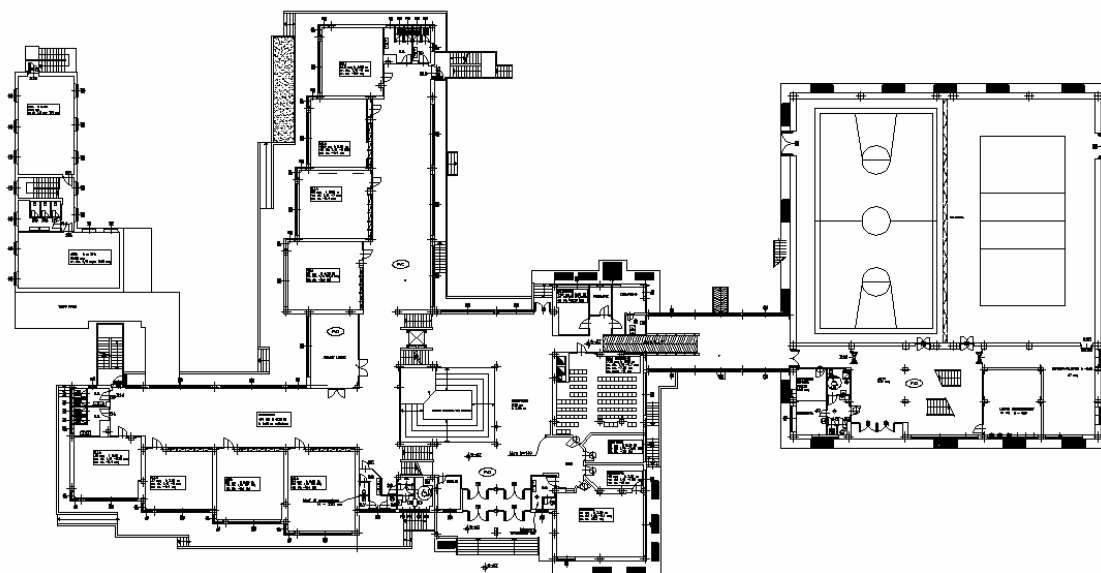
L'edificio in oggetto, a destinazione d'uso scolastico, è costituito da tre corpi principali, occupati rispettivamente dalla scuola materna (4 piani fuori terra), la scuola elementare (3 piani fuori terra) e la palestra (2 piani fuori terra).



Carta tecnica comunale e vista aerea

E' presente un piano interrato a parziale copertura della pianta dell'edificio.

Riepilogo dati geometrici dell'edificio	
Superficie lorda riscaldata [mq]	7660,50
Volume lordo riscaldato [mc]	32970,30



Pianta piano rialzato



Prospetto est (corso Svizzera)



Facciata del corpo centrale e palestra

Stato attuale dell'involucro edilizio

La struttura portante dell'edificio è costituita da pilastri in conglomerato cementizio armato e solai in laterocemento.

Le pareti perimetrali verticali sono costituite da una struttura esterna in conglomerato cementizio armato e da una controparete interna in mattoni forati.

I serramenti esterni, di notevole estensione superficiale, sono caratterizzati dalla presenza di telai in acciaio senza taglio termico e vetro singolo.

I serramenti sono inoltre caratterizzati da un cassonetto metallico non isolato che attualmente non ospita nessun sistema di schermatura. Lo stato manutentivo e conservativo dei serramenti richiederebbe in tempi brevi un intervento di sostituzione, per garantire inoltre l'adeguamento alle vigenti norme sulla sicurezza.



Viste dei serramenti esterni



Atrio centrale e corridoio

La ventilazione degli ambienti è di tipo naturale ed è assicurata dalla sola apertura dei serramenti esterni.

Stato attuale delle prestazioni energetiche del sistema edificio-impianto

L'edificio, nel suo complesso, è caratterizzato da un consumo annuo di metano, utilizzato per il riscaldamento, di circa 97.992 mc (rilevamento stagione invernale 2005-2006), corrispondente ad un importo economico annuo di circa 73.500 €.

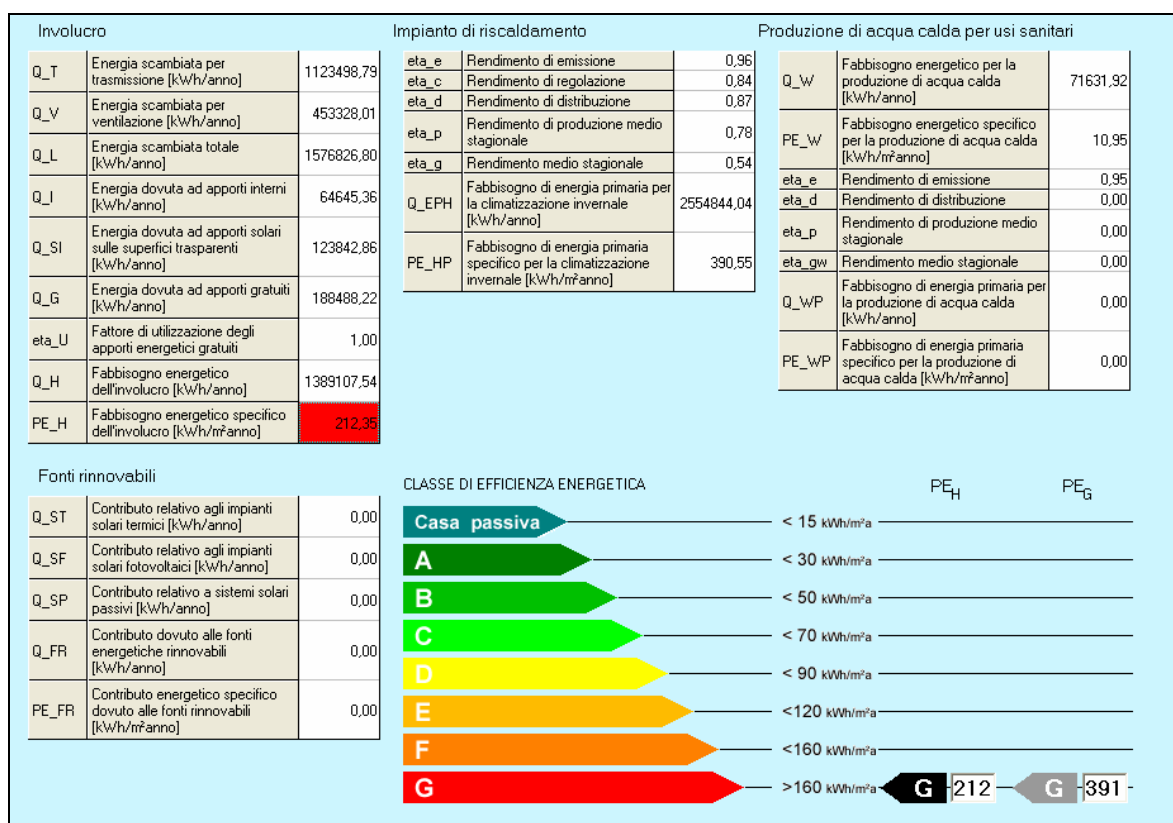
Mediante simulazione con apposito software di certificazione energetica (BestClass 2.1) si è valutato lo stato prestazionale dell'edificio dal punto di vista energetico.

La prestazione energetica attuale dell'edificio, calcolata in situazione standard, risulta discostarsi di molto dagli standard attuali relativi all'efficienza energetica degli edifici.

Il fabbisogno energetico relativo al solo involucro edilizio risulta di circa 212 kWh/mq*a (fabbisogno utile Q_h – a titolo di paragone la normativa vigente a livello regionale – DCR 98-1247 - prevede un valore di circa 35 kWh/mq a per un edificio di uguale volumetria).

Il fabbisogno energetico di energia primaria relativo al sistema edificio-impianto Q_{ep} (tenendo conto cioè dei rendimenti energetici dell'impianto termico) risulta di circa 391 kWh/mq.

Secondo il sistema di certificazione energetica definito dal Sacert, l'edificio risulterebbe classificabile nella fascia meno prestante (classe G).

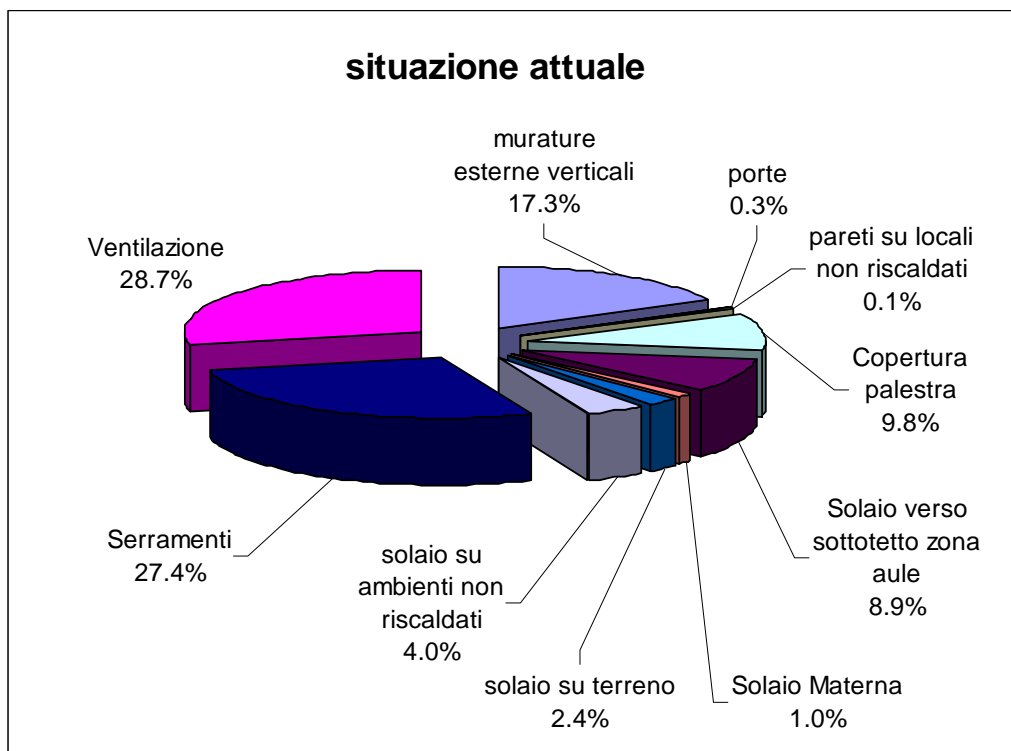


Quadro riassuntivo delle prestazioni del sistema edificio-impianto prima dell'intervento

La simulazione ha inoltre permesso di identificare l'incidenza sulle dispersioni termiche dei singolo elementi dell'involucro edilizio (vedi tabella).

PRE INTERVENTO				
Dispersioni			Incid. %	
murature esterne verticali	272909	kWh/a	17.3	%
porte	5183	kWh/a	0.3	%
pareti su locali non riscaldati	1805	kWh/a	0.1	%
Copertura palestra	154059	kWh/a	9.8	%
Solaio verso sottotetto zona aule	140819	kWh/a	8.9	%
Solaio Materna	15245	kWh/a	1.0	%
solaio su terreno	37715	kWh/a	2.4	%
solaio su ambienti non riscaldati	63137	kWh/a	4.0	%
Serramenti	432627	kWh/a	27.4	%
Ventilazione	453,328	kWh/a	28.7	%
TOTALE	1576827	kWh/a		

Segue grafico con la ripartizione dell'incidenza percentuale delle dispersioni termiche, dove si evince una maggior incidenza delle dispersioni termiche dovute alla ventilazione naturale degli ambienti, ai serramenti esterni, alle murature perimetrali esterne e al solaio verso il sottotetto.



Ipotesi tecniche preprogettuali

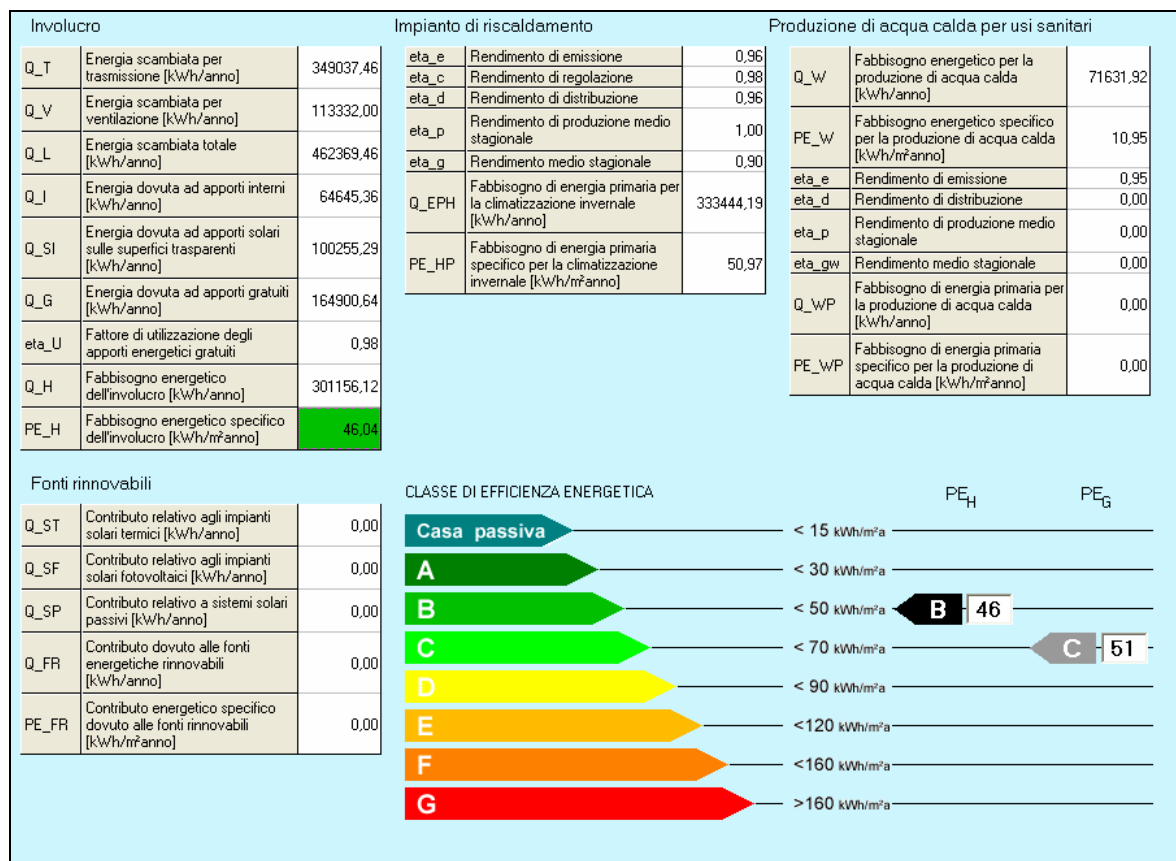
Al fine di ottimizzare le prestazioni energetiche degli interventi di manutenzione straordinaria comunque necessari, con l'obiettivo di diminuire i costi di gestione energetica e ottimizzare il confort termo-igrometrico e la qualità dell'aria interna, si sono definite le seguenti ipotesi tecniche:

- Isolamento delle pareti perimetrali con realizzazione di isolamento a cappotto esterno da 16 cm di polistirene espanso (trasmissione termica risultante: $0.22 \text{ W/m}^2 \text{ °K}$).
- Isolamento della copertura piana con pannelli in polistirene espanso da 20 cm (trasmissione termica risultante: $0.16 \text{ W/m}^2 \text{ °K}$).
- Sostituzione dei serramenti esterni con nuovi infissi con telaio in pvc e vetrocamera basso emissivo con intercapedine satura di gas nobili – U raggiungibile: $1.60 \text{ W/m}^2 \text{ °K}$
- Installazione di un sistema di regolazione della temperatura operante sui singoli radiatori basato su elettrovalvole e termostati ambiente
- Sostituzione delle caldaie esistenti con sottostazione di scambio termico allacciata alla rete di teleriscaldamento urbano (in previsione) e ristrutturazione completa della centrale termica.
- Installazione di sistemi di ventilazione degli ambienti interni con recuperatore di calore (portata 1,5 vol/h con funzionamento sulle 6 ore - efficienza di recupero minima 85%), per migliorare il livello della qualità dell'aria interna e soddisfare i requisiti previsti dal DM 18/12/1975.

Stato prestazionale raggiungibile a seguito degli interventi

Le successive simulazioni relative al sistema edificio-impianto hanno consentito di verificare l'efficacia delle ipotesi tecniche preprogettuali definite nel presente studio di fattibilità.

In particolare, il consumo di energia primaria conseguibile a seguito dell'intervento è stato stimato superiore al 86,9% su base annua.

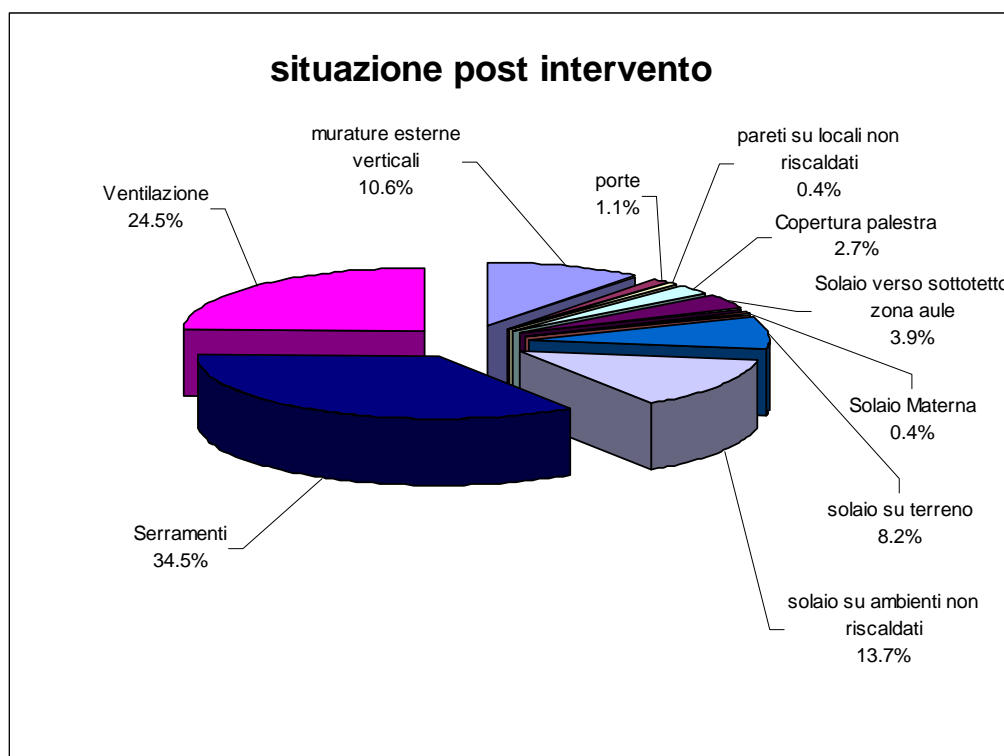


Quadro riassuntivo delle prestazioni del sistema edificio-impianto dopo l'intervento

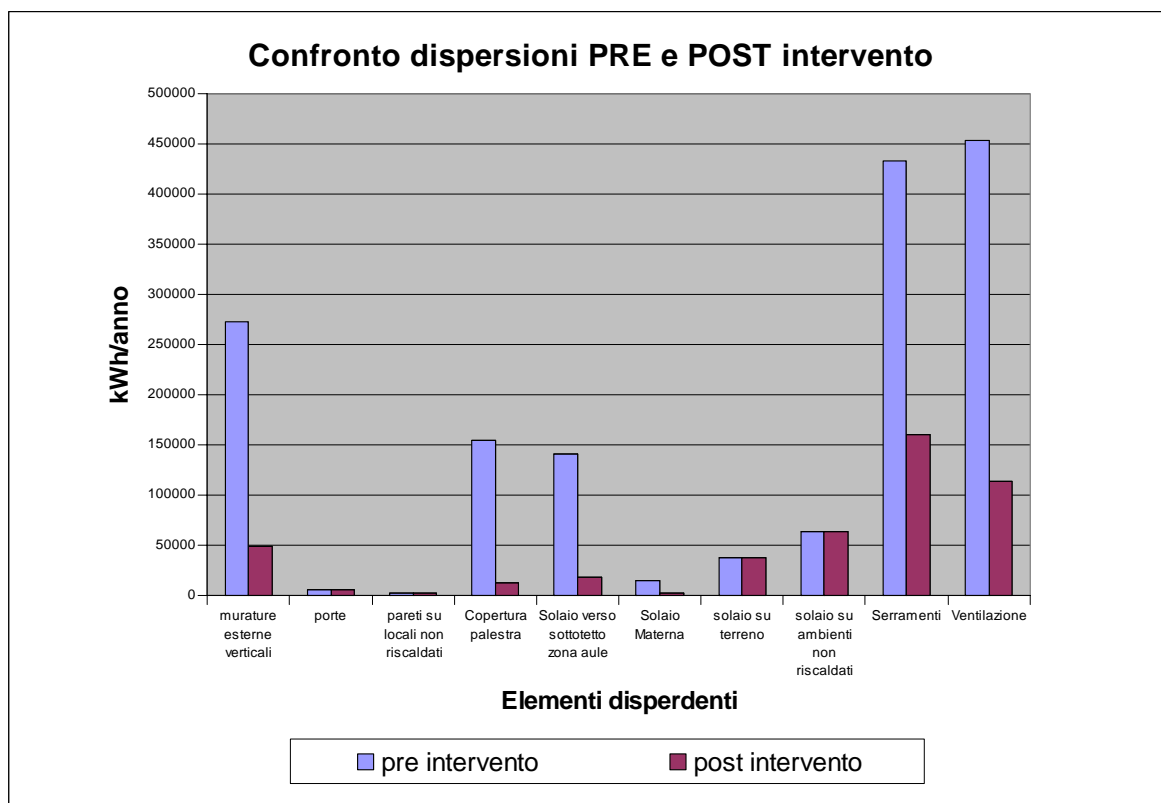
La simulazione ha inoltre permesso di identificare l'incidenza sulle dispersioni termiche dei singoli elementi dell'involucro edilizio (vedi tabella). A seguito dell'intervento si è ottenuta una riduzione complessiva di circa il 77.9 % delle dispersioni termiche invernali.

Post INTERVENTO			
Dispersioni			riduzione
murature esterne verticali	49173	kWh/a	81.98 %
porte	5183	kWh/a	0.00 %
pareti su locali non riscaldati	1805	kWh/a	0.00 %
Copertura palestra	12325	kWh/a	92.00 %
Solaio verso sottotetto zona aule	18025	kWh/a	8.20 %
Solaio Materna	1951	kWh/a	87.20 %
solaio su terreno	37715	kWh/a	0.00 %
solaio su ambienti non riscaldati	63137	kWh/a	0.00 %
Serramenti	159,723	kWh/a	64.77 %
Ventilazione	113,332	kWh/a	92.81 %
TOTALE	39037	kWh/a	77.86 %

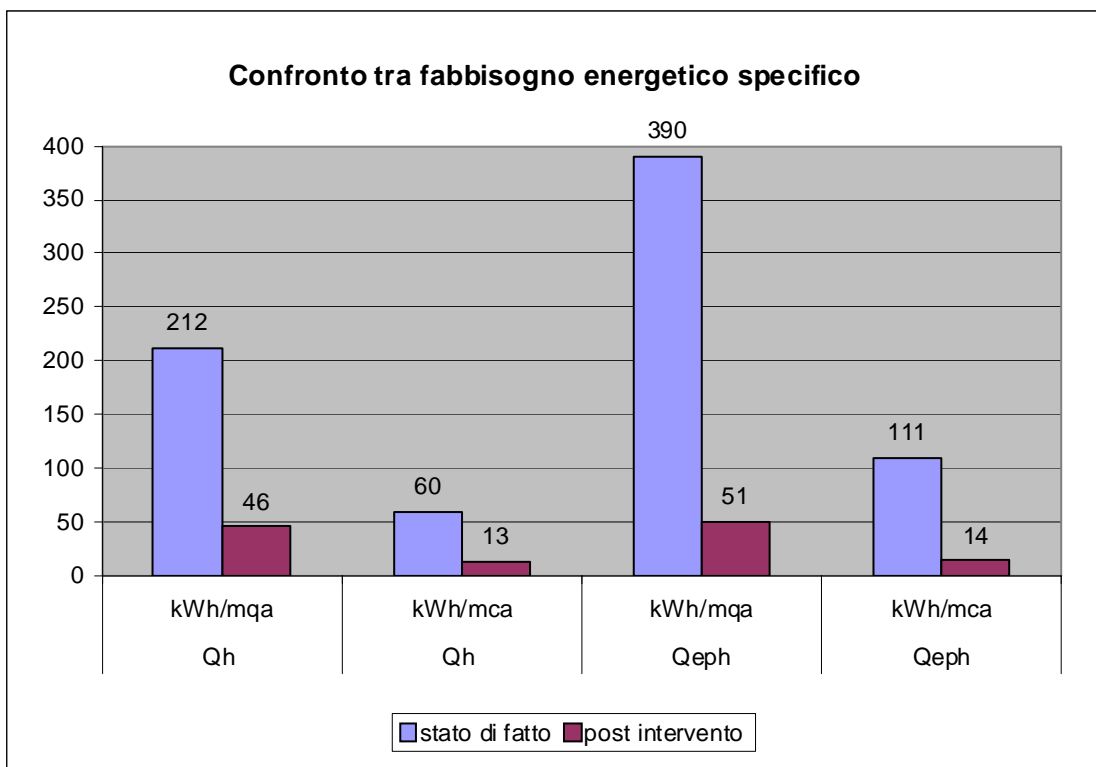
Segue grafico con la ripartizione dell'incidenza percentuale delle dispersioni termiche, dove si evince una situazione sostanzialmente equilibrata.



Segue, nel dettaglio, un confronto tra le dispersioni termiche relative allo stato di fatto e le corrispondenti dispersioni a seguito dell'intervento ipotizzato. Si evidenzia una notevole riduzione di quasi tutte le componenti maggiormente responsabili degli attuali alti consumi energetici.



Anche il successivo confronto dei fabbisogni energetici relativi al solo involucro edilizio e ventilazione (indicato con Q_h) e i fabbisogni relativi al sistema edificio-impianto termico nel suo complesso (indicato con Q_{eph}), tra la situazione attuale e quello dopo l'intervento ipotizzato, evidenzia una netta riduzione dei consumi energetici. Il confronto è espresso sia in termini di consumo per unità di superficie ($kWh/mq\ a$) che in termini di consumo per unità di volume ($kWh/mc\ a$).



2.2 Stima parametrica del costo di costruzione e di realizzazione

I costi di investimento sono stati valutati ove possibile mediante “Prezziario opere edili Regione Piemonte – Anno 2008”, integrato ove necessario da altri prezziari o indagini di mercato. Di seguito si riporta la descrizione delle principali voci di costo.

INTERVENTO	U.M.	COSTO UNITARIO	QUANTITA'	COSTO
Ponteggi montaggio, smontaggio e nolo primi 30 gg	mq	8,74	5.037	44.003,23
Ponteggi per periodo successivo (15 mq/gg serramenti + cappotto esterno + copertura)	mq/mese	1,56	56.381	88.207,79
Isolamento a cappotto esterno in polistirene spess. 16 cm con finitura ad intonaco, compresa ritinteggiatura	mq	75,00	3.482	261.150,00
Isolamento di copertura piana in intradosso mediante posa di pannelli in polistirene da 12 cm prefiniti in cartongesso con barriera al vapore, compresa rimozione e riposizionamento corpi illuminanti e tinteggiatura.	mq	65,00	3.145	204.425,00
Nuovi serramenti in PVC multicamera APRIBILI e vetrocamera basso emissivo con intercapedine satura di gas argon (trasmissione termica risultante 1,6 W/m ² °K), compresa rimozione e smaltimento degli esistenti, controtelai e sigillature.	mq	313,00	1.555	486.715,00
Installazione di controlli climatici di zona su reti di distribuzione non modificate, costituito da cronotermostato programmabile comunicante in modalità wireless con 2 elettrovalvole agenti sui singoli radiatori, opportunamente protette mediante scatola	cad (aula)	600,00	100	60.000,00
Lavaggio anticalcare su reti di distribuzione non modificate.	mq	2,50	7.660	19.150,00
Rimozione vecchio generatore di calore e installazione sottostazione di scambio termico rete di teleriscaldamento urbano	kW	0,00	0	0
Ristrutturazione centrale termica con nuovo sistema di regolazione e isolamento tubazioni secondo normativa vigente	kW	Vedi foglio costi centrale termica	250	12.000,00
Sostituzione pompe di circolazione esistenti con pompe modulanti	kW	Vedi foglio costi centrale termica	250	3.482,00
Impianto di ventilazione meccanica controllata con recuperatore di calore 350 mc/h efficienza 95% ai sensi della EN, completo di silenziatori, plenum di distribuzione, tubazioni, bocchette di distribuzione e di aspirazione, filtri, isolamenti, struttur	cad (aula)	6.000,00	100	600.000,00
TOTALE OPERE				1.779.133,02

Il risultato finale di tali stime è riportato nel seguente Quadro Tecnico Economico

SCHEMA A - IMPORTO DEI LAVORI

INTERVENTO CODICE A-05

QUADRO ECONOMICO (art.17, DPR n° 554 del 21/12/1999)

a) Lavori a base d'asta

a1) lavori ed opere	€ 1.779.133,02
a2) oneri per la sicurezza compresi nei prezzi e non soggetti a ribasso	€ 124.539,31
a3) oneri per la sicurezza aggiuntivi non soggetti a ribasso	€ -
a4) totale lavori a base d'asta	€ 1.654.593,71
a5) totale importo appalto	€ 1.779.133,02

b) Somme a disposizione della stazione appaltante

b1) lavori in economia	€ -
b1bis) arredi	€ -
b2) rilievi, accertamenti e indagini	€ 8.895,67
b3) allacciamenti ai pubblici servizi e opere di urbaniz.	€ -
b4) imprevisti	€ 231.287,29
b5) acquisizione aree o immobili	€ -
b6) accantonamento di cui all'art.133 D.Lgs. 163/06	€ 53.373,99
b7) spese tecniche per progettazione e D.LL.	€ 208.692,30
b8) spese per attività di consulenza, ecc	€ 8.895,67
b9-10) spese per pubblicità, gare, commissioni, ecc.	€ 1.000,00
b11) collaudo	€ -
b12) IVA totale	€ 251.876,16
Totale costo realizzazione	parziale € 764.021,08
	€ 2.543.154,10

DATI SINTETICI DELL'INTERVENTO

parametro tecnico = mq

quantità = 7660,5

COSTI PARAMETRICI

costo di costruzione = 232,2

costo di realizzazione = 332,0

2.3 Eventuali problemi su cui porre l'attenzione in fase progettuale

Le successive fasi progettuali dovranno in particolare confrontarsi con:

la possibilità di usare la copertura dell'edificio per la posa di impianti fotovoltaici, con ricadute sulla tipologia di isolamento della copertura stessa, anche in relazione alle sequenze temporali che tale intervento potrebbe indurre nella realizzazione delle opere, al fine di massimizzare la redditività dell'incentivazione del Conto Energia (impianto fotovoltaico posizionato prima della riqualificazione termica dell'edificio)

le eventuali altre esigenze manutentive più generiche venutesi a creare nel frattempo.

2. COMPATIBILITA' URBANISTICA, AMBIENTALE E PAESAGGISTICA

3.1 Compatibilità urbanistica

Il livello di compatibilità dell'intervento con le previsioni degli strumenti di pianificazione urbanistica è stato individuato dalla seguente scheda di compatibilità urbanistica

Schema URB

PTI "La sostenibilità energetica come fattore di sviluppo: un piano per Torino"
Intervento codice A5 (CORSO SVIZZERA 59)
Comune TORINO

COMPATIBILITÀ URBANISTICA

L'intervento è assoggettato alle seguenti disposizioni generali, urbanistiche ed edilizie, vigenti od operanti in salvaguardia:

Piano Regolatore Generale o Variante (1):		
ZONA URBANA CONSOLIDATA RESIDENZIALE MISTA		
Area urbanistica in cui è compreso l'intervento (2):		
AREA DESTINATA A SERVIZI PUBBLICI -MERCATI, CENTRI COMMERCIALI, ISTRUZ. INF.		
Prescrizioni derivanti da altri piani o programmi (3):		
Prescrizioni derivanti da regolamenti comunali (4):		
Vincoli e altre prescrizioni normative (5):		
Contrassegnare la casella corrispondente per indicare se l'intervento è :		
<input checked="" type="checkbox"/>	conforme	alle disposizioni generali, urbanistiche ed edilizie, vigenti od operanti in salvaguardia
<input type="checkbox"/>	parzialmente conforme	
<input type="checkbox"/>	non conforme	

In caso di non conformità indicare:

Tipo di variante urbanistica necessaria (6):
Tempi previsti:

Data 20/06/2008

Firma del Responsabile dell'Ufficio Tecnico

NOTE

- (1) indicare tipologia di strumento, gli estremi di approvazione o adozione; in caso di strumenti operanti in salvaguardia, condurre l'analisi di conformità rispetto ad entrambi;
- (2) indicare la destinazione di zona; in caso di più aree urbanistiche interessate descrivere le caratteristiche di ciascuna;
- (3) piani territoriali, piani di aree protette, piani di settore (Piano energetico ambientale regionale, strumenti di pianificazione di difesa del suolo, piani del traffico, etc.), che interagiscono (perché richiedono attuazione o perché immediatamente prevalenti) con il PRG; altri programmi integrati, "programmi complessi", strumenti urbanistici esecutivi adottati o approvati;
- (4) eventuali prescrizioni specifiche del regolamento edilizio, d'igiene, etc.;
- (5) vincoli che interagiscono con le prescrizioni del PRG (reti infrastrutturali esistenti o previste, fasce di rispetto, etc.), che comportano specifiche autorizzazioni (ad es. in materia di paesaggio, ambiente, difesa del suolo), vincoli di inedificabilità, espropriativi, usi civici, eventuali convenzioni in atto, etc.;
- (6) ad esempio: necessità di strumento urbanistico esecutivo in attuazione del PRG, altri tipi di variante (indicare gli estremi normativi), etc.

3.2 Descrizione sintetica di eventuali impatti ambientali dovuti all'opera e misure compensative da prendersi

L'impatto ambientale dell'opera è sicuramente positivo andando a limitare drasticamente i consumi termici specifici (riduzione del 86.9% dei consumi di energia primaria), equivalenti a una riduzione delle emissioni di CO₂ di circa 165,7 Tonn/a, migliorando nel contempo le caratteristiche di comfort interno degli ambienti (miglior qualità dell'aria interna grazie al sistema di ricambio meccanizzato; migliori condizioni di comfort termico per riduzione dell'effetto radiante di pareti, copertura e serramenti; miglior isolamento acustico degli ambienti).

In termini energetici, le previsioni di intervento superano in maniera consistente quanto l'attuale normativa energetica richiederebbe per tali tipi di intervento (riduzione di un ulteriore quota corrispondente al 13.8 % del fabbisogno di energia primaria rispetto ad un analogo intervento che rispetti i requisiti previsti dalla vigente normativa nazionale e regionale).

3.3 Descrizione sintetica di eventuali impatti paesaggistici dovuti all'opera e misure compensative da prevedersi

Le opere previste visibili esternamente, di sola manutenzione straordinaria senza modifica dei prospetti, non prevedono impatti paesaggistici significativi.

L'edificio non risulta in alcun modo vincolato a livello paesaggistico.

3. SOSTENIBILITA' FINANZIARIA

4.1 Bacino di utenza dell'opera e descrizione della domanda potenziale

Con l'entrata in vigore dell'autonomia scolastica, gli istituti non sono più tenuti a fare riferimento a un bacino d'utenza definito.

La domanda e l'offerta di servizi connessi direttamente alla struttura rimarrà invariata a seguito dei lavori previsti, finalizzati ad elevare il servizio in termini qualitativi e non quantitativi.

Attualmente il numero di iscritti risulta essere pari a 489, per un bacino d'utenza stimato di circa 1950 abitanti.

Alta è invece la domanda costituita da altri edifici scolastici di proprietà della Città con analoghe caratteristiche tipologiche che vedono questo intervento come ad un esempio di riqualificazione da imitare.

4.2 Stima di massima dei possibili utenti

Gli utenti attuali e futuri della struttura rimarranno invariati e si attestano su circa 500 allievi.

4.3 Piano finanziario dell'opera – analisi costi ricavi

Al fine di valutare la situazione finanziaria per la realizzazione dell'intervento e la gestione manutentiva dello stesso, si è proceduto con la stesura del seguente piano finanziario.

Al fine di valutare la situazione finanziaria per la realizzazione dell'intervento e la gestione manutentiva dello stesso, si è proceduto con la stesura del seguente piano finanziario.

I costi di manutenzione sono stati definiti per i primi dieci anni come soli costi di manutenzione ordinaria (come sostituzione filtri delle unità ventilanti e altre operazioni standard); oltre il decimo anno sono stati imputati come una percentuale (1,0% del costo di investimento).

PIANO FINANZIARIO		INTERVENTO CODICE A-05						
	FLUSSI	0	1	2	3	4	5	6
	Ricavi da utenza [€]		€ 63.866,29	€ 67.059,60	€ 70.412,58	€ 73.933,21	€ 77.629,87	€ 81.511,36
	Ricavi da affitti [€]							
	Ricavi da ingressi [€]							
A	TOTALE RICAVI [€]		€ 63.866,29	€ 67.059,60	€ 70.412,58	€ 73.933,21	€ 77.629,87	€ 81.511,36
	Costo di investimento iniziale [€]							
	Costo di inv. per rinnovo (manutenzione straordinaria) [€]	€ 1.349.984,87						
B	TOTALE COSTI DI INVESTIMENTO [€]	€ 1.349.984,87						
	Personale dipendente [€]							
	Collaboratori e consulenze [€]							
	Energia elettrica [€]							
	Acqua [€]							
	Riscaldamento [€]							
	Servizi di pulizia [€]							
	Pubblicità [€]							
	Materiale vario [€]							
C	TOTALE COSTI DI GESTIONE [€]							
D	TOTALE COSTI MANUTENZIONE ORDINARIA [€]		€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
E = B+C+D	TOTALE COSTI [€]	€ 1.349.984,87	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
F	TOTALE ACCANTONAM. FONDO TFR su pers. dip. [€]							
G = A-E-F	MARGINE OPERATIVO LORDO [€]	-€ 1.349.984,87	€ 63.866,29	€ 67.059,60	€ 70.412,58	€ 73.933,21	€ 77.629,87	€ 81.511,36
	ammortamento investimento iniziale [€]							
	ammortamento investimento di rinnovo [€]		€ 6.299,30	€ 6.299,30	€ 6.299,30	€ 6.299,30	€ 6.299,30	€ 6.299,30
H	TOTALE AMMORTAMENTI [€]		€ 6.299,30	€ 6.299,30	€ 6.299,30	€ 6.299,30	€ 6.299,30	€ 6.299,30
I = G-H	REDDITO OPERATIVO [€]	-€ 1.349.984,87	€ 57.566,99	€ 60.760,30	€ 64.113,28	€ 67.633,91	€ 71.330,57	€ 75.212,06
	interessi passivi di medio-lungo periodo		€ 8.504,90	€ 8.504,90	€ 8.504,90	€ 8.504,90	€ 8.504,90	€ 8.504,90
	interessi passivi di breve periodo							
L	TOTALE ONERI FINANZIARI [€]		€ 8.504,90	€ 8.504,90	€ 8.504,90	€ 8.504,90	€ 8.504,90	€ 8.504,90
M = I-L	UTILE ANTE IMPOSTE [€]	-€ 1.349.984,87	€ 49.062,08	€ 52.255,40	€ 55.608,38	€ 59.129,01	€ 62.825,67	€ 66.707,16
N	TOTALE IMPOSTE PRESUNTE [€]							
O = M-N	UTILE NETTO [€]	-€ 1.349.984,87	€ 49.062,08	€ 52.255,40	€ 55.608,38	€ 59.129,01	€ 62.825,67	€ 66.707,16
O' = M-N	UTILE NETTO [€] (Attualizzato)	-€ 1.349.984,87	€ 46.725,79	€ 47.397,18	€ 48.036,61	€ 48.645,58	€ 49.225,55	€ 49.777,91
P = O+H	MARGINE OPERATIVO NETTO [€]	-€ 1.349.984,87	€ 55.361,38	€ 58.554,70	€ 61.907,68	€ 65.428,30	€ 69.124,97	€ 73.006,46
5%	Saggio di attualizzazione annuo [%]							
€ 143.905,75	VAN - Valore Attuale Netto							
5,7%	TIR - Tasso Interno di Rendimento							
27,11	Pay Back Period							

PIANO FINANZIARIO

	FLUSSI	7	8	9	10	11	12	13	14
	Ricavi da utenza [€]	€ 85.586,93	€ 89.866,28	€ 94.359,59	€ 99.077,57	€ 104.031,45	€ 109.233,02	€ 114.694,67	€ 120.429,41
	Ricavi da affitti [€]								
	Ricavi da ingressi [€]								
A	TOTALE RICAVI [€]	€ 85.586,93	€ 89.866,28	€ 94.359,59	€ 99.077,57	€ 104.031,45	€ 109.233,02	€ 114.694,67	€ 120.429,41
	Costo di investimento iniziale [€]								
	Costo di inv. per rinnovo (manutenzione straordinaria) [€]								
B	TOTALE COSTI DI INVESTIMENTO [€]								
	Personale dipendente [€]								
	Collaboratori e consulenze [€]								
	Energia elettrica [€]								
	Acqua [€]								
	Riscaldamento [€]								
	Servizi di pulizia [€]								
	Pubblicità [€]								
	Materiale vario [€]								
C	TOTALE COSTI DI GESTIONE [€]								
D	TOTALE COSTI MANUTENZIONE ORDINARIA [€]	€ -	€ -	€ -	€ -	€ 13.499,85	€ 13.499,85	€ 13.499,85	€ 13.499,85
E = B+C+D	TOTALE COSTI [€]	€ -	€ -	€ -	€ -	€ 13.499,85	€ 13.499,85	€ 13.499,85	€ 13.499,85
F	TOTALE ACCANTONAM. FONDO TFR su pers. dip. [€]								
G = A-E-F	MARGINE OPERATIVO LORDO [€]	€ 85.586,93	€ 89.866,28	€ 94.359,59	€ 99.077,57	€ 90.531,60	€ 95.733,17	€ 101.194,83	€ 106.929,56
	ammortamento investimento iniziale [€]								
	ammortamento investimento di rinnovo [€]	€ 6.299,30	€ 6.299,30	€ 6.299,30	€ 6.299,30	€ 6.299,30	€ 6.299,30	€ 6.299,30	€ 6.299,30
H	TOTALE AMMORTAMENTI [€]	€ 6.299,30	€ 6.299,30	€ 6.299,30	€ 6.299,30	€ 6.299,30	€ 6.299,30	€ 6.299,30	€ 6.299,30
I = G-H	REDDITO OPERATIVO [€]	€ 79.287,63	€ 83.566,98	€ 88.060,29	€ 92.778,27	€ 84.232,30	€ 89.433,87	€ 94.895,53	€ 100.630,26
	interessi passivi di medio-lungo periodo	€ 8.504,90	€ 8.504,90	€ 8.504,90	€ 8.504,90	€ 8.504,90	€ 8.504,90	€ 8.504,90	€ 8.504,90
	interessi passivi di breve periodo								
L	TOTALE ONERI FINANZIARI [€]	€ 8.504,90	€ 8.504,90	€ 8.504,90	€ 8.504,90	€ 8.504,90	€ 8.504,90	€ 8.504,90	€ 8.504,90
M = I-L	UTILE ANTE IMPOSTE [€]	€ 70.782,73	€ 75.062,07	€ 79.555,39	€ 84.273,37	€ 75.727,40	€ 80.928,97	€ 86.390,62	€ 92.125,35
N	TOTALE IMPOSTE PRESUNTE [€]								
O = M-N	UTILE NETTO [€]	€ 70.782,73	€ 75.062,07	€ 79.555,39	€ 84.273,37	€ 75.727,40	€ 80.928,97	€ 86.390,62	€ 92.125,35
O' = M-N	UTILE NETTO [€] (Attualizzato)	€ 50.303,96	€ 50.804,97	€ 51.282,11	€ 51.736,54	€ 44.276,24	€ 45.064,28	€ 45.814,79	€ 46.529,56
P = O+H	MARGINE OPERATIVO NETTO [€]	€ 77.082,03	€ 81.361,37	€ 85.854,69	€ 90.572,67	€ 82.026,70	€ 87.228,27	€ 92.689,92	€ 98.424,65

5% Saggio di attualizzazione annuo [%]

€ 143.905,75 **VAN - Valore Attuale Netto**

5,7% **TIR - Tasso Interno di Rendimento**

27,11 **Pay Back Period**

PIANO FINANZIARIO

	FLUSSI	15	16	17	18	19	20	21	22
	Ricavi da utenza [€]	€ 126.450,88	€ 132.773,42	€ 139.412,09	€ 146.382,70	€ 153.701,83	€ 161.386,92	€ 169.456,27	€ 177.929,08
	Ricavi da affitti [€]								
	Ricavi da ingressi [€]								
A	TOTALE RICAVI [€]	€ 126.450,88	€ 132.773,42	€ 139.412,09	€ 146.382,70	€ 153.701,83	€ 161.386,92	€ 169.456,27	€ 177.929,08
	Costo di investimento iniziale [€]								
	Costo di inv. per rinnovo (manutenzione straordinaria) [€]								
B	TOTALE COSTI DI INVESTIMENTO [€]								
	Personale dipendente [€]								
	Collaboratori e consulenze [€]								
	Energia elettrica [€]								
	Acqua [€]								
	Riscaldamento [€]								
	Servizi di pulizia [€]								
	Pubblicità [€]								
	Materiale vario [€]								
C	TOTALE COSTI DI GESTIONE [€]								
D	TOTALE COSTI MANUTENZIONE ORDINARIA [€]	€ 13.499,85	€ 13.499,85	€ 13.499,85	€ 13.499,85	€ 13.499,85	€ 13.499,85	€ 13.499,85	€ 13.499,85
E = B+C+D	TOTALE COSTI [€]	€ 13.499,85	€ 13.499,85	€ 13.499,85	€ 13.499,85	€ 13.499,85	€ 13.499,85	€ 13.499,85	€ 13.499,85
F	TOTALE ACCANTONAM. FONDO TFR su pers. dip. [€]								
G = A-E-F	MARGINE OPERATIVO LORDO [€]	€ 112.951,03	€ 119.273,57	€ 125.912,24	€ 132.882,85	€ 140.201,98	€ 147.887,08	€ 155.956,42	€ 164.429,23
	ammortamento investimento iniziale [€]								
	ammortamento investimento di rinnovo [€]	€ 6.299,30	€ 6.299,30	€ 6.299,30	€ 6.299,30	€ 6.299,30	€ 6.299,30	€ 6.299,30	€ 6.299,30
H	TOTALE AMMORTAMENTI [€]	€ 6.299,30	€ 6.299,30	€ 6.299,30	€ 6.299,30	€ 6.299,30	€ 6.299,30	€ 6.299,30	€ 6.299,30
I = G-H	REDDITO OPERATIVO [€]	€ 106.651,73	€ 112.974,27	€ 119.612,94	€ 126.583,55	€ 133.902,68	€ 141.587,78	€ 149.657,12	€ 158.129,94
	interessi passivi di medio-lungo periodo	€ 8.504,90	€ 8.504,90	€ 8.504,90	€ 8.504,90	€ 8.504,90	€ 8.504,90	€ 8.504,90	€ 8.504,90
	interessi passivi di breve periodo								
L	TOTALE ONERI FINANZIARI [€]	€ 8.504,90	€ 8.504,90	€ 8.504,90	€ 8.504,90	€ 8.504,90	€ 8.504,90	€ 8.504,90	€ 8.504,90
M = I-L	UTILE ANTE IMPOSTE [€]	€ 98.146,83	€ 104.469,37	€ 111.108,04	€ 118.078,64	€ 125.397,78	€ 133.082,87	€ 141.152,22	€ 149.625,03
N	TOTALE IMPOSTE PRESUNTE [€]								
O = M-N	UTILE NETTO [€]	€ 98.146,83	€ 104.469,37	€ 111.108,04	€ 118.078,64	€ 125.397,78	€ 133.082,87	€ 141.152,22	€ 149.625,03
O' = M-N	UTILE NETTO [€] (Attualizzato)	€ 47.210,30	€ 47.858,62	€ 48.476,07	€ 49.064,12	€ 49.624,16	€ 50.157,53	€ 50.665,51	€ 51.149,30
P = O+H	MARGINE OPERATIVO NETTO [€]	€ 104.446,12	€ 110.768,67	€ 117.407,34	€ 124.377,94	€ 131.697,08	€ 139.382,17	€ 147.451,52	€ 155.924,33

5% Saggio di attualizzazione annuo [%]

€ 143.905,75 **VAN - Valore Attuale Netto**

5,7% **TIR - Tasso Interno di Rendimento**

27,11 **Pay Back Period**

PIANO FINANZIARIO									
	FLUSSI	23	24	25	26	27	28	29	30
	Ricavi da utenza [€]	€ 186.825,54	€ 196.166,81	€ 205.975,16	€ 216.273,91	€ 227.087,61	€ 238.441,99	€ 250.364,09	€ 262.882,29
	Ricavi da affitti [€]								
	Ricavi da ingressi [€]								
A	TOTALE RICAVI [€]	€ 186.825,54	€ 196.166,81	€ 205.975,16	€ 216.273,91	€ 227.087,61	€ 238.441,99	€ 250.364,09	€ 262.882,29
	Costo di investimento iniziale [€]								
	Costo di inv. per rinnovo (manutenzione straordinaria) [€]								
B	TOTALE COSTI DI INVESTIMENTO [€]								
	Personale dipendente [€]								
	Collaboratori e consulenze [€]								
	Energia elettrica [€]								
	Acqua [€]								
	Riscaldamento [€]								
	Servizi di pulizia [€]								
	Pubblicità [€]								
	Materiale vario [€]								
C	TOTALE COSTI DI GESTIONE [€]								
D	TOTALE COSTI MANUTENZIONE ORDINARIA [€]	€ 13.499,85	€ 13.499,85	€ 13.499,85	€ 13.499,85	€ 13.499,85	€ 13.499,85	€ 13.499,85	€ 13.499,85
E = B+C+D	TOTALE COSTI [€]	€ 13.499,85	€ 13.499,85	€ 13.499,85	€ 13.499,85	€ 13.499,85	€ 13.499,85	€ 13.499,85	€ 13.499,85
F	TOTALE ACCANTONAM. FONDO TFR su pers. dip. [€]								
G = A-E-F	MARGINE OPERATIVO LORDO [€]	€ 173.325,69	€ 182.666,97	€ 192.475,31	€ 202.774,06	€ 213.587,76	€ 224.942,14	€ 236.864,24	€ 249.382,44
	ammortamento investimento iniziale [€]								
	ammortamento investimento di rinnovo [€]	€ 6.299,30	€ 6.299,30	€ 6.299,30	€ 6.299,30	€ 6.299,30	€ 6.299,30	€ 6.299,30	€ 6.299,30
H	TOTALE AMMORTAMENTI [€]	€ 6.299,30	€ 6.299,30	€ 6.299,30	€ 6.299,30	€ 6.299,30	€ 6.299,30	€ 6.299,30	€ 6.299,30
I = G-H	REDDITO OPERATIVO [€]	€ 167.026,39	€ 176.367,67	€ 186.176,01	€ 196.474,77	€ 207.288,46	€ 218.642,84	€ 230.564,94	€ 243.083,15
	interessi passivi di medio-lungo periodo	€ 8.504,90	€ 8.504,90	€ 8.504,90	€ 8.504,90	€ 8.504,90	€ 8.504,90	€ 8.504,90	€ 8.504,90
	interessi passivi di breve periodo								
L	TOTALE ONERI FINANZIARI [€]	€ 8.504,90	€ 8.504,90	€ 8.504,90	€ 8.504,90	€ 8.504,90	€ 8.504,90	€ 8.504,90	€ 8.504,90
M = I-L	UTILE ANTE IMPOSTE [€]	€ 158.521,48	€ 167.862,76	€ 177.671,10	€ 187.969,86	€ 198.783,56	€ 210.137,94	€ 222.060,04	€ 234.578,24
N	TOTALE IMPOSTE PRESUNTE [€]								
O = M-N	UTILE NETTO [€]	€ 158.521,48	€ 167.862,76	€ 177.671,10	€ 187.969,86	€ 198.783,56	€ 210.137,94	€ 222.060,04	€ 234.578,24
O' = M-N	UTILE NETTO [€] (Attualizzato)	€ 51.610,05	€ 52.048,86	€ 52.466,77	€ 52.864,78	€ 53.243,84	€ 53.604,85	€ 53.948,67	€ 54.276,11
P = O+H	MARGINE OPERATIVO NETTO [€]	€ 164.820,78	€ 174.162,06	€ 183.970,40	€ 194.269,16	€ 205.082,86	€ 216.437,24	€ 228.359,34	€ 240.877,54
5%	Saggio di attualizzazione annuo [%]								
€ 143.905,75	VAN - Valore Attuale Netto								
5,7%	TIR - Tasso Interno di Rendimento								
27,11	Pay Back Period								

4.4 Sostenibilità dei costi

Pur non prevedendo l'opera rientri diretta, la stessa costituisce per la Città un'economia gestionale annua di 63.860 €, importo che rende il tempo di ritorno dell'investimento pari a circa 27 anni.

4. CONVENIENZA ECONOMICO-SOCIALE

I principali benefici connessi alla realizzazione dell'opera sono:

- riduzione dei consumi energetici, e quindi dei costi economici e dell'impatto ambientale connessi
- miglioramento delle condizioni di comfort interno e quindi del servizio reso
- sfruttamento della sinergia con altri interventi edili non procrastinabili
- promozione dell'applicazione di interventi di risparmio energetico verso il grande pubblico
- stimolo all'innovazione tecnologica dell'imprenditoria di settore

Svantaggi:

- tempi di ritorno dell'investimento piuttosto lunghi, come peraltro normale nel momento in cui si attua una ristrutturazione globale edile ed impiantistica dell'immobile

5. PROCEDURE

6.1 Descrizione puntuale di tutti i vincoli che gravano sull'opera

L'intervento non prevede vincoli particolari all'esecuzione delle opere, peraltro limitate nei loro aspetti più impattanti ad una manutenzione esterna straordinaria senza modificazione delle aperture dei prospetti.

Le interferenze con altri enti si limitano alla Direzione Scolastica di competenza, senza che peraltro vi sia alcuna difficoltà al riguardo tenuto conto che le lavorazioni che interesseranno gli ambienti occupati da studenti o personale di gestione (sostituzione serramenti, impianti di ventilazione meccanica controllata, rifacimento rete di distribuzione) verranno eseguiti al di fuori del periodo scolastico.

Non sono presenti interferenze con infrastrutture.

Le competenze tecniche e gestionali verranno demandate all'Agenzia Energia ed Ambiente, ente strumentale *in house* della Città, ed ai progettisti affidatari, entrambi coordinati dai settori tecnici competenti della Città.

6.2 Descrizione puntuale dei passaggi normativi e procedurali che si intendono attuare per superare i vincoli indicando i relativi tempi

Non esistendo vincoli, non sono previsti passaggi normativi e procedurali specifici per superarli.

6.3 Cronoprogramma delle scadenze temporali

Vedi tabella.

CRONO

PAGINA DA TOGLIERE

CRONO

PAGINA DA TOGLIERE

7. ANALISI DI SENSIBILITA' E DI RISCHIO

7.1 Analisi di sensibilità per il piano finanziario

L'analisi di sensibilità è stata svolta solo in corrispondenza delle analisi di sostenibilità finanziaria, utilizzando variazioni standard dei principali parametri che, per il presente intervento, sono stati individuati nel costo dell'intervento e nel costo del combustibile utilizzato come fonte energetica primaria.

I risultati conseguiti dall'analisi di sensibilità sono riportati nelle seguenti tabelle.

VARIABILE - Costo Intervento			
X	TIR	TIR	TIR
var %	annuo	var. assol	var %
-20%	7,64%	1,96%	34,4%
-15%	7,10%	1,41%	24,8%
-10%	6,59%	0,91%	15,9%
-5%	6,12%	0,44%	7,7%
0,00%	5,69%	0,00%	0,0%
5%	5,28%	-0,41%	-7,2%
10%	4,89%	-0,79%	-14,0%
15%	4,53%	-1,16%	-20,4%
20%	4,18%	-1,50%	-26,4%

VARIABILE - Variaz. costo combustibile			
X	TIR	TIR	TIR
var %	annuo	var. assol	var %
-20%	4,54%	-1,15%	-20,2%
-15%	4,83%	-0,86%	-15,1%
-10%	5,12%	-0,57%	-10,0%
-5%	5,40%	-0,28%	-5,0%
0,00%	5,69%	0,00%	0,0%
5%	5,97%	0,28%	4,9%
10%	6,25%	0,56%	9,8%
15%	6,52%	0,84%	14,7%
20%	6,80%	1,11%	19,5%

7.2 Analisi di rischio

Nell'analisi di rischio sono stati identificati i seguenti fattori di incertezza:

- Aumento del costo di investimento.
- Ritardi nelle procedure autorizzative.
- Imprevisti nella fase di realizzazione dell'intervento.

ASSE 1

A6 Studio di Fattibilità Semplificato

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA EDIFICIO

C.so Svizzera 51

1. QUADRO CONOSCITIVO

1.1 Quadro conoscitivo generale ed obiettivi dell'intervento

L'opera, di proprietà comunale, costituisce un servizio scolastico essenziale per il quartiere di riferimento.



Collocazione urbanistica dell'edificio



Viste aeree dell'edificio

La gestione funzionale è demandata alla Direzione Scolastica competente, quella manutentiva al Settore Edilizia Scolastica della Città e quella termica alla Iride S.p.A. (nell'ambito di Convenzione pluriennale con la Città).

La finalità diretta del progetto è la riqualificazione energetica di un immobile caratterizzato da:

- elevati consumi termici
- elevata volumetria
- basse prestazioni termiche e più in generale tecnologiche dell'involucro edilizio

Le finalità indirette sono:

- la sperimentazione di tecnologie innovative o comunque di alto livello
- lo stimolo innovativo al mercato sia pubblico che privato
- la valorizzazione dell'elevata visibilità e del potenziale divulgativo dell'edificio.

L'attività si inserisce correttamente nei programmi di riqualificazione previsti dalla Città così come nei piani programmatici regionali (vedi "Bando triennale per la concessione di contributi ai Comuni per interventi edilizi su edifici di proprietà comunale sede di scuole dell'infanzia, primaria e secondaria di I° grado statali e non statali paritarie gestite da enti locali – Anni 2007-2009").

Le prestazioni di progettazione e di esecuzione saranno aggiudicate mediante procedure di affidamento da definirsi in fase successiva, in conformità alla normativa sugli appalti pubblici.

Non saranno modificati gli altri soggetti coinvolti (proprietario e gestori).

Il finanziamento dell'intervento provverrà per il 14% da fondi comunali e per il restante 86% da finanziamenti pubblici erogati a livello superiore (provinciale, regionale, nazionale o comunitario).

1.2 Eventuali alternative progettuali

Viste le caratteristiche di essenzialità del servizio fornito dalla struttura e le sue generali condizioni edili, l'unica alternativa possibile poteva consistere nel rimandare gli interventi di riqualificazione energetica, condizione che avrebbe fatto perdere il positivo effetto di contemporaneità con alcuni necessari interventi di manutenzione straordinaria comunque da effettuarsi in tempi brevi.

1.3 Modalità di gestione dell'opera

Come già accennato, l'intervento non provocherà una modifica delle modalità di gestione complessiva fin qui utilizzate.

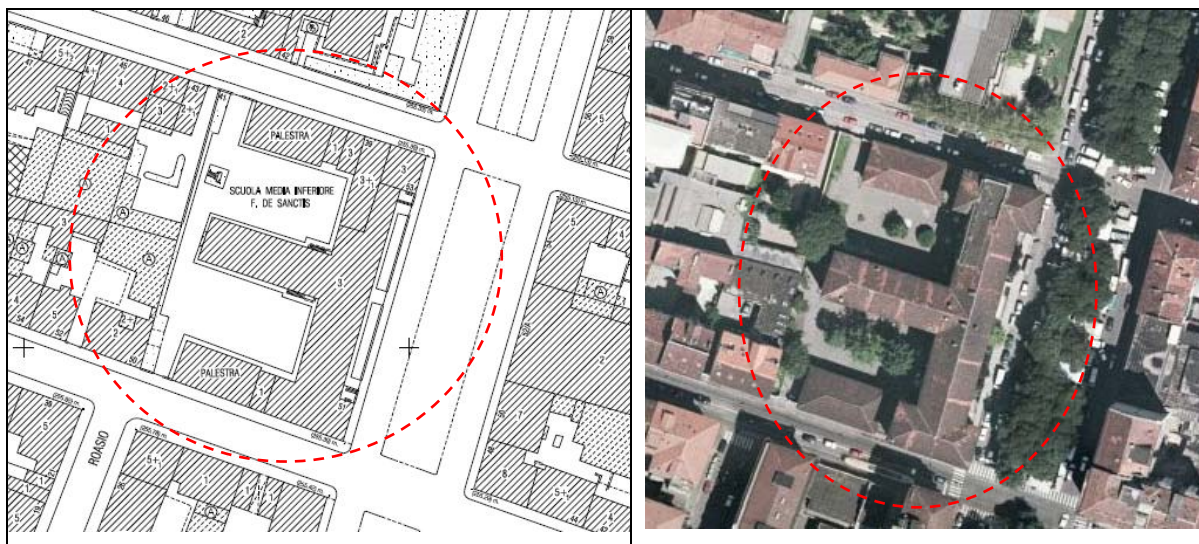
In generale le tecnologie utilizzate non richiedono modalità gestionali complesse, particolarmente per quanto riguarda quelle edili. Al fine di garantire una corretta gestione e manutenzione di quanto realizzato, è comunque prevista la redazione di un documento sul corretto utilizzo energetico e sulle necessità di manutenzione programmata delle diverse tecnologie.

2. FATTIBILITA' TECNICA

2.1 Indicazioni tecniche “di base” ed esplorazioni progettuali

Descrizione generale

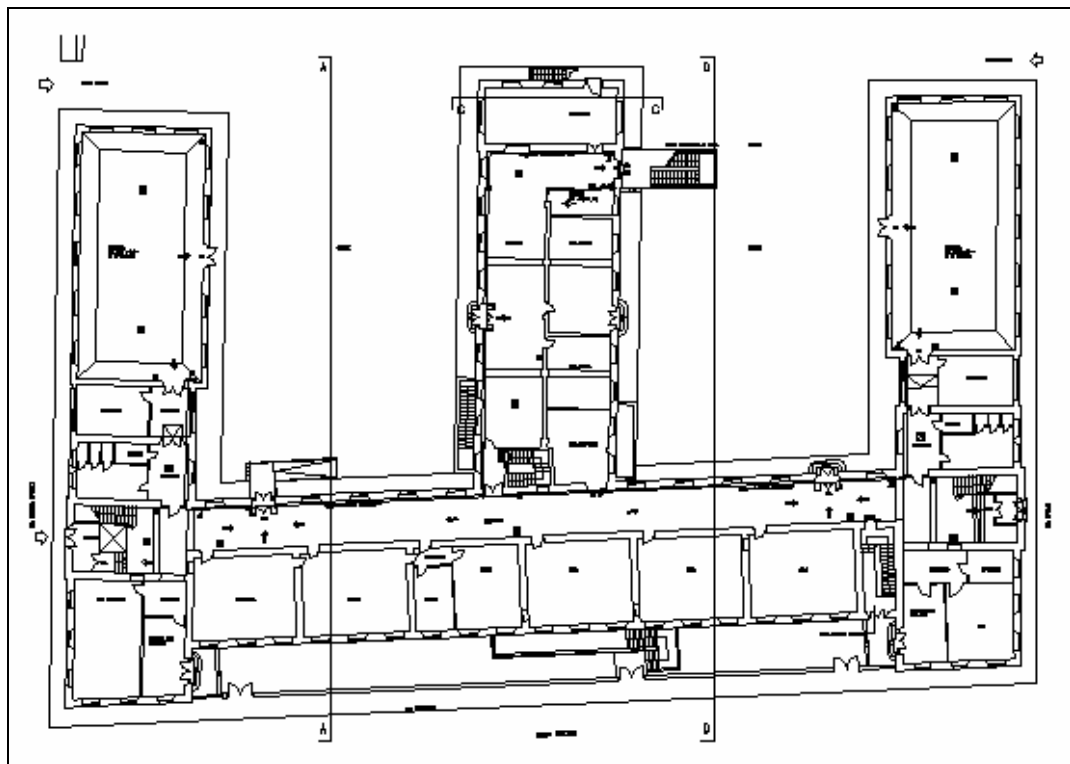
L'edificio in oggetto, a destinazione d'uso scolastico, è costituito da un corpo centrale di 3 piani f.t. con conformazione a T e da due ali esterne, di altezza ridotta, in cui sono collocate le palestre.



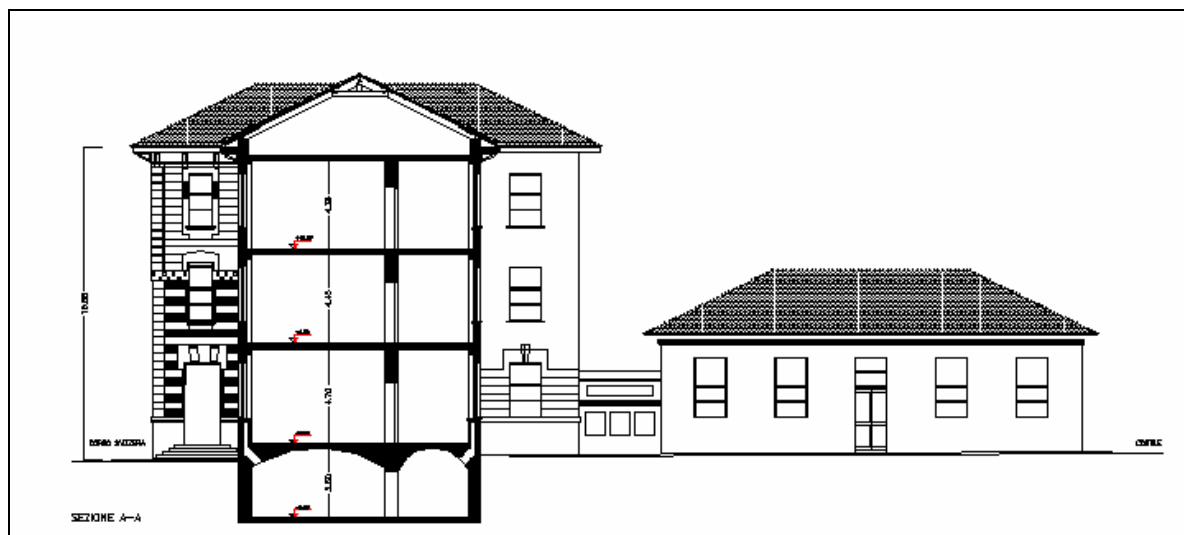
Carta tecnica comunale e vista aerea

E' inoltre presente un piano interrato non riscaldato.

Riepilogo dati geometrici dell'edificio	
Superficie lorda riscaldata [mq]	4979,00
Volume lordo riscaldato [mc]	23828,05



Pianta piano terreno



Sezione trasversale

La facciata principale su strada risulta decorata ed è verosimilmente sottoposta al vincolo della Soprintendenza.



Facciata principale fronte strada

Stato attuale dell'involucro edilizio

L'edificio è caratterizzato da una struttura portante in muratura massiccia di mattoni pieni, con buone prestazioni di inerzia termica e scarse prestazioni di isolamento termico.

I serramenti esterni non risultano più essere quelli originari poiché sostituiti nel tempo con serramenti in alluminio senza taglio termico e dotati di vetro singolo. Tali serramenti risultano di scarsissime prestazioni di isolamento termico, oltre a costituire, per il loro sistema di apertura (a ghigliottina) fonte di potenziale pericolo per gli utilizzatori.

I solai orizzontali verso il piano terreno non riscaldato e verso il sottotetto (non riscaldato) non risultano termicamente isolati.

La ventilazione degli ambienti è di tipo naturale ed è assicurata dalla sola apertura dei serramenti esterni.



Piano interrato e dettaglio serramento esterno

Stato attuale del sistema impiantistico

L'impianto termico utilizzato per il riscaldamento degli ambienti è costituito da due generatori di calore molto datati e a bassissimo rendimento energetico. La rete di distribuzione del calore, di tipo a colonne montanti, è caratterizzata dalla presenza di isolamenti termici in stato di avanzato degrado.

I terminali utilizzati per il riscaldamento degli ambienti sono radiatori in ghisa. Non è presente nessun sistema di regolazione che consenta il controllo della temperatura nei singoli locali.

Gli impianti elettrici sono stati oggetto di recente adeguamento alle vigenti norme sulla sicurezza degli impianti

Stato attuale delle prestazioni energetiche del sistema edificio-impianto

L'edificio, nel suo complesso, è caratterizzato da un consumo annuo di metano, utilizzato per il riscaldamento, di circa 72.126 mc di metano, per un importo economico annuo di circa 54.000 €.

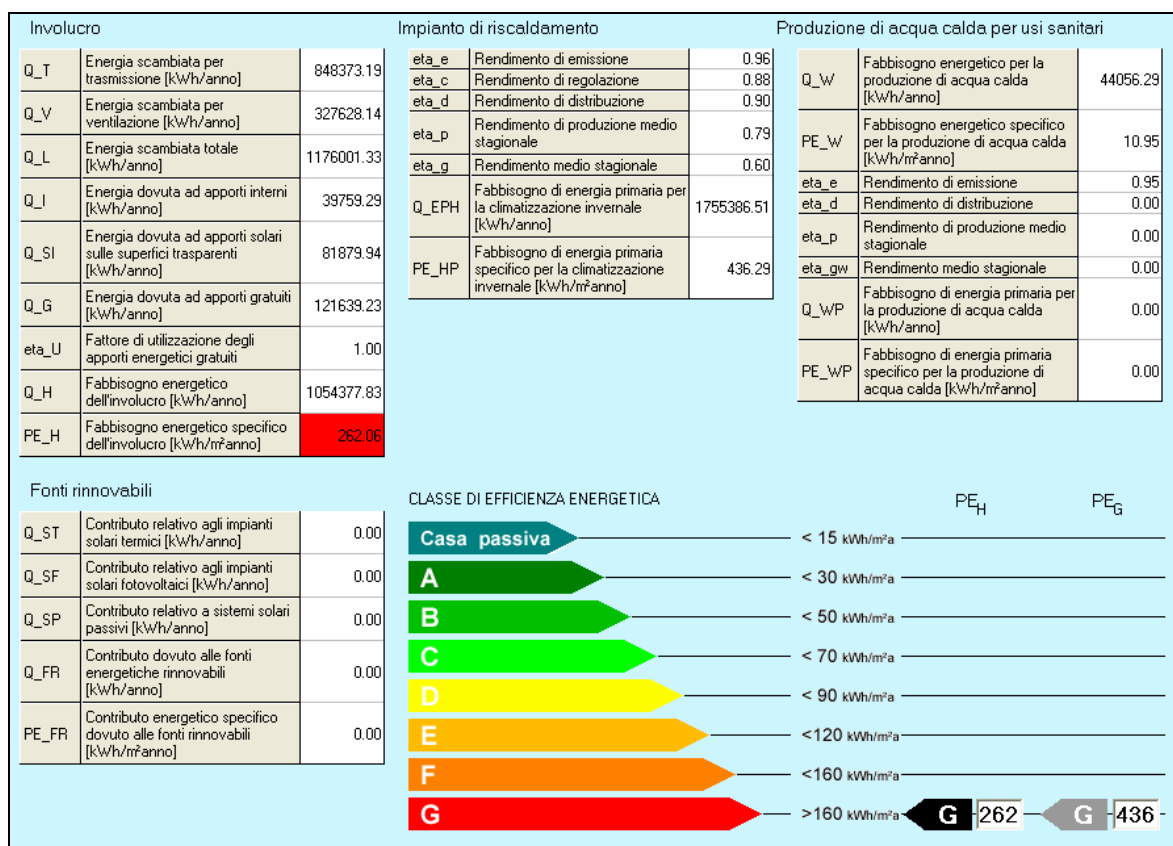
Mediante simulazione con apposito software di certificazione energetica (BestClass 2.1) si è valutato lo stato prestazionale dell'edificio dal punto di vista energetico.

La prestazione energetica attuale dell'edificio, calcolata in situazione standard, risulta discostarsi di molto dagli standard attuali relativa all'efficienza energetica degli edifici.

Il fabbisogno energetico relativo al solo involucro edilizio risulta di circa 262 kWh/mq a (fabbisogno utile Q_h – a titolo di paragone la normativa vigente a livello regionale – DCR 98-1247 - prevede un valore di circa 35 kWh/mq a per un edificio di uguale volumetria).

Il fabbisogno energetico di energia primaria relativo al sistema edificio-impianto Q_{ep} (tenendo conto cioè dei rendimenti energetici dell'impianto termico) risulta di circa 436 kWh/mq.

Secondo il sistema di certificazione energetica definito dal Sacert, l'edificio risulterebbe classificabile nella fascia meno prestante (classe G).

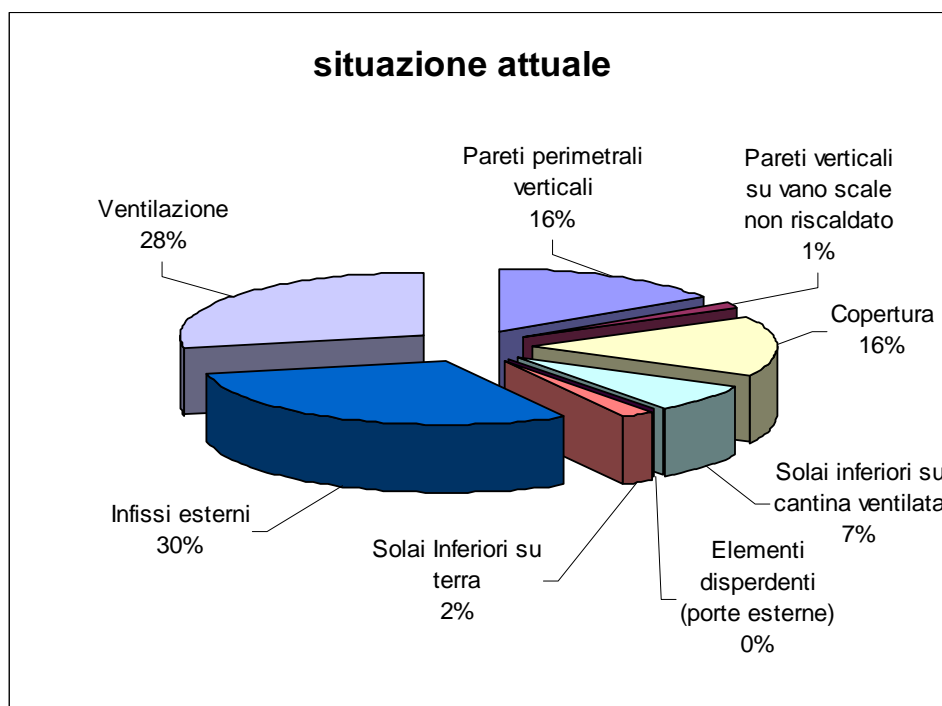


Quadro riassuntivo delle prestazioni del sistema edificio-impianto prima dell'intervento

La simulazione ha inoltre permesso di identificare l'incidenza sulle dispersioni termiche dei singolo elementi dell'involucro edilizio (vedi tabella e grafici seguenti)

PRE INTERVENTO	
Dispersioni	Incid. %
Pareti perimetrali verticali	183721 kWh/a 16 %
Pareti verticali su vano scale non riscaldato	13163 kWh/a 1 %
Copertura	181517 kWh/a 16 %
Solai inferiori su cantina ventilata	83022 kWh/a 7 %
Elementi disperdenti (porte esterne)	1540 kWh/a 0 %
Solai inferiori su terra	24310 kWh/a 2 %
Infissi esterni	350233 kWh/a 30 %
Ventilazione	327628 kWh/a 28 %
TOTALE	1165134 kWh/a

Segue grafico con la ripartizione dell'incidenza percentuale delle dispersioni termiche, dove si evince una maggior incidenza delle dispersioni termiche dovute alla ventilazione naturale, ai serramenti esterni e alle pareti perimetrali esterne.



Ipotesi tecniche preprogettuali

Ai fini del contenimento dei consumi energetici, coerentemente con i caratteri storico artistici dell'edificio, della sostituzione dei serramenti esterni che non soddisfano la normativa sulla sicurezza e per garantire i requisiti previsti dal DM 18/12/1975, si sono definite le seguenti ipotesi tecniche:

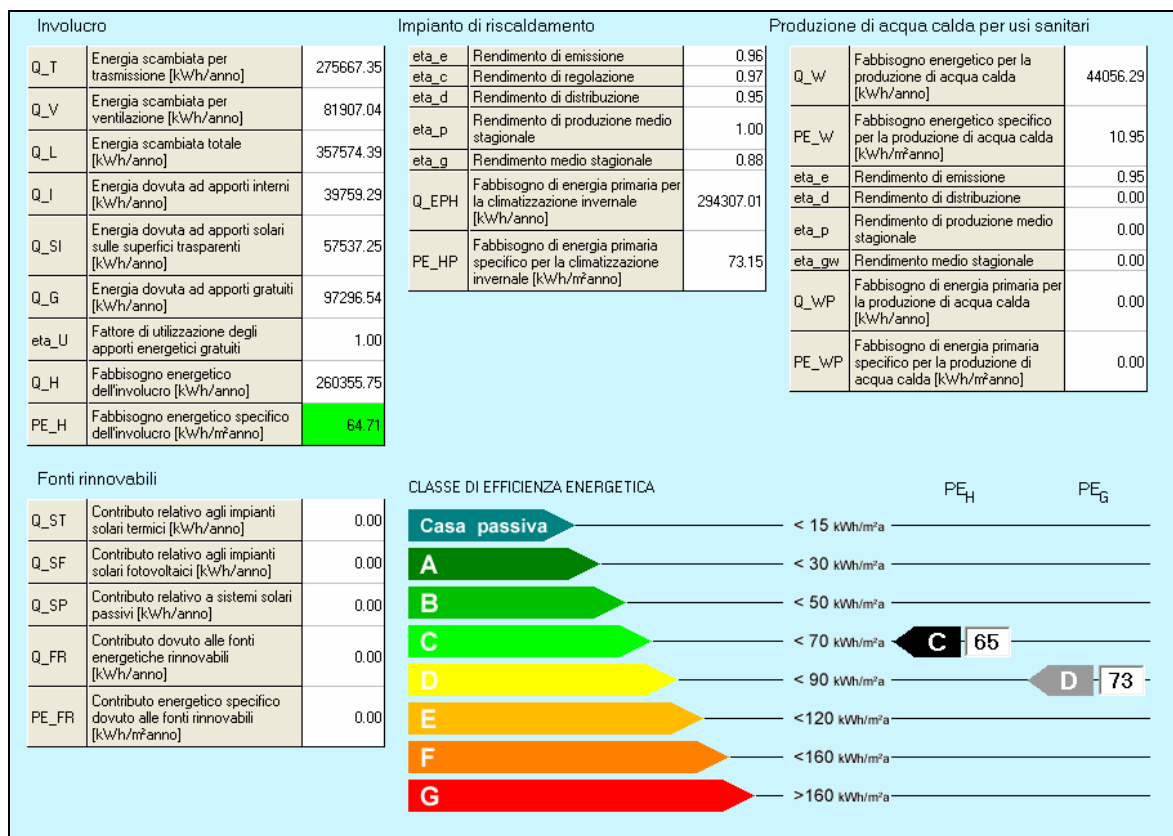
- Isolamento delle pareti perimetrali con cappotto interno da 12 cm di polistirene espanso (trasmissione termica risultante: $0.26 \text{ W/m}^2 \text{ °K}$).

- Isolamento del solaio orizzontale verso sottotetto non riscaldato con feltro isolante in lana di roccia da 20 cm (trasmissione termica risultante: $0.20 \text{ W/m}^2 \text{ °K}$).
- Isolamento del solaio orizzontale a copertura della palestra verso sottotetto non riscaldato (trasmissione termica risultante: $0.30 \text{ W/m}^2 \text{ °K}$).
- Sostituzione dei serramenti esterni esistenti con serramenti in PVC multicamera e vetrocamera basso emissivo con intercapedine satura di gas argon (trasmissione termica risultante: $1.60 \text{ W/m}^2 \text{ °K}$).
- Installazione di sistemi di ventilazione degli ambienti interni con recuperatore di calore (portata 1,5 vol/h con funzionamento sulle 6 ore - efficienza di recupero minima 85%), per migliorare il livello della qualità dell'aria interna.
- Sostituzione delle caldaie esistenti con sottostazione di scambio termico allacciata alla rete di teleriscaldamento urbano (in previsione) e ristrutturazione completa della centrale termica.
- Installazione di un sistema di regolazione della temperatura operante sui singoli radiatori basato su elettrovalvole e termostati ambiente.

Stato prestazionale raggiungibile a seguito degli interventi

Le successive simulazioni relative al sistema edificio-impianto hanno consentito di verificare l'efficacia delle ipotesi tecniche preprogettuali definite nel presente studio di fattibilità.

In particolare, il consumo di energia primaria conseguibile a seguito dell'intervento è stato stimato superiore al 83,2% su base annua.

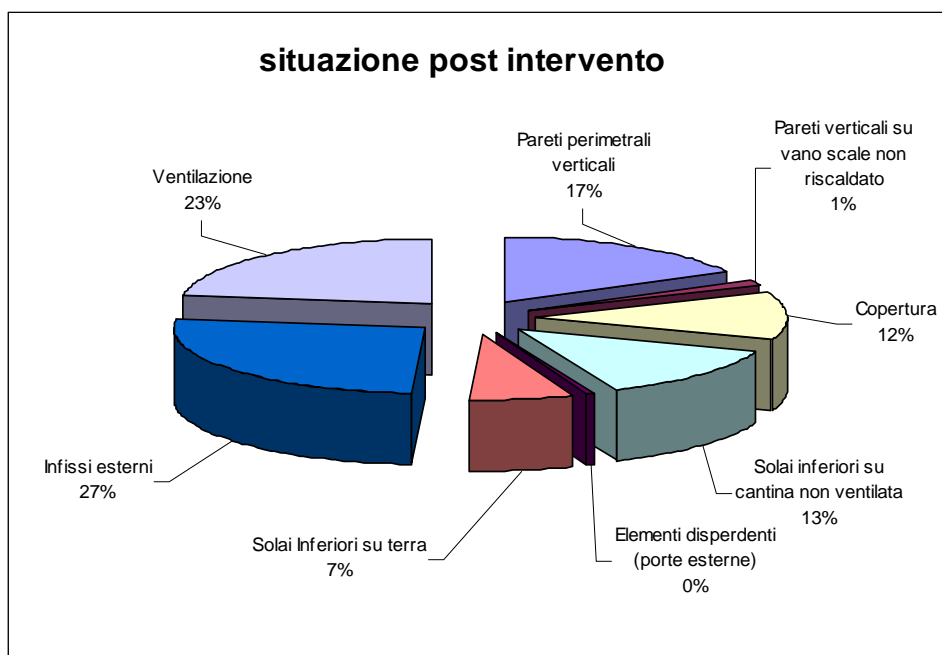


Quadro riassuntivo delle prestazioni del sistema edificio-impianto dopo l'intervento

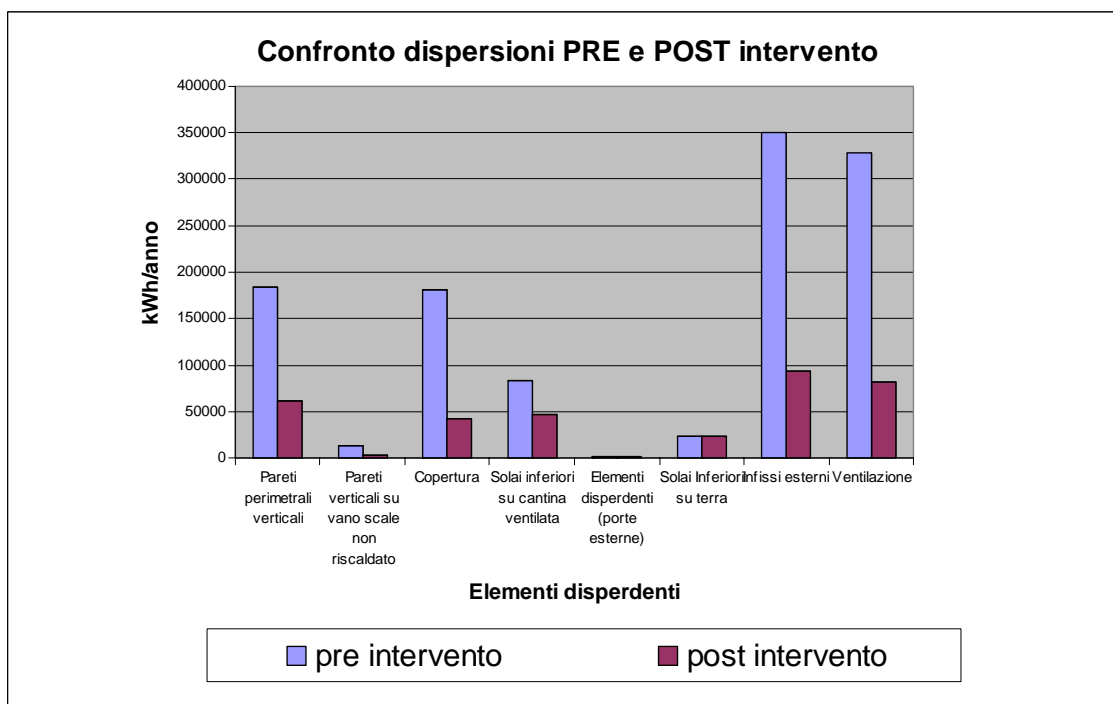
La simulazione ha inoltre permesso di identificare l'incidenza sulle dispersioni termiche dei singoli elementi dell'involucro edilizio (vedi tabella). A seguito dell'intervento si è ottenuta una riduzione complessiva di circa il 69.3% delle dispersioni termiche invernali.

Post INTERVENTO				
Dispersioni			riduzione	
Pareti perimetrali verticali	62036	kWh/a	66.23	%
Pareti verticali su vano scale non riscaldato	4278	kWh/a	67.50	%
Copertura	42581	kWh/a	76.54	%
Solai inferiori su cantina non ventilata	47334	kWh/a	42.99	%
Elementi disperdenti (porte esterne)	1540	kWh/a	0.00	%
Solai inferiori su terra	24310	kWh/a	0.00	%
Infissi esterni	93588	kWh/a	73.28	%
Ventilazione	81907	kWh/a	75.00	%
TOTALE	357574	kWh/a	69.31	%

Segue grafico con la ripartizione dell'incidenza percentuale delle dispersioni termiche, dove si evince una situazione sostanzialmente equilibrata.

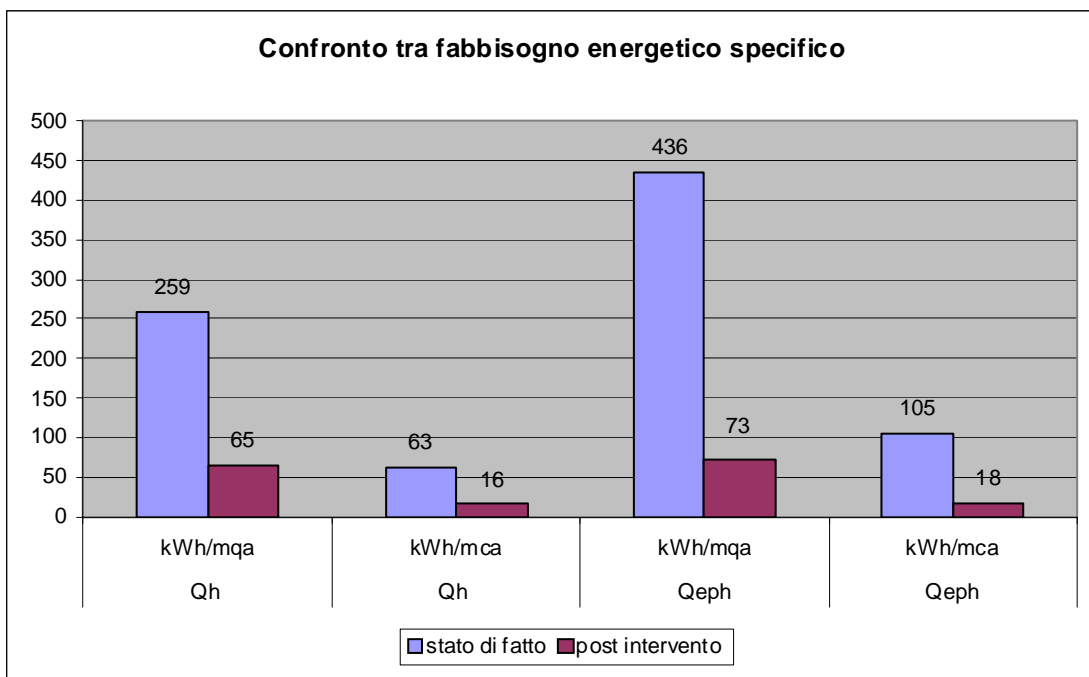


Segue, nel dettaglio, un confronto tra le dispersioni termiche relative allo stato di fatto e le corrispondenti dispersioni a seguito dell'intervento ipotizzato. Si evidenzia una notevole riduzione di quasi tutte le componenti maggiormente responsabili degli attuali alti consumi energetici.



Anche il successivo confronto dei fabbisogni energetici relativi al solo involucro edilizio e ventilazione (indicato con Q_h) e i fabbisogni relativi al sistema edificio-impianto termico nel suo complesso (indicato con Q_{eph}), tra la situazione attuale e quello dopo l'intervento

ipotizzato, evidenzia una netta riduzione dei consumi energetici. Il confronto è espresso sia in termini di consumo per unità di superficie (kWh/mq a) che in termini di consumo per unità di volume (kWh/mc a).



2.2 Stima parametrica del costo di costruzione e di realizzazione

I costi di investimento sono stati valutati ove possibile mediante “Prezziario opere edili Regione Piemonte – Anno 2008”, integrato ove necessario da altri prezziari o indagini di mercato. Di seguito si riporta la descrizione delle principali voci di costo.

INDICAZIONI DEI LAVORI E DELLE PROVVISTE	UNITA' MISURA	PREZZO UNITARIO	QUANTITA'	IMPORTO
Isolamento a cappotto interno con 12 cm polistirene, barriera al vapore, controparete in cartongesso, compresa ritinteggiatura.	mq	55,00	3.896	214.280,00
Isolamento di sottotetto non praticabile mediante applicazione a pavimento di materassini in lana di roccia rivestiti su di una faccia di carta kraft, spessore complessivo 20 cm .	mq	24,00	1.723	41.352,00
Nuovi serramenti in PVC multicamera APRIBILI e vetrocamera basso emissivo con intercapedine satura di gas argon (trasmissione termica risultante 1,6 W/m2 °K), compresa rimozione e smaltimento degli esistenti, controtelai e sigillature.	mq	313,00	911	285.143,00
Installazione di controlli climatici di zona su reti di distribuzione non modificate, costituito da cronotermostato programmabile comunicante in modalità wireless con 2 elettrovalvole agenti sui singoli radiatori, opportunamente protette mediante scatola metallica tassellata a muro dotata di serratura, compreso sistema di by-pass a differenziale di pressione su rete di distribuzione.	cad (aula)	600,00	66	39.600,00
Lavaggio anticalcare su reti di distribuzione non modificate.	mq	2,50	4.979	12.447,50
Rimozione vecchio generatore di calore e installazione sottostazione di scambio termico rete di teleriscaldamento urbano	kW	0,00	0	0
Ristrutturazione centrale termica con nuovo sistema di regolazione e isolamento tubazioni secondo normativa vigente	kW	Vedi foglio costi centrale termica	180	8.000,00
Sostituzione pompe di circolazione esistenti con pompe modulanti	kW	Vedi foglio costi centrale termica	180	700,00
Impianto di ventilazione meccanica controllata con recuperatore di calore 350 mc/h efficienza 95% ai sensi della EN, completo di silenziatori, plenum di distribuzione, tubazioni, bocchette di distribuzione e di aspirazione, filtri, isolamenti, struttura in cartongesso tinteggiato di mascheratura, connessioni elettriche e quant'altro occorrente a dare l'opera completa.	cad (aula)	6.000,00	67	402.000,00
TOTALE OPERE				1.003.522,50

Il risultato finale di tali stime è riportato nel seguente Quadro Tecnico Economico

SCHEMA A - IMPORTO DEI LAVORI

INTERVENTO CODICE A-06

QUADRO ECONOMICO (art.17, DPR n° 554 del 21/12/1999)

a) Lavori a base d'asta

a1) lavori ed opere	€ 1.003.522,50
a2) oneri per la sicurezza compresi nei prezzi e non soggetti a ribasso	€ 70.246,58
a3) oneri per la sicurezza aggiuntivi non soggetti a ribasso	€ -
a4) totale lavori a base d'asta	€ 933.275,93
a5) totale importo appalto	€ 1.003.522,50

b) Somme a disposizione della stazione appaltante

b1) lavori in economia	€ -
b1bis) arredi	€ -
b2) rilievi, accertamenti e indagini	€ 5.017,61
b3) allacciamenti ai pubblici servizi e opere di urbaniz.	€ -
b4) imprevisti	€ 130.457,93
b5) acquisizione aree o immobili	€ -
b6) accantonamento di cui all'art.133 D.Lgs. 163/06	€ 30.105,68
b7) spese tecniche per progettazione e D.LL.	€ 117.713,19
b8) spese per attività di consulenza, ecc	€ 5.017,61
b9-10) spese per pubblicità, gare, commissioni, ecc.	€ 1.000,00
b11) collaudo	€ -
b12) IVA totale	€ 142.158,29
Totale costo realizzazione	€ 431.470,31
	parziale € 1.434.992,81

DATI SINTETICI DELL'INTERVENTO

parametro tecnico = mq	quantità = 4979
COSTI PARAMETRICI	
costo di costruzione = 201,6	costo di realizzazione = 288,2

2.3 Eventuali problemi su cui porre l'attenzione in fase progettuale

Le successive fasi progettuali dovranno in particolare confrontarsi con:

- il rispetto dei vincoli storico-artistici dell'edificio con particolare attenzione alle linee guida indicate dal Dlgs 311/06 (art. 3, comma 3, lettera a).
- all'adeguamento dei serramenti esterni alle nuove esigenze dell'edilizia scolastica e alle vigenti norme sulla sicurezza, nel rispetto dell'immagine storica dell'edificio, alterata dai serramenti attualmente esistenti.
- le eventuali altre esigenze manutentive più generiche venutesi a creare nel frattempo.

3. COMPATIBILITA' URBANISTICA, AMBIENTALE E PAESAGGISTICA

3.1 Compatibilità urbanistica

Il livello di compatibilità dell'intervento con le previsioni degli strumenti di pianificazione urbanistica è stato individuato dalla seguente scheda di compatibilità urbanistica

Schema URB

PTI "La sostenibilità energetica come fattore di sviluppo: un piano per Torino"
Intervento codice A6 (CORSO SVIZZERA 51)
Comune TORINO

COMPATIBILITÀ URBANISTICA

L'intervento è assoggettato alle seguenti disposizioni generali, urbanistiche ed edilizie, vigenti od operanti in salvaguardia:

Piano Regolatore Generale o Variante (1):
ZONA URBANA CONSOLIDATA RESIDENZIALE MISTA

Area urbanistica in cui è compreso l'intervento (2):
AREA DESTINATA A SERVIZI PUBBLICI ED ASSOGGETTATI AD USO PUBBLICO

Prescrizioni derivanti da altri piani o programmi (3):

Prescrizioni derivanti da regolamenti comunali (4):

Vincoli e altre prescrizioni normative (5): D.Lgs. 42/04 – (Parte I)
EDIFICIO DI RILEVANTE VALORE STORICO (ART. 26 NUEA)

Contrassegnare la casella corrispondente per indicare se l'intervento è :

<input checked="" type="checkbox"/>	Conforme *	alle disposizioni generali, urbanistiche ed edilizie, vigenti od operanti in salvaguardia
<input type="checkbox"/>	parzialmente conforme	
<input type="checkbox"/>	non conforme	

In caso di non conformità indicare:

Tipo di variante urbanistica necessaria (6):
* SALVO PREVENTIVO PARERE DELLA SOPRINTENDENZA

Tempi previsti:

Data 20/06/2008

Firma del  Responsabile dell'Ufficio Tecnico

NOTE

- (1) Indicare tipologia di strumento, gli estremi di approvazione o adozione; in caso di strumenti operanti in salvaguardia, condurre l'analisi di conformità rispetto ad entrambi;
- (2) Indicare la destinazione di zona; in caso di più aree urbanistiche interessate descrivere le caratteristiche di ciascuna;
- (3) piani territoriali, piani di aree protette, piani di settore (Piano energetico ambientale regionale, strumenti di pianificazione di difesa del suolo, piani del traffico, etc.), che interagiscono (perché richiedono attuazione o perché immediatamente prevalenti) con il PRG; altri programmi integrati, "programmi complessi", strumenti urbanistici esecutivi adottati o approvati;
- (4) eventuali prescrizioni specifiche del regolamento edilizio, d'igiene, etc.;
- (5) vincoli che interagiscono con le prescrizioni del PRG (reti infrastrutturali esistenti o previste, fasce di rispetto, etc.), che comportano specifiche autorizzazioni (ad es. in materia di paesaggio, ambiente, difesa del suolo), vincoli di inedificabilità, espropriativi, usi civici, eventuali convenzioni in atto, etc.;
- (6) ad esempio: necessità di strumento urbanistico esecutivo in attuazione del PRG, altri tipi di variante (indicare gli estremi normativi), etc.

3.2 Descrizione sintetica di eventuali impatti ambientali dovuti all'opera e misure compensative da prendersi

L'impatto ambientale dell'opera è sicuramente positivo andando a limitare drasticamente i consumi termici specifici (riduzione del 83.2% dei consumi di energia primaria), equivalenti a una riduzione delle emissioni di CO₂ di circa 116,7 Tonn/a, migliorando nel contempo le caratteristiche di comfort interno degli ambienti (miglior qualità dell'aria interna grazie al sistema di ricambio meccanizzato; migliori condizioni di comfort termico per riduzione dell'effetto radiante di pareti, copertura e serramenti; miglior isolamento acustico degli ambienti).

In termini energetici, le previsioni di intervento superano in maniera consistente quanto l'attuale normativa energetica richiederebbe per tali tipi di intervento (riduzione di un ulteriore quota corrispondente al 14.4 % del fabbisogno di energia primaria rispetto ad un analogo intervento che rispetti i requisiti previsti dalla vigente normativa nazionale e regionale)

3.3 Descrizione sintetica di eventuali impatti paesaggistici dovuti all'opera e misure compensative da prevedersi

Le opere previste visibili esternamente, di sola manutenzione straordinaria senza modifica dei prospetti, non prevedono impatti paesaggistici significativi.

L'edificio non risulta in alcun modo vincolato a livello paesaggistico.

4. SOSTENIBILITA' FINANZIARIA

4.1 Bacino di utenza dell'opera e descrizione della domanda potenziale

Con l'entrata in vigore dell'autonomia scolastica, gli istituti non sono più tenuti a fare riferimento a un bacino d'utenza definito.

La domanda e l'offerta di servizi connessi direttamente alla struttura rimarrà invariata a seguito dei lavori previsti, finalizzati ad elevare il servizio in termini qualitativi e non quantitativi.

Attualmente il numero di studenti iscritti risulta pari a 224, per un bacino d'utenza stimato di circa 900 abitanti.

Alta è invece la domanda costituita da altri edifici scolastici di proprietà della Città con analoghe caratteristiche tipologiche che vedono a questo intervento come ad un esempio di riqualificazione da imitare.

4.2 Stima di massima dei possibili utenti

Gli utenti attuali e futuri della struttura rimarranno pressoché invariati e si attesteranno su circa 250 allievi.

4.3 Stima eventuali entrate e costi di gestione

Non sono previsti rientri tariffari dall'iniziativa.

I costi di investimento diretti, valutati ove possibile mediante "Prezziario opere edili Regione Piemonte – Anno 2008", integrato ove necessario da altri prezziari o indagini di mercato, sono di circa 1.434.992 €.

I costi di manutenzione sono stati definiti per i primi dieci anni come soli costi di manutenzione ordinaria (come sostituzione filtri delle unità ventilanti e altre operazioni standard); oltre il decimo anno sono stati imputati come una percentuale (1,0% del costo di investimento).

4.4 Sostenibilità dei costi

Pur non prevedendo l'opera rientri diretta, la stessa costituisce per la Città un'economia gestionale annua di 45.000 €, importo che rende il tempo di ritorno dell'investimento pari a circa 18 anni e 10 mesi.

5. CONVENIENZA ECONOMICO-SOCIALE

I principali benefici connessi alla realizzazione dell'opera sono:

- riduzione dei consumi energetici, e quindi dei costi economici e dell'impatto ambientale connessi
- miglioramento delle condizioni di comfort interno e quindi del servizio reso
- sfruttamento della sinergia con altri interventi edili non procrastinabili
- promozione dell'applicazione di interventi di risparmio energetico verso il grande pubblico
- stimolo all'innovazione tecnologica dell'imprenditoria di settore

Svantaggi:

- tempi di ritorno dell'investimento piuttosto lunghi, come peraltro normale nel momento in cui si attua una ristrutturazione globale edile ed impiantistica dell'immobile

6. PROCEDURE

6.1 Descrizione puntuale di tutti i vincoli che gravano sull'opera

L'intervento non prevede vincoli particolari all'esecuzione delle opere, peraltro limitate nei loro aspetti più impattanti ad una manutenzione esterna straordinaria senza modificazione delle aperture dei prospetti.

L'immobile risulta vincolato dalla Soprintendenza ai Beni Architettonici del Piemonte.

Le interferenze con altri enti si limitano alla Direzione Scolastica di competenza, senza che peraltro vi sia alcuna difficoltà al riguardo tenuto conto che le lavorazioni che interesseranno gli ambienti occupati da studenti o personale di gestione (sostituzione serramenti, impianti di ventilazione meccanica controllata, rifacimento rete di distribuzione) verranno eseguiti al di fuori del periodo scolastico.

Non sono presenti interferenze con infrastrutture.

Le competenze tecniche e gestionali verranno demandate all'Agenzia Energia ed Ambiente, ente strumentale *in house* della Città, ed ai progettisti affidatari, entrambi coordinati dai settori tecnici competenti della Città

6.2 Descrizione puntuale dei passaggi normativi e procedurali che si intendono attuare per superare i vincoli indicando i relativi tempi

Il rispetto del vincolo imposto dalla Soprintendenza ai Beni Architettonici del Piemonte prevederà l'ottenimento di un parere preventivo, la cui domanda andrà presentata al termine della fase definitiva di progettazione, provocando uno slittamento del cronoprogramma di un trimestre

6.3 Cronoprogramma delle scadenze temporali

Vedi tabella.

CRONO

PAGINA DA TOGLIERE

CRONO

PAGINA DA TOGLIERE

ASSE 1

A7 Studio di Fattibilità Sintetico

**RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA
EDIFICIO**

Via Zumaglia 39-41-43

1. QUADRO CONOSCITIVO

1.1 Quadro conoscitivo generale ed obiettivi dell'intervento

L'opera, di proprietà comunale, costituisce un servizio scolastico essenziale per il quartiere di riferimento.



Collocazione urbanistica dell'edificio



Viste aeree dell'edificio

La gestione funzionale è demandata alla Direzione Scolastica di competenza, quella manutentiva al Settore Edilizia Scolastica della Città e quella termica alla Iride S.p.A. (nell'ambito di Convenzione pluriennale con la Città).

La finalità diretta del progetto è la riqualificazione energetica di un immobile caratterizzato da:

- elevati consumi termici
- elevata volumetria
- basse prestazioni termiche e più in generale tecnologiche dell'involucro edilizio

Le finalità indirette sono:

- la sperimentazione di tecnologie innovative o comunque di alto livello
- lo stimolo innovativo al mercato sia pubblico che privato
- la valorizzazione dell'elevata visibilità e del potenziale divulgativo dell'edificio.

L'attività si inserisce correttamente nei programmi di riqualificazione previsti dalla Città così come nei piani programmatici regionali (vedi "Bando triennale per la concessione di contributi ai Comuni per interventi edilizi su edifici di proprietà comunale sede di scuole dell'infanzia, primaria e secondaria di I° grado statali e non statali paritarie gestite da enti locali – Anni 2007-2009").

Le prestazioni di progettazione e di esecuzione saranno aggiudicate mediante procedure di affidamento da definirsi in fase successiva, in conformità alla normativa sugli appalti pubblici.

Non saranno modificati gli altri soggetti coinvolti (proprietario e gestori).

Il finanziamento dell'intervento provverrà per il 14% da fondi comunali e per il restante 86% da finanziamenti pubblici erogati a livello superiore (provinciale, regionale, nazionale o comunitario).

1.2 Eventuali alternative progettuali

Viste le caratteristiche di essenzialità del servizio fornito dalla struttura e le sue generali condizioni edili, l'unica alternativa possibile poteva consistere nel rimandare gli interventi di riqualificazione energetica, condizione che avrebbe fatto perdere il positivo effetto di contemporaneità con alcuni necessari interventi di manutenzione straordinaria comunque da effettuarsi in tempi brevi.

1.3 Modalità di gestione dell'opera

Come già accennato, l'intervento non provocherà una modifica delle modalità di gestione complessiva fin qui utilizzate.

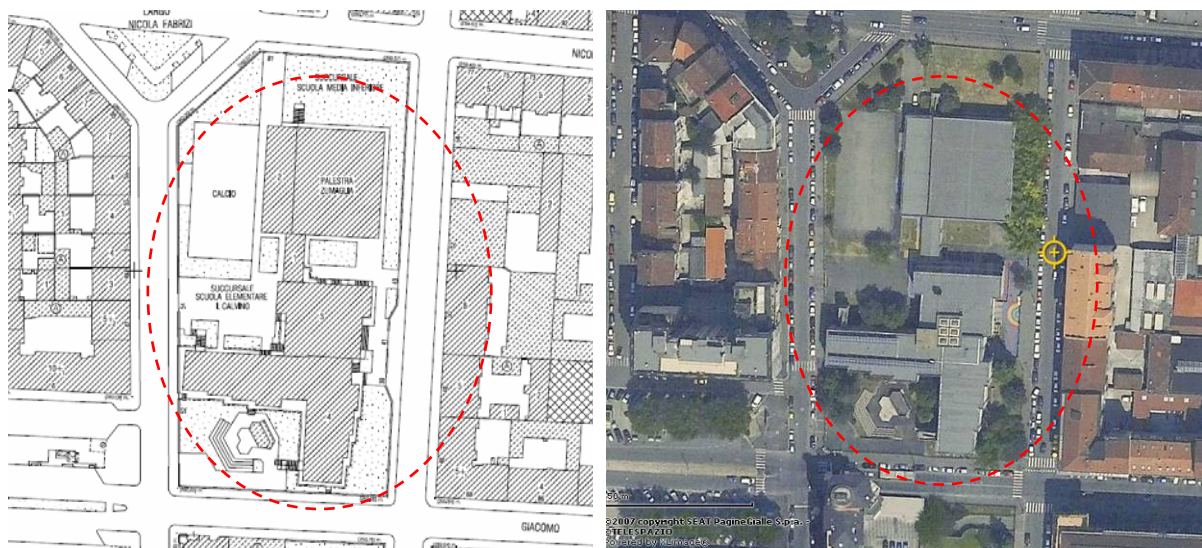
In generale le tecnologie utilizzate non richiedono modalità gestionali complesse, particolarmente per quanto riguarda quelle edili. Al fine di garantire una corretta gestione e manutenzione di quanto realizzato, è comunque prevista la redazione di un documento sul corretto utilizzo energetico e sulle necessità di manutenzione programmata delle diverse tecnologie.

2. FATTIBILITA' TECNICA

2.1 Indicazioni tecniche “di base” ed esplorazioni progettuali

Descrizione generale

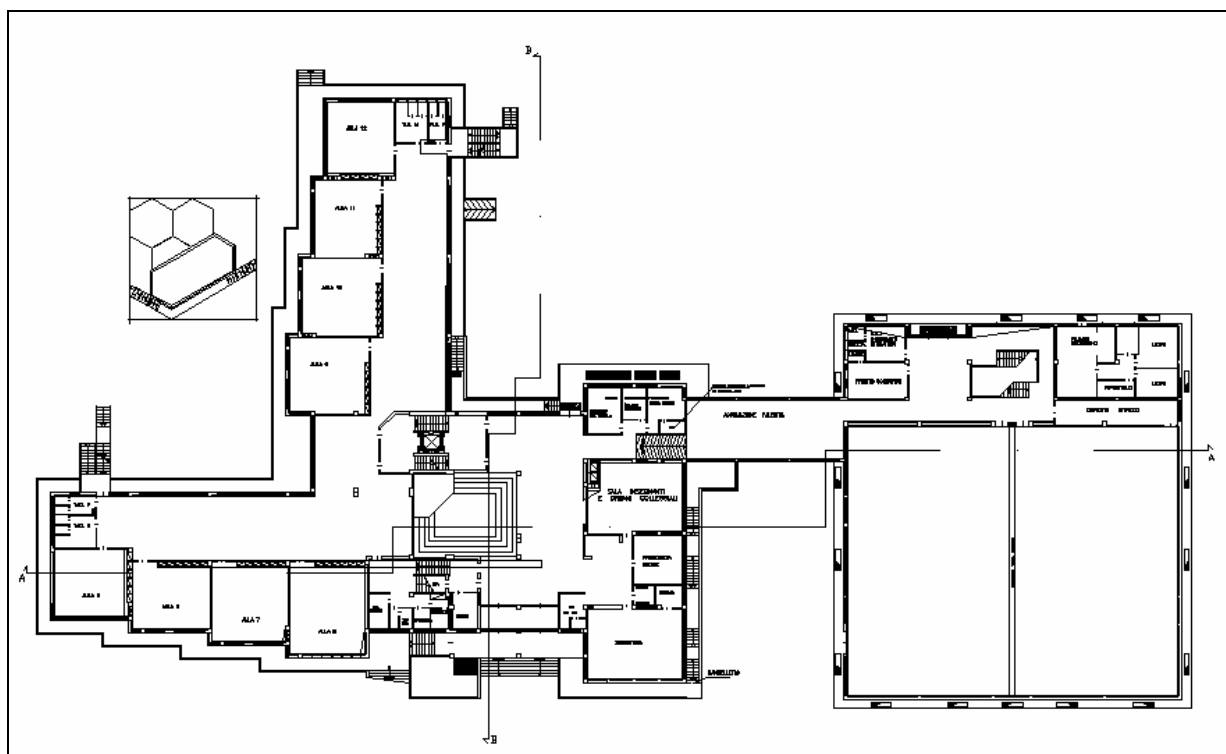
L'edificio in oggetto, a destinazione d'uso scolastico, è costituito da tre corpi principali, di 3-4 piani fuori terra e la palestra (2 piani fuori terra).



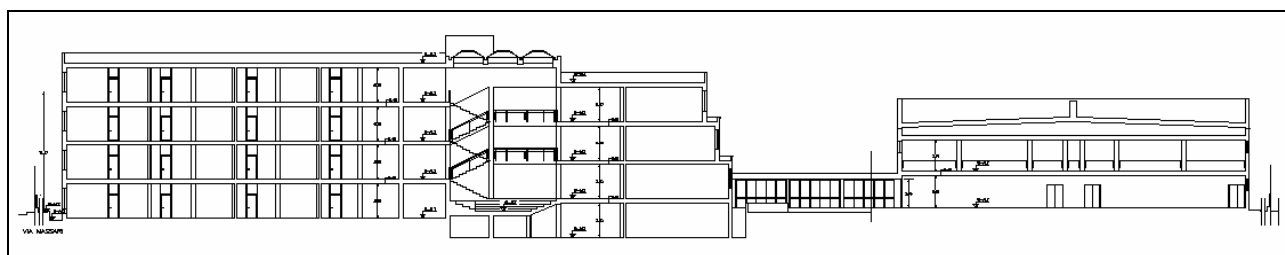
Carta tecnica comunale e vista aerea

E' presente un piano interrato a parziale copertura della pianta dell'edificio.

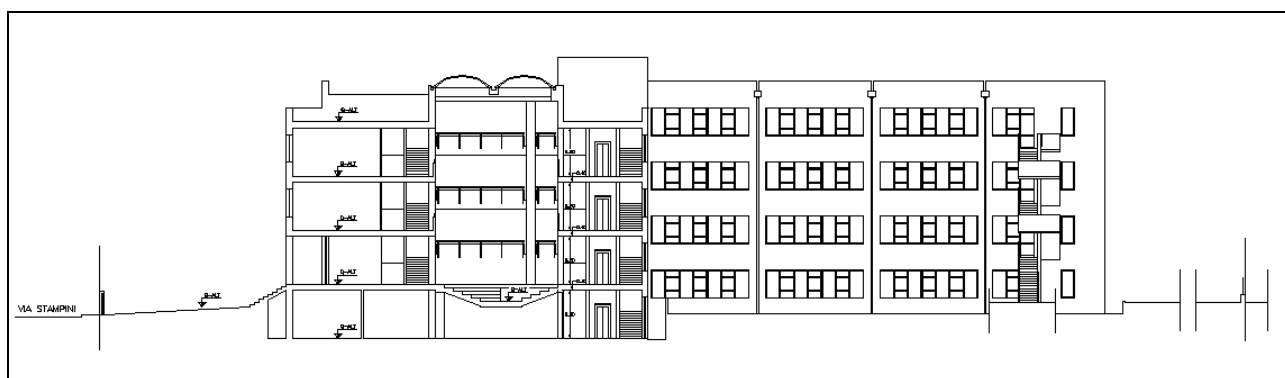
Riepilogo dati geometrici dell'edificio	
Superficie lorda riscaldata [mq]	7836,70
Volume lordo riscaldato [mc]	32386,44



Pianta piano RIALZATO/PRIMO



Sezione longitudinale A – A



Sezione B – B e prospetto interno lato nord

Stato attuale dell'involucro edilizio

La struttura portante è costituita da pilastri in conglomerato cementizio armato e solai in laterocemento. Le pareti perimetrali esterne sono costituite da pannelli prefabbricati in conglomerato cementizio armato.

Tali elementi, caratterizzati da ingenti ponti termici e cattive condizioni di conservazione, richiederebbero un intervento di isolamento termico adeguato al fine di ridurre le ingenti dispersioni termiche.

I serramenti esterni sono in maggioranza caratterizzati da telai metallici senza taglio termico e vetro singolo. Alcuni serramenti sono stati nel tempo sostituiti con altri con stessa tipologia di telaio e vetrocamera semplice. Tali elementi presentano patologie legate alla perdita di tenuta del pannello vetrato. Tutti i serramenti non rispettano le attuali norme antinfortunistiche.



Vedute esterne



Veduta esterne e particolare dei serramenti

La ventilazione degli ambienti è assicurata soltanto dall'apertura delle finestre.

Stato attuale del sistema impiantistico

Il sistema di riscaldamento invernale degli ambienti è dotato di due generatori di calore alimentati a gas metano con età superiore ai 20 anni e caratterizzate da basse prestazioni energetiche e scarse condizioni di conservazione.

Le tubazioni della centrale termica sono caratterizzate da un isolamento termico in cattivo stato di conservazione e il sistema di regolazione e distribuzione del calore non permette una ottimale gestione dell'impianto e dei generatori.

L'intero sottosistema di generazione, distribuzione e regolazione necessita di un rifacimento completo.

I terminali utilizzati per il riscaldamento degli ambienti sono costituiti da radiatori alimentati da un sistema di distribuzione a colonne montanti. Non esiste al momento nessun sistema di regolazione della temperatura per i singoli ambienti.

Stato attuale delle prestazioni energetiche del sistema edificio-impianto

L'edificio, nel suo complesso, è caratterizzato da un consumo annuo di metano, utilizzato per il riscaldamento, di circa 111.332 mc (rilevamento stagione invernale 2005-2006), corrispondente ad un importo economico annuo di circa 83.500 €.

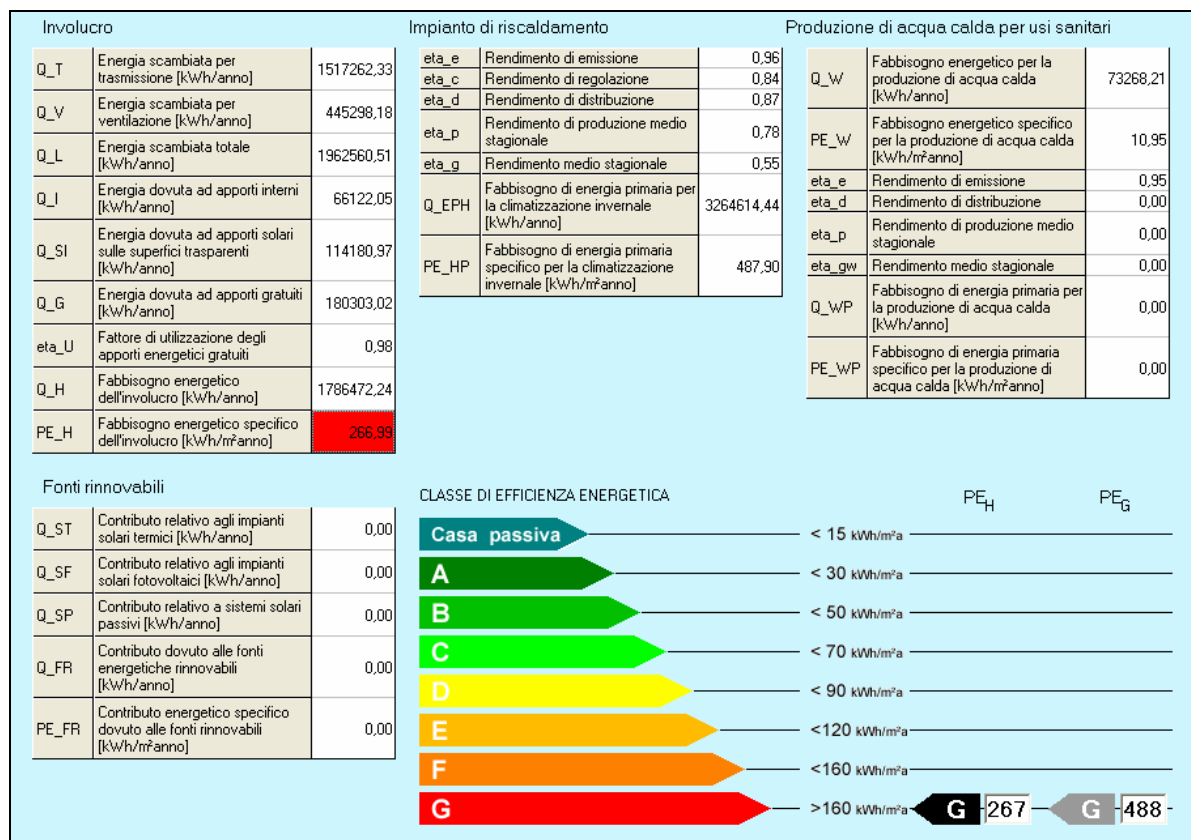
Mediante simulazione con apposito software di certificazione energetica (BestClass 2.1) si è valutato lo stato prestazionale dell'edificio dal punto di vista energetico.

La prestazione energetica attuale dell'edificio, calcolata in situazione standard, risulta discostarsi di molto dagli standard attuali relativi all'efficienza energetica degli edifici.

Il fabbisogno energetico relativo al solo involucro edilizio risulta di circa 267 kWh/mq*a (fabbisogno utile Q_h – a titolo di paragone la normativa vigente a livello regionale – DCR 98-1247 - prevede un valore di circa 35 kWh/mq a per un edificio di uguale volumetria).

Il fabbisogno energetico di energia primaria relativo al sistema edificio-impianto Q_{ep} (tenendo conto cioè dei rendimenti energetici dell'impianto termico) risulta di circa 488 kWh/mq.

Secondo il sistema di certificazione energetica definito dal Sacert, l'edificio risulterebbe classificabile nella fascia meno prestante (classe G).

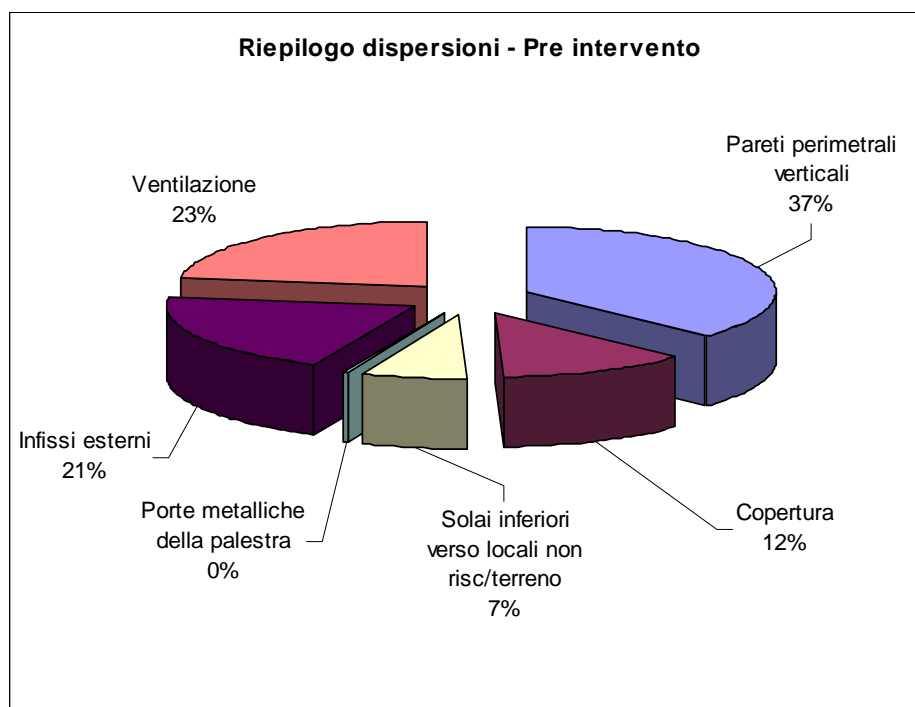


Quadro riassuntivo delle prestazioni del sistema edificio-impianto prima dell'intervento

La simulazione ha inoltre permesso di identificare l'incidenza sulle dispersioni termiche dei singoli elementi dell'involucro edilizio (vedi tabella).

PRE INTERVENTO				
Dispersioni				
Pareti perimetrali verticali	731443	kWh/a	37.3	%
Copertura	239246	kWh/a	12.2	%
Solai inferiori verso locali non risc/terreno	136756	kWh/a	7.0	%
Porte metalliche della palestra	4579	kWh/a	0.2	%
Infissi esterni	405238	kWh/a	20.6	%
Ventilazione	445298	kWh/a	22.7	%
TOTALE	1962560	kWh/a		

Segue grafico con la ripartizione dell'incidenza percentuale delle dispersioni termiche, dove si evince una maggior incidenza delle dispersioni termiche dovute alla ventilazione degli ambienti, ai serramenti esterni, alle pareti esterne e alla copertura.



Ipotesi tecniche preprogettuali

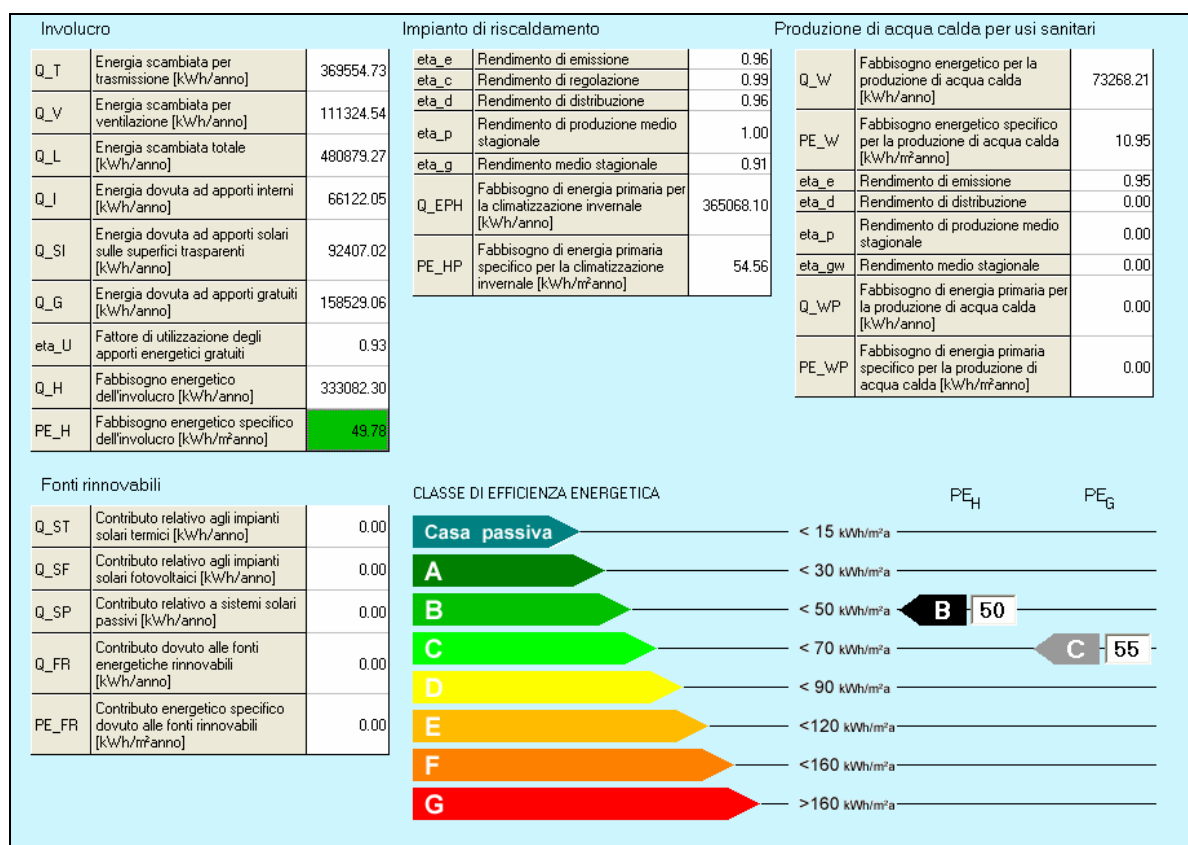
Al fine dell'adeguamento normativo per la sicurezza degli utenti, e al fine del netto miglioramento dell'efficienza energetica del sistema edificio-impianto, si sono definite le seguenti ipotesi tecniche:

- Isolamento delle pareti perimetrali con cappotto esterno da 16 cm di polistirene espanso (trasmissione termica risultante: 0.22 W/m² °K).
- Isolamento della copertura piana con polistirene espanso da 20 cm (trasmissione termica risultante: 0.16 W/m² °K).
- Sostituzione dei serramenti esterni esistenti con serramenti in PVC multicamera e vetrocamera basso emissivo con intercapedine saturata di gas argon (trasmissione termica risultante: 1.60 W/m² °K).
- Sostituzione delle caldaie esistenti con sottostazione di scambio termico allacciata alla rete di teleriscaldamento urbano (in previsione).
- Installazione di un sistema di regolazione della temperatura operante sui singoli radiatori basato su elettrovalvole e termostati ambiente.
- Installazione di sistemi di ventilazione degli ambienti interni con recuperatore di calore (portata 1,5 vol/h con funzionamento sulle 6 ore - efficienza di recupero minima 85%), per migliorare il livello della qualità dell'aria interna.

Stato prestazionale raggiungibile a seguito degli interventi

Le successive simulazioni relative al sistema edificio-impianto hanno consentito di verificare l'efficacia delle ipotesi tecniche preprogettuali definite nel presente studio di fattibilità.

In particolare, il consumo di energia primaria conseguibile a seguito dell'intervento è stato stimato superiore al 88.8% su base annua.

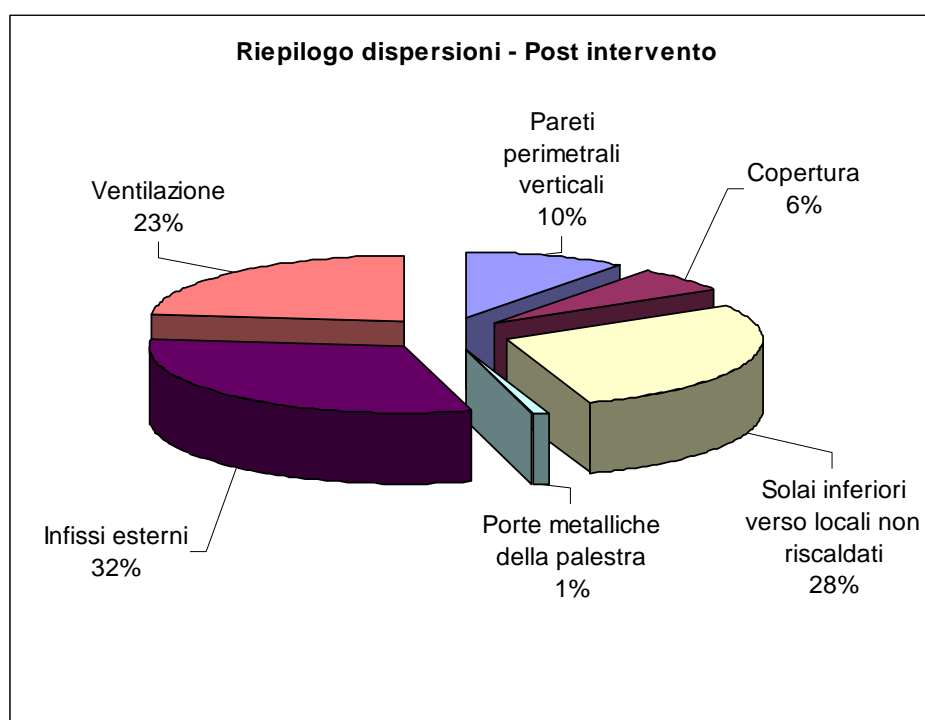


Quadro riassuntivo delle prestazioni del sistema edificio-impianto dopo l'intervento

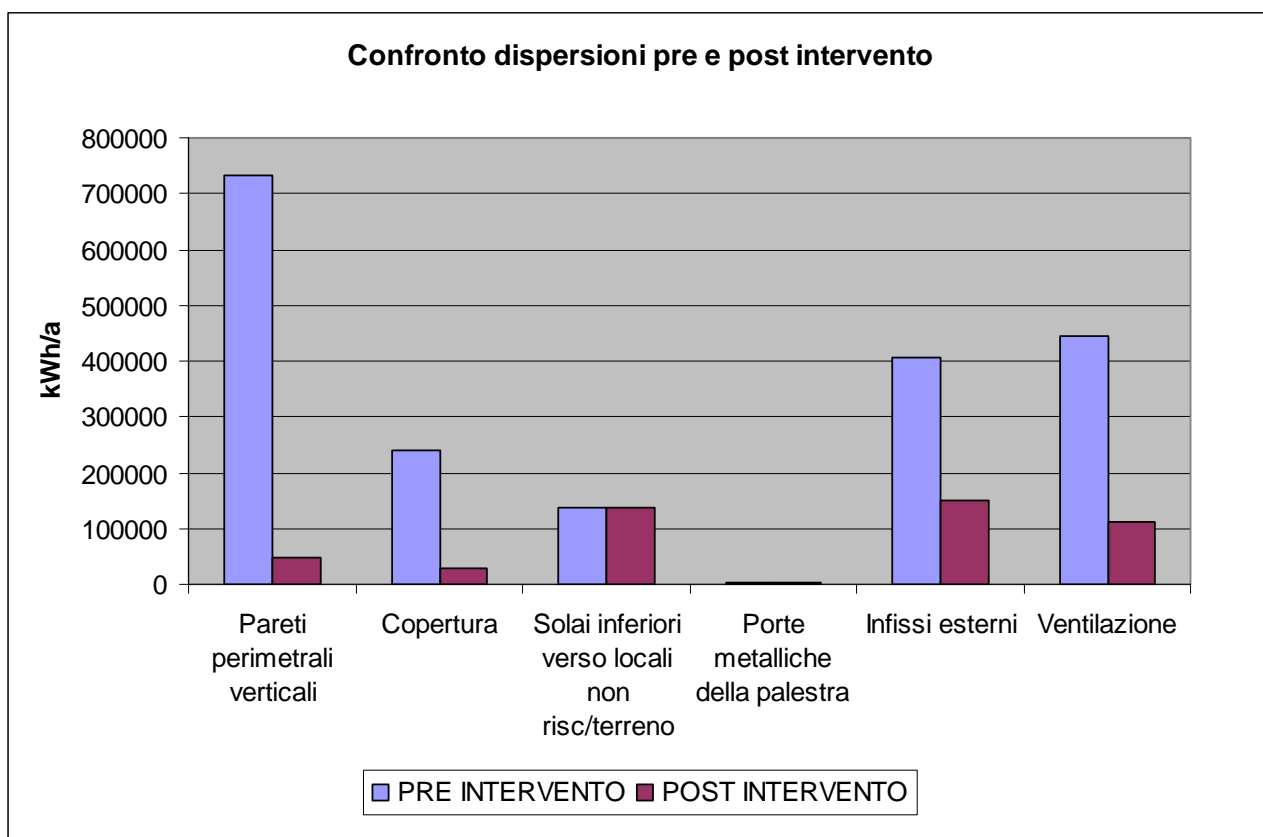
La simulazione ha inoltre permesso di identificare l'incidenza sulle dispersioni termiche dei singoli elementi dell'involucro edilizio (vedi tabella). A seguito dell'intervento si è ottenuta una riduzione complessiva di circa il 75% delle dispersioni termiche invernali.

POST INTERVENTO				
Dispersioni			Riduz. %	
Pareti perimetrali verticali	49235	kWh/a	93	%
Copertura	29445	kWh/a	88	%
Solai inferiori verso locali non riscaldati	136756	kWh/a	0	%
Porte metalliche della palestra	4579	kWh/a	0	%
Infissi esterni	149540	kWh/a	63	%
Ventilazione	111325	kWh/a	75	%
TOTALE	480880	kWh/a	75	

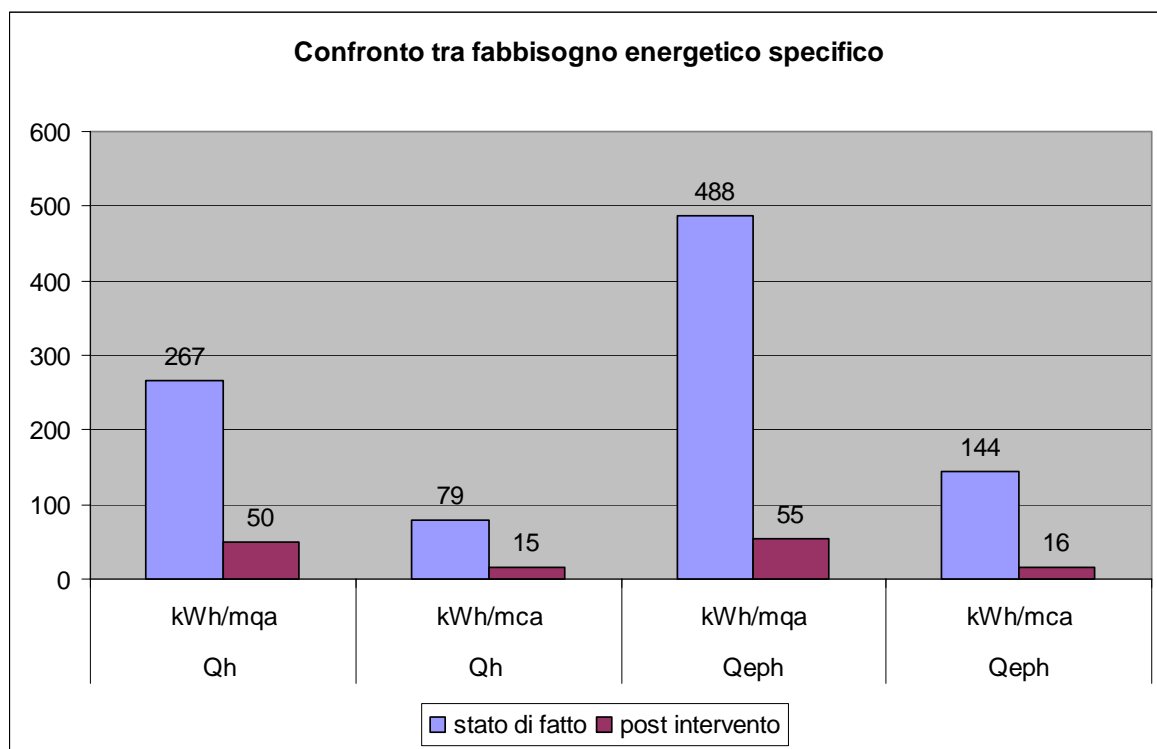
Segue grafico con la ripartizione dell'incidenza percentuale delle dispersioni termiche, dove si evince una situazione sostanzialmente equilibrata.



Segue, nel dettaglio, un confronto tra le dispersioni termiche relative allo stato di fatto e le corrispondenti dispersioni a seguito dell'intervento ipotizzato. Si evidenzia una notevole riduzione di quasi tutte le componenti maggiormente responsabili degli attuali alti consumi energetici.



Anche il successivo confronto dei fabbisogni energetici relativi al solo involucro edilizio e ventilazione (indicato con Q_h) e i fabbisogni relativi al sistema edificio-impianto termico nel suo complesso (indicato con Q_{eph}), tra la situazione attuale e quello dopo l'intervento ipotizzato, evidenzia una netta riduzione dei consumi energetici. Il confronto è espresso sia in termini di consumo per unità di superficie ($kWh/mq\ a$) che in termini di consumo per unità di volume ($kWh/mc\ a$).



2.2 Stima parametrica del costo di costruzione e di realizzazione

I costi di investimento sono stati valutati ove possibile mediante “Prezziario opere edili Regione Piemonte – Anno 2008”, integrato ove necessario da altri prezziari o indagini di mercato. Di seguito si riporta la descrizione delle principali voci di costo.

INTERVENTO	U.M.	COSTO UNITARIO	QUANTITA'	COSTO
Ponteggi montaggio, smontaggio e nolo primi 30 gg	mq	8,74	4.417	38.586,91
Ponteggi per periodo successivo (15 mq/gg serramenti + cappotto esterno + copertura)	mq/mese	1,56	71.497	111.856,28
Isolamento a cappotto esterno in polistirene spess. 16 cm con finitura ad intonaco, compresa ritinteggiatura	mq	75,00	2.961	222.075,00
Isolamento di copertura piana in intradosso mediante posa di pannelli in polistirene da 12 cm prefiniti in cartongesso con barriera al vapore, compresa rimozione e riposizionamento corpi illuminanti e tinteggiatura.	mq	65,00	2.867	186.355,00
Nuovi serramenti in PVC multicamera APRIBILI e vetrocamera basso emissivo con intercapedine satura di gas argon (trasmissione termica risultante 1,6 W/m2 °K), compresa rimozione e smaltimento degli esistenti, controtelai e sigillature.	mq	313,00	1.456	455.728,00
Installazione di controlli climatici di zona su reti di distribuzione non modificate, costituito da cronotermostato programmabile comunicante in modalità wireless con 2 elettrovalvole agenti sui singoli radiatori, opportunamente protette mediante scatola metallica tassellata a muro dotata di serratura, compreso sistema di by-pass a differenziale di pressione su rete di distribuzione.	cad (aula)	600,00	80	48.000,00
Lavaggio anticalcare su reti di distribuzione non modificate.	mq	2,50	7.836	19.590,00
Rimozione vecchio generatore di calore e installazione sottostazione di scambio termico rete di teleriscaldamento urbano	kW	0,00	0	0
Ristrutturazione centrale termica con nuovo sistema di regolazione e isolamento tubazioni secondo normativa vigente	kW	Vedi foglio costi centrale termica	250	12.000,00
Sostituzione pompe di circolazione esistenti con pompe modulanti	kW	Vedi foglio costi centrale termica	250	900,00
Impianto di ventilazione meccanica controllata con recuperatore di calore 350 mc/h efficienza 95% ai sensi della EN, completo di silenziatori, plenum di distribuzione, tubazioni, bocchette di distribuzione e di aspirazione, filtri, isolamenti, struttura in cartongesso tinteggiato di mascheratura, connessioni elettriche e quant'altro occorrente a dare l'opera completa.	cad (aula)	6.000,00	70	420.000,00
TOTALE OPERE				1.515.091,20

Il risultato finale di tali stime è riportato nel seguente Quadro Tecnico Economico

SCHEMA A - IMPORTO DEI LAVORI

INTERVENTO CODICE A-07

QUADRO ECONOMICO (art.17, DPR n° 554 del 21/12/1999)

a) Lavori a base d'asta

a1) lavori ed opere	€ 1.515.091,20
a2) oneri per la sicurezza compresi nei prezzi e non soggetti a ribasso	€ 106.056,38
a3) oneri per la sicurezza aggiuntivi non soggetti a ribasso	€ -
a4) totale lavori a base d'asta	€ 1.409.034,81
a5) totale importo appalto	€ 1.515.091,20

b) Somme a disposizione della stazione appaltante

b1) lavori in economia	€ -
b1bis) arredi	€ -
b2) rilievi, accertamenti e indagini	€ 7.575,46
b3) allacciamenti ai pubblici servizi e opere di urbaniz.	€ -
b4) imprevisti	€ 196.961,86
b5) acquisizione aree o immobili	€ -
b6) accantonamento di cui all'art.133 D.Lgs. 163/06	€ 45.452,74
b7) spese tecniche per progettazione e D.LL.	€ 177.720,20
b8) spese per attività di consulenza, ecc	€ 7.575,46
b9-10) spese per pubblicità, gare, commissioni, ecc.	€ 1.000,00
b11) collaudo	
b12) IVA totale	€ 214.524,80
Totale costo realizzazione	parziale € 650.810,50
	€ 2.165.901,70

DATI SINTETICI DELL'INTERVENTO

parametro tecnico = mq quantità = 7836,7

COSTI PARAMETRICI

costo di costruzione = 193,3 costo di realizzazione = 276,4

2.3 Eventuali problemi su cui porre l'attenzione in fase progettuale

Le successive fasi progettuali dovranno in particolare confrontarsi con:

- la possibilità di usare la copertura dell'edificio per la posa di impianti fotovoltaici, con ricadute sulla tipologia di isolamento della copertura stessa, anche in relazione alle sequenze temporali che tale intervento potrebbe indurre nella realizzazione delle opere, al fine di massimizzare la redditività dell'incentivazione del Conto Energia (impianto fotovoltaico posizionato prima della riqualificazione termica dell'edificio)
- le eventuali altre esigenze manutentive più generiche venutesi a creare nel frattempo.

3. COMPATIBILITA' URBANISTICA, AMBIENTALE E PAESAGGISTICA

3.1 Compatibilità urbanistica

Il livello di compatibilità dell'intervento con le previsioni degli strumenti di pianificazione urbanistica è stato individuato dalla seguente scheda di compatibilità urbanistica

Schema URB

PTI "La sostenibilità energetica come fattore di sviluppo: un piano per Torino"
Intervento codice A7 (VIA ZUMAGLIA 39-41-43)
Comune TORINO

COMPATIBILITÀ URBANISTICA

L'intervento è assoggettato alle seguenti disposizioni generali, urbanistiche ed edilizie, vigenti od operanti in salvaguardia:

Piano Regolatore Generale o Variante (1):
ZONA URBANA CONSOLIDATA RESIDENZIALE MISTA

Area urbanistica in cui è compreso l'intervento (2):
AREA DESTINATA A SERVIZI PUBBLICI ED ASSOGGETTATI AD USO PUBBLICO

Prescrizioni derivanti da altri piani o programmi (3):

Prescrizioni derivanti da regolamenti comunali (4):

Vincoli e altre prescrizioni normative (5):

Contrassegnare la casella corrispondente per indicare se l'intervento è :		
<input checked="" type="checkbox"/>	conforme	alle disposizioni generali, urbanistiche ed edilizie, vigenti od operanti in salvaguardia
<input type="checkbox"/>	parzialmente conforme	
<input type="checkbox"/>	non conforme	

In caso di non conformità indicare:

Tipo di variante urbanistica necessaria (6):

Tempi previsti:

Data 20/06/2008

Firma del ~~Responsabile~~ dell'Ufficio Tecnico

NOTE

- (1) indicare tipologia di strumento, gli estremi di approvazione o adozione; in caso di strumenti operanti in salvaguardia, condurre l'analisi di conformità rispetto ad entrambi;
- (2) indicare la destinazione di zona; in caso di più aree urbanistiche interessate descrivere le caratteristiche di ciascuna;
- (3) piani territoriali, piani di aree protette, piani di settore (Piano energetico ambientale regionale, strumenti di pianificazione di difesa del suolo, piani del traffico, etc.), che interagiscono (perché richiedono attuazione o perché immediatamente prevalenti) con il PRG; altri programmi integrati, "programmi complessi", strumenti urbanistici esecutivi adottati o approvati;
- (4) eventuali prescrizioni specifiche del regolamento edilizio, d'igiene, etc.;
- (5) vincoli che interagiscono con le prescrizioni del PRG (reti infrastrutturali esistenti o previste, fasce di rispetto, etc.), che comportano specifiche autorizzazioni (ad es. in materia di paesaggio, ambiente, difesa del suolo), vincoli di inedificabilità, espropriativi, usi civici, eventuali convenzioni in atto, etc.;
- (6) ad esempio: necessità di strumento urbanistico esecutivo in attuazione del PRG, altri tipi di variante (indicare gli estremi normativi), etc.

3.2 Descrizione sintetica di eventuali impatti ambientali dovuti all'opera e misure compensative da prendersi

L'impatto ambientale dell'opera è sicuramente positivo andando a limitare drasticamente i consumi termici specifici (riduzione del 88.8% dei consumi di energia primaria), equivalenti a una riduzione delle emissioni di CO₂ di circa 192,3 Tonn/a, migliorando nel contempo le caratteristiche di comfort interno degli ambienti (miglior qualità dell'aria interna grazie al sistema di ricambio meccanizzato; migliori condizioni di comfort termico per riduzione dell'effetto radiante di pareti, copertura e serramenti; miglior isolamento acustico degli ambienti).

In termini energetici, le previsioni di intervento superano in maniera consistente quanto l'attuale normativa energetica richiederebbe per tali tipi di intervento (riduzione di un ulteriore quota corrispondente al 10.5 % del fabbisogno di energia primaria rispetto ad un analogo intervento che rispetti i requisiti previsti dalla vigente normativa nazionale e regionale)

3.3 Descrizione sintetica di eventuali impatti paesaggistici dovuti all'opera e misure compensative da prevedersi

Le opere previste visibili esternamente, di sola manutenzione straordinaria senza modifica dei prospetti, non prevedono impatti paesaggistici significativi.

L'edificio non risulta in alcun modo vincolato a livello paesaggistico.

4. SOSTENIBILITA' FINANZIARIA

4.1 Bacino di utenza dell'opera e descrizione della domanda potenziale

Con l'entrata in vigore dell'autonomia scolastica, gli istituti non sono più tenuti a fare riferimento a un bacino d'utenza definito.

La domanda e l'offerta di servizi connessi direttamente alla struttura rimarrà invariata a seguito dei lavori previsti, finalizzati ad elevare il servizio in termini qualitativi e non quantitativi.

Attualmente il numero di studenti iscritti è pari a 217, per un bacino d'utenza stimato pari a circa 870 abitanti.

Alta è invece la domanda costituita da altri edifici scolastici di proprietà della Città con analoghe caratteristiche tipologiche che vedono a questo intervento come ad un esempio di riqualificazione da imitare.

4.2 Stima di massima dei possibili utenti

Gli utenti attuali e futuri della struttura rimarranno pressoché invariati e di attesteranno su circa 250 allievi.

4.3 Piano finanziario dell'opera – analisi costi ricavi

Al fine di valutare la situazione finanziaria per la realizzazione dell'intervento e la gestione manutentiva dello stesso, si è proceduto con la stesura del seguente piano finanziario.

I costi di manutenzione sono stati definiti per i primi dieci anni come soli costi di manutenzione ordinaria (come sostituzione filtri delle unità ventilanti e altre operazioni standard); oltre il decimo anno sono stati imputati come una percentuale (1,0% del costo di investimento).

PIANO FINANZIARIO		INTERVENTO CODICE A-07						
	FLUSSI	0	1	2	3	4	5	6
	Ricavi da utenza [€]		€ 74.161,66	€ 77.869,74	€ 81.763,23	€ 85.851,39	€ 90.143,96	€ 94.651,16
	Ricavi da affitti [€]							
	Ricavi da ingressi [€]							
A	TOTALE RICAVI [€]		€ 74.161,66	€ 77.869,74	€ 81.763,23	€ 85.851,39	€ 90.143,96	€ 94.651,16
	Costo di investimento iniziale [€]							
	Costo di inv. per rinnovo (manutenzione straordinaria) [€]	€ 1.191.705,12						
B	TOTALE COSTI DI INVESTIMENTO [€]	€ 1.191.705,12						
	Personale dipendente [€]							
	Collaboratori e consulenze [€]							
	Energia elettrica [€]							
	Acqua [€]							
	Riscaldamento [€]							
	Servizi di pulizia [€]							
	Pubblicità [€]							
	Materiale vario [€]							
C	TOTALE COSTI DI GESTIONE [€]							
D	TOTALE COSTI MANUTENZIONE ORDINARIA [€]		€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
E = B+C+D	TOTALE COSTI [€]	€ 1.191.705,12	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
F	TOTALE ACCANTONAM. FONDO TFR su pers. dip. [€]							
G = A-E-F	MARGINE OPERATIVO LORDO [€]	-€ 1.191.705,12	€ 74.161,66	€ 77.869,74	€ 81.763,23	€ 85.851,39	€ 90.143,96	€ 94.651,16
	ammortamento investimento iniziale [€]							
	ammortamento investimento di rinnovo [€]		€ 5.560,73	€ 5.560,73	€ 5.560,73	€ 5.560,73	€ 5.560,73	€ 5.560,73
H	TOTALE AMMORTAMENTI [€]		€ 5.560,73	€ 5.560,73	€ 5.560,73	€ 5.560,73	€ 5.560,73	€ 5.560,73
I = G-H	REDDITO OPERATIVO [€]	-€ 1.191.705,12	€ 68.600,92	€ 72.309,01	€ 76.202,50	€ 80.290,66	€ 84.583,23	€ 89.090,42
	interessi passivi di medio-lungo periodo		€ 7.507,74	€ 7.507,74	€ 7.507,74	€ 7.507,74	€ 7.507,74	€ 7.507,74
	interessi passivi di breve periodo							
L	TOTALE ONERI FINANZIARI [€]		€ 7.507,74	€ 7.507,74	€ 7.507,74	€ 7.507,74	€ 7.507,74	€ 7.507,74
M = I-L	UTILE ANTE IMPOSTE [€]	-€ 1.191.705,12	€ 61.093,18	€ 64.801,27	€ 68.694,75	€ 72.782,91	€ 77.075,48	€ 81.582,68
N	TOTALE IMPOSTE PRESUNTE [€]							
O = M-N	UTILE NETTO [€]	-€ 1.191.705,12	€ 61.093,18	€ 64.801,27	€ 68.694,75	€ 72.782,91	€ 77.075,48	€ 81.582,68
O' = M-N	UTILE NETTO [€] (Attualizzato)	-€ 1.191.705,12	€ 58.183,98	€ 58.776,66	€ 59.341,11	€ 59.878,68	€ 60.390,66	€ 60.878,25
P = O+H	MARGINE OPERATIVO NETTO [€]	-€ 1.191.705,12	€ 66.653,92	€ 70.362,00	€ 74.255,49	€ 78.343,65	€ 82.636,22	€ 87.143,42
5%	Saggio di attualizzazione annuo [%]							
€ 635.130,94	VAN - Valore Attuale Netto							
8,1%	TIR - Tasso Interno di Rendimento							
19,57	Pay Back Period							

PIANO FINANZIARIO

	FLUSSI	7	8	9	10	11	12	13	14
	Ricavi da utenza [€]	€ 99.383,72	€ 104.352,90	€ 109.570,55	€ 115.049,07	€ 120.801,53	€ 126.841,60	€ 133.183,69	€ 139.842,87
	Ricavi da affitti [€]								
	Ricavi da ingressi [€]								
A	TOTALE RICAVI [€]	€ 99.383,72	€ 104.352,90	€ 109.570,55	€ 115.049,07	€ 120.801,53	€ 126.841,60	€ 133.183,69	€ 139.842,87
	Costo di investimento iniziale [€]								
	Costo di inv. per rinnovo (manutenzione straordinaria) [€]								
B	TOTALE COSTI DI INVESTIMENTO [€]								
	Personale dipendente [€]								
	Collaboratori e consulenze [€]								
	Energia elettrica [€]								
	Acqua [€]								
	Riscaldamento [€]								
	Servizi di pulizia [€]								
	Pubblicità [€]								
	Materiale vario [€]								
C	TOTALE COSTI DI GESTIONE [€]								
D	TOTALE COSTI MANUTENZIONE ORDINARIA [€]	€ -	€ -	€ -	€ -	€ 11.917,05	€ 11.917,05	€ 11.917,05	€ 11.917,05
E = B+C+D	TOTALE COSTI [€]	€ -	€ -	€ -	€ -	€ 11.917,05	€ 11.917,05	€ 11.917,05	€ 11.917,05
F	TOTALE ACCANTONAM. FONDO TFR su pers. dip. [€]								
G = A-E-F	MARGINE OPERATIVO LORDO [€]	€ 99.383,72	€ 104.352,90	€ 109.570,55	€ 115.049,07	€ 108.884,48	€ 114.924,55	€ 121.266,63	€ 127.925,82
	ammortamento investimento iniziale [€]								
	ammortamento investimento di rinnovo [€]	€ 5.560,73	€ 5.560,73	€ 5.560,73	€ 5.560,73	€ 5.560,73	€ 5.560,73	€ 5.560,73	€ 5.560,73
H	TOTALE AMMORTAMENTI [€]	€ 5.560,73	€ 5.560,73	€ 5.560,73	€ 5.560,73	€ 5.560,73	€ 5.560,73	€ 5.560,73	€ 5.560,73
I = G-H	REDDITO OPERATIVO [€]	€ 93.822,98	€ 98.792,17	€ 104.009,81	€ 109.488,34	€ 103.323,74	€ 109.363,82	€ 115.705,90	€ 122.365,08
	interessi passivi di medio-lungo periodo	€ 7.507,74	€ 7.507,74	€ 7.507,74	€ 7.507,74	€ 7.507,74	€ 7.507,74	€ 7.507,74	€ 7.507,74
	interessi passivi di breve periodo								
L	TOTALE ONERI FINANZIARI [€]	€ 7.507,74	€ 7.507,74	€ 7.507,74	€ 7.507,74	€ 7.507,74	€ 7.507,74	€ 7.507,74	€ 7.507,74
M = I-L	UTILE ANTE IMPOSTE [€]	€ 86.315,24	€ 91.284,43	€ 96.502,07	€ 101.980,60	€ 95.816,00	€ 101.856,08	€ 108.198,16	€ 114.857,34
N	TOTALE IMPOSTE PRESUNTE [€]								
O = M-N	UTILE NETTO [€]	€ 86.315,24	€ 91.284,43	€ 96.502,07	€ 101.980,60	€ 95.816,00	€ 101.856,08	€ 108.198,16	€ 114.857,34
O' = M-N	UTILE NETTO [€] (Attualizzato)	€ 61.342,63	€ 61.784,89	€ 62.206,10	€ 62.607,24	€ 56.021,63	€ 56.717,27	€ 57.379,79	€ 58.010,76
P = O+H	MARGINE OPERATIVO NETTO [€]	€ 91.875,97	€ 96.845,16	€ 102.062,81	€ 107.541,33	€ 101.376,74	€ 107.416,81	€ 113.758,89	€ 120.418,08

5% Saggio di attualizzazione annuo [%]

€ 635.130,94 VAN - Valore Attuale Netto

8,1% TIR - Tasso Interno di Rendimento

19,57 Pay Back Period

PIANO FINANZIARIO

	FLUSSI	15	16	17	18	19	20	21	22
	Ricavi da utenza [€]	€ 146.835,01	€ 154.176,76	€ 161.885,60	€ 169.979,88	€ 178.478,88	€ 187.402,82	€ 196.772,96	€ 206.611,61
	Ricavi da affitti [€]								
	Ricavi da ingressi [€]								
A	TOTALE RICAVI [€]	€ 146.835,01	€ 154.176,76	€ 161.885,60	€ 169.979,88	€ 178.478,88	€ 187.402,82	€ 196.772,96	€ 206.611,61
	Costo di investimento iniziale [€]								
	Costo di inv. per rinnovo (manutenzione straordinaria) [€]								
B	TOTALE COSTI DI INVESTIMENTO [€]								
	Personale dipendente [€]								
	Collaboratori e consulenze [€]								
	Energia elettrica [€]								
	Acqua [€]								
	Riscaldamento [€]								
	Servizi di pulizia [€]								
	Pubblicità [€]								
	Materiale vario [€]								
C	TOTALE COSTI DI GESTIONE [€]								
D	TOTALE COSTI MANUTENZIONE ORDINARIA [€]	€ 11.917,05	€ 11.917,05	€ 11.917,05	€ 11.917,05	€ 11.917,05	€ 11.917,05	€ 11.917,05	€ 11.917,05
E = B+C+D	TOTALE COSTI [€]	€ 11.917,05	€ 11.917,05	€ 11.917,05	€ 11.917,05	€ 11.917,05	€ 11.917,05	€ 11.917,05	€ 11.917,05
F	TOTALE ACCANTONAM. FONDO TFR su pers. dip. [€]								
G = A-E-F	MARGINE OPERATIVO LORDO [€]	€ 134.917,96	€ 142.259,71	€ 149.968,55	€ 158.062,83	€ 166.561,82	€ 175.485,77	€ 184.855,91	€ 194.694,56
	ammortamento investimento iniziale [€]								
	ammortamento investimento di rinnovo [€]	€ 5.560,73	€ 5.560,73	€ 5.560,73	€ 5.560,73	€ 5.560,73	€ 5.560,73	€ 5.560,73	€ 5.560,73
H	TOTALE AMMORTAMENTI [€]	€ 5.560,73	€ 5.560,73	€ 5.560,73	€ 5.560,73	€ 5.560,73	€ 5.560,73	€ 5.560,73	€ 5.560,73
I = G-H	REDDITO OPERATIVO [€]	€ 129.357,23	€ 136.698,98	€ 144.407,82	€ 152.502,10	€ 161.001,09	€ 169.925,03	€ 179.295,17	€ 189.133,82
	interessi passivi di medio-lungo periodo	€ 7.507,74	€ 7.507,74	€ 7.507,74	€ 7.507,74	€ 7.507,74	€ 7.507,74	€ 7.507,74	€ 7.507,74
	interessi passivi di breve periodo								
L	TOTALE ONERI FINANZIARI [€]	€ 7.507,74	€ 7.507,74	€ 7.507,74	€ 7.507,74	€ 7.507,74	€ 7.507,74	€ 7.507,74	€ 7.507,74
M = I-L	UTILE ANTE IMPOSTE [€]	€ 121.849,48	€ 129.191,24	€ 136.900,07	€ 144.994,35	€ 153.493,35	€ 162.417,29	€ 171.787,43	€ 181.626,08
N	TOTALE IMPOSTE PRESUNTE [€]								
O = M-N	UTILE NETTO [€]	€ 121.849,48	€ 129.191,24	€ 136.900,07	€ 144.994,35	€ 153.493,35	€ 162.417,29	€ 171.787,43	€ 181.626,08
O' = M-N	UTILE NETTO [€] (Attualizzato)	€ 58.611,69	€ 59.183,99	€ 59.729,05	€ 60.248,15	€ 60.742,53	€ 61.213,37	€ 61.661,79	€ 62.088,85
P = O+H	MARGINE OPERATIVO NETTO [€]	€ 127.410,22	€ 134.751,97	€ 142.460,81	€ 150.555,09	€ 159.054,08	€ 167.978,03	€ 177.348,17	€ 187.186,82

5% Saggio di attualizzazione annuo [%]

€ 635.130,94 VAN - Valore Attuale Netto

8,1% TIR - Tasso Interno di Rendimento

19,57 Pay Back Period

PIANO FINANZIARIO

	FLUSSI	23	24	25	26	27	28	29	30
	Ricavi da utenza [€]	€ 216.942,19	€ 227.789,30	€ 239.178,76	€ 251.137,70	€ 263.694,59	€ 276.879,32	€ 290.723,28	€ 305.259,45
	Ricavi da affitti [€]								
	Ricavi da ingressi [€]								
A	TOTALE RICAVI [€]	€ 216.942,19	€ 227.789,30	€ 239.178,76	€ 251.137,70	€ 263.694,59	€ 276.879,32	€ 290.723,28	€ 305.259,45
	Costo di investimento iniziale [€]								
	Costo di inv. per rinnovo (manutenzione straordinaria) [€]								
B	TOTALE COSTI DI INVESTIMENTO [€]								
	Personale dipendente [€]								
	Collaboratori e consulenze [€]								
	Energia elettrica [€]								
	Acqua [€]								
	Riscaldamento [€]								
	Servizi di pulizia [€]								
	Pubblicità [€]								
	Materiale vario [€]								
C	TOTALE COSTI DI GESTIONE [€]								
D	TOTALE COSTI MANUTENZIONE ORDINARIA [€]	€ 11.917,05	€ 11.917,05	€ 11.917,05	€ 11.917,05	€ 11.917,05	€ 11.917,05	€ 11.917,05	€ 11.917,05
E = B+C+D	TOTALE COSTI [€]	€ 11.917,05	€ 11.917,05	€ 11.917,05	€ 11.917,05	€ 11.917,05	€ 11.917,05	€ 11.917,05	€ 11.917,05
F	TOTALE ACCANTONAM. FONDO TFR su pers. dip. [€]								
G = A-E-F	MARGINE OPERATIVO LORDO [€]	€ 205.025,14	€ 215.872,25	€ 227.261,71	€ 239.220,65	€ 251.777,54	€ 264.962,26	€ 278.806,23	€ 293.342,39
	ammortamento investimento iniziale [€]								
	ammortamento investimento di rinnovo [€]	€ 5.560,73	€ 5.560,73	€ 5.560,73	€ 5.560,73	€ 5.560,73	€ 5.560,73	€ 5.560,73	€ 5.560,73
H	TOTALE AMMORTAMENTI [€]	€ 5.560,73	€ 5.560,73	€ 5.560,73	€ 5.560,73	€ 5.560,73	€ 5.560,73	€ 5.560,73	€ 5.560,73
I = G-H	REDDITO OPERATIVO [€]	€ 199.464,40	€ 210.311,51	€ 221.700,98	€ 233.659,92	€ 246.216,80	€ 259.401,53	€ 273.245,50	€ 287.781,66
	interessi passivi di medio-lungo periodo	€ 7.507,74	€ 7.507,74	€ 7.507,74	€ 7.507,74	€ 7.507,74	€ 7.507,74	€ 7.507,74	€ 7.507,74
	interessi passivi di breve periodo								
L	TOTALE ONERI FINANZIARI [€]	€ 7.507,74	€ 7.507,74	€ 7.507,74	€ 7.507,74	€ 7.507,74	€ 7.507,74	€ 7.507,74	€ 7.507,74
M = I-L	UTILE ANTE IMPOSTE [€]	€ 191.956,66	€ 202.803,77	€ 214.193,24	€ 226.152,17	€ 238.709,06	€ 251.893,79	€ 265.737,75	€ 280.273,92
N	TOTALE IMPOSTE PRESUNTE [€]								
O = M-N	UTILE NETTO [€]	€ 191.956,66	€ 202.803,77	€ 214.193,24	€ 226.152,17	€ 238.709,06	€ 251.893,79	€ 265.737,75	€ 280.273,92
O' = M-N	UTILE NETTO [€] (Attualizzato)	€ 62.495,58	€ 62.882,94	€ 63.251,86	€ 63.603,20	€ 63.937,82	€ 64.256,50	€ 64.560,01	€ 64.849,06
P = O+H	MARGINE OPERATIVO NETTO [€]	€ 197.517,40	€ 208.364,51	€ 219.753,97	€ 231.712,91	€ 244.269,79	€ 257.454,52	€ 271.298,49	€ 285.834,65

5% Saggio di attualizzazione annuo [%]

€ 635.130,94 VAN - Valore Attuale Netto

8,1% TIR - Tasso Interno di Rendimento

19,57 Pay Back Period

4.4 Sostenibilità dei costi

Pur non prevedendo l'opera rientri diretta, la stessa costituisce per la Città un'economia gestionale annua di 74.150 €, importo che rende il tempo di ritorno dell'investimento pari a circa 19 anni e 6 mesi.

5. CONVENIENZA ECONOMICO-SOCIALE

Descrizione dei benefici e dei costi per la collettività legati all'opera

I principali benefici connessi alla realizzazione dell'opera sono:

- riduzione dei consumi energetici, e quindi dei costi economici e dell'impatto ambientale connessi
- miglioramento delle condizioni di comfort interno e quindi del servizio reso
- sfruttamento della sinergia con altri interventi edili non procrastinabili
- promozione dell'applicazione di interventi di risparmio energetico verso il grande pubblico
- stimolo all'innovazione tecnologica dell'imprenditoria di settore

Svantaggi:

- tempi di ritorno dell'investimento piuttosto lunghi, come peraltro normale nel momento in cui si attua una ristrutturazione globale edile ed impiantistica dell'immobile

6. PROCEDURE

6.1 Descrizione puntuale di tutti i vincoli che gravano sull'opera

L'intervento non prevede vincoli particolari all'esecuzione delle opere, peraltro limitate nei loro aspetti più impattanti ad una manutenzione esterna straordinaria senza modificazione delle aperture dei prospetti.

Le interferenze con altri enti si limitano alla Direzione Scolastica di competenza, senza che peraltro vi sia alcuna difficoltà al riguardo tenuto conto che le lavorazioni che interesseranno gli ambienti occupati da studenti o personale di gestione (sostituzione serramenti, impianti di ventilazione meccanica controllata, rifacimento rete di distribuzione) verranno eseguiti al di fuori del periodo scolastico.

Non sono presenti interferenze con infrastrutture.

Le competenze tecniche e gestionali verranno demandate all'Agenzia Energia ed Ambiente, ente strumentale *in house* della Città, ed ai progettisti affidatari, entrambi coordinati dai settori tecnici competenti della Città.

6.2 Descrizione puntuale dei passaggi normativi e procedurali che si intendono attuare per superare i vincoli indicando i relativi tempi

Non esistendo vincoli, non sono previsti passaggi normativi e procedurali specifici per superarli.

6.3 Cronoprogramma delle scadenze temporali

Vedi tabella.

CRONO

PAGINA DA TOGLIERE

CRONO

PAGINA DA TOGLIERE

ANALISI DI SENSIBILITA' E DI RISCHIO

7.1 Analisi di sensibilità per il piano finanziario

L'analisi di sensibilità è stata svolta solo in corrispondenza delle analisi di sostenibilità finanziaria, utilizzando variazioni standard dei principali parametri che, per il presente intervento, sono stati individuati nel costo dell'intervento e nel costo del combustibile utilizzato come fonte energetica primaria.

I risultati conseguiti dall'analisi di sensibilità sono riportati nelle seguenti tabelle.

VARIABILE - Costo Intervento			
X	TIR	TIR	TIR
var %	annuo	var. assol	var %
-20%	10,31%	2,19%	27,0%
-15%	9,69%	1,57%	19,4%
-10%	9,12%	1,01%	12,4%
-5%	8,60%	0,48%	6,0%
0,00%	8,11%	0,00%	0,0%
5%	7,66%	-0,45%	-5,6%
10%	7,24%	-0,87%	-10,7%
15%	6,85%	-1,27%	-15,6%
20%	6,47%	-1,64%	-20,2%

VARIABILE - Variaz. costo combustibile			
X	TIR	TIR	TIR
var %	annuo	var. assol	var %
-20%	7,00%	-1,11%	-13,7%
-15%	7,29%	-0,83%	-10,2%
-10%	7,56%	-0,55%	-6,8%
-5%	7,84%	-0,27%	-3,4%
0,00%	8,11%	0,00%	0,0%
5%	8,39%	0,27%	3,4%
10%	8,66%	0,55%	6,7%
15%	8,93%	0,82%	10,0%
20%	9,20%	1,08%	13,4%

7.2 Analisi di rischio

Nell'analisi di rischio sono stati identificati i seguenti fattori di incertezza:

- Aumento del costo di investimento.
- Ritardi nelle procedure autorizzative.
- Imprevisti nella fase di realizzazione dell'intervento.

ASSE 1

A8 Studio di Fattibilità Semplificato

**RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA
EDIFICIO**

Via Vezzolano 20

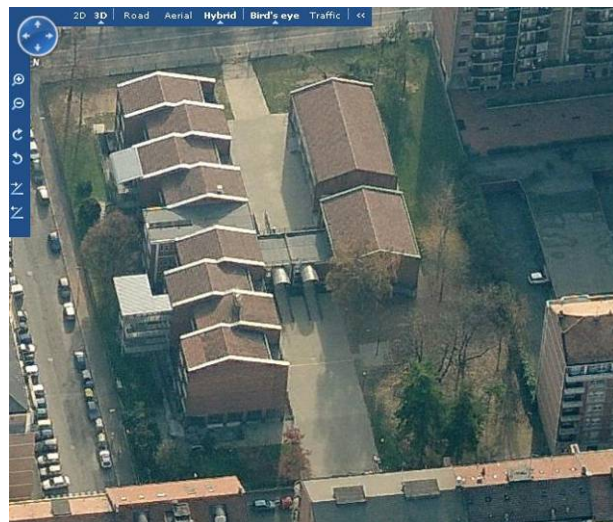
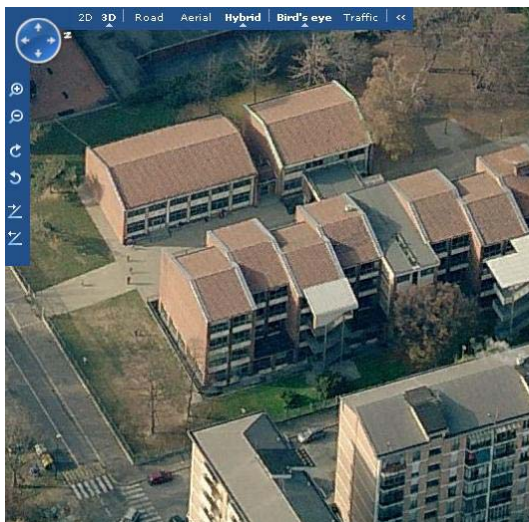
1. QUADRO CONOSCITIVO

1.1 Quadro conoscitivo generale ed obiettivi dell'intervento

L'opera, di proprietà comunale, costituisce un servizio scolastico essenziale per il quartiere di riferimento.



Collocazione urbanistica dell'edificio



Viste aeree dell'edificio

La gestione funzionale è demandata alla Direzione Scolastica di competenza, quella manutentiva al Settore Edilizia Scolastica della Città e quella termica alla Iride S.p.A. (nell'ambito di Convenzione pluriennale con la Città).

La finalità diretta del progetto è la riqualificazione energetica di un immobile caratterizzato da:

- elevati consumi termici
- elevata volumetria
- basse prestazioni termiche e più in generale tecnologiche dell'involucro edilizio

Le finalità indirette sono:

- la sperimentazione di tecnologie innovative o comunque di alto livello
- lo stimolo innovativo al mercato sia pubblico che privato
- la valorizzazione dell'elevata visibilità e del potenziale divulgativo dell'edificio.

L'attività si inserisce correttamente nei programmi di riqualificazione previsti dalla Città così come nei piani programmatici regionali (vedi "Bando triennale per la concessione di contributi ai Comuni per interventi edilizi su edifici di proprietà comunale sede di scuole dell'infanzia, primaria e secondaria di I° grado statali e non statali paritarie gestite da enti locali – Anni 2007-2009").

Le prestazione di progettazione e di esecuzione saranno aggiudicate mediante procedure di affidamento da definirsi in fase successiva, in conformità alla normativa sugli appalti pubblici.

Non saranno modificati gli altri soggetti coinvolti (proprietario e gestori).

Il finanziamento dell'intervento proverrà per il 14% da fondi comunali e per il restante 86% da finanziamenti pubblici erogati a livello superiore (provinciale, regionale, nazionale o comunitario).

1.2 Eventuali alternative progettuali

Viste le caratteristiche di essenzialità del servizio fornito dalla struttura e le sue generali condizioni edili, l'unica alternativa possibile poteva consistere nel rimandare gli interventi di riqualificazione energetica, condizione che avrebbe fatto perdere il positivo effetto di contemporaneità con alcuni necessari interventi di manutenzione straordinaria comunque da effettuarsi in tempi brevi.

1.3 Modalità di gestione dell'opera

Come già accennato, l'intervento non provocherà una modifica delle modalità di gestione complessiva fin qui utilizzate.

In generale le tecnologie utilizzate non richiedono modalità gestionali complesse, particolarmente per quanto riguarda quelle edili. Al fine di garantire una corretta gestione e manutenzione di quanto realizzato, è comunque prevista la redazione di un documento sul corretto utilizzo energetico e sulle necessità di manutenzione programmata delle diverse tecnologie.

2. FATTIBILITA' TECNICA

2.1 Indicazioni tecniche “di base” ed esplorazioni progettuali

Descrizione generale

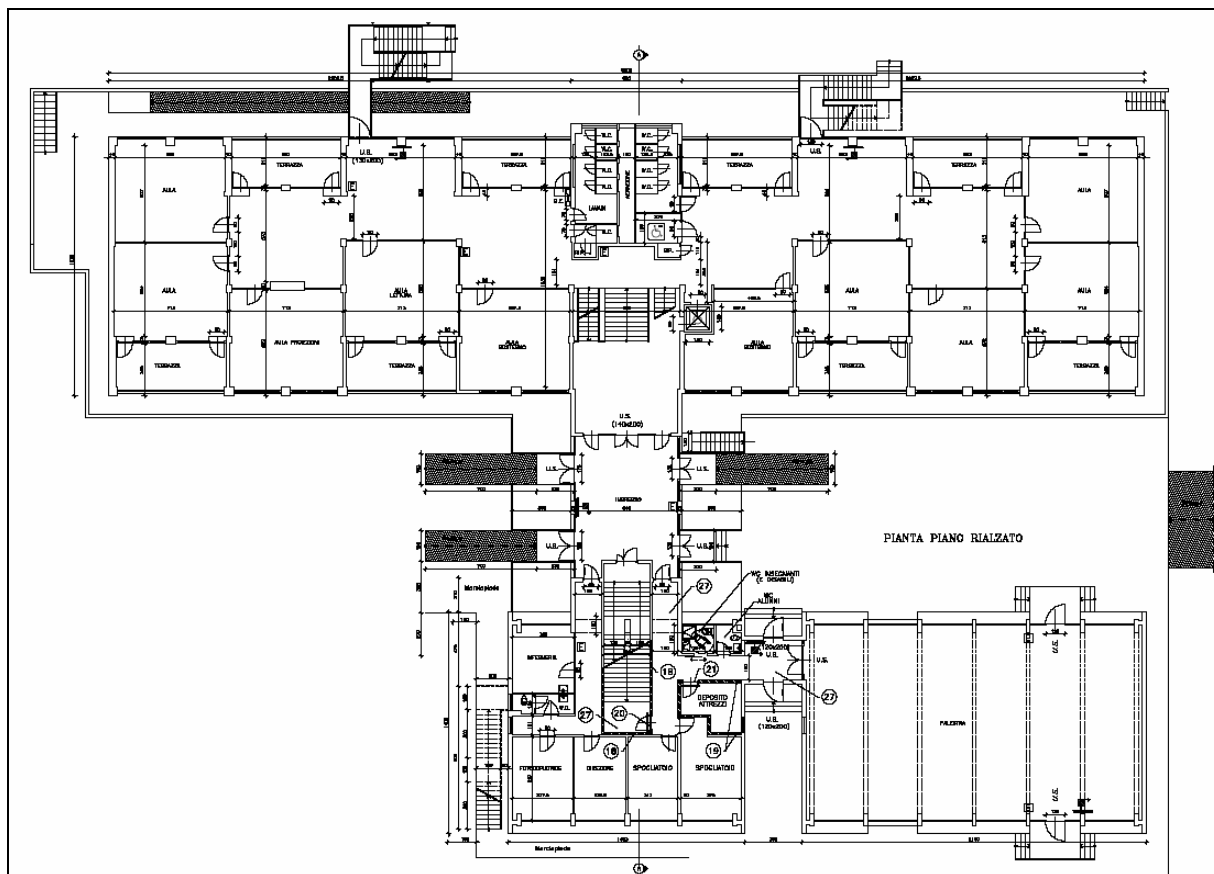
L'edificio in oggetto, a destinazione d'uso scolastico, è costituito da due corpi di fabbrica paralleli, collegati da un corpo monopiano di raccordo. Il primo corpo di fabbrica, di 4 piani, ospita le aule, servizi igienici e collegamenti. Il secondo corpo di fabbrica, di 2 piani, ospita la palestra e i laboratori.



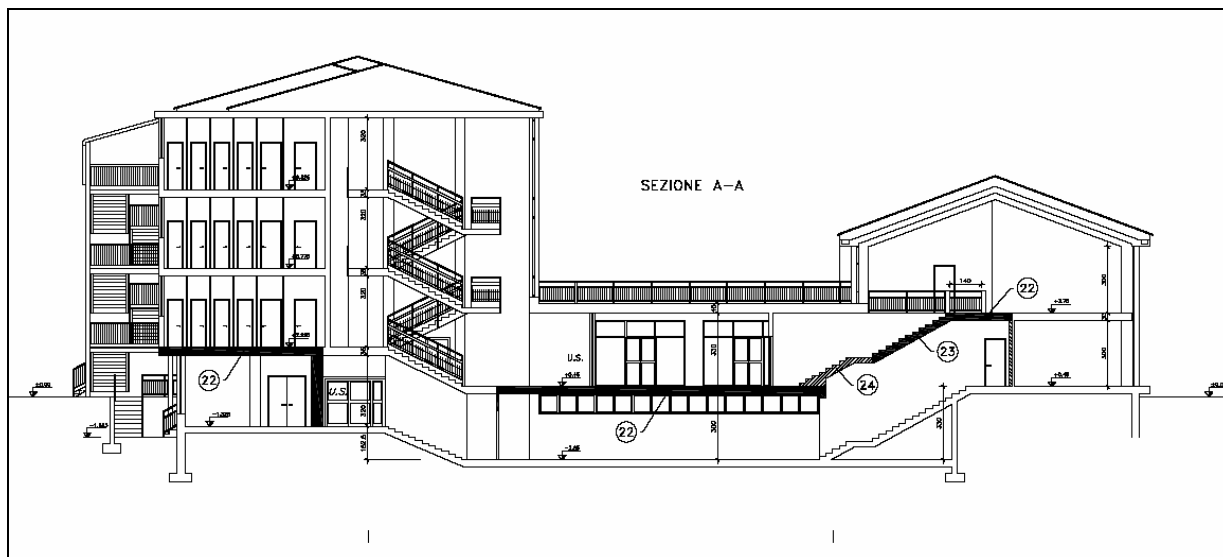
Carta tecnica comunale e vista aerea

E' inoltre presente un piano interrato (vano tecnico) non riscaldato che si estende limitatamente al corpo di fabbrica più basso.

Riepilogo dati geometrici dell'edificio	
Superficie lorda riscaldata [mq]	4848,30
Volume lordo riscaldato [mc]	18794,32



Pianta piano rialzato



Sezione trasversale



Facciata principale lato ingresso (Ovest)

Stato attuale dell'involucro edilizio

L'edificio è caratterizzato da una struttura portante in conglomerato cementizio armato, con solai intermedi e copertura in laterocemento.

Le chiusure perimetrali verticali sono costituite da una parte in muratura a cassa vuota non isolata e in parte preponderante da ampie vetrate realizzate con telaio in alluminio senza taglio termico e vetri singoli.



Fronte lato Ovest corpo laboratori e uffici

L'ampia superficie vetrata, unitamente alle scarse prestazioni di isolamento termico e l'assenza di schermature solari esterne, comporta elevate dispersioni termiche invernali

(oltre il 50% delle dispersioni termiche totali), elevati carichi termici estivi con conseguenti surriscaldamenti degli ambienti interni, unitamente a situazioni di discomfort visivo legato a fenomeni di abbagliamento.



Vedute interne corridoi aule e aule didattiche

I solai di copertura e i solaio orizzontali verso ambienti non riscaldati non risultano coibentati e contribuiscono sensibilmente alle dispersioni termiche dell'edificio. La ventilazione degli ambienti è di tipo naturale ed è assicurata dalla sola apertura dei serramenti esterni.

Stato attuale del sistema impiantistico

L'impianto termico utilizzato per il riscaldamento degli ambienti è costituito da due generatori di calore di diversa tipologia.

Una caldaia risulta di recente installazione ed è costituita da 8 generatori modulari a condensazione senza mantello per una potenza complessiva di 240 kW.

E' inoltre presente un secondo generatore di calore standard a basso rendimento energetico e datato della potenza di 320 kW.

Il sistema di distribuzione del calore è caratterizzato da tubazioni non isolate e posizionate in parte direttamente all'esterno dell'edificio.

I terminali utilizzati per il riscaldamento degli ambienti sono costituiti da radiatori in ghisa. Non è presente nessun sistema di regolazione che permetta il controllo della temperatura ambiente nei singolo locali o nelle singole zone dell'edificio.

Gli impianti elettrici sono stati oggetto di recente adeguamento alle vigenti norme sulla sicurezza degli impianti e risultano di discreta efficienza.



Vedute dei generatori di calore esistenti: caldaia standard e caldaia modulare a condensazione

Stato attuale delle prestazioni energetiche del sistema edificio-impianto

L'edificio, nel suo complesso, è caratterizzato da un consumo annuo di metano, utilizzato per il riscaldamento, di circa 78.583 mc di metano (rilevamento stagione invernale 2005-2006), corrispondente ad un importo economico annuo di circa 58.940 €.

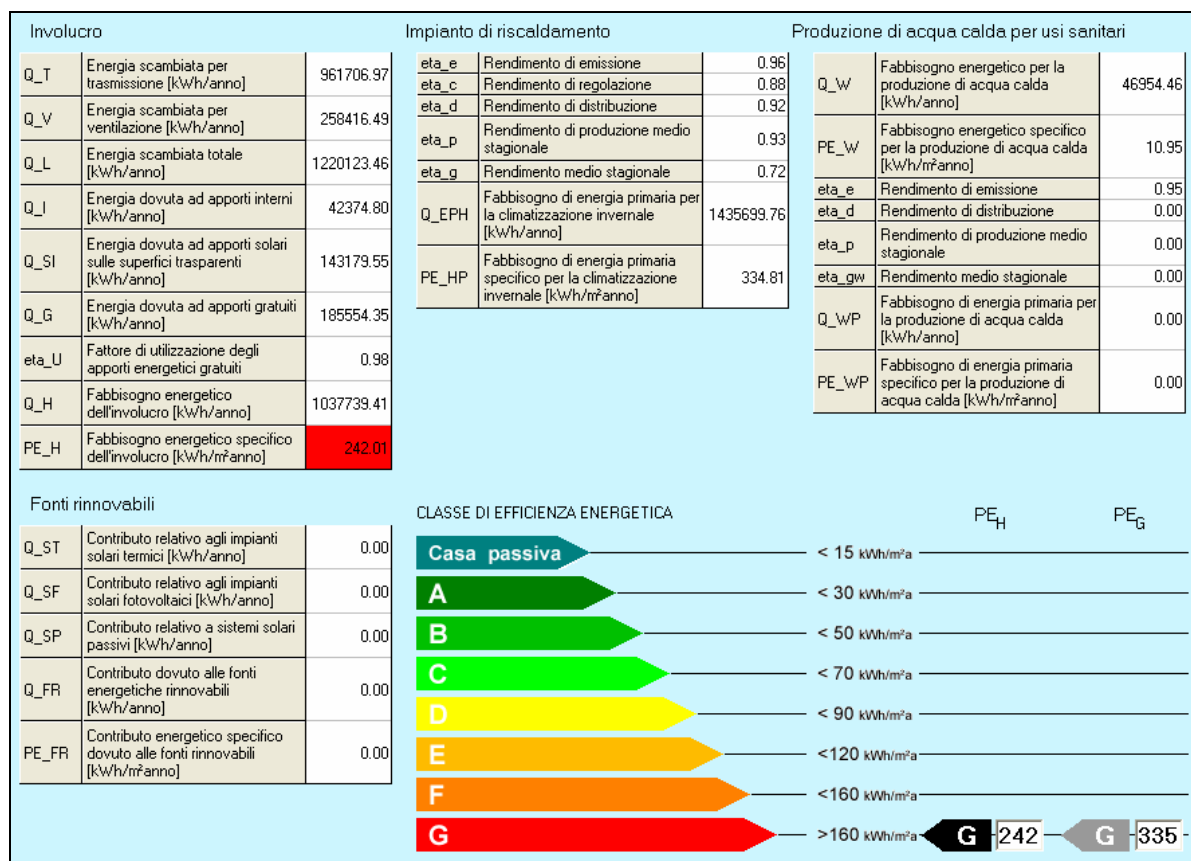
Mediante simulazione con apposito software di certificazione energetica (BestClass 2.1) si è valutato lo stato prestazionale dell'edificio dal punto di vista energetico.

La prestazione energetica attuale dell'edificio, calcolata in situazione standard, risulta discostarsi di molto dagli standard attuali relativa all'efficienza energetica degli edifici.

Il fabbisogno energetico relativo al solo involucro edilizio risulta di circa 242 kWh/mq a (fabbisogno utile Q_h – a titolo di paragone la normativa vigente a livello regionale – DCR 98-1247 - prevede un valore di circa 35 kWh/mq a per un edificio di uguale volumetria).

Il fabbisogno energetico di energia primaria relativo al sistema edificio-impianto Q_{ep} (tenendo conto cioè dei rendimenti energetici dell'impianto termico) risulta di circa 335 kWh/mq.

Secondo il sistema di certificazione energetica definito dal Sacert, l'edificio risulterebbe classificabile nella fascia meno prestante (classe G).

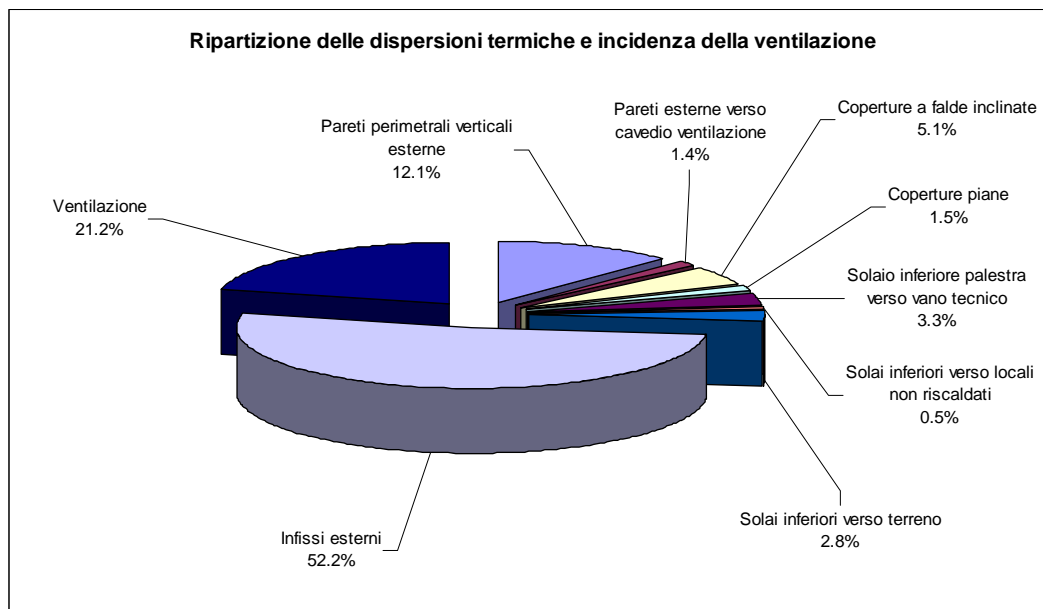


Quadro riassuntivo delle prestazioni del sistema edificio-impianto prima dell'intervento

La simulazione ha inoltre permesso di identificare l'incidenza sulle dispersioni termiche dei singoli elementi dell'involucro edilizio (vedi tabella).

Situazione pre intervento				
Riepilogo dispersioni				
Pareti perimetrali verticali esterne	147923	kWh/a	12.1	%
Pareti esterne verso cavedio ventilazione	16547	kWh/a	1.4	%
Coperture a falde inclinate	61674	kWh/a	5.1	%
Coperture piane	18693	kWh/a	1.5	%
Solaio inferiore palestra verso vano tecnico	40556	kWh/a	3.3	%
Solai inferiori verso locali non riscaldati	5808	kWh/a	0.5	%
Solai inferiori verso terreno	33868	kWh/a	2.8	%
Infissi esterni	636638	kWh/a	52.2	%
Ventilazione	258416	kWh/a	21.2	%
TOTALE	1220123	kWh/a	100.0	%

Segue grafico con la ripartizione dell'incidenza percentuale delle dispersioni termiche, dove si evince una maggior incidenza delle dispersioni termiche dovute ai serramenti esterni, alla ventilazione degli ambienti e alle pareti perimetrali.



Ipotesi tecniche preprogettuali

Al fine di migliorare opportunamente le prestazioni energetiche dell'edificio, unitamente all'adeguamento normativo per la sicurezza degli utenti, si sono definite le seguenti ipotesi tecniche:

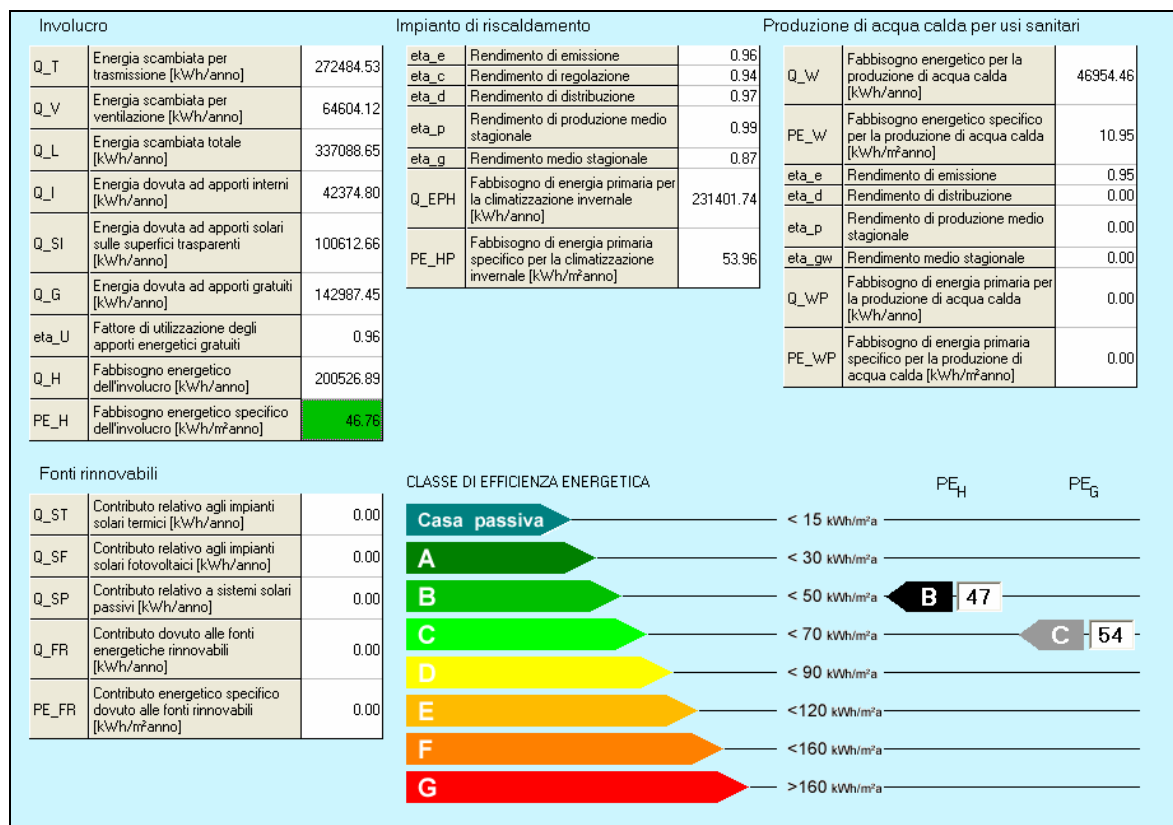
- Isolamento delle pareti perimetrali mediante insufflaggio di materiale isolante sfuso nell'intercapedine (ove possibile) e isolamento porzioni di muratura e correzione ponti termici con cappotto interno/esterno da 9 cm di polistirene espanso (trasmissione termica media risultante: $0.35 \text{ W/m}^2 \text{ °K}$).
- Isolamento pareti perimetrali servizi igienici verso cavedio verticale di ventilazione con cappotto esterno da 10 cm di polistirene espanso (trasmissione termica risultante: $0.36 \text{ W/m}^2 \text{ °K}$).
- Isolamento copertura a falde inclinate zona aule e palestra con posa di pannelli prefabbricati sottotegola da 12 cm in poliuretano espanso (trasmissione termica risultante: $0.175 \text{ W/m}^2 \text{ °K}$).
- Isolamento copertura piana vano scala e corpi di collegamento con rifacimento strato di tenuta e posa di 16 cm di polistirene espanso (trasmissione termica risultante: $0.22 \text{ W/m}^2 \text{ °K}$).

- Isolamento solai inferiori verso ambienti seminterrati non riscaldati con cappotto inferiore da 8 cm in polistirene estruso espanso (trasmissione termica risultante: $0.33 \text{ W/m}^2 \text{ °K}$).
- Sostituzione serramenti esterni esistenti con serramenti in PVC multicamera e vetrocamera basso emissivo con intercapedine satura di gas argon (trasmissione termica risultante: $1.60 \text{ W/m}^2 \text{ °K}$).
- Installazione di un sistema di regolazione della temperatura operante sui singoli radiatori basato su elettrovalvole e termostati ambiente.
- Ottimizzazione delle pompe di circolazione in centrale termica. Isolamento termico delle reti di distribuzione del calore.
- Sostituzione caldaia standard esistente con caldaia a condensazione e ottimizzazione dei circuiti idraulici di centrale termica
- Installazione di sistemi di ventilazione degli ambienti interni con recuperatore di calore (portata 1,5 vol/h con funzionamento sulle 6 ore - efficienza di recupero minima 85%), per migliorare il livello della qualità dell'aria interna.

Stato prestazionale raggiungibile a seguito degli interventi

Le successive simulazioni relative al sistema edificio-impianto hanno consentito di verificare l'efficacia delle ipotesi tecniche preprogettuali definite nel presente studio di fattibilità.

In particolare, il consumo di energia primaria conseguibile a seguito dell'intervento è stato stimato superiore al 83.9 % su base annua.

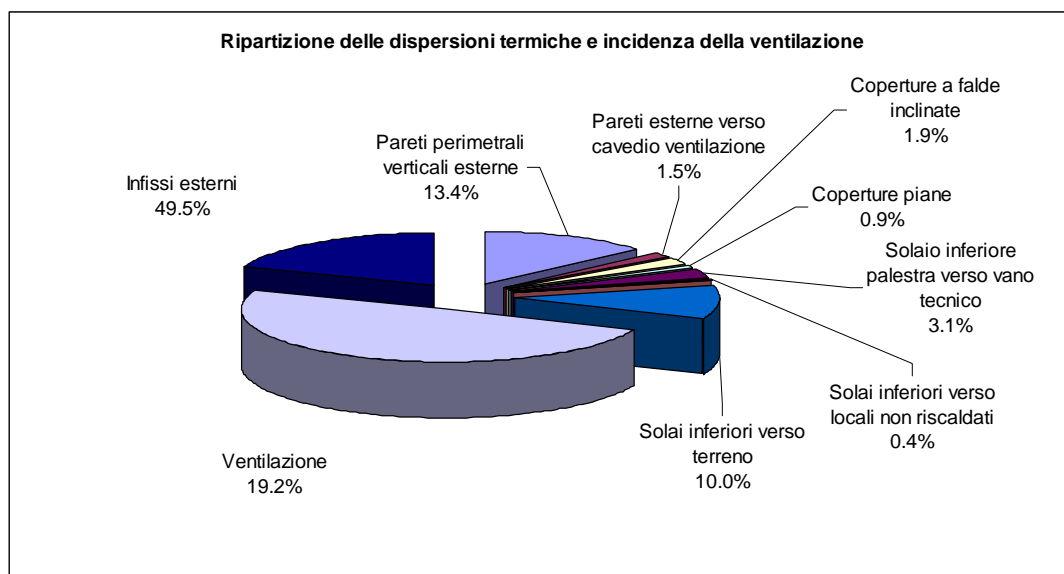


Quadro riassuntivo delle prestazioni del sistema edificio-impianto dopo l'intervento

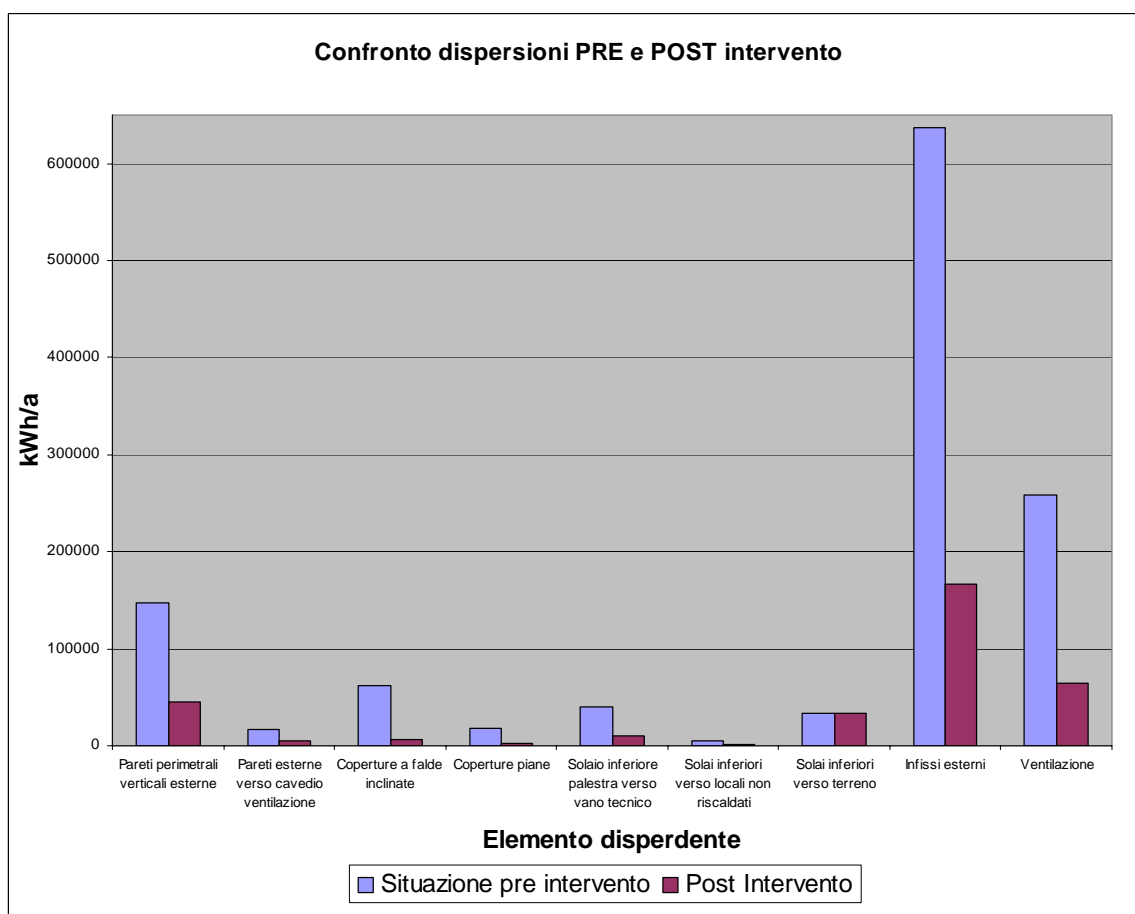
La simulazione ha inoltre permesso di identificare l'incidenza sulle dispersioni termiche dei singoli elementi dell'involucro edilizio (vedi tabella). A seguito dell'intervento si è ottenuta una riduzione complessiva di circa il 72.4 % delle dispersioni termiche invernali.

Post Intervento				
Dispersioni			RIDUZIONE	
Pareti perimetrali verticali esterne	45020	kWh/a	69.57	%
Pareti esterne verso cavedio ventilazione	5135	kWh/a	91.67	%
Coperture a falde inclinate	6541	kWh/a	65.01	%
Coperture piane	3164	kWh/a	83.07	%
Solaio inferiore palestra verso vano tecnico	10295	kWh/a	74.62	%
Solai inferiori verso locali non riscaldati	1474	kWh/a	74.62	%
Solai inferiori verso terreno	33868	kWh/a	0.00	%
Infissi esterni	166988	kWh/a	73.77	%
Ventilazione	64604	kWh/a	75.00	%
TOTALE	337089	kWh/a	72.37	%

Segue grafico con la ripartizione dell'incidenza percentuale delle dispersioni termiche, dove si evince una situazione sostanzialmente equilibrata.

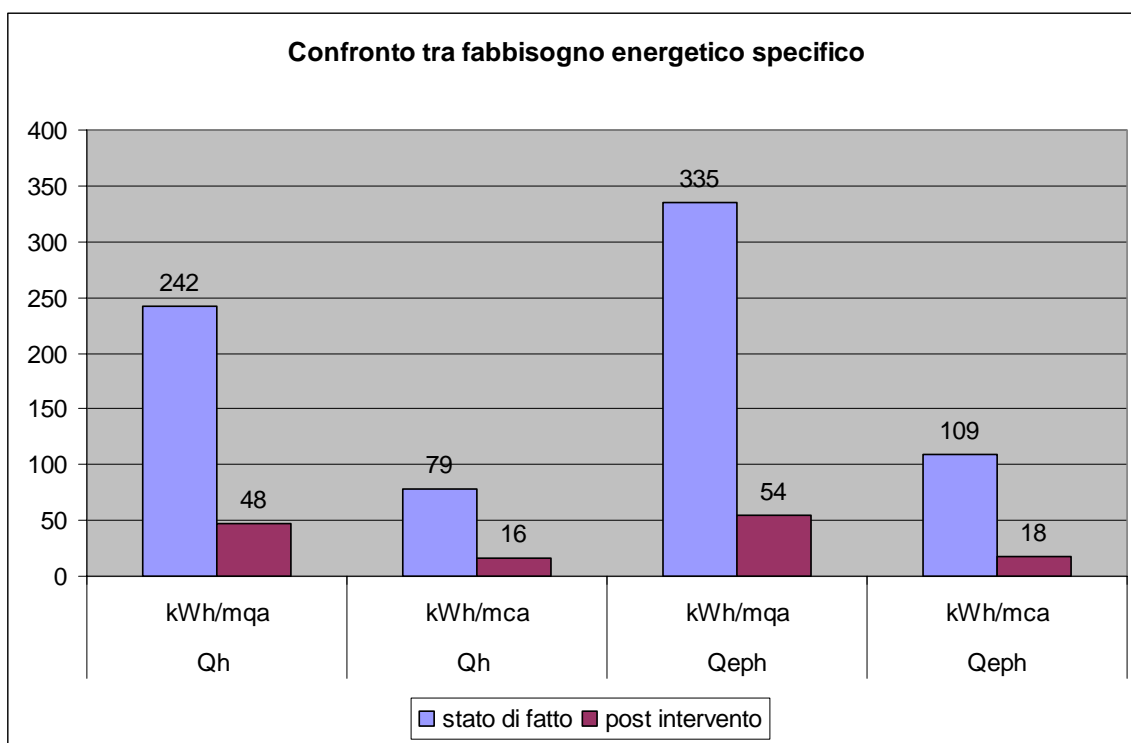


Segue, nel dettaglio, un confronto tra le dispersioni termiche relative allo stato di fatto e le corrispondenti dispersioni a seguito dell'intervento ipotizzato. Si evidenzia una notevole riduzione di quasi tutte le componenti maggiormente responsabili degli attuali alti consumi energetici.



Anche il successivo confronto dei fabbisogni energetici relativi al solo involucro edilizio e ventilazione (indicato con Q_h) e i fabbisogni relativi al sistema edificio-impianto termico nel

suo complesso (indicato con Qeph), tra la situazione attuale e quello dopo l'intervento ipotizzato, evidenzia una netta riduzione dei consumi energetici. Il confronto è espresso sia in termini di consumo per unità di superficie (kWh/mq a) che in termini di consumo per unità di volume (kWh/mc a).



2.2 Stima parametrica del costo di costruzione e di realizzazione

I costi di investimento sono stati valutati ove possibile mediante "Prezziario opere edili Regione Piemonte – Anno 2008", integrato ove necessario da altri prezziari o indagini di mercato. Di seguito si riporta la descrizione delle principali voci di costo.

INTERVENTO	U.M.	COSTO UNITARIO	QUANTITA'	COSTO
Ponteggi montaggio, smontaggio e nolo primi 30 gg	mq	8,74	1.848	16.141,16
Ponteggi per periodo successivo (15 mq/gg serramenti + cappotto esterno + copertura)	mq/mese	1,56	9.976	15.607,40
Isolamento a cappotto esterno in polistirene spess. 16 cm con finitura ad intonaco, compresa ritinteggiatura	mq	75,00	222	16.650,00
Isolamento mediante insufflaggio di isolante in cassavuota murature perimetrali, comprese formazione e ripristino fori.	mq	20,00	1.908	38.160,00
Isolamento del pavimento del piano terreno mediante applicazione di pannelli in polistirene a battente spess. 8 cm sull'intradosso del piano cantinato.	mq	40,00	602	24.080,00
Isolamento della copertura inclinata mediante la posa di pannelli prefabbricati sottotegola da 12 cm in poliuretano espanso, compresa la rimozione ed il riposizionamento del manto di copertura in laterizio	mq	73,00	582	42.486,00
Isolamento di copertura piana in estradosso mediante posa di pannelli in polistirene da 20 cm, compresa rimozione manto di impermeabilizzazione esistente e rifacimento nuova impermeabilizzazione.	mq	100,00	224	22.400,00
Nuovi serramenti in PVC multicamera APRIBILI e vetrocamera basso emissivo con intercapedine satura di gas argon (trasmissione termica risultante 1,6 W/m ² °K), compresa rimozione e smaltimento degli esistenti, controtelai e sigillature.	mq	313,00	1.626	508.831,58
Rifacimento rete di distribuzione idronica riscaldamento, compresi terminali a radiatori in alluminio	mq	30,00	4.848	145.440,00
Installazione di controlli climatici di zona su reti di distribuzione in completo rifacimento, costituito da cronotermostato programmabile comunicante in modalità wireless con 1 elettrovalvola di zona	cad (aula)	150,00	65	9.750,00
Rimozione vecchio generatore di calore e installazione nuovo generatore di calore a condensazione	kW	Vedi foglio costi centrale termica	450	20.000,00
Ristrutturazione centrale termica con nuovo sistema di regolazione e isolamento tubazioni secondo normativa vigente	kW	Vedi foglio costi centrale termica		18.000,00
Sostituzione pompe di circolazione esistenti con pompe modulanti	kW	Vedi foglio costi centrale termica		1.500,00
Intervento di adeguamento canna fumaria	m	400,00	12	4.800,00
Impianto di ventilazione meccanica controllata con recuperatore di calore 350 mc/h efficienza 95% ai sensi della EN, completo di silenziatori, plenum di distribuzione, tubazioni, bocchette di distribuzione e di aspirazione, filtri, isolamenti, struttura in cartongesso tinteggiato di mascheratura, connessioni elettriche e quant'altro occorrente a dare l'opera completa.	cad (aula)	6.000,00	60	360.000,00
TOTALE OPERE				1.243.846,14

Il risultato finale di tali stime è riportato nel seguente Quadro Tecnico Economico

SCHEMA A - IMPORTO DEI LAVORI

INTERVENTO CODICE A-08

QUADRO ECONOMICO (art.17, DPR n° 554 del 21/12/1999)

a) Lavori a base d'asta

a1) lavori ed opere	€ 1.243.846,14
a2) oneri per la sicurezza compresi nei prezzi e non soggetti a ribasso	€ 87.069,23
a3) oneri per la sicurezza aggiuntivi non soggetti a ribasso	€ -
a4) totale lavori a base d'asta	€ 1.156.776,91
a5) totale importo appalto	€ 1.243.846,14

b) Somme a disposizione della stazione appaltante

b1) lavori in economia	€ -
b1bis) arredi	€ -
b2) rilievi, accertamenti e indagini	€ 6.219,23
b3) allacciamenti ai pubblici servizi e opere di urbaniz.	€ -
b4) imprevisti	€ 161.700,00
b5) acquisizione aree o immobili	€ -
b6) accantonamento di cui all'art.133 D.Lgs. 163/06	€ 37.315,38
b7) spese tecniche per progettazione e D.LL.	€ 145.903,15
b8) spese per attività di consulenza, ecc	€ 6.219,23
b9-10) spese per pubblicità, gare, commissioni, ecc.	€ 1.000,00
b11) collaudo	€ -
b12) IVA totale	€ 176.154,47
Totale costo realizzazione	parziale € 534.511,47
	€ 1.778.357,61

DATI SINTETICI DELL'INTERVENTO

parametro tecnico = mq

quantità = 4848,3

COSTI PARAMETRICI

costo di costruzione = 256,6

costo di realizzazione = 366,8

2.3 Eventuali problemi su cui porre l'attenzione in fase progettuale

Le successive fasi progettuali dovranno in particolare confrontarsi con:

- la verifica della necessità di schermature solari esterne a protezione delle superfici vetrate, al fine di evitare surriscaldamenti degli ambienti interni.
- le eventuali altre esigenze manutentive più generiche venutesi a creare nel frattempo.

3. COMPATIBILITA' URBANISTICA, AMBIENTALE E PAESAGGISTICA

3.1 Compatibilità urbanistica

Il livello di compatibilità dell'intervento con le previsioni degli strumenti di pianificazione urbanistica è stato individuato dalla seguente scheda di compatibilità urbanistica

Schema URB

PTI "La sostenibilità energetica come fattore di sviluppo: un piano per Torino"
Intervento codice A8 (VIA VEZZOLANO 20)
Comune TORINO

COMPATIBILITÀ URBANISTICA

L'intervento è assoggettato alle seguenti disposizioni generali, urbanistiche ed edilizie, vigenti od operanti in salvaguardia:

Piano Regolatore Generale o Variante (1):	
ZONA URBANA CONSOLIDATA RESIDENZIALE MISTA	
Area urbanistica in cui è compreso l'intervento (2):	
AREA DESTINATA A SERVIZI PUBBLICI ED ASSOGGETTATI AD USO PUBBLICO	
Prescrizioni derivanti da altri piani o programmi (3):	
Prescrizioni derivanti da regolamenti comunali (4):	
Vincoli e altre prescrizioni normative (5): D.Lgs. 42/04 – VARIANTE 100 CLASSE DI STABILITA' Ilib2b(p)	
Contrassegnare la casella corrispondente per indicare se l'intervento è :	
<input checked="" type="checkbox"/>	Conforme *
<input type="checkbox"/>	parzialmente conforme
<input type="checkbox"/>	non conforme

alle disposizioni generali, urbanistiche ed edilizie, vigenti od operanti in salvaguardia

In caso di non conformità indicare:

Tipo di variante urbanistica necessaria (6):
* SALVO PREVENTIVO PARERE DELLA SOPRINTENDENZA
* VERIFICA DI CUI ALL'ALLEGATO B CAP. 4
Tempi previsti:

Data 20/06/2008

Firma del Responsabile dell'Ufficio Tecnico

NOTE

- (1) indicare tipologia di strumento, gli estremi di approvazione o adozione; In caso di strumenti operanti in salvaguardia, condurre l'analisi di conformità rispetto ad entrambi;
- (2) indicare la destinazione di zona; in caso di più aree urbanistiche interessate descrivere le caratteristiche di ciascuna;
- (3) piani territoriali, piani di aree protette, piani di settore (Piano energetico ambientale regionale, strumenti di pianificazione di difesa del suolo, piani del traffico, etc.), che interagiscono (perché richiedono attuazione o perché immediatamente prevalenti) con il PRG; altri programmi integrati, "programmi complessi", strumenti urbanistici esecutivi adottati o approvati;
- (4) eventuali prescrizioni specifiche del regolamento edilizio, d'igiene, etc.;
- (5) vincoli che interagiscono con le prescrizioni del PRG (reti infrastrutturali esistenti o previste, fasce di rispetto, etc.), che comportano specifiche autorizzazioni (ad es. in materia di paesaggio, ambiente, difesa del suolo), vincoli di inedificabilità, espropriativi, usi civici, eventuali convenzioni in atto, etc.;
- (6) ad esempio: necessità di strumento urbanistico esecutivo in attuazione del PRG, altri tipi di variante (indicare gli estremi normativi), etc.

3.2 Descrizione sintetica di eventuali impatti ambientali dovuti all'opera e misure compensative da prendersi

L'impatto ambientale dell'opera è sicuramente positivo andando a limitare drasticamente i consumi termici specifici (riduzione del 83.9% dei consumi di energia primaria), equivalenti a una riduzione delle emissioni di CO₂ di circa 128,2 Tonn/a, migliorando nel contempo le caratteristiche di comfort interno degli ambienti (miglior qualità dell'aria interna grazie al sistema di ricambio meccanizzato; migliori condizioni di comfort termico per riduzione dell'effetto radiante di pareti, copertura e serramenti; miglior isolamento acustico degli ambienti).

In termini energetici, le previsioni di intervento superano in maniera consistente quanto l'attuale normativa energetica richiederebbe per tali tipi di intervento (riduzione di un ulteriore quota corrispondente al 11.3 % del fabbisogno di energia primaria rispetto ad un analogo intervento che rispetti i requisiti previsti dalla vigente normativa nazionale e regionale).

3.3 Descrizione sintetica di eventuali impatti paesaggistici dovuti all'opera e misure compensative da prevedersi

Le opere previste visibili esternamente, di sola manutenzione straordinaria senza modifica dei prospetti, non prevedono impatti paesaggistici significativi.

L'edificio non risulta in alcun modo vincolato a livello paesaggistico.

4. SOSTENIBILITA' FINANZIARIA

4.1 Bacino di utenza dell'opera e descrizione della domanda potenziale

Con l'entrata in vigore dell'autonomia scolastica, gli istituti non sono più tenuti a fare riferimento a un bacino d'utenza definito.

La domanda e l'offerta di servizi connessi direttamente alla struttura rimarrà invariata a seguito dei lavori previsti, finalizzati ad elevare il servizio in termini qualitativi e non quantitativi.

Attualmente il numero di iscritti risulta pari a 407, per un bacino d'utenza stimato di circa 1630 abitanti.

Alta è invece la domanda costituita da altri edifici scolastici di proprietà della Città con analoghe caratteristiche tipologiche che vedono a questo intervento come ad un esempio di riqualificazione da imitare.

4.2 Stima di massima dei possibili utenti

Gli utenti attuali e futuri della struttura rimarranno pressoché invariati e di attesteranno su circa 450 allievi.

4.3 Stima eventuali entrate e costi di gestione

Non sono previsti rientri tariffari dall'iniziativa.

I costi di investimento diretti, valutati ove possibile mediante "Prezziario opere edili Regione Piemonte – Anno 2008", integrato ove necessario da altri prezziari o indagini di mercato, sono di circa 1.778.357 €.

I costi di manutenzione sono stati definiti per i primi dieci anni come soli costi di manutenzione ordinaria (come sostituzione filtri delle unità ventilanti e altre operazioni standard); oltre il decimo anno sono stati imputati come una percentuale (1,0% del costo di investimento).

4.4 Sostenibilità dei costi

Pur non prevedendo l'opera rientri diretta, la stessa costituisce per la Città un'economia gestionale annua di 49.450 €, importo che rende il tempo di ritorno dell'investimento pari a circa 21 anni.

5. CONVENIENZA ECONOMICO-SOCIALE

Descrizione dei benefici e dei costi per la collettività legati all'opera

I principali benefici connessi alla realizzazione dell'opera sono:

- riduzione dei consumi energetici, e quindi dei costi economici e dell'impatto ambientale connessi
- miglioramento delle condizioni di comfort interno e quindi del servizio reso
- sfruttamento della sinergia con altri interventi edili non procrastinabili
- promozione dell'applicazione di interventi di risparmio energetico verso il grande pubblico
- stimolo all'innovazione tecnologica dell'imprenditoria di settore

Svantaggi:

- tempi di ritorno dell'investimento piuttosto lunghi, come peraltro normale nel momento in cui si attua una ristrutturazione globale edile ed impiantistica dell'immobile

6. PROCEDURE

6.1 Descrizione puntuale di tutti i vincoli che gravano sull'opera

L'intervento non prevede vincoli particolari all'esecuzione delle opere, peraltro limitate nei loro aspetti più impattanti ad una manutenzione esterna straordinaria senza modificazione delle aperture dei prospetti.

Le interferenze con altri enti si limitano alla Direzione Scolastica di competenza, senza che peraltro vi sia alcuna difficoltà al riguardo tenuto conto che le lavorazioni che interesseranno gli ambienti occupati da studenti o personale di gestione (sostituzione serramenti, impianti di ventilazione meccanica controllata, rifacimento rete di distribuzione) verranno eseguiti al di fuori del periodo scolastico.

Non sono presenti interferenze con infrastrutture.

Le competenze tecniche e gestionali verranno demandate all'Agenzia Energia ed Ambiente, ente strumentale *in house* della Città, ed ai progettisti affidatari, entrambi coordinati dai settori tecnici competenti della Città

6.2 Descrizione puntuale dei passaggi normativi e procedurali che si intendono attuare per superare i vincoli indicando i relativi tempi

Non esistendo vincoli, non sono previsti passaggi normativi e procedurali specifici per superarli.

6.3 Cronoprogramma delle scadenze temporali

Vedi tabella.

CRONO
DA TOGLIERE

CRONO

PAGINA DA TOGLIERE

ASSE 1

A9 Studio di Fattibilità Semplificato

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA EDIFICIO

Via Asigliano Vercellese 20

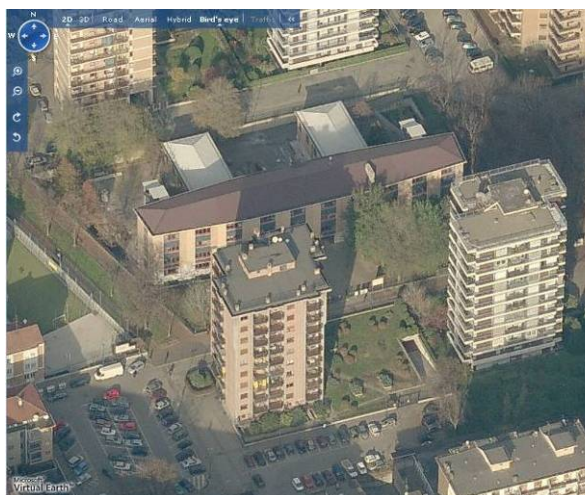
1. QUADRO CONOSCITIVO

1.1 Quadro conoscitivo generale ed obiettivi dell'intervento

L'opera, di proprietà comunale, costituisce un servizio scolastico essenziale per il quartiere di riferimento.



Collocazione urbanistica dell'edificio



Viste aeree dell'edificio

La gestione funzionale è demandata alla Direzione Scolastica di competenza, quella manutentiva al Settore Edilizia Scolastica della Città e quella termica alla Iride S.p.A. (nell'ambito di Convenzione pluriennale con la Città).

La finalità diretta del progetto è la riqualificazione energetica di un immobile caratterizzato da:

- elevati consumi termici
- elevata volumetria
- basse prestazioni termiche e più in generale tecnologiche dell'involucro edilizio

Le finalità indirette sono:

- la sperimentazione di tecnologie innovative o comunque di alto livello
- lo stimolo innovativo al mercato sia pubblico che privato
- la valorizzazione dell'elevata visibilità e del potenziale divulgativo dell'edificio.

L'attività si inserisce correttamente nei programmi di riqualificazione previsti dalla Città così come nei piani programmatici regionali (vedi "Bando triennale per la concessione di contributi ai Comuni per interventi edilizi su edifici di proprietà comunale sede di scuole dell'infanzia, primaria e secondaria di I° grado statali e non statali paritarie gestite da enti locali – Anni 2007-2009").

Le prestazioni di progettazione e di esecuzione saranno aggiudicate mediante procedure di affidamento da definirsi in fase successiva, in conformità alla normativa sugli appalti pubblici.

Non saranno modificati gli altri soggetti coinvolti (proprietario e gestori).

Il finanziamento dell'intervento proverrà per il 14% da fondi comunali e per il restante 86% da finanziamenti pubblici erogati a livello superiore (provinciale, regionale, nazionale o comunitario).

1.2 Eventuali alternative progettuali

Viste le caratteristiche di essenzialità del servizio fornito dalla struttura e le sue generali condizioni edili, l'unica alternativa possibile poteva consistere nel rimandare gli interventi di riqualificazione energetica, condizione che avrebbe fatto perdere il positivo effetto di contemporaneità con alcuni necessari interventi di manutenzione straordinaria comunque da effettuarsi in tempi brevi.

1.3 Modalità di gestione dell'opera

Come già accennato, l'intervento non provocherà una modifica delle modalità di gestione complessiva fin qui utilizzate.

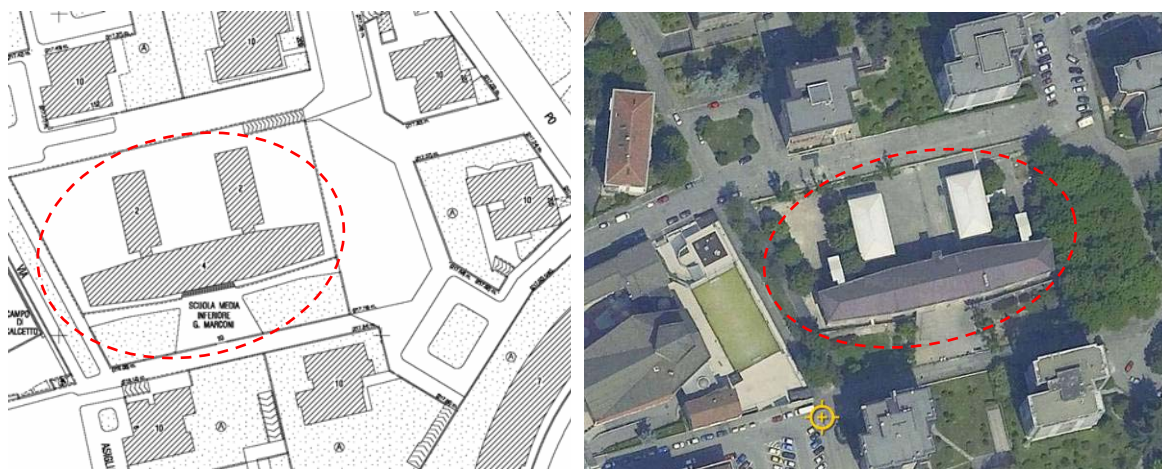
In generale le tecnologie utilizzate non richiedono modalità gestionali complesse, particolarmente per quanto riguarda quelle edili. Al fine di garantire una corretta gestione e manutenzione di quanto realizzato, è comunque prevista la redazione di un documento sul corretto utilizzo energetico e sulle necessità di manutenzione programmata delle diverse tecnologie.

2. FATTIBILITA' TECNICA

2.1 Indicazioni tecniche “di base” ed esplorazioni progettual

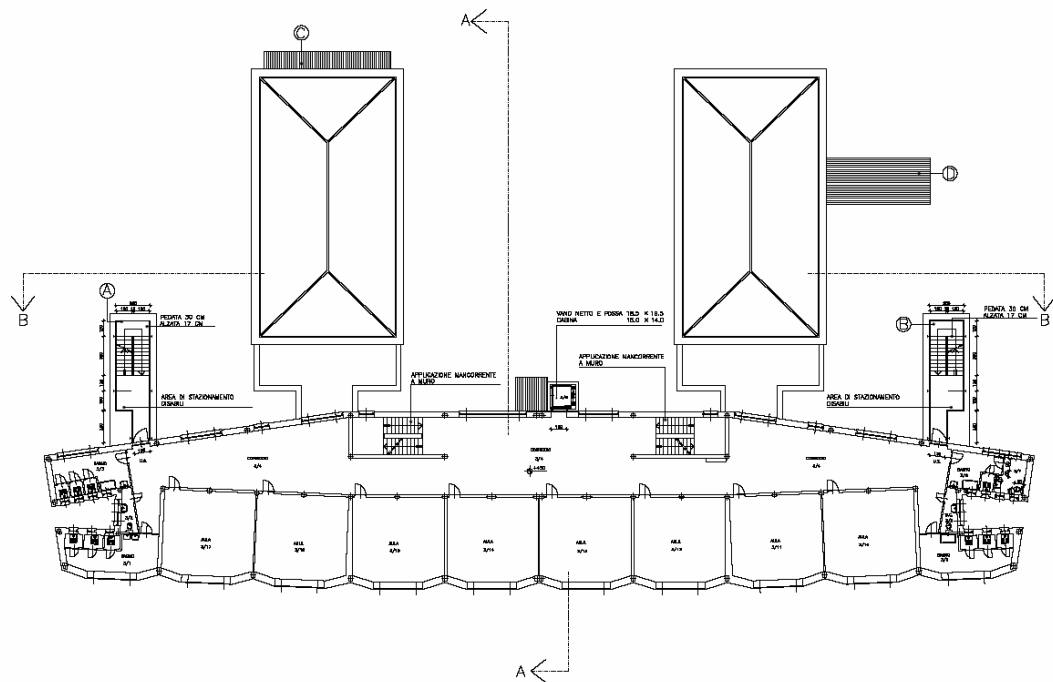
Descrizione generale

L'edificio in oggetto, a destinazione d'uso scolastico, è costituito da un corpo di fabbrica di 5 piani fuori terra più piano tecnico interrato, al quale si innestano due corpi ortogonali di 2 piani che ospitano le palestre e servizi annessi.

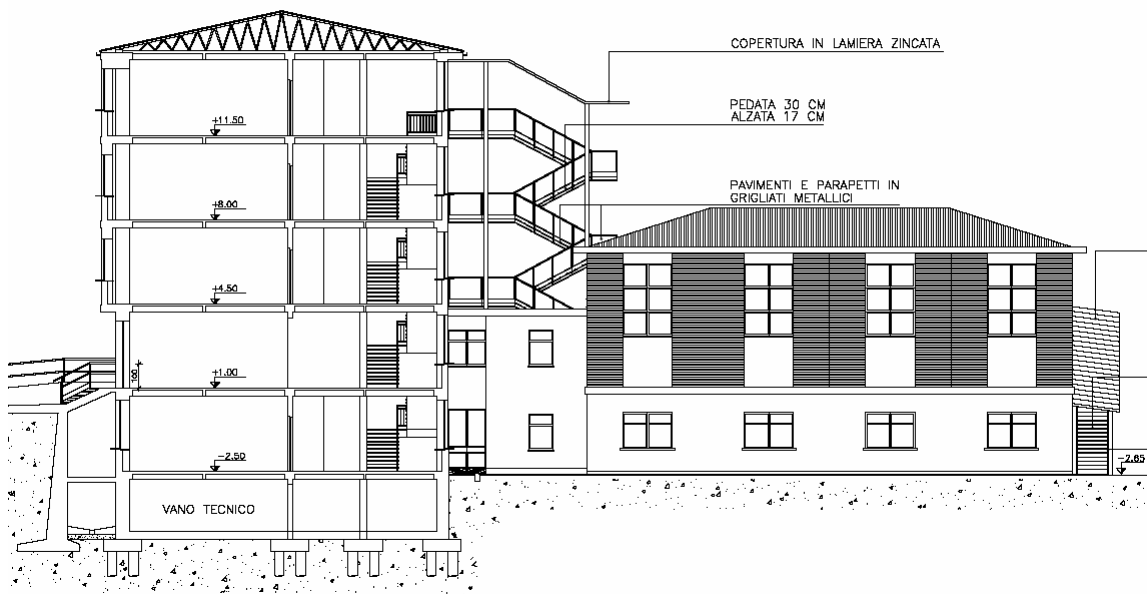


Carta tecnica comunale e vista aerea

Riepilogo dati geometrici dell'edificio	
Superficie lorda riscaldata [mq]	5016,50
Volume lordo riscaldato [mc]	26768,75



Pianta piano rialzato



Sezione trasversale A-A



Facciate lato strada (sx) e lato cortile (dx)

Stato attuale dell'involucro edilizio

L'edificio è caratterizzato da una struttura portante in conglomerato cementizio armato, con solai intermedi in laterocemento e copertura in lamiera metallica non isolata.

Le chiusure perimetrali verticali sono costituite da una parte in muratura a cassa vuota non isolata. La finitura delle pareti perimetrali esterne, in lastre di materiale lapideo nella fascia inferiore e di tessere in ceramica a mosaico nelle restante parti, risulta interessata da situazioni patologiche di distacco degli elementi, che espongono gli utenti della struttura di pericolo dovuta alla caduta degli stessi elementi.

I serramenti esterni sono realizzati con telaio in alluminio senza taglio termico con vetrocamera 4-6-4 caratterizzato da scarse prestazioni di isolamento termico. Inoltre, in molti vetrocamera è evidente la presenza di condensa interna connessa ad uno stato avanzato di degrado dell'intero elemento.



Particolare del distacco del rivestimento esterno e di un serramento in cui è presente la condensa all'interno del vetrocamera



Presenza di terreno nel vano tecnico e sottotetto del corpo principale

I solai di copertura e i solaio orizzontali verso ambienti non riscaldati non risultano coibentati e contribuiscono sensibilmente alle dispersioni termiche dell'edificio.

La ventilazione degli ambienti è di tipo naturale ed è assicurata dalla sola apertura dei serramenti esterni.

Stato attuale del sistema impiantistico

L'impianto termico utilizzato per il riscaldamento degli ambienti è costituito da due generatori di calore di diversa tipologia.

Una caldaia risulta di recente installazione (1998) e ha una potenza pari a 730 kW. E' inoltre presente un secondo generatore di calore standard a basso rendimento energetico e in cattivo stato di conservazione della potenza di 488 kW.

Il sistema di distribuzione e regolazione attualmente presente in centrale termica non consente una gestione ottimale dei diversi generatori di calore (quando un generatore non è attivo rimane presente una circolazione naturale sul generatore spento che comporta frequenti spegnimenti e riaccensioni del generatore attivo)

Il sistema di distribuzione del calore, nella parte collocata nel piano tecnico interrato, è caratterizzato da uno stato avanzato di deterioramento con conseguente urgente necessità di intervenire per garantire la funzionalità dell'impianto di riscaldamento.



Vedute dei generatori di calore esistenti e particolare della rete di distribuzione in stato di avanzato degrado

I terminali di erogazione del calore sono costituiti da radiatori in ghisa. Non sono presenti sistemi di regolazione della temperatura per i singoli locali/singole zone con diverse esposizioni o profili di utilizzo.

Stato attuale delle prestazioni energetiche del sistema edificio-impianto

L'edificio, nel suo complesso, è caratterizzato da un consumo annuo di metano, utilizzato per il riscaldamento, di circa 73.813 mc (rilevamento stagione invernale 2005-2006), corrispondente ad un importo economico annuo di circa 55.360 €.

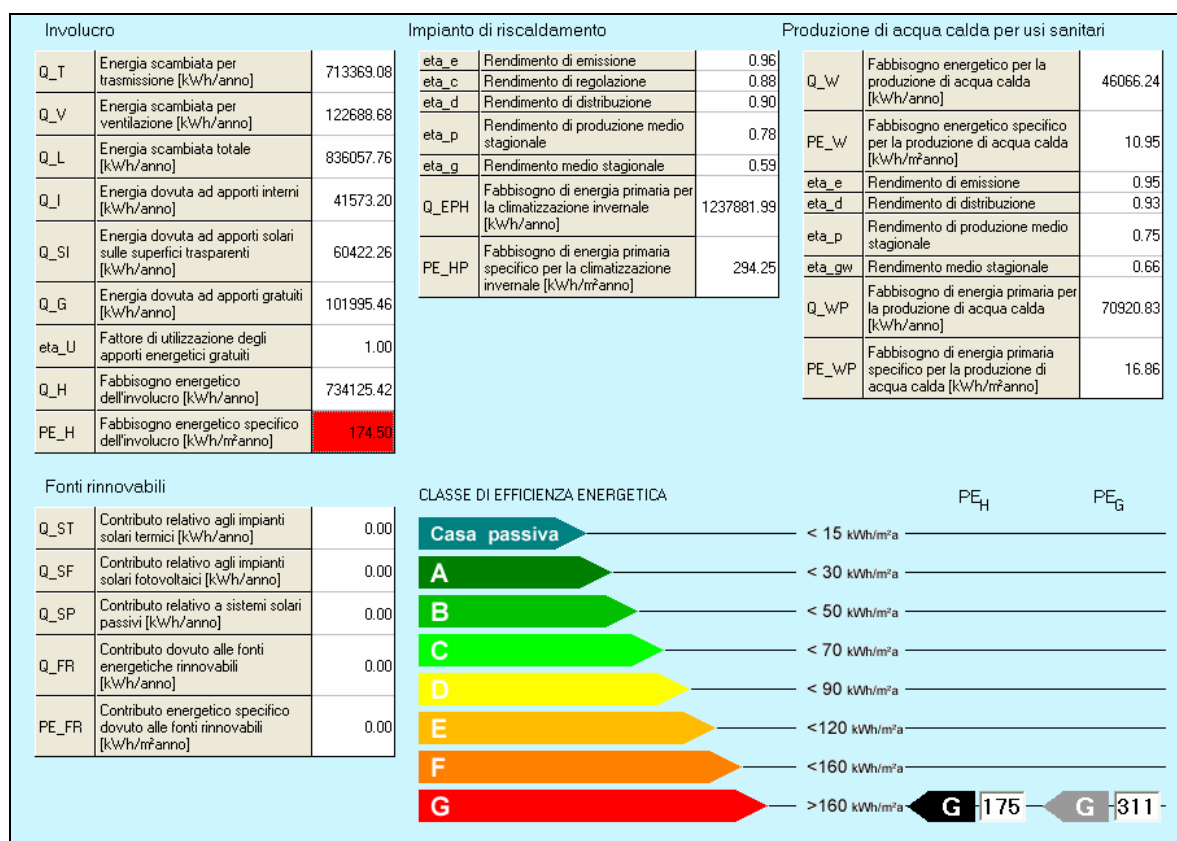
Mediante simulazione con apposito software di certificazione energetica (BestClass 2.1) si è valutato lo stato prestazionale dell'edificio dal punto di vista energetico.

La prestazione energetica attuale dell'edificio, calcolata in situazione standard, risulta discostarsi di molto dagli standard attuali relativi all'efficienza energetica degli edifici.

Il fabbisogno energetico relativo al solo involucro edilizio risulta di circa 175 kWh/mq*a (fabbisogno utile Q_h – a titolo di paragone la normativa vigente a livello regionale – DCR 98-1247 - prevede un valore di circa 35 kWh/mq a per un edificio di uguale volumetria).

Il fabbisogno energetico di energia primaria relativo al sistema edificio-impianto Q_{ep} (tenendo conto cioè dei rendimenti energetici dell'impianto termico) risulta di circa 311 kWh/mq.

Secondo il sistema di certificazione energetica definito dal Sacer, l'edificio risulterebbe classificabile nella fascia meno prestante (classe G).

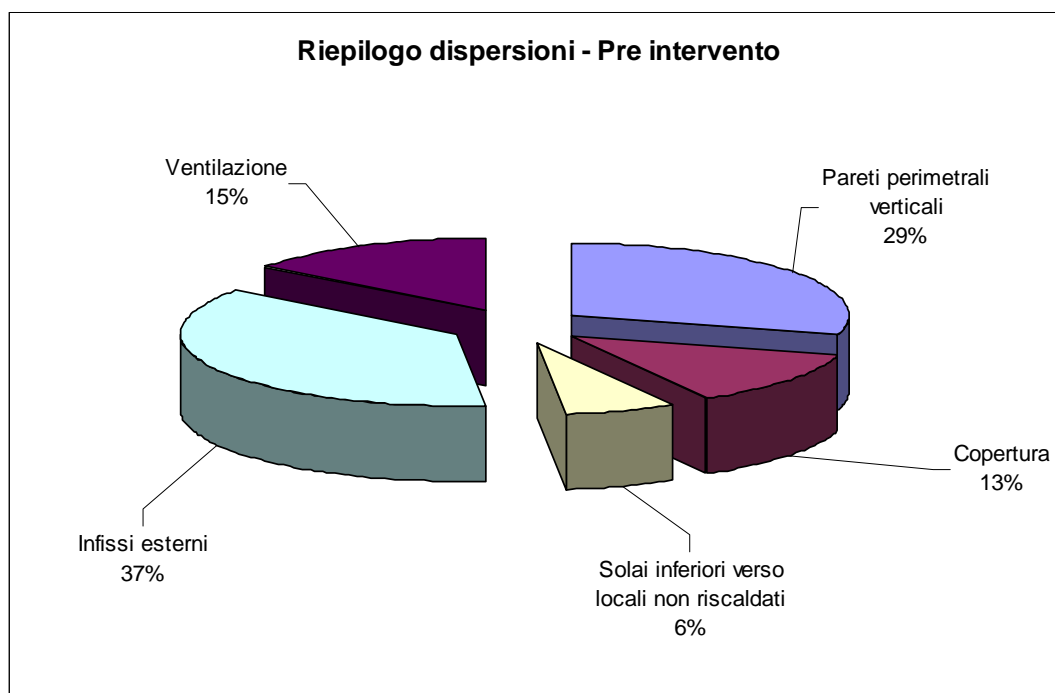


Quadro riassuntivo delle prestazioni del sistema edificio-impianto prima dell'intervento

La simulazione ha inoltre permesso di identificare l'incidenza sulle dispersioni termiche dei singoli elementi dell'involucro edilizio (vedi tabella).

PRE INTERVENTO				
Dispersioni			Incid. %	
Pareti perimetrali verticali	245924	kWh/a	29.4	%
Copertura	105012	kWh/a	12.6	%
Solai inferiori verso locali non riscaldati	53629	kWh/a	6.4	%
Infissi esterni	308804	kWh/a	36.9	%
Ventilazione	122,689	kWh/a	14.7	%
TOTALE	836058	kWh/a		

Segue grafico con la ripartizione dell'incidenza percentuale delle dispersioni termiche, dove si evince una maggior incidenza delle dispersioni termiche dovute alla ventilazione degli ambienti interni, dei serramenti e delle pareti perimetrali verticali.



Ipotesi tecniche preprogettuali

Per sopperire alle esigenze connesse alla messa in sicurezza del rivestimento esterno, allo stato di avanzato degrado di alcune componenti dell'involucro edilizio e del sistema impiantistico

Ai fini della simulazione si sono ipotizzati i seguenti interventi:

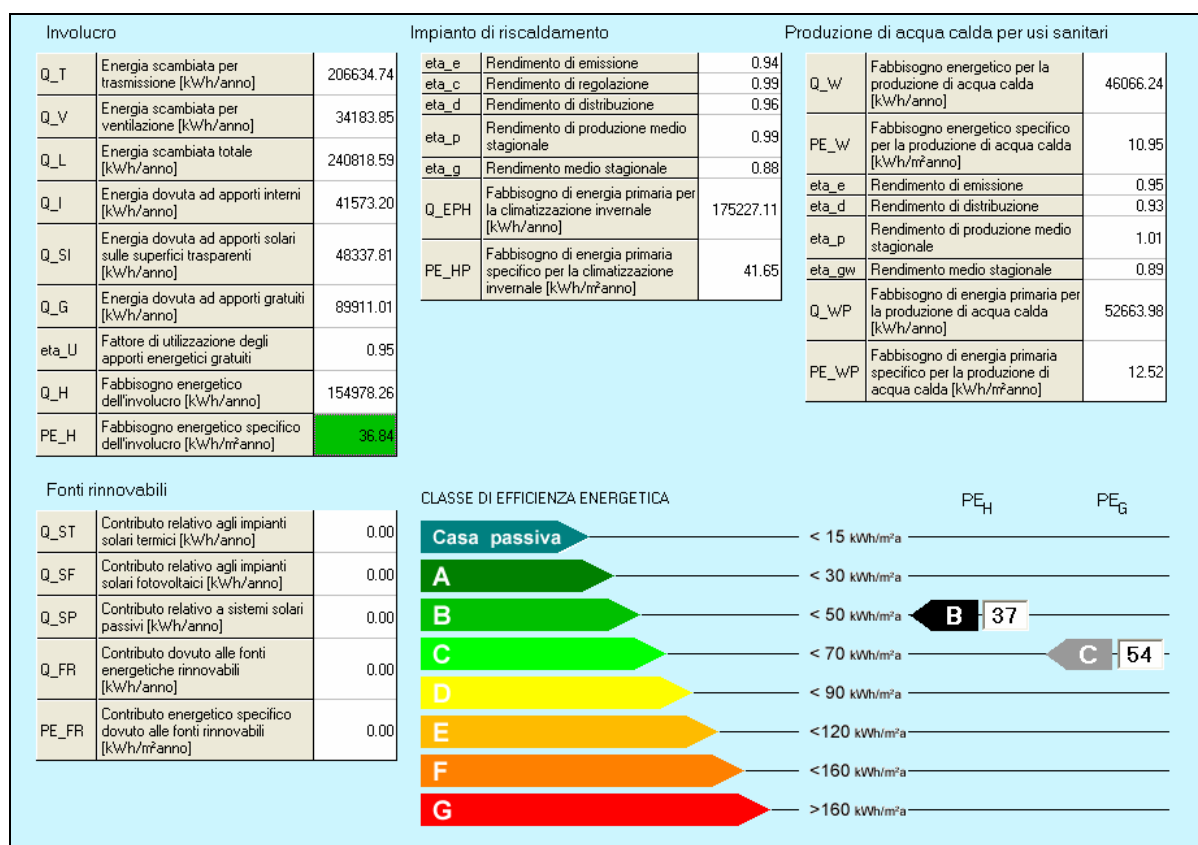
- Isolamento delle pareti perimetrali verticali con realizzazione di cappotto esterno (16 cm di polistirene espanso) – U raggiungibile: 0.19 W/mq °K
- Isolamento del solaio orizzontale verso sottotetto non riscaldato con feltro isolante in lana di roccia da 20 cm (trasmissione termica risultante: 0.20 W/m² °K).
- Isolamento dei solai inferiori verso ambienti seminterrati non riscaldati con cappotto inferiore da 16 cm in polistirene estruso espanso (trasmissione termica risultante: 0.19 W/m² °K).
- Sostituzione dei serramenti esterni con nuovi infissi con telaio in pvc e vetrocamera basso emissivo con intercapedine satura di gas nobili – U raggiungibile: 1.60 W/mq °K
- Installazione di un sistema di regolazione della temperatura operante sui singoli radiatori basato su elettrovalvole e termostati ambiente e ottimizzazione delle pompe di circolazione in centrale termica. Isolamento termico delle reti di distribuzione del calore.
- Sostituzione delle caldaie standard esistenti con caldaie a condensazione e ottimizzazione dei circuiti idraulici di centrale termica.

- Installazione di sistemi di ventilazione degli ambienti interni con recuperatore di calore (portata 1,5 vol/h con funzionamento sulle 6 ore - efficienza di recupero minima 85%), per migliorare il livello della qualità dell'aria interna.

Stato prestazionale raggiungibile a seguito degli interventi

Le successive simulazione relative al sistema edificio-impianto hanno consentito di verificare l'efficacia delle ipotesi tecniche preprogettuali definite nel presente studio di fattibilità.

In particolare, il consumo di energia primaria conseguibile a seguito dell'intervento è stato stimato superiore al 82.2% su base annua.

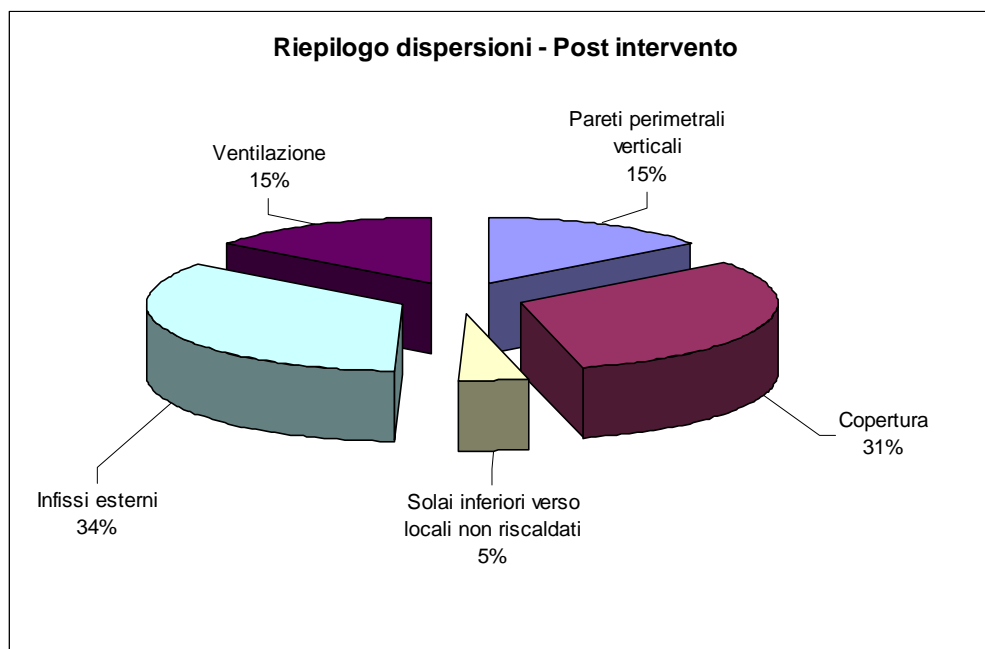


Quadro riassuntivo delle prestazioni del sistema edificio-impianto dopo l'intervento

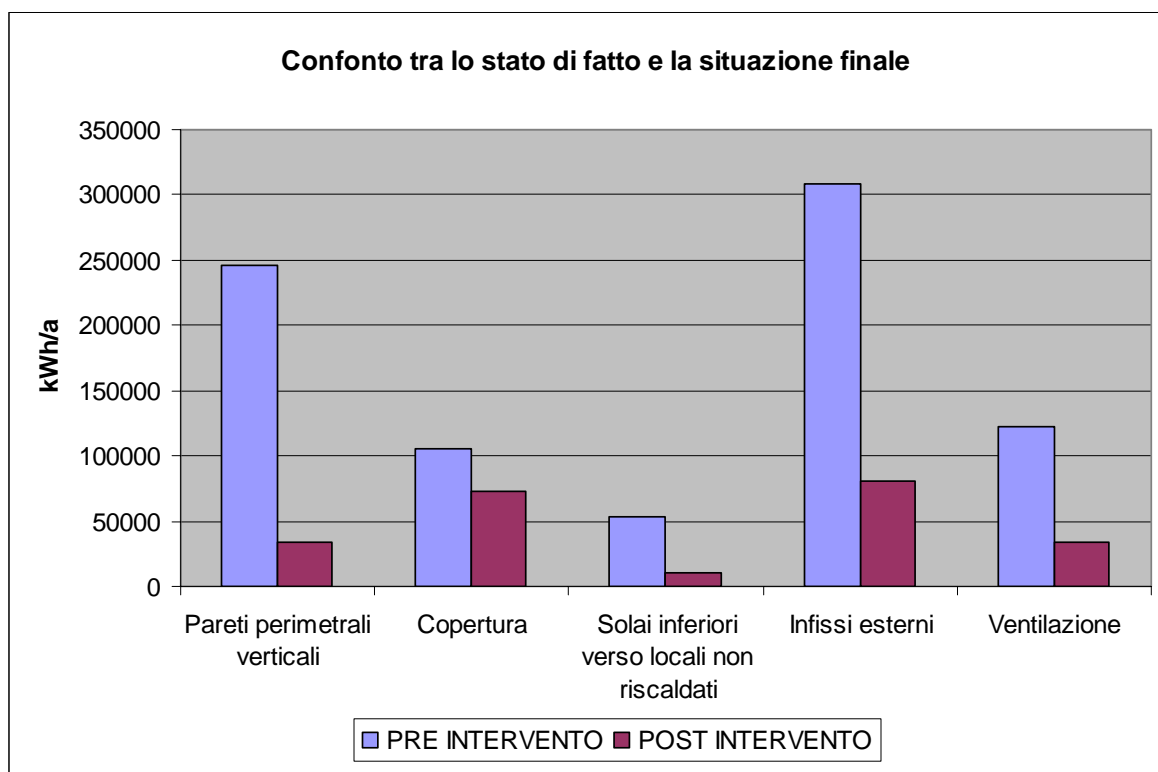
La simulazione ha inoltre permesso di identificare l'incidenza sulle dispersioni termiche dei singoli elementi dell'involucro edilizio (vedi tabella). A seguito dell'intervento si è ottenuta una riduzione complessiva di circa il 72% delle dispersioni termiche invernali.

POST INTERVENTO				
Dispersioni			riduzione	
Pareti perimetrali verticali	33832	kWh/a	86	%
Copertura	73352	kWh/a	30	%
Solai inferiori verso locali non riscaldati	10505	kWh/a	80	%
Infissi esterni	80997	kWh/a	74	%
Ventilazione	34184	kWh/a	72	%
TOTALE	232870	kWh/a	72	%

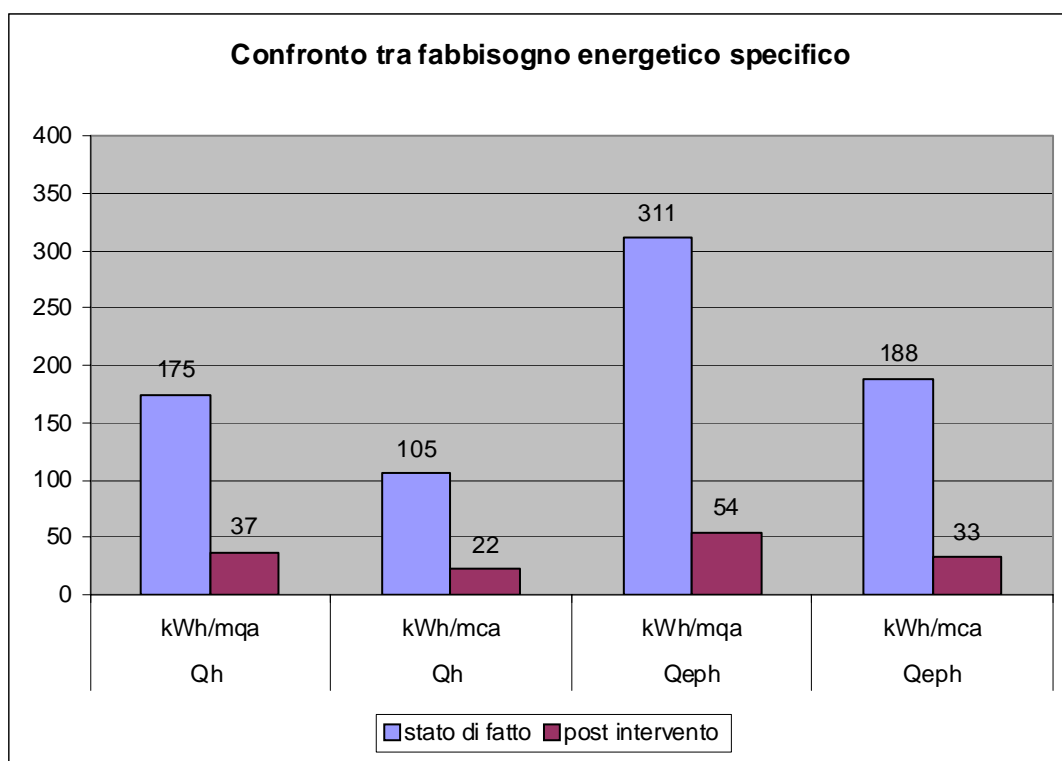
Segue grafico con la ripartizione dell'incidenza percentuale delle dispersioni termiche, dove si evince una situazione sostanzialmente equilibrata.



Segue, nel dettaglio, un confronto tra le dispersioni termiche relative allo stato di fatto e le corrispondenti dispersioni a seguito dell'intervento ipotizzato. Si evidenzia una notevole riduzione di quasi tutte le componenti maggiormente responsabili degli attuali alti consumi energetici.



Anche il successivo confronto dei fabbisogni energetici relativi al solo involucro edilizio e ventilazione (indicato con Q_h) e i fabbisogni relativi al sistema edificio-impianto termico nel suo complesso (indicato con Q_{eph}), tra la situazione attuale e quello dopo l'intervento ipotizzato, evidenzia una netta riduzione dei consumi energetici. Il confronto è espresso sia in termini di consumo per unità di superficie ($kWh/mq\ a$) che in termini di consumo per unità di volume ($kWh/mc\ a$).



2.2 Stima parametrica del costo di costruzione e di realizzazione

I costi di investimento sono stati valutati ove possibile mediante “Prezziario opere edili Regione Piemonte – Anno 2008”, integrato ove necessario da altri prezziari o indagini di mercato. Di seguito si riporta la descrizione delle principali voci di costo.

INTERVENTO	U.M.	COSTO UNITARIO	QUANTITA'	COSTO
Ponteggi montaggio, smontaggio e nolo primi 30 gg	mq	8,74	3.991	34.862,23
Ponteggi per periodo successivo (15 mq/gg serramenti + cappotto esterno + copertura)	mq/mese	1,56	35.389	55.366,64
Isolamento a cappotto esterno in polistirene spess. 16 cm con finitura ad intonaco, compresa ritinteggiatura	mq	75,00	3.202	240.150,00
Isolamento del pavimento del piano terreno mediante applicazione di pannelli in polistirene a battente spess. 8 cm sull'intradosso del piano cantinato.	mq	40,00	1.436	57.420,00
Isolamento di sottotetto non praticabile mediante applicazione a pavimento di materassini in lana di roccia rivestiti su di una faccia di carta kraft, spessore complessivo 20 cm .	mq	24,00	911	21.852,00
Nuovi serramenti in PVC multicamera APRIBILI e vetrocamera basso emissivo con intercapedine satura di gas argon (trasmissione termica risultante 1,6 W/m2 °K), compresa rimozione e smaltimento degli esistenti, controtelai e sigillature.	mq	313,00	789	246.844,32
Rifacimento rete di distribuzione idronica riscaldamento, compresi terminali a radiatori in alluminio	mq	30,00	5.017	150.495,00
Installazione di controlli climatici di zona su reti di distribuzione non modificate, costituito da cronotermostato programmabile comunicante in modalità wireless con 2 elettrovalvole agenti sui singoli radiatori, opportunamente protette mediante scatola metallica tassellata a muro dotata di serratura, compreso sistema di by-pass a differenziale di pressione su rete di distribuzione.	cad (aula)	600,00	73	43.800,00
Rimozione vecchio generatore di calore e installazione nuovo generatore di calore a condensazione	kW	Vedi foglio costi centrale termica	120	14.000,00
Ristrutturazione centrale termica con nuovo sistema di regolazione e isolamento tubazioni secondo normativa vigente	kW	Vedi foglio costi centrale termica		5.000,00
Sostituzione pompe di circolazione esistenti con pompe modulanti	kW	Vedi foglio costi centrale termica		400
Intervento di adeguamento canna fumaria	m	200	21	4200
Impianto di ventilazione meccanica controllata con recuperatore di calore 350 mc/h efficienza 95% ai sensi della EN, completo di silenziatori, plenum di distribuzione, tubazioni, bocchette di distribuzione e di aspirazione, filtri, isolamenti, struttura in cartongesso tinteggiato di mascheratura, connessioni elettriche e quant'altro occorrente a dare l'opera completa.	cad (aula)	6.000,00	80	480.000,00
TOTALE OPERE				1.354.390,19

Il risultato finale di tali stime è riportato nel seguente Quadro Tecnico Economico

SCHEMA A - IMPORTO DEI LAVORI

INTERVENTO CODICE A-09

QUADRO ECONOMICO (art.17, DPR n° 554 del 21/12/1999)

a) Lavori a base d'asta

a1) lavori ed opere	€ 1.354.390,19
a2) oneri per la sicurezza compresi nei prezzi e non soggetti a ribasso	€ 94.807,31
a3) oneri per la sicurezza aggiuntivi non soggetti a ribasso	€ -
a4) totale lavori a base d'asta	€ 1.259.582,88
a5) totale importo appalto	€ 1.354.390,19

b) Somme a disposizione della stazione appaltante

b1) lavori in economia	€	-
b1bis) arredi	€	-
b2) rilievi, accertamenti e indagini	€	6.771,95
b3) allacciamenti ai pubblici servizi e opere di urbaniz.	€	-
b4) imprevisti	€	176.070,72
b5) acquisizione aree o immobili	€	-
b6) accantonamento di cui all'art.133 D.Lgs. 163/06	€	40.631,71
b7) spese tecniche per progettazione e D.LL.	€	158.869,97
b8) spese per attività di consulenza, ecc	€	6.771,95
b9-10) spese per pubblicità, gare, commissioni, ecc.	€	1.000,00
b11) collaudo		
b12) IVA totale	€	191.792,04
Totale costo realizzazione	parziale €	581.908,34
	€	1.936.298,53

DATI SINTETICI DELL'INTERVENTO	
--------------------------------	--

parametro tecnico = mq quantità = 5016,5

COSTI PARAMETRICI

costo di costruzione =	270,0	costo di realizzazione =	386,0
------------------------	-------	--------------------------	-------

2.3 Eventuali problemi su cui porre l'attenzione in fase progettuale

Le successive fasi progettuali dovranno in particolare confrontarsi con:

- messa in sicurezza del rivestimento esterno delle pareti perimetrali verticali, risolvibile contestualmente alla realizzazione dell'isolamento termico a cappotto esterno.
- ottimizzazione della ventilazione del piano tecnico interrato, anche con parziale asportazione del terreno ora presente, al fine di evitare accumuli di umidità e preservare nel tempo l'isolamento termico e le reti impiantistiche ivi installate.
- le eventuali altre esigenze manutentive più generiche venutesi a creare nel frattempo.

3. COMPATIBILITA' URBANISTICA, AMBIENTALE E PAESAGGISTICA

3.1 Compatibilità urbanistica

Il livello di compatibilità dell'intervento con le previsioni degli strumenti di pianificazione urbanistica è stato individuato dalla seguente scheda di compatibilità urbanistica

Schema URB

PTI "La sostenibilità energetica come fattore di sviluppo: un piano per Torino"
Intervento codice A9 (VIA ASIGLIANO VERCELLESE 10)
Comune TORINO

COMPATIBILITÀ URBANISTICA

L'intervento è assoggettato alle seguenti disposizioni generali, urbanistiche ed edilizie, vigenti od operanti in salvaguardia:

Piano Regolatore Generale o Variante (1):
ZONA URBANA CONSOLIDATA RESIDENZIALE MISTA

Area urbanistica in cui è compreso l'intervento (2):
AREA DESTINATA A SERVIZI AD USO PUBBLICO – ISTRUZIONE INFERIORE

Prescrizioni derivanti da altri piani o programmi (3): PROGETTO UNITARIO SU SUOLO PUBBLICO

Prescrizioni derivanti da regolamenti comunali (4):

Vincoli e altre prescrizioni normative (5): VARIANTE 100 CLASSE DI STABILITA' IIIb2b(p)
--

Contrassegnare la casella corrispondente per indicare se l'intervento è :	
<input checked="" type="checkbox"/> Conforme *	alle disposizioni generali, urbanistiche ed edilizie, vigenti od operanti in salvaguardia
<input type="checkbox"/> parzialmente conforme	
<input type="checkbox"/> non conforme	

In caso di non conformità indicare:

Tipo di variante urbanistica necessaria (6):
* VERIFICA DI CUI ALL'ALLEGATO B CAP. 4

Tempi previsti:

Data 20/06/2008.

Firma del Responsabile dell'Ufficio Tecnico

NOTE

- (1) indicare tipologia di strumento, gli estremi di approvazione o adozione; in caso di strumenti operanti in salvaguardia, condurre l'analisi di conformità rispetto ad entrambi;
- (2) indicare la destinazione di zona; in caso di più aree urbanistiche interessate descrivere le caratteristiche di ciascuna;
- (3) piani territoriali, piani di aree protette, piani di settore (Piano energetico ambientale regionale, strumenti di pianificazione di difesa del suolo, piani del traffico, etc.), che interagiscono (perché richiedono attuazione o perché immediatamente prevalenti) con il PRG; altri programmi integrati, "programmi complessi", strumenti urbanistici esecutivi adottati o approvati;
- (4) eventuali prescrizioni specifiche del regolamento edilizio, d'igiene, etc.;
- (5) vincoli che interagiscono con le prescrizioni del PRG (reti infrastrutturali esistenti o previste, fasce di rispetto, etc.), che comportano specifiche autorizzazioni (ad es. in materia di paesaggio, ambiente, difesa del suolo), vincoli di inedificabilità, espropriativi, usi civici, eventuali convenzioni in atto, etc.;
- (6) ad esempio: necessità di strumento urbanistico esecutivo in attuazione del PRG, altri tipi di variante (indicare gli estremi normativi), etc.

3.2 Descrizione sintetica di eventuali impatti ambientali dovuti all'opera e misure compensative da prendersi

L'impatto ambientale dell'opera è sicuramente positivo andando a limitare drasticamente i consumi termici specifici (riduzione del 82.2% dei consumi di energia primaria), equivalenti a una riduzione delle emissioni di CO₂ di circa 118,0 Tonn/a, migliorando nel contempo le caratteristiche di comfort interno degli ambienti (miglior qualità dell'aria interna grazie al sistema di ricambio meccanizzato; migliori condizioni di comfort termico per riduzione dell'effetto radiante di pareti, copertura e serramenti; miglior isolamento acustico degli ambienti).

In termini energetici, le previsioni di intervento superano in maniera consistente quanto l'attuale normativa energetica richiederebbe per tali tipi di intervento (riduzione di un ulteriore quota corrispondente al 11.2 % del fabbisogno di energia primaria rispetto ad un analogo intervento che rispetti i requisiti previsti dalla vigente normativa nazionale e regionale).

3.3 Descrizione sintetica di eventuali impatti paesaggistici dovuti all'opera e misure compensative da prevedersi

Le opere previste visibili esternamente, di sola manutenzione straordinaria senza modifica dei prospetti, non prevedono impatti paesaggistici significativi.

L'edificio non risulta in alcun modo vincolato a livello paesaggistico.

4. SOSTENIBILITA' FINANZIARIA

4.1 Bacino di utenza dell'opera e descrizione della domanda potenziale

Con l'entrata in vigore dell'autonomia scolastica, gli istituti non sono più tenuti a fare riferimento a un bacino d'utenza definito.

La domanda e l'offerta di servizi connessi direttamente alla struttura rimarrà invariata a seguito dei lavori previsti, finalizzati ad elevare il servizio in termini qualitativi e non quantitativi.

Attualmente il numero degli studenti iscritti risulta essere pari a 217, per un bacino d'utenza stimato di circa 870 abitanti.

Alta è invece la domanda costituita da altri edifici scolastici di proprietà della Città con analoghe caratteristiche tipologiche che vedono a questo intervento come ad un esempio di riqualificazione da imitare.

4.2 Stima di massima dei possibili utenti

Gli utenti attuali e futuri della struttura rimarranno pressoché invariati e di attesteranno su circa 250 allievi.

4.3 Stima eventuali entrate e costi di gestione

Non sono previsti rientri tariffari dall'iniziativa.

I costi di investimento diretti, valutati ove possibile mediante "Prezziario opere edili Regione Piemonte – Anno 2008", integrato ove necessario da altri prezziari o indagini di mercato, sono di circa 1.936.298 €.

I costi di manutenzione sono stati definiti per i primi dieci anni come soli costi di manutenzione ordinaria (come sostituzione filtri delle unità ventilanti e altre operazioni standard); oltre il decimo anno sono stati imputati come una percentuale (1,0% del costo di investimento).

4.4 Sostenibilità dei costi

Pur non prevedendo l'opera rientri diretta, la stessa costituisce per la Città un'economia gestionale annua di 45.500 €, importo che rende il tempo di ritorno dell'investimento pari a circa 30 anni.

5. CONVENIENZA ECONOMICO-SOCIALE

I principali benefici connessi alla realizzazione dell'opera sono:

- riduzione dei consumi energetici, e quindi dei costi economici e dell'impatto ambientale connessi
- miglioramento delle condizioni di comfort interno e quindi del servizio reso
- sfruttamento della sinergia con altri interventi edili non procrastinabili
- promozione dell'applicazione di interventi di risparmio energetico verso il grande pubblico
- stimolo all'innovazione tecnologica dell'imprenditoria di settore

Svantaggi:

- tempi di ritorno dell'investimento piuttosto lunghi, come peraltro normale nel momento in cui si attua una ristrutturazione globale edile ed impiantistica dell'immobile

6. PROCEDURE

6.1 Descrizione puntuale di tutti i vincoli che gravano sull'opera

L'intervento non prevede vincoli particolari all'esecuzione delle opere, peraltro limitate nei loro aspetti più impattanti ad una manutenzione esterna straordinaria senza modificazione delle aperture dei prospetti.

Le interferenze con altri enti si limitano alla Direzione Scolastica di competenza, senza che peraltro vi sia alcuna difficoltà al riguardo tenuto conto che le lavorazioni che interesseranno gli ambienti occupati da studenti o personale di gestione (sostituzione serramenti, impianti di ventilazione meccanica controllata, rifacimento rete di distribuzione) verranno eseguiti al di fuori del periodo scolastico.

Non sono presenti interferenze con infrastrutture.

Le competenze tecniche e gestionali verranno demandate all'Agenzia Energia ed Ambiente, ente strumentale *in house* della Città, ed ai progettisti affidatari, entrambi coordinati dai settori tecnici competenti della Città.

6.2 Descrizione puntuale dei passaggi normativi e procedurali che si intendono attuare per superare i vincoli indicando i relativi tempi

Non esistendo vincoli, non sono previsti passaggi normativi e procedurali specifici per superarli.

6.3 Cronoprogramma delle scadenze temporali

Vedi tabella.

CRONO

PAGINA DA TOGLIERE

CRONO

PAGINA DA TOGLIERE

ASSE 1

**A10 Studio di Fattibilità
Semplificato**

**RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA
EDIFICIO**

Via Monte Ortigara 95

1. QUADRO CONOSCITIVO

1.1 Quadro conoscitivo generale ed obiettivi dell'intervento

L'opera, di proprietà comunale, ospita alcuni servizi del Centro Civico della Circoscrizione 3, quali biblioteca, anagrafe, servizi socio-assistenziali, e alcuni ambulatori dell'ASL 2 – Distretto 2.



Collocazione urbanistica dell'edificio



Viste aeree dell'edificio

La gestione funzionale è demandata alla Circoscrizione 3 , quella manutentiva ai Settori competenti della Città e quella termica alla Iride S.p.A. (nell'ambito di Convenzione pluriennale con la Città).

La finalità diretta del progetto è la riqualificazione energetica di un immobile caratterizzato da:

- elevati consumi termici
- elevata volumetria
- basse prestazioni termiche e più in generale tecnologiche dell'involucro edilizio

Le finalità indirette sono:

- la sperimentazione di tecnologie innovative o comunque di alto livello
- lo stimolo innovativo al mercato sia pubblico che privato
- la valorizzazione dell'elevata visibilità e del potenziale divulgativo dell'edificio.

L'attività si inserisce correttamente nei programmi di riqualificazione previsti dalla Città così come nei piani programmatici regionali (vedi, per l'edilizia scolastica, il "Bando triennale per la concessione di contributi ai Comuni per interventi edilizi su edifici di proprietà comunale sede di scuole dell'infanzia, primaria e secondaria di I° grado statali e non statali paritarie gestite da enti locali – Anni 2007-2009").

Le prestazioni di progettazione e di esecuzione saranno aggiudicate mediante procedure di affidamento da definirsi in fase successiva, in conformità alla normativa sugli appalti pubblici.

Non saranno modificati gli altri soggetti coinvolti (proprietario e gestori).

Il finanziamento dell'intervento proverrà per il 14% da fondi comunali e per il restante 86% da finanziamenti pubblici erogati a livello superiore (provinciale, regionale, nazionale o comunitario).

1.2 Eventuali alternative progettuali

Viste le caratteristiche di essenzialità del servizio fornito dalla struttura e le sue generali condizioni edili, l'unica alternativa possibile poteva consistere nel rimandare gli interventi di riqualificazione energetica, condizione che avrebbe fatto perdere il positivo effetto di contemporaneità con alcuni necessari interventi di manutenzione straordinaria comunque da effettuarsi in tempi brevi.

1.3 Modalità di gestione dell'opera

Come già accennato, l'intervento non provocherà una modifica delle modalità di gestione complessiva fin qui utilizzate.

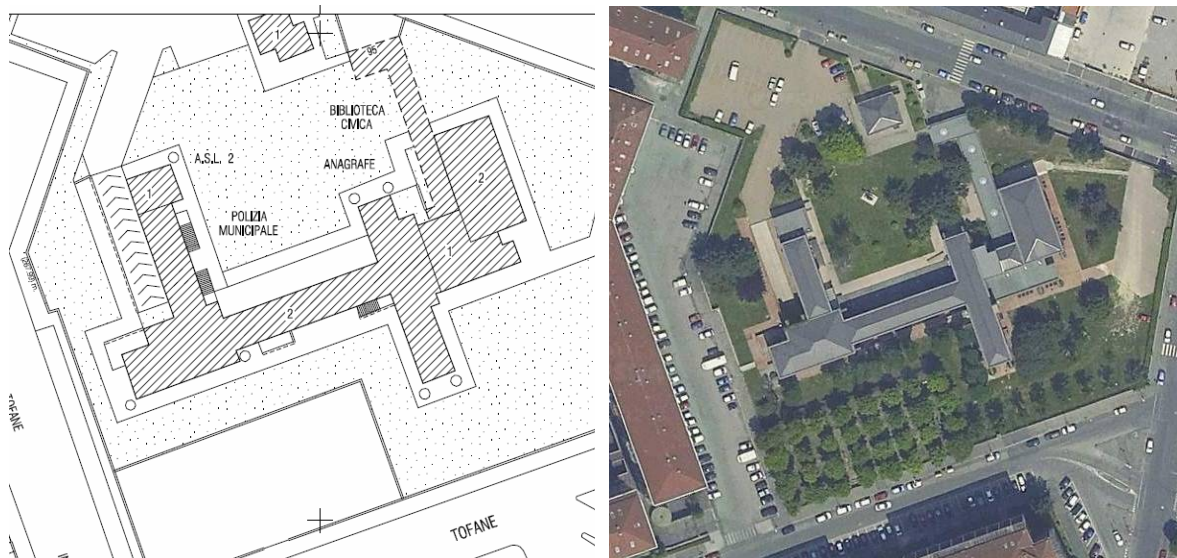
In generale le tecnologie utilizzate non richiedono modalità gestionali complesse, particolarmente per quanto riguarda quelle edili. Al fine di garantire una corretta gestione e manutenzione di quanto realizzato, è comunque prevista la redazione di un documento sul corretto utilizzo energetico e sulle necessità di manutenzione programmata delle diverse tecnologie.

2. FATTIBILITA' TECNICA

2.1 Indicazioni tecniche "di base" ed esplorazioni progettuali

Descrizione generale

L'edificio si trova al numero civico 95 di via Ortigara ed ha destinazione d'uso mista: è infatti presente una biblioteca, oltre agli uffici della circoscrizione 3 del Comune di Torino.



Carta tecnica comunale e vista aerea

L' edificio si presenta da un punto di vista planivolumetrico con forma in pianta irregolare di due piani fuori terra ed uno interrato, con copertura piana.

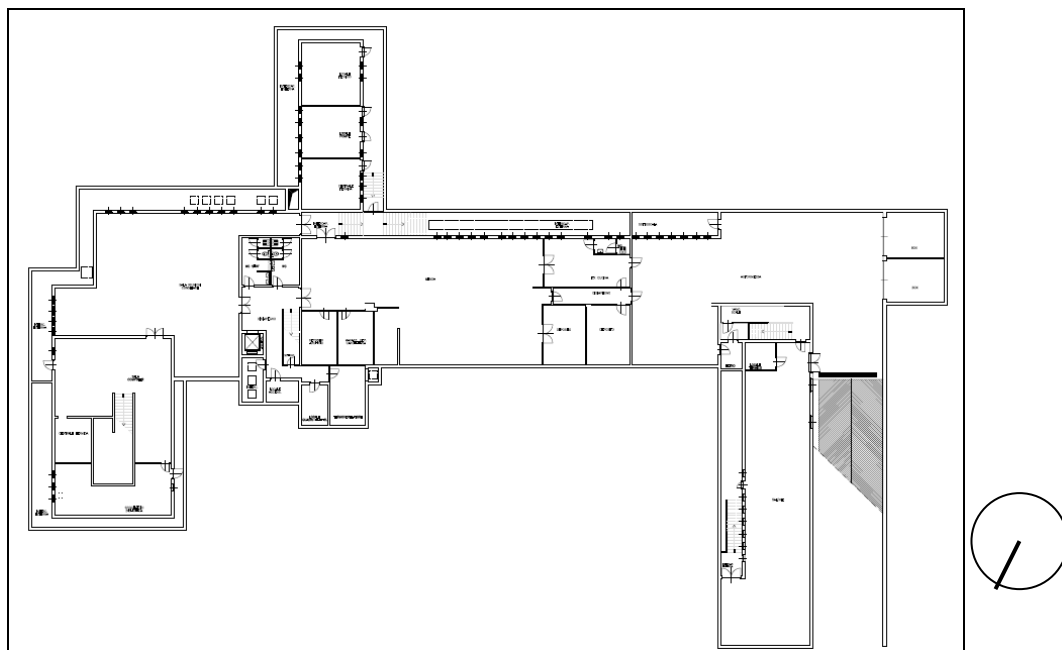
Riepilogo dati geometrici dell'edificio	
Superficie lorda riscaldata [mq]	2818,40
Volume lordo riscaldato [mc]	9160,91

Il piano seminterrato per gran parte è occupato da locali tecnici, autorimessa, deposito e magazzini i quali non sono condizionati durante la stagione invernale, mentre è da notare la presenza di una sala consiliare, una sala computer e di un'ala della biblioteca che sono condizionati durante il periodo invernale.

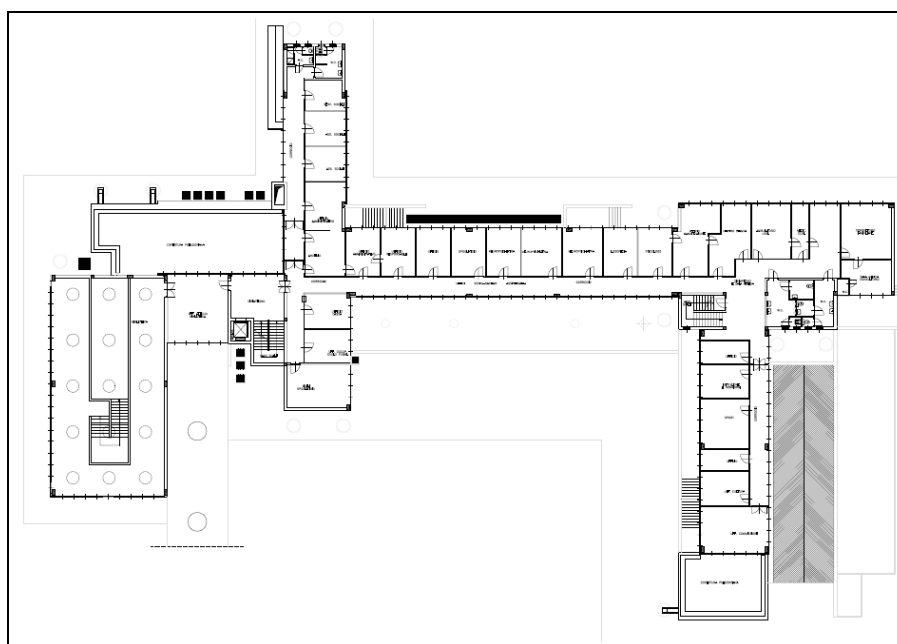
Al piano terreno, nella manica ad est, è presente la biblioteca, disposta su tre piani. Sempre al piano terreno sono dislocati uffici, la sede dell'anagrafe con relativa sala d'aspetto, studio medico, tutti condizionati durante il periodo invernale.

Al piano primo sono dislocati ambulatori medici ed in prevalenza uffici tutti condizionati durante la stagione invernale.

Stato attuale dell'involucro edilizio



Pianta piano terra



Pianta piano primo

La struttura portante dell'intero edificio è in calcestruzzo armato, mentre le pareti esterne di tamponamento sono realizzate con un sistema costruttivo a secco costituito da un pannello sandwich composto da lana di roccia inserita tra due pannelli metallici per uno spessore di circa 8 cm. Integrate in questo sistema costruttivo a secco sono le superfici finestrate, composte da un telaio metallico e da vetrocamera da 4 mm. Tutte le murature del piano terreno verso intercapedine, le pareti divisorie tra vano scala e ambienti riscaldati e delle

murature verso esterno di alcune zone riscaldate sono realizzate con setti in calcestruzzo armato di spessore cm 30 intonacati verso l'interno.

I solai interpiano sono solai in laterocemento di spessore 30 cm comprensivi di un intercapedine orizzontale all'intradosso per permettere il passaggio dell'impianto elettrico e di riscaldamento a soffitto. La copertura è un tetto piano praticabile in laterocemento dello spessore di 30 cm, con finitura esterna di uno strato bituminoso impermeabilizzante.

La ventilazione degli ambienti avviene per apertura delle finestre.

Le caratteristiche di isolamento termico e di inerzia termica che caratterizza l'involucro edilizio, unitamente all'assenza di schermature solari esterne, comporta elevate dispersioni termiche invernali e elevati carichi termici estivi.

Stato attuale del sistema impiantistico

L'impianto di riscaldamento invernale è stato recentemente allacciato alla rete urbana di teleriscaldamento.

I terminali utilizzati dall'impianto sono costituiti da un soffitto radiante. Il condizionamento estivo viene garantito da unità a terra collegate con unità esterne.

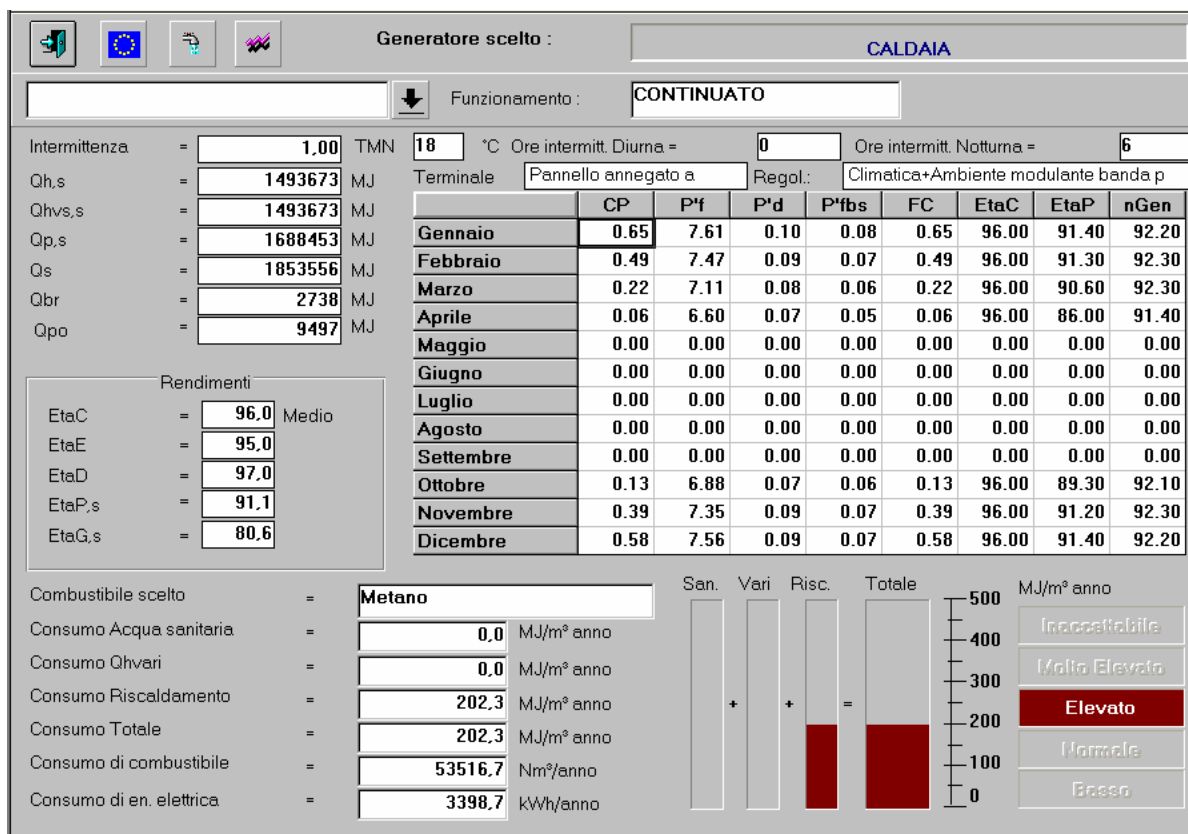
La zona dell'edificio adibita a biblioteca e sala riunioni è dotata di un impianto di ventilazione meccanica non funzionante da tempo.

Stato attuale delle prestazioni energetiche del sistema edificio-impianto

L'edificio, nel suo complesso, è caratterizzato da un consumo annuo di metano, utilizzato per il riscaldamento, di circa 59.462 mc di metano, per un importo economico annuo di circa 44.600 €.

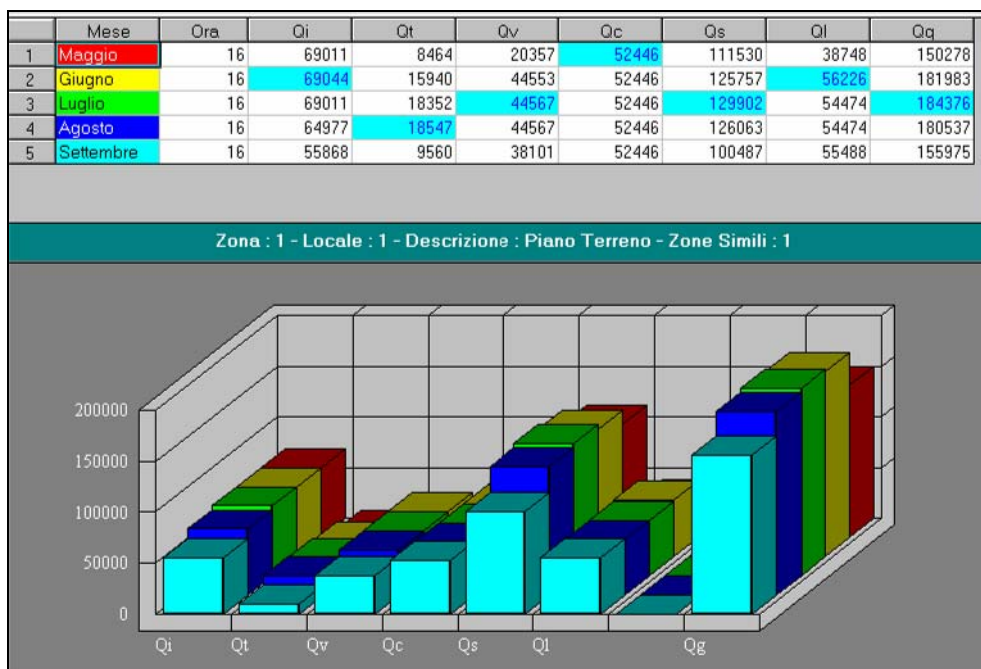
Mediante simulazione con apposito software di certificazione energetica (Edilclima) si è valutato lo stato prestazionale dell'edificio dal punto di vista energetico.

Il fabbisogno energetico di energia primaria relativo al sistema edificio-impianto Q_{ep} (tenendo conto cioè dei rendimenti energetici dell'impianto termico) risulta di circa 228.32 kWh/mq.



Riepilogo dei dati relativi al fabbisogno energetico relativo al riscaldamento invernale degli ambienti

Sono stati inoltre verificati i fabbisogni energetici relativi al condizionamento estivo degli ambienti, definendo i carichi termici estivi connessi al sistema edificio-impianto



Riepilogo dei dati relativi ai carichi termici estivi

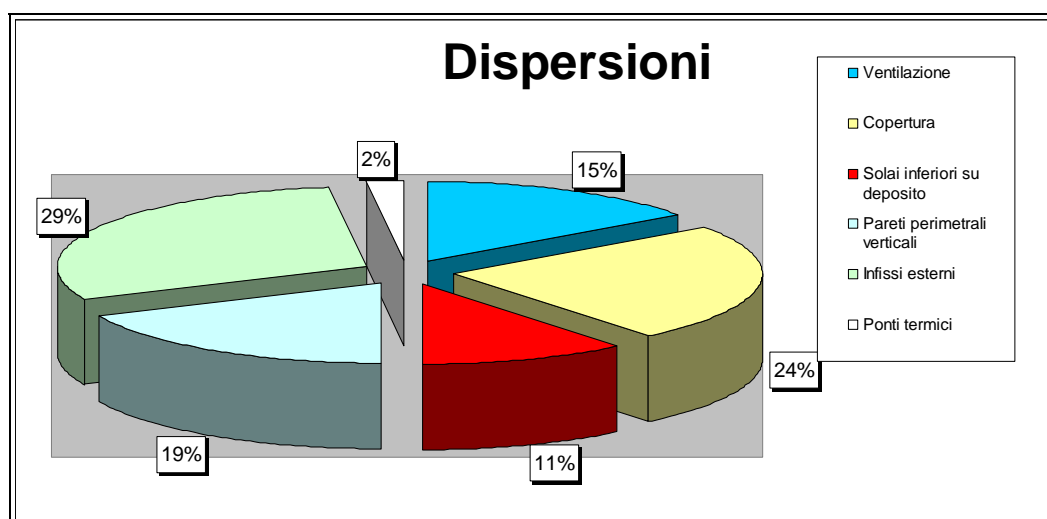
Carichi termici estivi - Mese di luglio, mese di picco del periodo di riferimento

Calcolo tutt'aria				
Luglio				
Volume totale V	6652,2		Potenza sensibile	244624
Portata totale G	25926	mc/h	Potenza latente	203318
Rapporto G/V	3,9		Potenza totale	447942

La simulazione ha inoltre permesso di identificare l'incidenza sulle dispersioni termiche dei singolo elementi dell'involucro edilizio (vedi tabella)

Riepilogo potenze per dispersioni – pre intervento			
	Potenza per dispersione		Ripartizioni dispersioni
Ventilazione	43606	[kW]	15,06%
Copertura	69705	[kW]	24,07%
Solai inferiori su deposito	31118	[kW]	10,75%
Pareti perimetrali verticali	53835	[kW]	18,59%
Infissi esterni	86003	[kW]	29,70%
Ponti termici	5302	[kW]	1,83%
Totale	289569	[kW]	

Segue grafico con la ripartizione dell'incidenza percentuale delle dispersioni termiche, dove si evince una maggior incidenza delle dispersioni termiche dovute alla ventilazione degli ambienti interni, dei serramenti esterni e delle pareti perimetrali.



Ipotesi tecniche preprogettuali

Al fine di migliorare le prestazioni energetiche dell'edificio, di ottimizzare le condizioni di confort invernale ed estivo, ed al fine di sperimentare un sistema di tecnologie diverse sugli edifici oggetto del presente piano, si sono definiti i seguenti obiettivi:

Miglioramento delle prestazioni dell'involucro e del sistema di condizionamento estivo degli ambienti

Utilizzo di materiali ecocompatibili

Controllo della radiazione solare all'interno dei locali per migliorare il comfort estivo

Per conseguire tali obiettivi si sono successivamente definite le seguenti ipotesi tecniche:

- Rimozione della facciata di tamponamento esistente e sostituzione da una struttura stratificata con sistema costruttivo a secco composto da cartongesso, struttura portante in legno, pannelli in fibra di legno spessore 16 cm, rivestimento in pannelli in fibra di legno spessore 2 cm e finitura esterna con facciata ventilata con finitura esterna a secco, tipo AGV con sistema di ganci a scomparsa.

Trasmittanza originale: 0.78 kW/mq°K Trasmittanza finale: 0,23 kW/mq°K

Inerzia termica attuale: sfasamento dell'onda: 1,078 h fattore di
attenuazione: 0,982

Inerzia termica intervento: sfasamento dell'onda: 8,559 h fattore di
attenuazione: 0,436

- I serramenti esistenti si ipotizza di sostituirli con nuovi serramenti con telaio in PVC con vetro multicamera apribili e vetrocamera basso emissivo con intercapedine satura di gas argon (trasmittanza termica risultante 1,6 kW/mq°K).
- Isolamento della struttura disperdente verso esterno in calcestruzzo a vista dell'edificio con cappotto esterno in pannelli di fibra di legno di conducibilità termica di 0,40 W/m K spessore 12 cm, di un tramezzo longitudinale in laterizio semipieno da 12 cm e con finitura ad intonaco;

Trasmittanza originale: 0.78 kW/mq°K Trasmittanza finale: 0,23 kW/mq°K

Inerzia termica attuale: sfasamento dell'onda: 8,554 h fattore di
attenuazione: 0,286

Inerzia termica intervento: sfasamento dell'onda: 15,298 h fattore di
attenuazione: 0,071

- Isolamento della struttura disperdente verso vano scala in calcestruzzo a vista dell'edificio con cappotto interno con pannelli di fibra di legno di conducibilità termica di 0,40 W/m K spessore 12 cm e con finitura ad intonaco;
Trasmittanza originale: 2,460 kW/mq°K Trasmittanza finale: 0,29 kW/mq°K
- Isolamento intradosso del solaio in latero-cemento del piano terreno verso locali non riscaldati del piano interrato con pannelli i fibra di legno di conducibilità termica di 0,40 W/m K spessore 12 cm con intercapedine orizzontale per passaggio dell'impianto elettrico, di illuminazione e termico e finitura con pannello prefabbricato.
Trasmittanza originale: 1.400 kW/mq°K Trasmittanza finale: 0,25 kW/mq°K
- Isolamento di copertura piana in laterocemento in estradosso mediante posa di pannelli i fibra di legno di conducibilità termica di 0,40 W/m K spessore 12 cm con intercapedine orizzontale per passaggio dell'impianto elettrico, di illuminazione e termico e finitura con pannello prefabbricato;
Trasmittanza originale: 1,680 kW/mq°K Trasmittanza finale: 0,28 kW/mq°K
- Realizzazione di pacchetto tetto verde estensivo su coperture esistenti compreso di fornitura e posa tipo Optigrun
- Realizzazione di sistema di schermatura solare con struttura metallica composta da supporti orizzontali e lamelle schermanti per garantire un favorevole ed adeguato ombreggiamento delle superfici finestrate esposte a nord-ovest e a sud ovest permettendo la riduzione di carichi termici dovuti alla radiazione solare in periodo estivo.
- Inserimento di numero 15 camini solari, tipo Solatube per garantire un miglior confort visivo negli ambienti meno illuminati da luce naturale del primo piano
- Sostituzione dell'unità trattamento aria a servizio della biblioteca, non funzionante, con nuova unità ventilante dotata di recupero termico ad alta efficienza con pompa di calore elettrica tipo PRIMARIA.

Stato prestazionale raggiungibile a seguito degli interventi

Le successive simulazione relative al sistema edificio-impianto hanno consentito di verificare l'efficacia delle ipotesi tecniche preprogettuali definite nel presente studio di fattibilità.

In particolare, il consumo di energia primaria conseguibile a seguito dell'intervento è stato stimato superiore al 72.5% su base annua.

Generatore scelto : TABELLATO

Funzionamento : CONTINUATO

Internittenza = 1.00 TMN 18 °C Ore intermitt. Diurna = 0 Ore intermitt. Notturna = 6

Qh,s = 421965 MJ
 Qhvs,s = 421965 MJ
 Qp,s = 476992 MJ
 Qs = 481809 MJ
 Qpo = 0 MJ

Terminali Pannello annegato a. Regol.: Climatica+Ambiente modulante banda p

	EtaC	EtaP
Gennaio	96.00	99.00
Febbraio	96.00	99.00
Marzo	96.00	99.00
Aprile	96.00	99.00
Maggio	0.00	0.00
Giugno	0.00	0.00
Luglio	0.00	0.00
Agosto	0.00	0.00
Settembre	0.00	0.00
Ottobre	96.00	99.00
Novembre	96.00	99.00
Dicembre	96.00	99.00

Rendimenti

EtaC = 96.0 Medio
 EtaE = 95.0
 EtaD = 97.0
 EtaP,s = 99.0
 EtaG,s = 87.6

Combustibile scelto = Metano

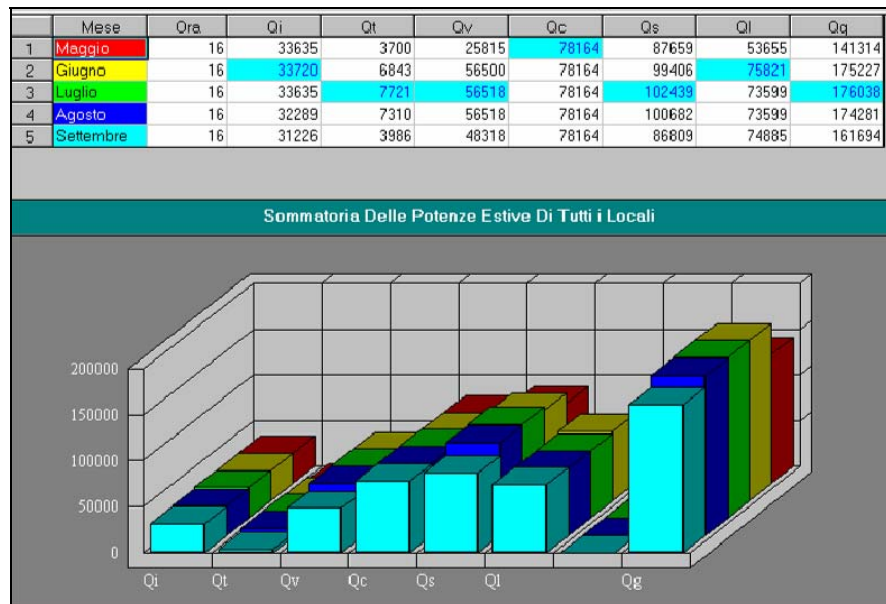
Consumo Acqua sanitaria = 0.0 MJ/m³ anno
 Consumo Ohvari = 0.0 MJ/m³ anno
 Consumo Riscaldamento = 52.6 MJ/m³ anno
 Consumo Totale = 52.6 MJ/m³ anno
 Consumo di combustibile = 14170.8 Nm³/anno
 Consumo di en. elettrica = 0.0 kWh/anno

San. Vari Risc. Totale

MJ/m² anno

Inaccettabile
 Molto Elevato
 Elevato
 Normale
 Basso

Quadro riassuntivo delle prestazioni del sistema edificio-impianto dopo l'intervento



Carichi termici estivi - Mese di luglio, mese di picco del periodo di riferimento

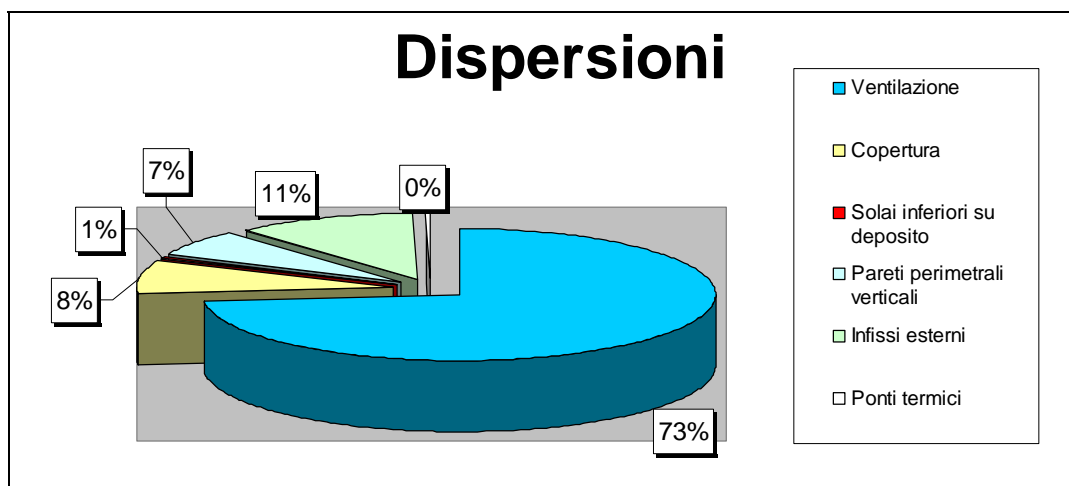
Calcolo tutt'aria				
Luglio				
Volume totale V	6652,2		Potenza sensibile	90141
Portata totale G	9389	mc/h	Potenza latente	79929

Rapporto	G/V	1,4	Potenza totale	170070
----------	-----	-----	----------------	--------

La simulazione ha inoltre permesso di identificare l'incidenza sulle dispersioni termiche dei singoli elementi dell'involucro edilizio (vedi tabella). A seguito dell'intervento si è ottenuta una riduzione complessiva di circa il 65% delle dispersioni termiche invernali.

Riepilogo dispersioni – post intervento				
			Riduzione dispersioni	Ripartizioni dispersioni
Ventilazione	43606	[kW]	0,00%	42,95%
Copertura	11613	[kW]	-83,34%	11,44%
Solai inferiori su deposito	5557	[kW]	-82,14%	5,47%
Pareti perimetrali verticali	14901	[kW]	-72,32%	14,68%
Infissi esterni	25862	[kW]	-69,93%	25,47%
Ponti termici	0	[kW]	-100,00%	0,00%
Totale	101539	[kW]	-64,93%	

Segue grafico con la ripartizione dell'incidenza percentuale delle dispersioni termiche, dove si evince una situazione sostanzialmente equilibrata.



2.2 Stima parametrica del costo di costruzione e di realizzazione

I costi di investimento sono stati valutati ove possibile mediante "Prezziario opere edili Regione Piemonte – Anno 2008", integrato ove necessario da altri prezziari o indagini di mercato. Di seguito si riporta la descrizione delle principali voci di costo.

INTERVENTO	U.M.	COSTO UNITARIO	QUANTITA'	COSTO
Ponteggi montaggio, smontaggio e nolo primi 30 gg	mq	8,74	2.170	18.957,12
Ponteggi per periodo successivo (15 mq/gg serramenti + cappotto esterno + copertura)	mq/mese	1,56	6.510	10.184,90
Nuovi serramenti in PVC multicamera APRIBILI e vetrocamera basso emissivo con intercapedine satura di gas argon (trasmissione termica risultante 1,6 W/m2 °K), compresa rimozione e smaltimento degli esistenti, controtelai e sigillature.	mq	313,00	416,96	130.508,48
Facciata ventilata sistema AGV con piastrelle in ceramica, struttura con ganci a vista, compresa di fornitura e posa in opera	mq	150,00	1150,77	172.615,50
Isolamento a cappotto esterno in pannelli di fibra di legno spessore 12 cm con finitura ad intonaco, compresa ritinteggiatura	mq	90,00	603,95	54.355,50
Isolamento di copertura piana in estradosso mediante posa di pannelli di fibra di legno spessore 12 cm compresa rifacimento nuova impermeabilizzazione	mq	100,00	1481,82	148.182,00
Realizzazione di pacchetto tetto verde estensivo su coperture esistenti compreso di fornitura e posa tipo Optigrun	mq	80,00	1481,82	118.545,60
Realizzazione di struttura metallica compresa di fornitura e posa, composta da supporti orizzontali e lamelle ombreggianti	mq	280,00	213,36	59.740,80
Camini di luce Solar Tube, comprensivi di fornitura e posa	cad	1.000,00	15	15.000,00
Taglio a sezione obbligata eseguito a mano per formazione di vani, passate, sedi di pilastri o travi, sedi di cassoni per persiane avvolgibili e serrande etc in qualunque piano di fabbricato, compresa la salita o discesa a terra dei materiali, lo sgomber	mq	735,00	0,92	676,20
Sostituzione unità trattamento aria sistema di ventilazione meccanica biblioteca e mensa con centrale tipo PRIMARIA con recupero di calore ad alta efficienza con pompa di calore	cad	1,00	30000	30.000,00
Isolamento di solaio tra piano terreno e interrato in intradosso mediante posa di pannelli di fibra di legno spessore 12 cm prefinito in cartongesso con barriera alvapore compresa rimozione e riposizionamento corpi illuminanti e tinteggiatura	mq	75,00	1481,82	111.136,50
Struttura stratificata a secco composta da cartongesso, struttura portante in legno, pannelli in fibra di legno spessore 16 cm, rivestimento in pannelli in fibra di legno spessore 2 cm compresa di fornitura e posa in opera	mq	150,00	1150,77	172.615,50
TOTALE OPERE				1.042.518,10

Il risultato finale di tali stime è riportato nel seguente Quadro Tecnico Economico

Schema URB

PTI "La sostenibilità energetica come fattore di sviluppo: un piano per Torino"
Intervento codice A10 (VIA MONTE ORTIGARA 95)
Comune TORINO

COMPATIBILITÀ URBANISTICA

L'intervento è assoggettato alle seguenti disposizioni generali, urbanistiche ed edilizie, vigenti od operanti in salvaguardia:

Piano Regolatore Generale o Variante (1):
ZONA URBANA CONSOLIDATA RESIDENZIALE MISTA

Area urbanistica in cui è compreso l'intervento (2):
AREA DESTINATA A SERVIZI PUBBLICI – ATTREZZATURE DI INTERESSE COMUNE

Prescrizioni derivanti da altri piani o programmi (3):

Prescrizioni derivanti da regolamenti comunali (4):
--

Vincoli e altre prescrizioni normative (5): PROGETTO UNITARIO SU SUOLO PUBBLICO
--

Contrassegnare la casella corrispondente per indicare se l'intervento è :	
<input checked="" type="checkbox"/> conforme	alle disposizioni generali, urbanistiche ed edilizie, vigenti od operanti in salvaguardia
<input type="checkbox"/> parzialmente conforme	
<input type="checkbox"/> non conforme	

In caso di non conformità indicare:

Tipo di variante urbanistica necessaria (6):

Tempi previsti:

Data 20/06/2008.

Firma del Responsabile dell'Ufficio Tecnico

NOTE

- (1) indicare tipologia di strumento, gli estremi di approvazione o adozione; in caso di strumenti operanti in salvaguardia, condurre l'analisi di conformità rispetto ad entrambi;
- (2) indicare la destinazione di zona; in caso di più aree urbanistiche interessate descrivere le caratteristiche di ciascuna;
- (3) piani territoriali, piani di aree protette, piani di settore (Piano energetico ambientale regionale, strumenti di pianificazione di difesa del suolo, piani del traffico, etc.), che interagiscono (perché richiedono attuazione o perché immediatamente prevalenti) con il PRG;
altri programmi integrati, "programmi complessi", strumenti urbanistici esecutivi adottati o approvati;
- (4) eventuali prescrizioni specifiche del regolamento edilizio, d'igiene, etc.;
- (5) vincoli che interagiscono con le prescrizioni del PRG (reti infrastrutturali esistenti o previste, fasce di rispetto, etc.), che comportano specifiche autorizzazioni (ad es. in materia di paesaggio, ambiente, difesa del suolo), vincoli di inedificabilità, espropriativi, usi civici, eventuali convenzioni in atto, etc.;
- (6) ad esempio: necessità di strumento urbanistico esecutivo in attuazione del PRG, altri tipi di variante (indicare gli estremi normativi), etc.

3.2 Descrizione sintetica di eventuali impatti ambientali dovuti all'opera e misure compensative da prendersi

L'impatto ambientale dell'opera è sicuramente positivo andando a limitare drasticamente i consumi termici specifici (riduzione del 72.5% dei consumi di energia primaria), equivalenti a una riduzione delle emissioni di CO₂ di circa 85,6 Tonn/a, migliorando nel contempo le caratteristiche di comfort interno degli ambienti (miglior qualità dell'aria interna grazie al sistema di ricambio meccanizzato; migliori condizioni di comfort termico per riduzione dell'effetto radiante di pareti, copertura e serramenti; miglior isolamento acustico degli ambienti).

In termini energetici, le previsioni di intervento superano in maniera consistente quanto l'attuale normativa energetica richiederebbe per tali tipi di intervento .

3.3 Descrizione sintetica di eventuali impatti paesaggistici dovuti all'opera e misure compensative da prevedersi

Le opere previste visibili esternamente, di sola manutenzione straordinaria senza modifica dei prospetti, non prevedono impatti paesaggistici significativi.

L'edificio non risulta in alcun modo vincolato a livello paesaggistico.

4. SOSTENIBILITA' FINANZIARIA

4.1 Bacino di utenza dell'opera e descrizione della domanda potenziale

La struttura serve un bacino d'utenza costituito dal territorio della Circoscrizione 3, o da porzioni di essa per quanto riguarda i servizi socio-assistenziali (presidio 3C – quartiere Pozzo Strada).

La domanda e l'offerta di servizi connessi direttamente alla struttura rimarrà invariata a seguito dei lavori previsti, finalizzati ad elevare il servizio in termini qualitativi e non quantitativi.

Alta è invece la domanda costituita da altri edifici scolastici di proprietà della Città con analoghe caratteristiche tipologiche che vedono a questo intervento come ad un esempio di riqualificazione da imitare.

4.2 Stima di massima dei possibili utenti

Gli attuali utenti della struttura sono i cittadini della Circoscrizione 3, in particolare i residenti nel quartiere Pozzo Strada per quanto riguarda i servizi socio-assistenziali.

Il numero di utenti non subirà variazioni in seguito all'intervento in oggetto.

4.3 Stima eventuali entrate e costi di gestione

Non sono previsti rientri tariffari dall'iniziativa.

I costi di investimento diretti, valutati ove possibile mediante "Prezziario opere edili Regione Piemonte – Anno 2008", integrato ove necessario da altri prezziari o indagini di mercato, sono di circa 1.490.708 €.

I costi di manutenzione sono stati definiti per i primi dieci anni come soli costi di manutenzione ordinaria (come sostituzione filtri delle unità ventilanti e altre operazioni standard); oltre il decimo anno sono stati imputati come una percentuale (1,0% del costo di investimento).

4.4 Sostenibilità dei costi

Pur non prevedendo l'opera rientri diretta, la stessa costituisce per la Città un'economia gestionale annua di 32.110 €, importo che rende il tempo di ritorno dell'investimento superiore ai 30 anni.

5. CONVENIENZA ECONOMICO-SOCIALE

Descrizione dei benefici e dei costi per la collettività legati all'opera

I principali benefici connessi alla realizzazione dell'opera sono:

- riduzione dei consumi energetici, e quindi dei costi economici e dell'impatto ambientale connessi
- miglioramento delle condizioni di comfort interno e quindi del servizio reso
- sfruttamento della sinergia con altri interventi edili non procrastinabili
- promozione dell'applicazione di interventi di risparmio energetico verso il grande pubblico
- stimolo all'innovazione tecnologica dell'imprenditoria di settore

Svantaggi:

- tempi di ritorno dell'investimento piuttosto lunghi, come peraltro normale nel momento in cui si attua una ristrutturazione globale edile ed impiantistica dell'immobile

6. PROCEDURE

6.1 Descrizione puntuale di tutti i vincoli che gravano sull'opera

L'intervento non prevede vincoli particolari all'esecuzione delle opere, peraltro limitate nei loro aspetti più impattanti ad una manutenzione esterna straordinaria senza modificazione delle aperture dei prospetti.

Le interferenze con altri enti si limitano alla Direzione Scolastica di competenza, senza che peraltro vi sia alcuna difficoltà al riguardo tenuto conto che le lavorazioni che interesseranno gli ambienti occupati da studenti o personale di gestione (sostituzione serramenti, impianti di ventilazione meccanica controllata, rifacimento rete di distribuzione) verranno eseguiti al di fuori del periodo scolastico.

Non sono presenti interferenze con infrastrutture.

Le competenze tecniche e gestionali verranno demandate all'Agenzia Energia ed Ambiente, ente strumentale *in house* della Città, ed ai progettisti affidatari, entrambi coordinati dai settori tecnici competenti della Città.

6.2 Descrizione puntuale dei passaggi normativi e procedurali che si intendono attuare per superare i vincoli indicando i relativi tempi

Non esistendo vincoli, non sono previsti passaggi normativi e procedurali specifici per superarli.

6.3 Cronoprogramma delle scadenze temporali

Vedi tabella.

CRONO

PAGINA DA TOGLIERE

CRONO

PAGINA DA TOGLIERE

ASSE 1

A11 Studio di Fattibilità Semplificato

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA EDIFICIO

Via Nizza 395

1. QUADRO CONOSCITIVO

1.1 Quadro conoscitivo generale ed obiettivi dell'intervento

L'opera, di proprietà comunale, costituisce un servizio scolastico essenziale per il quartiere di riferimento.



Collocazione urbanistica dell'edificio



Viste aeree dell'edificio

La gestione funzionale è demandata alla Direzione Scolastica di competenza, quella manutentiva al Settore Edilizia Scolastica della Città e quella termica alla Iride S.p.A. (nell'ambito di Convenzione pluriennale con la Città).

La finalità diretta del progetto è la riqualificazione energetica di un immobile caratterizzato da:

- elevati consumi termici
- elevata volumetria
- basse prestazioni termiche e più in generale tecnologiche dell'involucro edilizio

Le finalità indirette sono:

- la sperimentazione di tecnologie innovative o comunque di alto livello
- lo stimolo innovativo al mercato sia pubblico che privato
- la valorizzazione dell'elevata visibilità e del potenziale divulgativo dell'edificio.

L'attività si inserisce correttamente nei programmi di riqualificazione previsti dalla Città così come nei piani programmatici regionali (vedi "Bando triennale per la concessione di contributi ai Comuni per interventi edilizi su edifici di proprietà comunale sede di scuole dell'infanzia, primaria e secondaria di I° grado statali e non statali paritarie gestite da enti locali – Anni 2007-2009").

Le prestazioni di progettazione e di esecuzione saranno aggiudicate mediante procedure di affidamento da definirsi in fase successiva, in conformità alla normativa sugli appalti pubblici.

Non saranno modificati gli altri soggetti coinvolti (proprietario e gestori).

Il finanziamento dell'intervento provverrà per il 14% da fondi comunali e per il restante 86% da finanziamenti pubblici erogati a livello superiore (provinciale, regionale, nazionale o comunitario).

1.2 Eventuali alternative progettuali

Viste le caratteristiche di essenzialità del servizio fornito dalla struttura e le sue generali condizioni edili, l'unica alternativa possibile poteva consistere nel rimandare gli interventi di riqualificazione energetica, condizione che avrebbe fatto perdere il positivo effetto di contemporaneità con alcuni necessari interventi di manutenzione straordinaria comunque da effettuarsi in tempi brevi.

1.3 Modalità di gestione dell'opera

Come già accennato, l'intervento non provocherà una modifica delle modalità di gestione complessiva fin qui utilizzate.

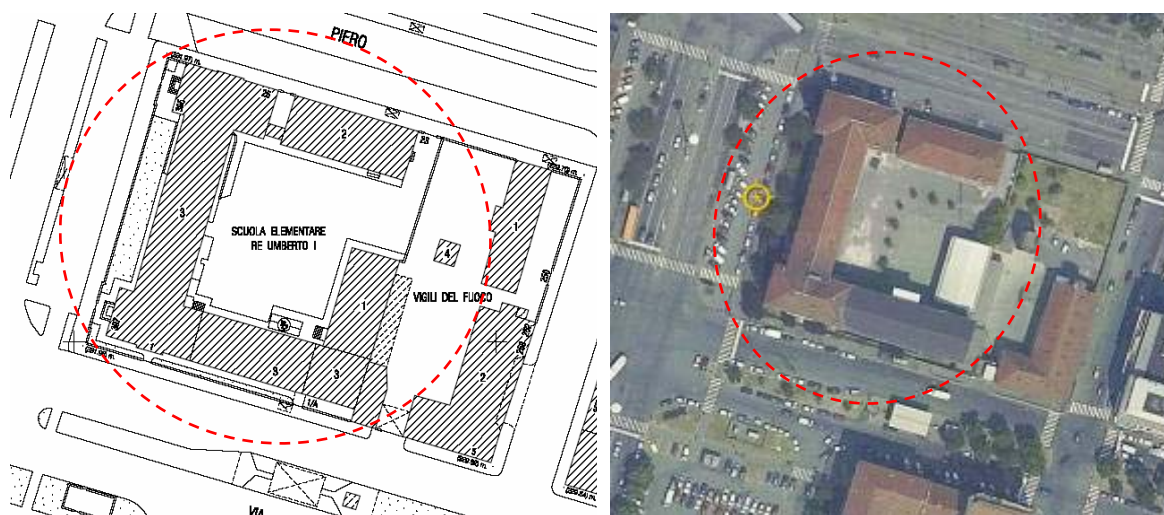
In generale le tecnologie utilizzate non richiedono modalità gestionali complesse, particolarmente per quanto riguarda quelle edili. Al fine di garantire una corretta gestione e manutenzione di quanto realizzato, è comunque prevista la redazione di un documento sul corretto utilizzo energetico e sulle necessità di manutenzione programmata delle diverse tecnologie.

2. FATTIBILITA' TECNICA

2.1 Indicazioni tecniche "di base" ed esplorazioni progettuali

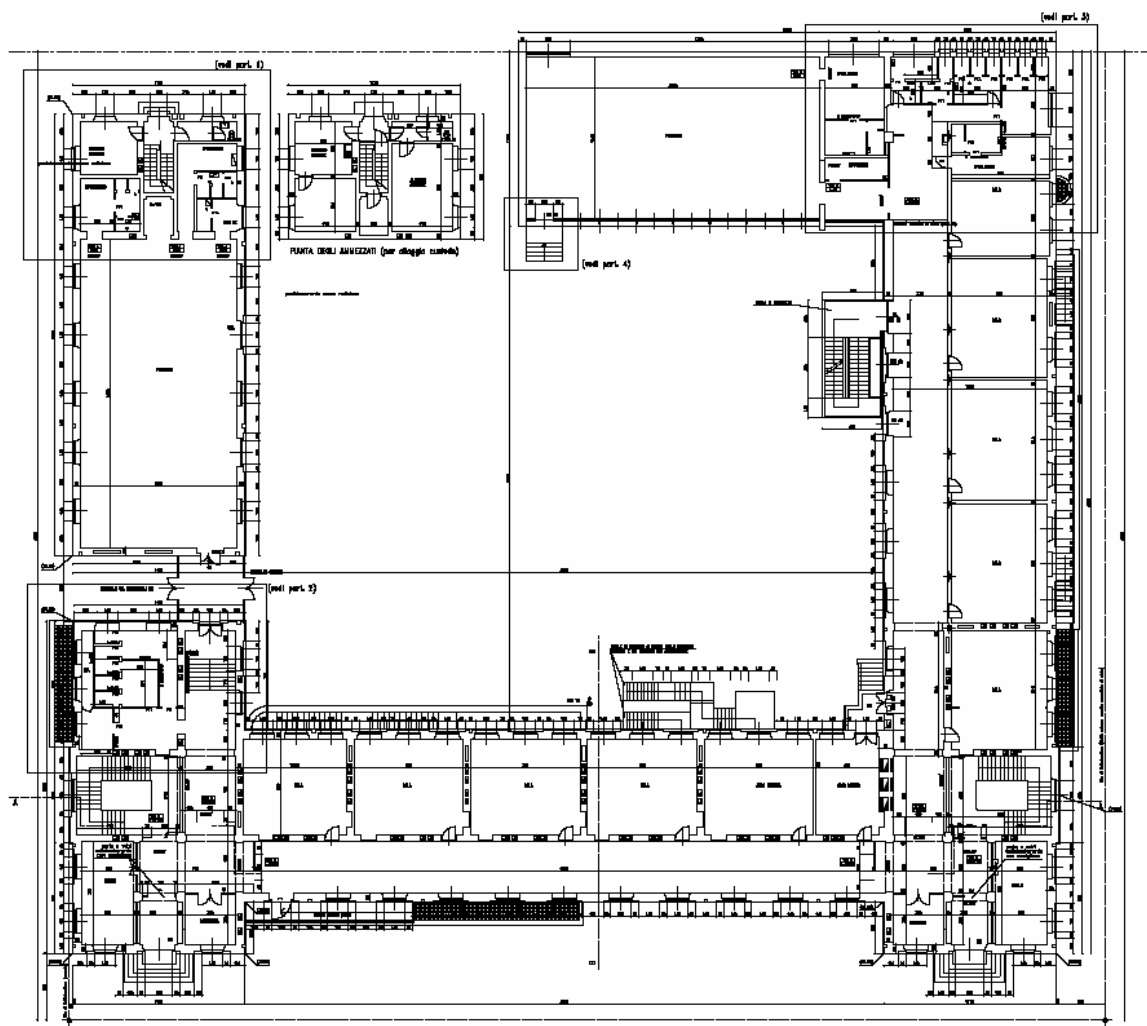
Descrizione generale

Edificio scolastico costituito da un nucleo storico originario (Ala aule Ovest e palestra Nord) di 3 piani fuori terra più piano interrato e da un nucleo di più recente costruzione (Ala aule Sud e palestra Est) di 3 piani fuori terra più piano interrato.

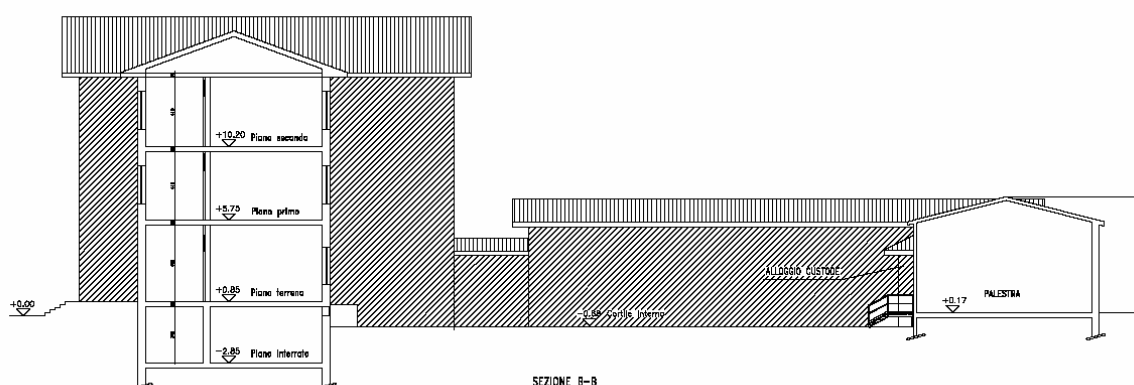


Carta tecnica comunale e vista aerea

Riepilogo dati geometrici dell'edificio	
Superficie lorda riscaldata [mq]	5758,40
Volume lordo riscaldato [mc]	26904,19



Pianta piano terreno



Sezione trasversale

Stato attuale dell'involucro edilizio

Per quanto riguarda il nucleo storico originario, la struttura portante risulta essere costituita da una muratura in mattoni pieni di elevato spessore, caratterizzata da una buona inerzia termica e da scarse prestazioni di isolamento termico.

I serramenti esterni sono costituiti da infissi in legno e dotati di vetro singolo. Lo stato di conservazione di tali elementi varia da discreto e scarso. Elevate risultano le infiltrazioni di aria dai serramenti non a tenuta.

L'intonaco esterno, in particolar modo nel prospetto verso cortile e verso Nord, verte in uno stato di degrado discretamente avanzato e bisognoso di interventi di manutenzione straordinaria.



Nucleo originario – ala aule zona Ovest



Vedute esterne palestra Nord e prospetto principale esposto a Nord

Per quanto concerne il nucleo di più recente costruzione, nella zona sud-est, tale edificio è caratterizzato da una struttura portante ibrida in muratura e in conglomerato cementizio armato, con alcune parti in muratura a cassa vuota.

Nel complesso tale muratura non risulta dotata di sufficienti caratteristiche di isolamento termico, con la presenza di notevoli ponti termici, come ha anche evidenziato l'analisi termografica.



Nucleo recente – ala aule zona Sud

I serramenti esterni sono caratterizzati da un telaio in alluminio senza taglio termico e dotati di vetro singolo. Le loro caratteristiche comportano elevate dispersioni termiche. Inoltre tali elementi, caratterizzati da un'apertura a ghigliottina, non sono adeguati alle norme antinfortunistiche.

L'intero edificio è caratterizzato da un sottotetto non riscaldato e dalla presenza di un piano interrato non riscaldato che interessa quasi tutto l'edificio, in parte occupato dalla cucine (zona interrata riscaldata)

L'edificio di più recente costruzione e destinato a palestra collocato nel lato Est è caratterizzato da una struttura ad elementi prefabbricati non isolata con ampi serramenti in acciaio senza taglio termico e vetro singolo e copertura metallica non isolata. La palestra risulta pertanto soggetta ad elevatissime dispersioni termiche nel periodo invernale e surriscaldamenti nel periodo estivo.



Palestra

La ventilazione degli ambienti è di tipo naturale ed è assicurata dalla sola apertura dei serramenti esterni.

Stato attuale del sistema impiantistico

L'impianto di riscaldamento degli ambienti è incentrato su una sottostazione di scambio termico allacciata alla rete di teleriscaldamento urbano (2 scambiatori di calore).

L'isolamento delle tubazioni della centrale termica risulta in stato avanzato di degrado. L'attuale impiantistica non consente una zonizzazione dell'impianto termico ottimizzata sui diversi profili di utilizzo dell'edificio.

I terminali utilizzati per il riscaldamento degli ambienti sono costituiti da terminali in ghisa alimentati dalla rete di distribuzione a colonne montanti. Non sono presenti sistemi di regolazione della temperatura per i singoli ambienti.

La produzione di acqua calda sanitaria è garantita dallo scambiatore di calore della sottostazione di utenza del teleriscaldamento.



Scambiatore di calore da rete teleriscaldamento e radiatori

Stato attuale delle prestazioni energetiche del sistema edificio-impianto

L'edificio, nel suo complesso, è caratterizzato da un consumo annuo di metano, utilizzato per il riscaldamento, di circa 993.300 mc (rilevamento stagione invernale 2005-2006), corrispondente ad un importo economico annuo di circa 745.000 €.

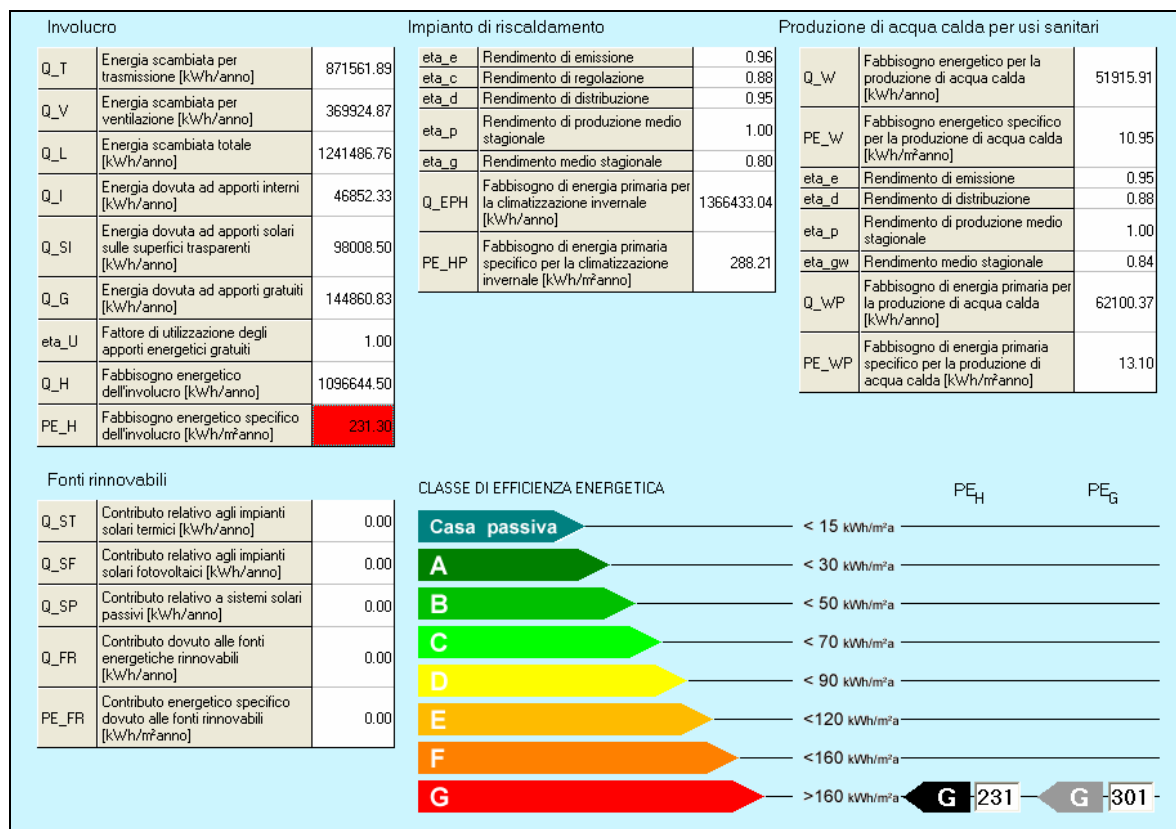
Mediante simulazione con apposito software di certificazione energetica (BestClass 2.1) si è valutato lo stato prestazionale dell'edificio dal punto di vista energetico.

La prestazione energetica attuale dell'edificio, calcolata in situazione standard, risulta discostarsi di molto dagli standard attuali relativi all'efficienza energetica degli edifici.

Il fabbisogno energetico relativo al solo involucro edilizio risulta di circa 231 kWh/mq*a (fabbisogno utile Q_h – a titolo di paragone la normativa vigente a livello regionale – DCR 98-1247 - prevede un valore di circa 35 kWh/mq a per un edificio di uguale volumetria).

Il fabbisogno energetico di energia primaria relativo al sistema edificio-impianto Q_{ep} (tenendo conto cioè dei rendimenti energetici dell'impianto termico) risulta di circa 301 kWh/mq.

Secondo il sistema di certificazione energetica definito dal Sacert, l'edificio risulterebbe classificabile nella fascia meno prestante (classe G).

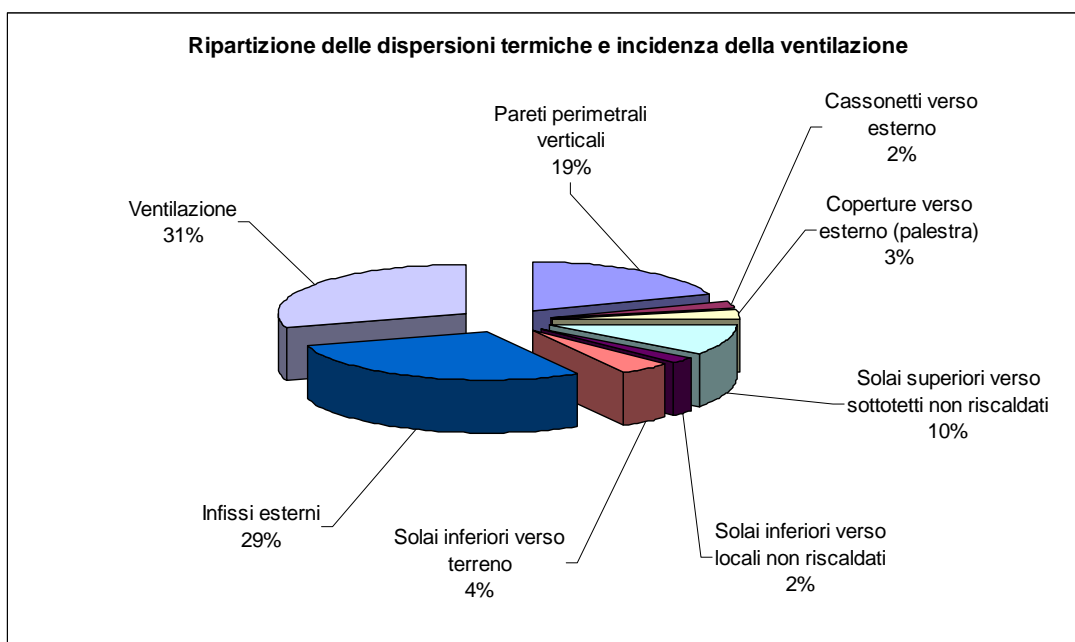


Quadro riassuntivo delle prestazioni del sistema edificio-impianto prima dell'intervento

La simulazione ha inoltre permesso di identificare l'incidenza sulle dispersioni termiche dei singoli elementi dell'involucro edilizio (vedi tabella e grafici seguenti).

Situazione pre intervento				
Riepilogo dispersioni				
Pareti perimetrali verticali	241980	kWh/a	19.5	%
Cassonetti verso esterno	28886	kWh/a	2.3	%
Coperture verso esterno (palestra)	37809	kWh/a	3.0	%
Solai superiori verso sottotetti non riscaldati	128899	kWh/a	10.4	%
Solai inferiori verso locali non riscaldati	28347	kWh/a	2.3	%
Solai inferiori verso terreno	54020	kWh/a	4.4	%
Infissi esterni	351621	kWh/a	28.3	%
Ventilazione	369925	kWh/a	29.8	%
TOTALE	1241487	kWh/a	100.0	%

Segue grafico con la ripartizione dell'incidenza percentuale delle dispersioni termiche, dove si evince una maggior incidenza delle dispersioni termiche dovute alla ventilazione degli ambienti interni, dei serramenti esterni e delle pareti perimetrali.



Ipotesi tecniche preprogettuali

Visti i caratteri storici di parte dell'edificio, si sono considerate le diverse strategie di intervento relative all'isolamento delle murature esterne e ci si è successivamente orientati verso un isolamento termico mediante la realizzazione di un "cappotto" esterno.

In riferimento a tale scelta, si possono effettuare le seguenti considerazioni.

L'isolamento a cappotto esterno consente di ottenere un ottimo livello di isolamento termico della muratura, eliminando totalmente la presenza di ponti termici (in questo caso causati dall'intersezione dei solai orizzontali con le murature esterne verticali).

L'isolamento termico della parete perimetrale con la posa del materiale isolante sul lato esterno consente inoltre di sfruttare il lato interno della massa muraria assicurando alla muratura una elevata capacità termica e dunque un'elevata inerzia termica che contribuisce a mantenere un adeguato livello di confort termico igrometrico degli ambienti nel periodo invernale e soprattutto in condizioni estive.

La realizzazione di un cappotto esterno consente inoltre di riqualificare l'aspetto esterno dell'edificio conservando le caratteristiche peculiari dell'edilizia storica.

Nel nostro caso l'intervento risulta facilitato dal fatto che le facciate non presentano particolari rilievi che ne complichino l'esecuzione e le porzioni di facciata in bassorilievo che contornano le finestre del fronte strada nucleo originario possono essere facilmente riproposte.

In ogni caso se presenti fregi, lesene, cornici o altri elementi decorativi è oggi possibile ricreare fedelmente l'aspetto originario grazie anche a profili prefabbricati in materiale

isolante rivestiti in stucco minerale che riproducono fedelmente tali elementi. Questi profili possono essere anche prodotti su misura su immagine di elementi decorativi pre-esistenti.



Esempi di profili decorativi prefabbricati e isolanti

Per quanto concerne gli interventi sugli infissi esterni, la sostituzione dei serramenti in legno smaltati con analoghi in PVC con sezione di telaio ad imitazione dei serramenti storici non costituirebbe una modifica sostanziale del loro aspetto esteriore, se non per un potenziale vincolo nella scelta delle colorazioni.

Analogamente si ritiene che una sostituzione dei serramenti in alluminio anodizzato esistenti con analoghi in PVC non possa che essere da preferirsi in quanto a corretto inserimento architettonico.

Alla luce delle precedenti considerazioni, ai fini del risanamento energetico ed architettonico dell'edificio sono state definite le seguenti ipotesi tecniche:

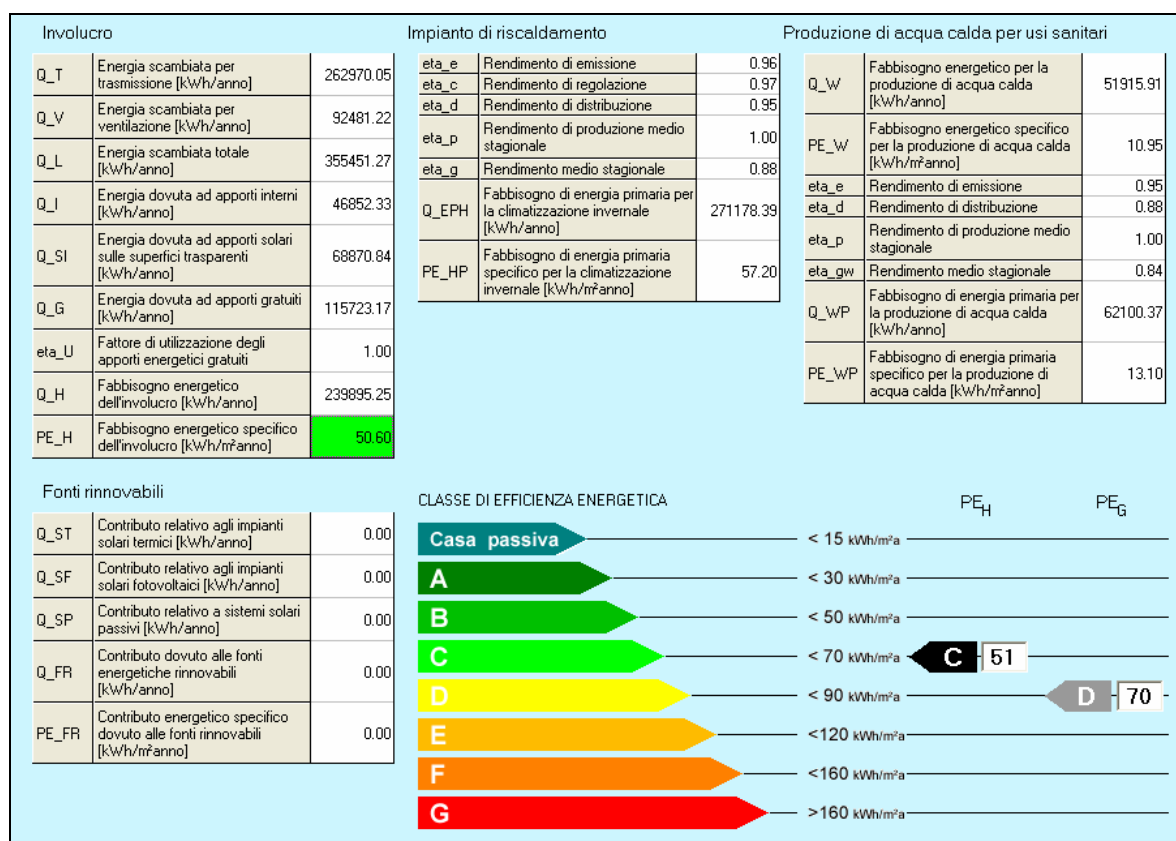
- Isolamento delle pareti perimetrali con cappotto esterno da 16 cm di polistirene espanso (trasmissione termica risultante: $0.21 \text{ W/m}^2 \text{ °K}$).
- Isolamento del solaio orizzontale verso sottotetto non riscaldato con feltro isolante in lana di roccia da 20 cm (trasmissione termica risultante: $0.20 \text{ W/m}^2 \text{ °K}$).
- Isolamento dei solai inferiori verso ambienti seminterrati non riscaldati con cappotto inferiore da 8 cm in polistirene estruso espanso (trasmissione termica risultante: $0.40 \text{ W/m}^2 \text{ °K}$).
- Isolamento dei cassonetti degli avvolgibili (trasmissione termica risultante: $1.00 \text{ W/m}^2 \text{ °K}$) o eventuali rimozione totale degli stessi.

- Rifacimento della copertura palestra ala Est con pannelli metallici precoibentati da 10 cm (PUR) e copertura ventilata (trasmissione termica risultante: $0.22 \text{ W/m}^2 \text{ °K}$).
- Sostituzione dei serramenti esterni esistenti con serramenti in PVC multicamera e vetrocamera basso emissivo con intercapedine satura di gas argon (trasmissione termica risultante: $1.60 \text{ W/m}^2 \text{ °K}$).
- Installazione di un sistema di regolazione della temperatura operante sui singoli radiatori basato su elettrovalvole e termostati ambiente
- Rifacimento della centrale termica per le parti non interessate dalla sottostazione di scambio termico della rete di teleriscaldamento urbano
- Installazione di sistemi di ventilazione degli ambienti interni con recuperatore di calore (portata $1,5 \text{ vol/h}$ con funzionamento sulle 6 ore - efficienza di recupero minima 85%), per migliorare il livello della qualità dell'aria interna.

Stato prestazionale raggiungibile a seguito degli interventi

Le successive simulazione relative al sistema edificio-impianto hanno consentito di verificare l'efficacia delle ipotesi tecniche preprogettuali definite nel presente studio di fattibilità.

In particolare, il consumo di energia primaria conseguibile a seguito dell'intervento è stato stimato superiore al 76.7% su base annua.

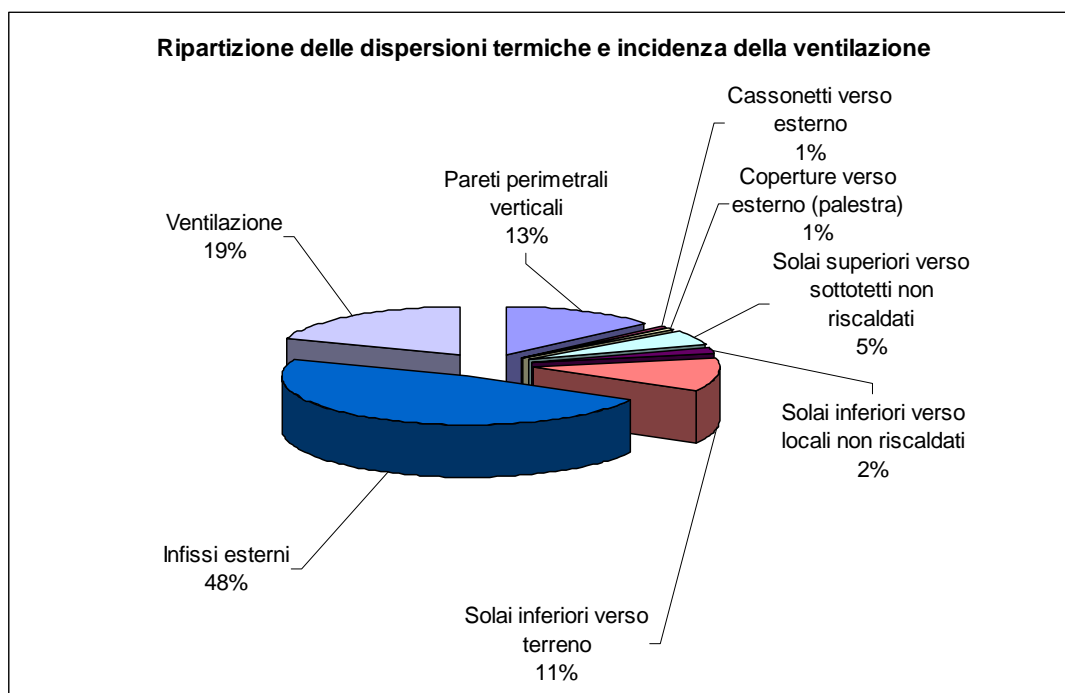


Quadro riassuntivo delle prestazioni del sistema edificio-impianto dopo l'intervento

La simulazione ha inoltre permesso di identificare l'incidenza sulle dispersioni termiche dei singoli elementi dell'involucro edilizio (vedi tabella). A seguito dell'intervento si è ottenuta una riduzione complessiva di circa il 61% delle dispersioni termiche invernali.

Post Intervento				
Dispersioni			RIDUZIONE	
Pareti perimetrali verticali	64302	kWh/a	73.43	%
Cassonetti verso esterno	4814	kWh/a	83.33	%
Coperture verso esterno (palestra)	4159	kWh/a	89.00	%
Solai superiori verso sottotetti non riscaldati	23830	kWh/a	81.51	%
Solai inferiori verso locali non riscaldati	9775	kWh/a	65.52	%
Solai inferiori verso terreno	54020	kWh/a	0.00	%
Infissi esterni	231378	kWh/a	34.20	%
Ventilazione	92481	kWh/a	75.00	%
TOTALE	484759	kWh/a	60.95	%

Segue grafico con la ripartizione dell'incidenza percentuale delle dispersioni termiche, dove si evince una situazione sostanzialmente equilibrata.



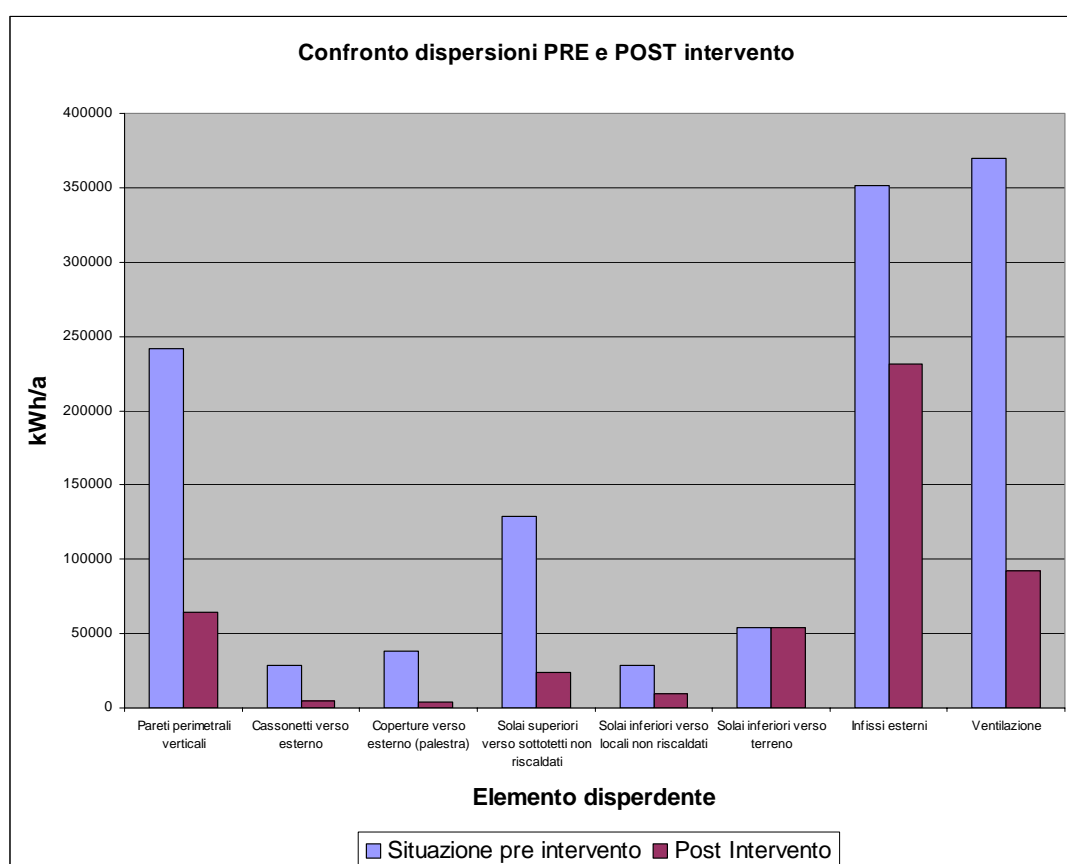
Nel complesso, tali interventi consentirebbero di ridurre il fabbisogno di energia primaria dell'edificio dal valore attuale di 301 kWh/mq anno al valore stimato di 78 kWh/mq anno, con una riduzione percentuale di circa il 74%.

In particolare, considerando gli interventi relativi all'isolamento termico delle pareti perimetrali e alla sostituzione dei serramenti esterni, si consegue una riduzione rispettivamente, del 74% e del 70% delle relative dispersioni termiche.

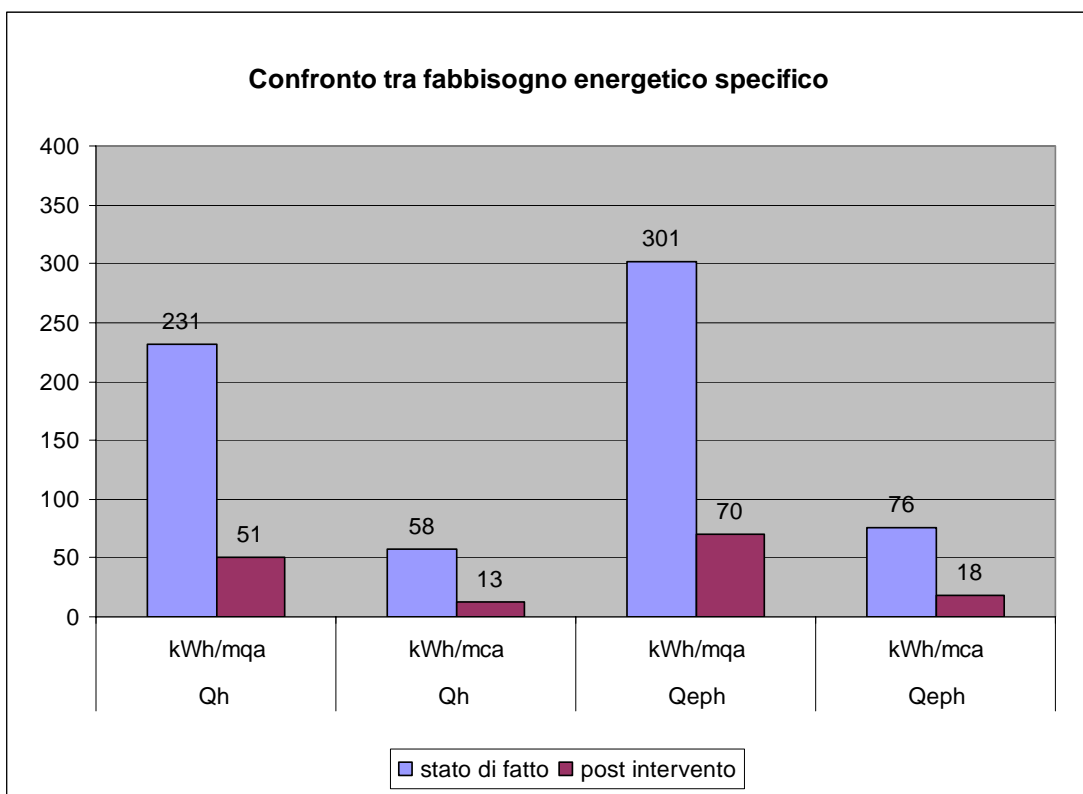
La sostituzione dei serramenti esterni comporterebbe, inoltre una riduzione del 65% delle dispersioni per ventilazione per via delle minori infiltrazioni di aria attraverso gli stessi serramenti.

Nel complesso, dunque, gli interventi ipotizzati consentirebbero di certificare energeticamente l'edificio in classe C/D, secondo le linee guida nazionali per la certificazione energetica, quando l'efficienza attuale del sistema edificio-impianto consentirebbe di classificare l'edificio nella classe NQE, cioè Non Classificabile Energeticamente, classe prevista per gli edifici con un consumo energetico troppo elevato per essere compreso nella scale dei valori previsti dai decreti nazionali nazionali.

Segue, nel dettaglio, un confronto tra le dispersioni termiche relative allo stato di fatto e le corrispondenti dispersioni a seguito dell'intervento ipotizzato. Si evidenzia una notevole riduzione di quasi tutte le componenti maggiormente responsabili degli attuali alti consumi energetici.



Anche il successivo confronto dei fabbisogni energetici relativi al solo involucro edilizio e ventilazione (indicato con Q_h) e i fabbisogni relativi al sistema edificio-impianto termico nel suo complesso (indicato con Q_{eph}), tra la situazione attuale e quello dopo l'intervento ipotizzato, evidenzia una netta riduzione dei consumi energetici. Il confronto è espresso sia in termini di consumo per unità di superficie ($kWh/mq\ a$) che in termini di consumo per unità di volume ($kWh/mc\ a$).



2.2 Stima parametrica del costo di costruzione e di realizzazione

I costi di investimento sono stati valutati ove possibile mediante “Prezziario opere edili Regione Piemonte – Anno 2008”, integrato ove necessario da altri prezziari o indagini di mercato. Di seguito si riporta la descrizione delle principali voci di costo.

INTERVENTO	U.M.	COSTO UNITARIO	QUANTITA'	COSTO
Ponteggi montaggio, smontaggio e nolo primi 30 gg	mq	8,74	4.991	43.600,33
Ponteggi per periodo successivo (15 mq/gg serramenti + cappotto esterno + copertura)	mq/mese	1,56	58.619	91.709,94
Isolamento a cappotto esterno in polistirene spess. 16 cm con finitura ad intonaco, compresa ritinteggiatura	mq	75,00	3.939	295.398,75
Isolamento del pavimento del piano terreno mediante applicazione di pannelli in polistirene a battente spess. 8 cm sull'intradosso del piano cantinato.	mq	40,00	635	25.380,00
Isolamento di sottotetto non praticabile mediante applicazione a pavimento di materassini in lana di roccia rivestiti su di una faccia di carta kraft, spessore complessivo 20 cm .	mq	24,00	1.688	40.512,00
Isolamento della copertura inclinata mediante la posa di pannelli prefabbricati sottotegola da 12 cm in poliuretano espanso, compresa la rimozione ed il riposizionamento del manto di copertura in laterizio	mq	73,00	295	21.498,50
Nuovi serramenti in PVC multicamera APRIBILI e vetrocamera basso emissivo con intercapedine satura di gas argon (trasmissione termica risultante 1,6 W/m2 °K), compresa rimozione e smaltimento degli esistenti, controtelai e sigillature.	mq	313,00	1.052	329.347,99
Installazione di controlli climatici di zona su reti di distribuzione non modificate, costituito da cronotermostato programmabile comunicante in modalità wireless con 2 elettrovalvole agenti sui singoli radiatori, opportunamente protette mediante scatola metallica tassellata a muro dotata di serratura, compreso sistema di by-pass a differenziale di pressione su rete di distribuzione.	cad (aula)	600,00	88	52.800,00
Lavaggio anticalcare su reti di distribuzione non modificate.	mq	2,50	5.758	14.395,00
Ristrutturazione centrale termica con nuovo sistema di regolazione e isolamento tubazioni secondo normativa vigente	kW	Vedi foglio costi centrale termica	200	8.000,00
Sostituzione pompe di circolazione esistenti con pompe modulanti	kW	Vedi foglio costi centrale termica		700,00
Impianto di ventilazione meccanica controllata con recuperatore di calore 350 mc/h efficienza 95% ai sensi della EN, completo di silenziatori, plenum di distribuzione, tubazioni, bocchette di distribuzione e di aspirazione, filtri, isolamenti, struttura in cartongesso tinteggiato di mascheratura, connessioni elettriche e quant'altro occorrente a dare l'opera completa.	cad (aula)	6.000,00	78	468.000,00
TOTALE OPERE				1.391.342,51

Il risultato finale di tali stime è riportato nel seguente Quadro Tecnico Economico

SCHEMA A - IMPORTO DEI LAVORI

INTERVENTO CODICE A-11

QUADRO ECONOMICO (art.17, DPR n° 554 del 21/12/1999)

a) Lavori a base d'asta

a1) lavori ed opere	€ 1.391.342,51
a2) oneri per la sicurezza compresi nei prezzi e non soggetti a ribasso	€ 97.393,98
a3) oneri per la sicurezza aggiuntivi non soggetti a ribasso	€ -
a4) totale lavori a base d'asta	€ 1.293.948,53
a5) totale importo appalto	€ 1.391.342,51

b) Somme a disposizione della stazione appaltante

b1) lavori in economia	€ -
b1bis) arredi	€ -
b2) rilievi, accertamenti e indagini	€ 6.956,71
b3) allacciamenti ai pubblici servizi e opere di urbaniz.	€ -
b4) imprevisti	€ 180.874,53
b5) acquisizione aree o immobili	€ -
b6) accantonamento di cui all'art.133 D.Lgs. 163/06	€ 41.740,28
b7) spese tecniche per progettazione e D.LL.	€ 163.204,48
b8) spese per attività di consulenza, ecc	€ 6.956,71
b9-10) spese per pubblicità, gare, commissioni, ecc.	€ 1.000,00
b11) collaudo	€ -
b12) IVA totale	€ 197.019,31
Totale costo realizzazione	parziale € 597.752,01
	€ 1.989.094,52

DATI SINTETICI DELL'INTERVENTO

parametro tecnico = mq

quantità = 5758,4

COSTI PARAMETRICI

costo di costruzione = 241,6

costo di realizzazione = 345,4

2.3 Eventuali problemi su cui porre l'attenzione in fase progettuale

Le successive fasi progettuali dovranno in particolare confrontarsi con:

- un confronto tecnico con gli Uffici della Soprintendenza agli edifici storici ed artistici per valutare le possibilità di intervento nel rispetto delle linee guida contenute nel Dlgs 311/06 (art. 3, comma 3, lettera a).
- l'eventualità di eliminare i cassonetti destinati ad ospitare gli schermi avvolgibili, che possono non corrispondere all'immagine storica originaria e non costituiscono elementi in grado di controllare il modo ottimale la radiazione solare e i livelli di illuminamento naturale degli ambienti, contribuendo altresì in modo sostanziale alle dispersioni termiche invernali e ai livelli di isolamento acustico e di tenuta all'aria della facciata.
- le eventuali altre esigenze manutentive più generiche venutesi a creare nel frattempo.

3. COMPATIBILITA' URBANISTICA, AMBIENTALE E PAESAGGISTICA

3.1 Compatibilità urbanistica

Il livello di compatibilità dell'intervento con le previsioni degli strumenti di pianificazione urbanistica è stato individuato dalla seguente scheda di compatibilità urbanistica

Schema URB

PTI "La sostenibilità energetica come fattore di sviluppo: un piano per Torino"
Intervento codice A11 (VIA NIZZA 395)
Comune TORINO

COMPATIBILITÀ URBANISTICA

L'intervento è assoggettato alle seguenti disposizioni generali, urbanistiche ed edilizie, vigenti od operanti in salvaguardia:

Piano Regolatore Generale o Variante (1):	
ZONA URBANA CONSOLIDATA RESIDENZIALE MISTA	
Area urbanistica in cui è compreso l'intervento (2): AREA DESTINATA A SERVIZI PUBBLICI - ISTRUZIONE INFERIORE - ATTREZZATURE DI INTERESSE COMUNE	
Prescrizioni derivanti da altri piani o programmi (3):	
Prescrizioni derivanti da regolamenti comunali (4):	
Vincoli e altre prescrizioni normative (5): D. Lgs 42/04 (Parte I)	
Contrassegnare la casella corrispondente per indicare se l'intervento è:	
<input checked="" type="checkbox"/>	Conforme*
<input type="checkbox"/>	parzialmente conforme
<input type="checkbox"/>	non conforme

alle disposizioni generali, urbanistiche ed edilizie, vigenti od operanti in salvaguardia

In caso di non conformità indicare:

Tipo di variante urbanistica necessaria (6):
* occorre parere preventivo della soprintendenza
Tempi previsti:

Data 20/06/2008.

Firma del Responsabile dell'Ufficio Tecnico

NOTE

- (1) indicare tipologia di strumento, gli estremi di approvazione o adozione; in caso di strumenti operanti in salvaguardia, condurre l'analisi di conformità rispetto ad entrambi;
- (2) indicare la destinazione di zona; in caso di più aree urbanistiche interessate descrivere le caratteristiche di ciascuna;
- (3) piani territoriali, piani di aree protette, piani di settore (Piano energetico ambientale regionale, strumenti di pianificazione di difesa del suolo, piani del traffico, etc.), che interagiscono (perché richiedono attuazione o perché immediatamente prevalenti) con il PRG;
- (4) altri programmi integrati, "programmi complessi", strumenti urbanistici esecutivi adottati o approvati;
- (5) eventuali prescrizioni specifiche del regolamento edilizio, d'igiene, etc.;
- (6) vincoli che interagiscono con le prescrizioni del PRG (reti infrastrutturali esistenti o previste, fasce di rispetto, etc.), che comportano specifiche autorizzazioni (ad es. in materia di paesaggio, ambiente, difesa del suolo), vincoli di inedificabilità, espropriativi, usi civici, eventuali convenzioni in atto, etc.;
- (6) ad esempio: necessità di strumento urbanistico esecutivo in attuazione del PRG, altri tipi di variante (indicare gli estremi normativi), etc.

3.2 Descrizione sintetica di eventuali impatti ambientali dovuti all'opera e misure compensative da prendersi

L'impatto ambientale dell'opera è sicuramente positivo andando a limitare drasticamente i consumi termici specifici (riduzione del 76.7% dei consumi di energia primaria), equivalenti a una riduzione delle emissioni di CO₂ di circa 42,3 Tonn/a, migliorando nel contempo le caratteristiche di comfort interno degli ambienti (miglior qualità dell'aria interna grazie al sistema di ricambio meccanizzato; migliori condizioni di comfort termico per riduzione dell'effetto radiante di pareti, copertura e serramenti; miglior isolamento acustico degli ambienti).

In termini energetici, le previsioni di intervento superano in maniera consistente quanto l'attuale normativa energetica richiederebbe per tali tipi di intervento (riduzione di un ulteriore quota corrispondente al 13.7 % del fabbisogno di energia primaria rispetto ad un analogo intervento che rispetti i requisiti previsti dalla vigente normativa nazionale e regionale).

3.3 Descrizione sintetica di eventuali impatti paesaggistici dovuti all'opera e misure compensative da prevedersi

Le opere previste visibili esternamente, di sola manutenzione straordinaria senza modifica dei prospetti, non prevedono impatti paesaggistici significativi.

L'edificio non risulta in alcun modo vincolato a livello paesaggistico.

4. SOSTENIBILITA' FINANZIARIA

4.1 Bacino di utenza dell'opera e descrizione della domanda potenziale

Con l'entrata in vigore dell'autonomia scolastica, gli istituti non sono più tenuti a fare riferimento a un bacino d'utenza definito.

La domanda e l'offerta di servizi connessi direttamente alla struttura rimarrà invariata a seguito dei lavori previsti, finalizzati ad elevare il servizio in termini qualitativi e non quantitativi.

Attualmente il numero di studenti iscritti è pari a 307, per un bacino d'utenza stimato di circa 1200 abitanti.

Alta è invece la domanda costituita da altri edifici scolastici di proprietà della Città con analoghe caratteristiche tipologiche che vedono a questo intervento come ad un esempio di riqualificazione da imitare.

4.2 Stima di massima dei possibili utenti

Gli utenti attuali e futuri della struttura rimarranno pressoché invariati e di attesteranno su circa 350 allievi.

4.3 Stima eventuali entrate e costi di gestione

Non sono previsti rientri tariffari dall'iniziativa.

I costi di investimento diretti, valutati ove possibile mediante "Prezziario opere edili Regione Piemonte – Anno 2008", integrato ove necessario da altri prezziari o indagini di mercato, sono di circa 1.989.094 €.

I costi di manutenzione sono stati definiti per i primi dieci anni come soli costi di manutenzione ordinaria (come sostituzione filtri delle unità ventilanti e altre operazioni standard); oltre il decimo anno sono stati imputati come una percentuale (1,0% del costo di investimento).

4.4 Sostenibilità dei costi

Pur non prevedendo l'opera rientri diretta, la stessa costituisce per la Città un'economia gestionale annua di 70.600 €, importo che rende il tempo di ritorno dell'investimento pari a circa 18 anni e 10 mesi.

5. CONVENIENZA ECONOMICO-SOCIALE

I principali benefici connessi alla realizzazione dell'opera sono:

- riduzione dei consumi energetici, e quindi dei costi economici e dell'impatto ambientale connessi
- miglioramento delle condizioni di comfort interno e quindi del servizio reso
- sfruttamento della sinergia con altri interventi edili non procrastinabili
- promozione dell'applicazione di interventi di risparmio energetico verso il grande pubblico
- stimolo all'innovazione tecnologica dell'imprenditoria di settore

Svantaggi:

- tempi di ritorno dell'investimento piuttosto lunghi, come peraltro normale nel momento in cui si attua una ristrutturazione globale edile ed impiantistica dell'immobile

6. PROCEDURE

6.1 Descrizione puntuale di tutti i vincoli che gravano sull'opera

L'intervento non prevede vincoli particolari all'esecuzione delle opere, peraltro limitate nei loro aspetti più impattanti ad una manutenzione esterna straordinaria senza modificazione delle aperture dei prospetti.

L'immobile risulta vincolato dalla Soprintendenza ai Beni Architettonici del Piemonte.

Le interferenze con altri enti si limitano alla Direzione Scolastica di competenza, senza che peraltro vi sia alcuna difficoltà al riguardo tenuto conto che le lavorazioni che interesseranno gli ambienti occupati da studenti o personale di gestione (sostituzione serramenti, impianti di ventilazione meccanica controllata, rifacimento rete di distribuzione) verranno eseguiti al di fuori del periodo scolastico.

Non sono presenti interferenze con infrastrutture.

Le competenze tecniche e gestionali verranno demandate all'Agenzia Energia ed Ambiente, ente strumentale *in house* della Città, ed ai progettisti affidatari, entrambi coordinati dai settori tecnici competenti della Città.

6.2 Descrizione puntuale dei passaggi normativi e procedurali che si intendono attuare per superare i vincoli indicando i relativi tempi

Il rispetto del vincolo imposto dalla Soprintendenza ai Beni Architettonici del Piemonte prevederà l'ottenimento di un parere preventivo, la cui domanda andrà presentata al termine della fase definitiva di progettazione, provocando uno slittamento del cronoprogramma di un trimestre.

6.3 Cronoprogramma delle scadenze temporali

Vedi tabella.

CRONO

PAGINA DA TOGLIERE

CRONO

PAGINA DA TOGLIERE

ASSE 1

**A12 Studio di Fattibilità
Semplificato**

**RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA
EDIFICIO**

Via dei Pioppi 45

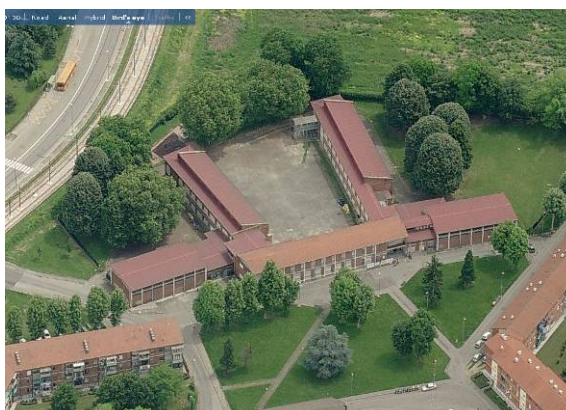
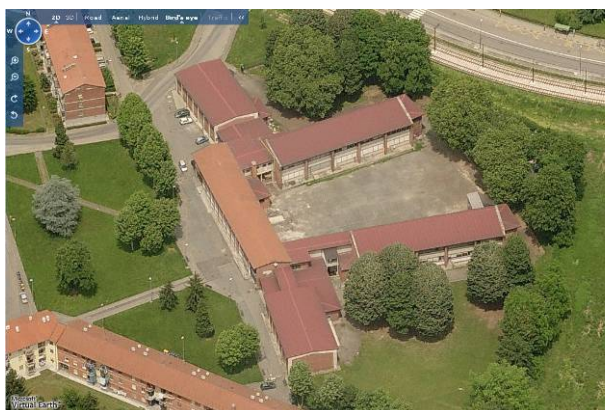
1. QUADRO CONOSCITIVO

1.1 Quadro conoscitivo generale ed obiettivi dell'intervento

L'opera, di proprietà comunale, costituisce un servizio scolastico essenziale per il quartiere di riferimento.



Collocazione urbanistica dell'edificio



Viste aeree dell'edificio

La gestione funzionale è demandata alla Direzione Scolastica di competenza, quella manutentiva al Settore Edilizia Scolastica della Città e quella termica alla Iride S.p.A. (nell'ambito di Convenzione pluriennale con la Città).

La finalità diretta del progetto è la riqualificazione energetica di un immobile caratterizzato da:

- elevati consumi termici
- elevata volumetria
- basse prestazioni termiche e più in generale tecnologiche dell'involucro edilizio

Le finalità indirette sono:

- la sperimentazione di tecnologie innovative o comunque di alto livello
- lo stimolo innovativo al mercato sia pubblico che privato
- la valorizzazione dell'elevata visibilità e del potenziale divulgativo dell'edificio.

L'attività si inserisce correttamente nei programmi di riqualificazione previsti dalla Città così come nei piani programmatici regionali (vedi "Bando triennale per la concessione di contributi ai Comuni per interventi edilizi su edifici di proprietà comunale sede di scuole dell'infanzia, primaria e secondaria di I° grado statali e non statali paritarie gestite da enti locali – Anni 2007-2009").

Le prestazioni di progettazione e di esecuzione saranno aggiudicate mediante procedure di affidamento da definirsi in fase successiva, in conformità alla normativa sugli appalti pubblici.

Non saranno modificati gli altri soggetti coinvolti (proprietario e gestori).

Il finanziamento dell'intervento provverrà per il 14% da fondi comunali e per il restante 86% da finanziamenti pubblici erogati a livello superiore (provinciale, regionale, nazionale o comunitario).

1.2 Eventuali alternative progettuali

Viste le caratteristiche di essenzialità del servizio fornito dalla struttura e le sue generali condizioni edili, l'unica alternativa possibile poteva consistere nel rimandare gli interventi di riqualificazione energetica, condizione che avrebbe fatto perdere il positivo effetto di contemporaneità con alcuni necessari interventi di manutenzione straordinaria comunque da effettuarsi in tempi brevi.

1.3 Modalità di gestione dell'opera

Come già accennato, l'intervento non provocherà una modifica delle modalità di gestione complessiva fin qui utilizzate.

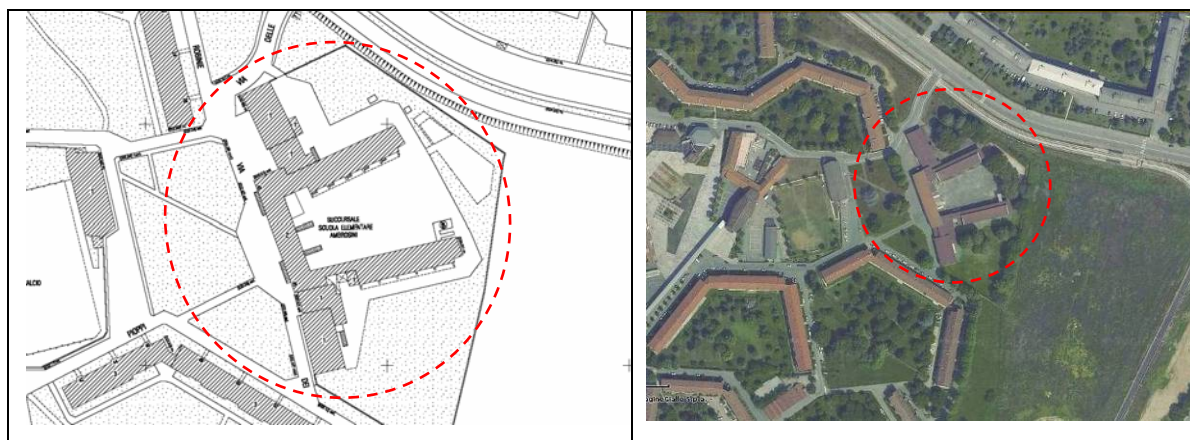
In generale le tecnologie utilizzate non richiedono modalità gestionali complesse, particolarmente per quanto riguarda quelle edili. Al fine di garantire una corretta gestione e manutenzione di quanto realizzato, è comunque prevista la redazione di un documento sul corretto utilizzo energetico e sulle necessità di manutenzione programmata delle diverse tecnologie.

2. FATTIBILITA' TECNICA

2.1 Indicazioni tecniche “di base” ed esplorazioni progettuali

Descrizione generale

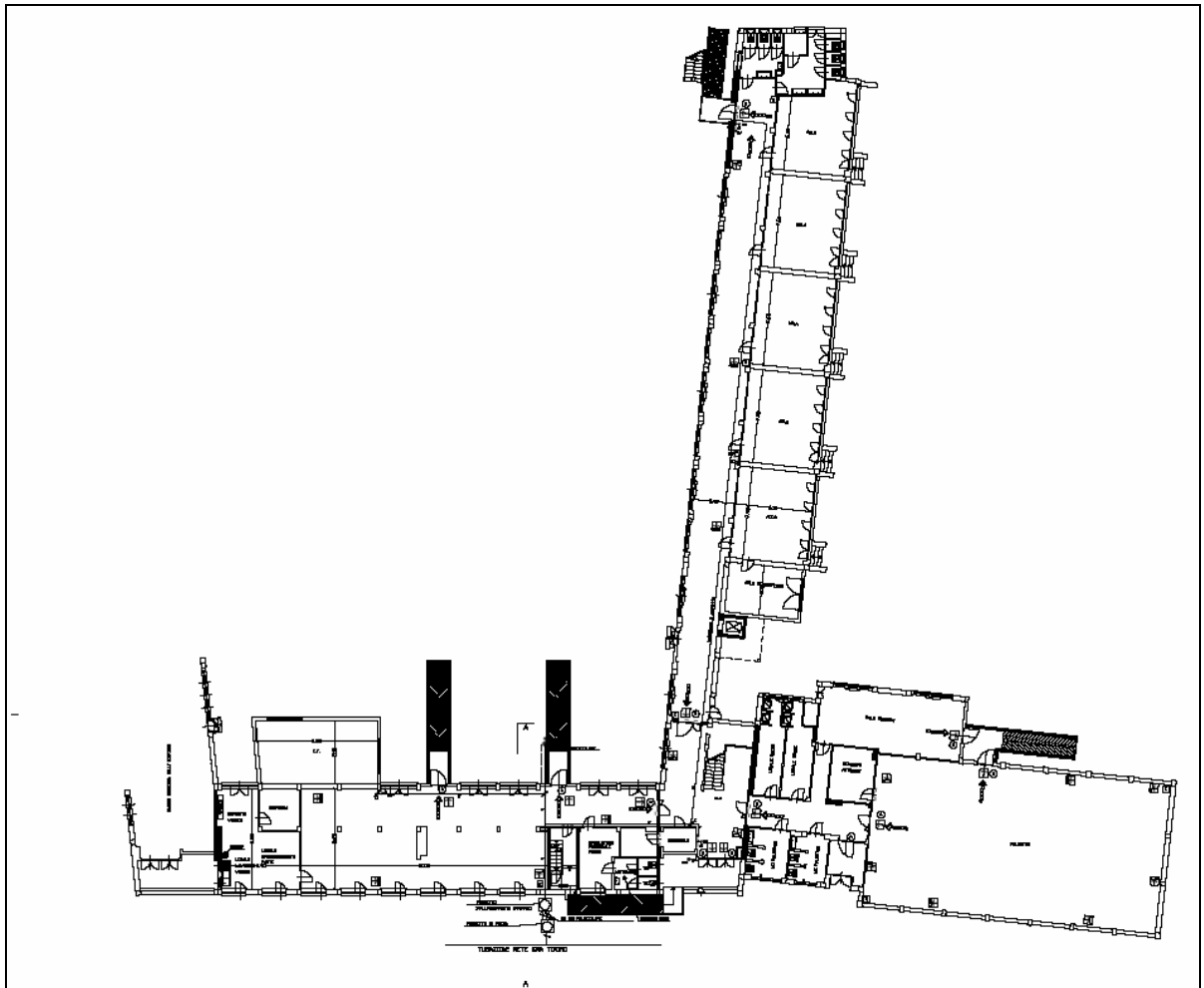
Il complesso, originariamente a destinazione d'uso scolastica, è attualmente divisibile secondo due diverse funzioni. La parte Nord del complesso, al momento inutilizzata, è in fase di recupero per trasformazione in Biblioteca nell'ambito PISL.



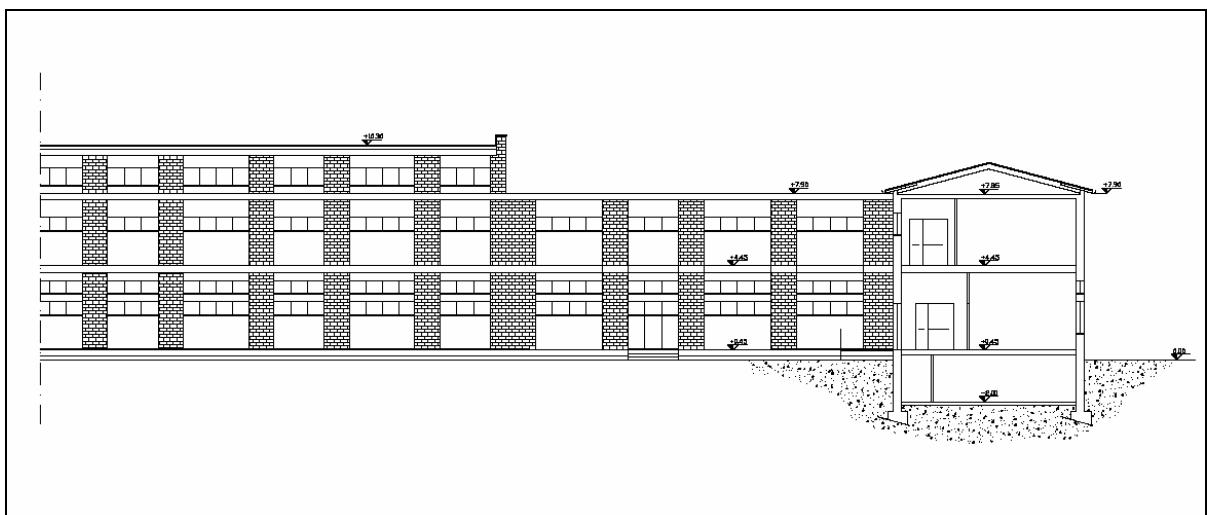
Carta tecnica comunale e vista aerea

Riepilogo dati geometrici dell'edificio	
Superficie lorda riscaldata [mq]	2718,00
Volume lordo riscaldato [mc]	10732,15

La parte Centro e Sud del complesso costituisce invece l'oggetto del presente studio, con l'intenzione di mantenere la destinazione d'uso originaria dell'edificio.



Pianta piano terreno (zona del complesso interessata dal presente studio di fattibilità)

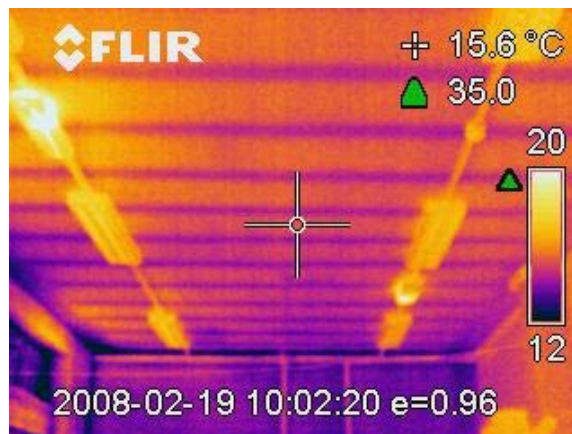


Sezione trasversale

Stato attuale dell'involucro edilizio

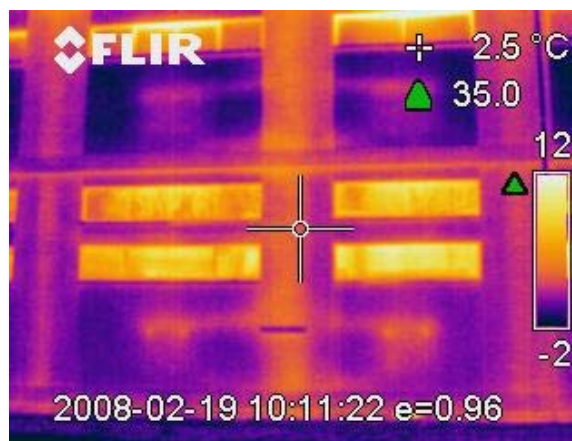
La struttura portante dell'edificio è in conglomerato cementizio armato con solaio e coperture in laterocemento.

I solai verso gli ambienti sottotetto non risultano isolati e presentano numerosi ponti termici, come evidenzia l'immagine termografica



Vista interna e corrispondente immagine termografica con evidenziazione dei ponti termici

Le pareti perimetrali esterne sono costituite da una muratura con struttura a cassa vuota che presenta scarsissimi livelli di isolamento termico e innumerevoli ponti termici, come evidenziato dall'immagine termografica.



Vista esterna del corridoio ala aule e corrispondente immagine termografica

I serramenti esterni sono caratterizzati da telai in acciaio senza taglio termico e dotati di vetro singolo.



Vista esterna e interna del corridoio ala aule

La ventilazione degli ambienti interni è garantita soltanto mediante l'apertura manuale delle finestre.

Stato attuale del sistema impiantistico

L'impianto di riscaldamento è incentrato su due generatori di calore a basamento. Uno dei generatori, con potenza nominale di 278 kW, risulta di recente installazione (2004) ma non ad elevati rendimenti. L'altro, della potenza nominale di circa 400 kW, risulta decisamente datato e in stato di degrado avanzato.

Lo stato di conservazione degli isolamenti termici delle tubazioni risulta di avanzato invecchiamento e per l'intera centrale termica risulterà necessaria una ristrutturazione e riorganizzazione anche alla luce delle diverse destinazioni d'uso in futuro ospitate dal complesso.

I terminali utilizzati per il riscaldamento degli ambienti interni sono radiatori in ghisa. Non sono presenti sistemi di regolazione della temperatura ambiente per i singoli locali. Alcuni di questi sono dotati di condizionatori di tipo split.



Vedute interne della centrale termica

Stato attuale delle prestazioni energetiche del sistema edificio-impianto

L'edificio, nel suo complesso, è caratterizzato da un consumo annuo di metano, utilizzato per il riscaldamento, di circa 54.223 mc (rilevamento stagione invernale 2005-2006), corrispondente ad un importo economico annuo di circa 40.667 €.

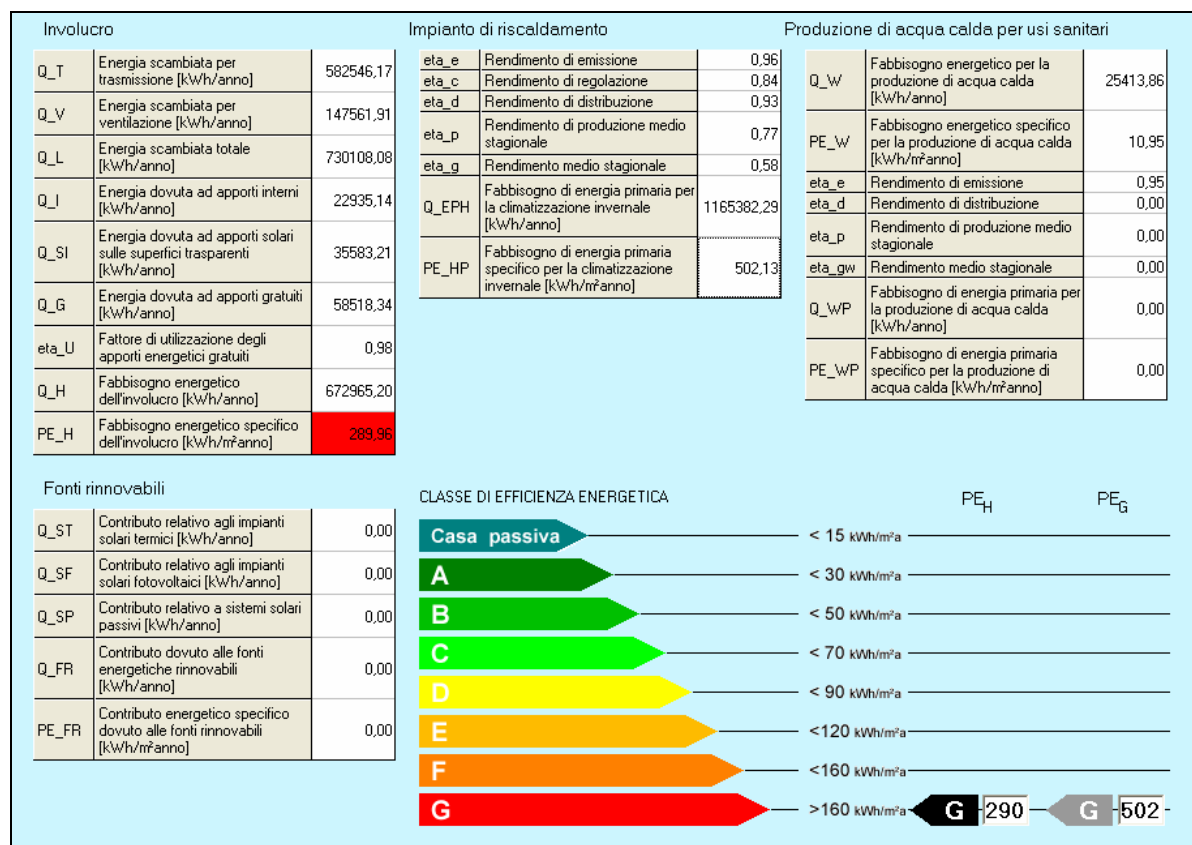
Mediante simulazione con apposito software di certificazione energetica (BestClass 2.1) si è valutato lo stato prestazionale dell'edificio dal punto di vista energetico.

La prestazione energetica attuale dell'edificio, calcolata in situazione standard, risulta discostarsi di molto dagli standard attuali relativi all'efficienza energetica degli edifici.

Il fabbisogno energetico relativo al solo involucro edilizio risulta di circa 290 kWh/mq*a (fabbisogno utile Q_h – a titolo di paragone la normativa vigente a livello regionale – DCR 98-1247 - prevede un valore di circa 35 kWh/mq a per un edificio di uguale volumetria).

Il fabbisogno energetico di energia primaria relativo al sistema edificio-impianto Q_{ep} (tenendo conto cioè dei rendimenti energetici dell'impianto termico) risulta di circa 502 kWh/mq.

Secondo il sistema di certificazione energetica definito dal Sacer, l'edificio risulterebbe classificabile nella fascia meno prestante (classe G).

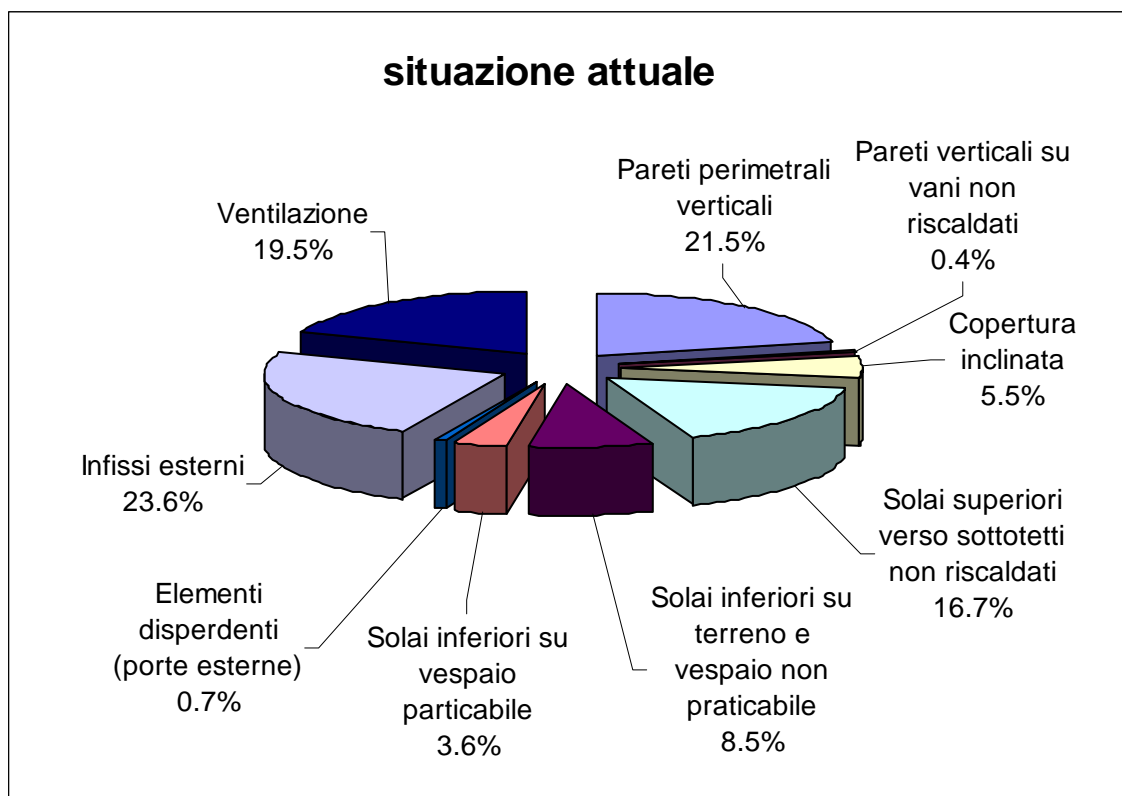


Quadro riassuntivo delle prestazioni del sistema edificio-impianto prima dell'intervento

La simulazione ha inoltre permesso di identificare l'incidenza sulle dispersioni termiche dei singolo elementi dell'involucro edilizio (vedi tabella).

PRE INTERVENTO				
Dispersioni				
Pareti perimetrali verticali	162711	kWh/a	21.5	%
Pareti verticali su vani non riscaldati	3135	kWh/a	0.4	%
Copertura inclinata	41730	kWh/a	5.5	%
Solai superiori verso sottotetti non riscaldati	126713	kWh/a	16.7	%
Solai inferiori su terreno e vespaio non praticabile	63995	kWh/a	8.5	%
Solai inferiori su vespaio praticabile	26894	kWh/a	3.6	%
Elementi disperdenti (porte esterne)	5284	kWh/a	0.7	%
Infissi esterni	178978	kWh/a	23.6	%
Ventilazione	147562	kWh/a	19.5	%
TOTALE	757002	kWh/a		

Segue grafico con la ripartizione dell'incidenza percentuale delle dispersioni termiche, dove si evince una maggior incidenza delle dispersioni termiche dovute alla ventilazione degli ambienti interni, dei serramenti esterni e delle pareti perimetrali.



Ipotesi tecniche preprogettuali

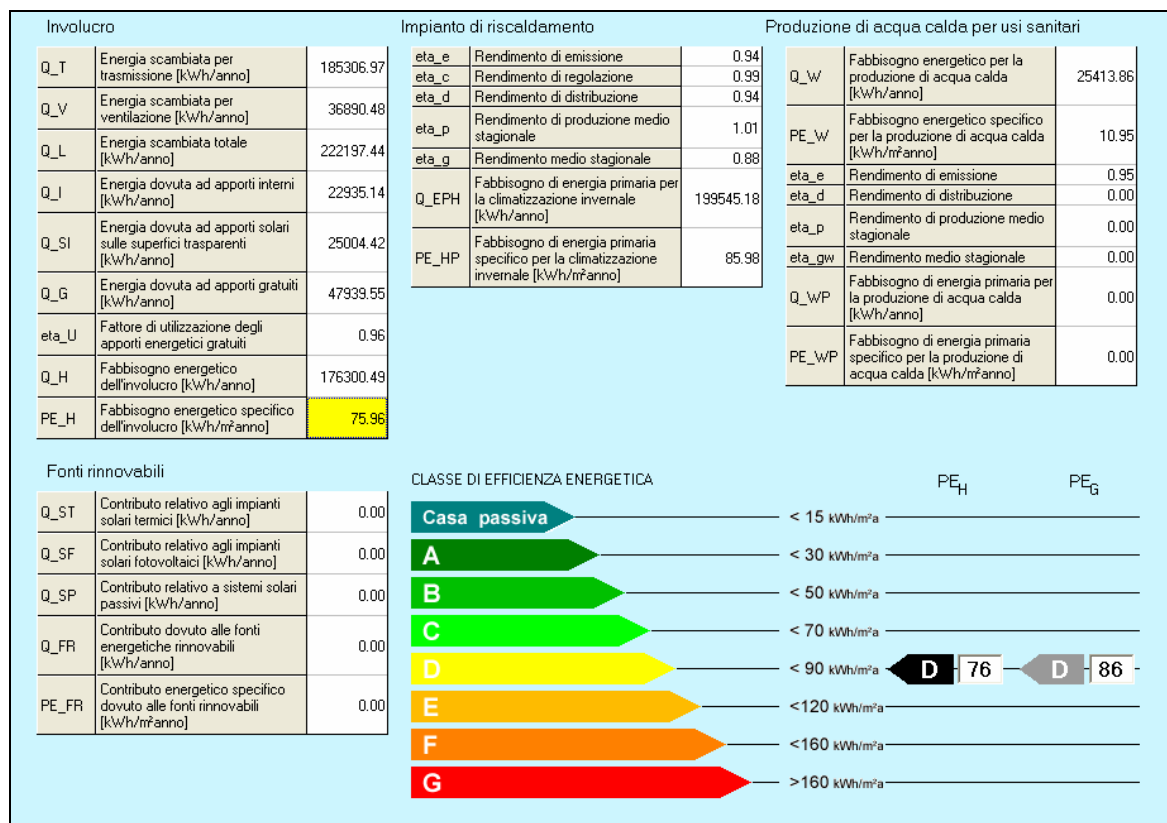
Il complesso edilizio ricade nel vincolo paesaggistico che caratterizza il quartiere Falchera. Alla luce di tale aspetto e agli obiettivi di risanamento energetico, si sono definite le seguenti ipotesi tecniche:

- Isolamento dei solai inferiori verso ambienti seminterrati non riscaldati con cappotto inferiore da 8 cm in polistirene estruso espanso (trasmissione termica risultante: $0.33 \text{ W/m}^2 \text{ °K}$).
- Isolamento del solaio orizzontale verso sottotetto non riscaldato con feltro isolante in lana di roccia da 20 cm (trasmissione termica risultante: $0.20 \text{ W/m}^2 \text{ °K}$).
- Rifacimento della copertura aule (shade) con pannelli metallici precoibentati da 10 cm (PUR) e copertura ventilata (trasmissione termica risultante: $0.22 \text{ W/m}^2 \text{ °K}$).
- Isolamento delle pareti perimetrali mediante insufflaggio di materiale isolante sfuso nell'intercapedine (ove possibile) e isolamento porzioni di muratura e correzione ponti termici con cappotto interno/esterno da 9 cm di polistirene espanso (trasmissione termica media risultante: $0.35 \text{ W/m}^2 \text{ °K}$).
- Sostituzione dei serramenti esterni esistenti con serramenti in PVC multicamera e vetrocamera basso emissivo con intercapedine satura di gas argon (trasmissione termica risultante: $1.60 \text{ W/m}^2 \text{ °K}$).
- Installazione sistema di regolazione della temperatura operante sui singoli radiatori basato su elettrovalvole e termostati ambiente
- Sostituzione caldaia standard esistente con caldaia a condensazione e ottimizzazione dei circuiti idraulici di centrale termica.
- Installazione di sistemi di ventilazione degli ambienti interni con recuperatore di calore (portata 1,5 vol/h con funzionamento sulle 6 ore - efficienza di recupero minima 85%), per migliorare il livello della qualità dell'aria interna.

Stato prestazionale raggiungibile a seguito degli interventi

Le successive simulazioni relative al sistema edificio-impianto hanno consentito di verificare l'efficacia delle ipotesi tecniche preprogettuali definite nel presente studio di fattibilità.

In particolare, il consumo di energia primaria conseguibile a seguito dell'intervento è stato stimato superiore al 82.9% su base annua.

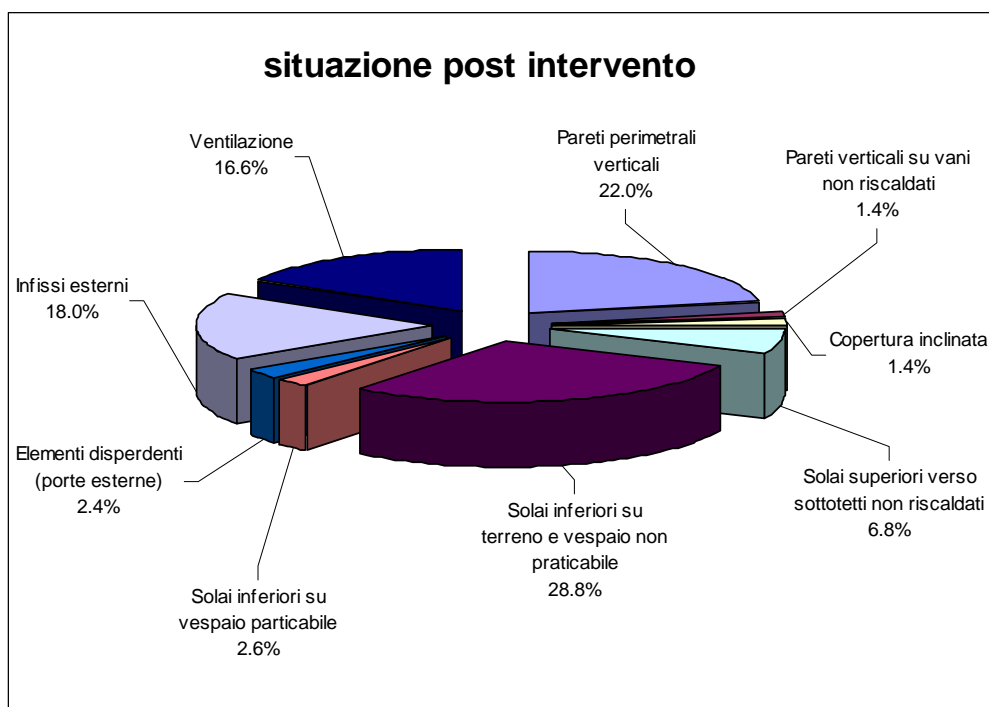


Quadro riassuntivo delle prestazioni del sistema edificio-impianto dopo l'intervento

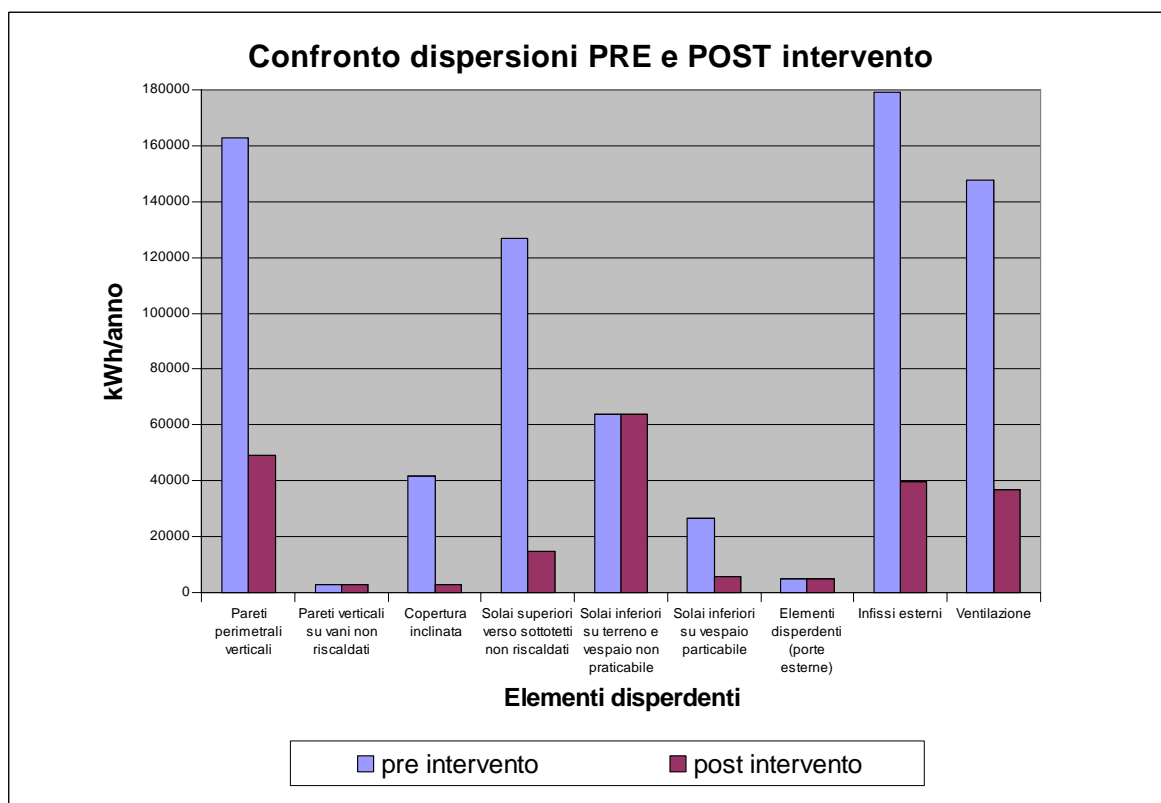
La simulazione ha inoltre permesso di identificare l'incidenza sulle dispersioni termiche dei singoli elementi dell'involucro edilizio (vedi tabella). A seguito dell'intervento si è ottenuta una riduzione complessiva di circa il 70% delle dispersioni termiche invernali.

Post INTERVENTO				
Dispersioni				
riduzione				
Pareti perimetrali verticali	48984 kWh/a	69,90	%	
Pareti verticali su vani non riscaldati	3135 kWh/a	0,00	%	
Copertura inclinata	3142 kWh/a	92,47	%	
Solai superiori verso sottotetti non riscaldati	15085 kWh/a	88,10	%	
Solai inferiori su terreno e vespaio non praticabile	63995 kWh/a	0,00	%	
Solai inferiori su vespaio praticabile	5801 kWh/a	78,43	%	
Elementi disperdenti (porte esterne)	5284 kWh/a	0,00	%	
Infissi esterni	39891 kWh/a	77,71	%	
Ventilazione	36890 kWh/a	75,00	%	
TOTALE	222207 kWh/a	70,65	%	

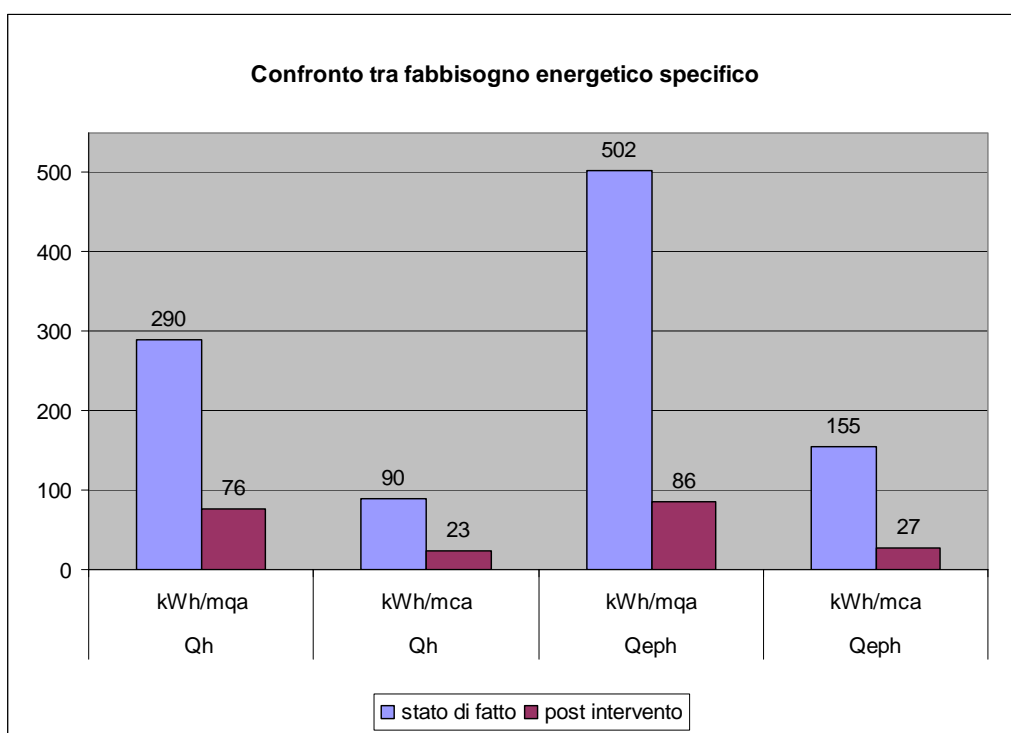
Segue grafico con la ripartizione dell'incidenza percentuale delle dispersioni termiche, dove si evince una situazione sostanzialmente equilibrata.



Segue, nel dettaglio, un confronto tra le dispersioni termiche relative allo stato di fatto e le corrispondenti dispersioni a seguito dell'intervento ipotizzato. Si evidenzia una notevole riduzione di quasi tutte le componenti maggiormente responsabili degli attuali alti consumi energetici.



Anche il successivo confronto dei fabbisogni energetici relativi al solo involucro edilizio e ventilazione (indicato con Q_h) e i fabbisogni relativi al sistema edificio-impianto termico nel suo complesso (indicato con Q_{eph}), tra la situazione attuale e quello dopo l'intervento ipotizzato, evidenzia una netta riduzione dei consumi energetici. Il confronto è espresso sia in termini di consumo per unità di superficie ($kWh/mq\ a$) che in termini di consumo per unità di volume ($kWh/mc\ a$).



2.2 Stima parametrica del costo di costruzione e di realizzazione

I costi di investimento sono stati valutati ove possibile mediante “Prezziario opere edili Regione Piemonte – Anno 2008”, integrato ove necessario da altri prezziari o indagini di mercato. Di seguito si riporta la descrizione delle principali voci di costo.

INTERVENTO	U.M.	COSTO UNITARIO	QUANTITA'	COSTO
Ponteggi montaggio, smontaggio e nolo primi 30 gg	mq	8,74	2.465	21.538,00
Ponteggi per periodo successivo (15 mq/gg serramenti + cappotto esterno + copertura)	mq/mese	1,56	14.998	23.463,82
Isolamento mediante insufflaggio di isolante in cassavuota murature perimetrali, comprese formazione e ripristino fori.	mq	20,00	2.076	41.528,60
Isolamento del pavimento del piano terreno mediante applicazione di pannelli in polistirene a battente spess. 8 cm sull'intradosso del piano cantinato.	mq	40,00	326	13.040,00
Isolamento di sottotetto non praticabile mediante applicazione a pavimento di materassini in lana di roccia rivestiti su di una faccia di carta kraft, spessore complessivo 20 cm .	mq	24,00	1.175	28.200,00
Isolamento della copertura inclinata mediante la posa di pannelli prefabbricati sottotegola da 12 cm in poliuretano espanso, compresa la rimozione ed il riposizionamento del manto di copertura in laterizio	mq	73,00	272	19.856,00
Nuovi serramenti in PVC multicamera APRIBILI e vetrocamera basso emissivo con intercapedine satura di gas argon (trasmissione termica risultante 1,6 W/m2 °K), compresa rimozione e smaltimento degli esistenti, controtelai e sigillature.	mq	313,00	389	121.757,00
Rifacimento rete di distribuzione idronica riscaldamento, compresi terminali a radiatori in alluminio	mq	30,00	2.718	81.540,00
Installazione di controlli climatici di zona su reti di distribuzione non modificate, costituito da cronotermostato programmabile comunicante in modalità wireless con 2 elettrovalvole agenti sui singoli radiatori, opportunamente protette mediante scatola metallica tassellata a muro dotata di serratura, compreso sistema di by-pass a differenziale di pressione su rete di distribuzione.	cad (aula)	600,00	41	24.600,00
Rimozione vecchio generatore di calore e installazione nuovo generatore di calore a condensazione	kW	Vedi foglio costi centrale termica	120	13.000,00
Ristrutturazione centrale termica con nuovo sistema di regolazione e isolamento tubazioni secondo normativa vigente	kW	Vedi foglio costi centrale termica		4.500,00
Sostituzione pompe di circolazione esistenti con pompe modulanti	kW	Vedi foglio costi centrale termica		300,00
Intervento di adeguamento canna fumaria	m	200	8	1600
Impianto di ventilazione meccanica controllata con recuperatore di calore 350 mc/h efficienza 95% ai sensi della EN, completo di silenziatori, plenum di distribuzione, tubazioni, bocchette di distribuzione e di aspirazione, filtri, isolamenti, struttura in cartongesso tinteggiato di mascheratura, connessioni elettriche e quant'altro occorrente a dare l'opera completa.	cad (aula)	6.000,00	40	240.000,00
TOTALE OPERE				634.923,42

Il risultato finale di tali stime è riportato nel seguente Quadro Tecnico Economico

SCHEMA A - IMPORTO DEI LAVORI

INTERVENTO CODICE A-12

QUADRO ECONOMICO (art.17, DPR n° 554 del 21/12/1999)

a) Lavori a base d'asta

a1) lavori ed opere	€ 634.923,42
a2) oneri per la sicurezza compresi nei prezzi e non soggetti a ribasso	€ 44.444,64
a3) oneri per la sicurezza aggiuntivi non soggetti a ribasso	€ -
a4) totale lavori a base d'asta	€ 590.478,78
a5) totale importo appalto	€ 634.923,42

b) Somme a disposizione della stazione appaltante

b1) lavori in economia	€ -
b1bis) arredi	€ -
b2) rilievi, accertamenti e indagini	€ 3.174,62
b3) allacciamenti ai pubblici servizi e opere di urbaniz.	€ -
b4) imprevisti	€ 82.540,04
b5) acquisizione aree o immobili	€ -
b6) accantonamento di cui all'art.133 D.Lgs. 163/06	€ 19.047,70
b7) spese tecniche per progettazione e D.LL.	€ 74.476,52
b8) spese per attività di consulenza, ecc	€ 3.174,62
b9-10) spese per pubblicità, gare, commissioni, ecc.	€ 1.000,00
b11) collaudo	
b12) IVA totale	€ 90.016,27
Totale costo realizzazione	parziale € 273.429,76
	€ 908.353,18

DATI SINTETICI DELL'INTERVENTO

parametro tecnico = mq	quantità = 2718
COSTI PARAMETRICI	
costo di costruzione = 233,6	costo di realizzazione = 334,2

2.3 Eventuali problemi su cui porre l'attenzione in fase progettuale

Le successive fasi progettuali dovranno in particolare confrontarsi con:

- la verifica degli interventi previsti con eventuali vincoli paesaggistici che possono interessare l'area oggetto dell'intervento
- le eventuali altre esigenze manutentive più generiche venutesi a creare nel frattempo.

3. COMPATIBILITA' URBANISTICA, AMBIENTALE E PAESAGGISTICA

3.1 Compatibilità urbanistica

Il livello di compatibilità dell'intervento con le previsioni degli strumenti di pianificazione urbanistica è stato individuato dalla seguente scheda di compatibilità urbanistica

Schema URB

PTI "La sostenibilità energetica come fattore di sviluppo: un piano per Torino"
Intervento codice A12 (VIA DEI PIOPI 45)
Comune TORINO

COMPATIBILITÀ URBANISTICA

L'intervento è assoggettato alle seguenti disposizioni generali, urbanistiche ed edilizie, vigenti od operanti in salvaguardia:

Piano Regolatore Generale o Variante (1):		
ZONA URBANA CONSOLIDATA RESIDENZIALE MISTA		
Area urbanistica in cui è compreso l'intervento (2):		
AREA DESTINATA A SERVIZI PUBBLICI – ISTRUZIONE INFERIORE		
Prescrizioni derivanti da altri piani o programmi (3):		
Prescrizioni derivanti da regolamenti comunali (4):		
Vincoli e altre prescrizioni normative (5):		
Contrassegnare la casella corrispondente per indicare se l'intervento è :		
<input checked="" type="checkbox"/>	conforme	alle disposizioni generali, urbanistiche ed edilizie, vigenti od operanti in salvaguardia
<input type="checkbox"/>	parzialmente conforme	
<input type="checkbox"/>	non conforme	
In caso di non conformità indicare:		
Tipo di variante urbanistica necessaria (6):		
Tempi previsti:		

Data 20/06/2008

Firma del Responsabile dell'Ufficio Tecnico

NOTE

- (1) indicare tipologia di strumento, gli estremi di approvazione o adozione; in caso di strumenti operanti in salvaguardia, condurre l'analisi di conformità rispetto ad entrambi;
- (2) indicare la destinazione di zona; in caso di più aree urbanistiche interessate descrivere le caratteristiche di ciascuna;
- (3) piani territoriali, piani di aree protette, piani di settore (Piano energetico ambientale regionale, strumenti di pianificazione di difesa del suolo, piani del traffico, etc.), che interagiscono (perché richiedono attuazione o perché immediatamente prevalenti) con il PRG; altri programmi integrati, "programmi complessi", strumenti urbanistici esecutivi adottati o approvati;
- (4) eventuali prescrizioni specifiche del regolamento edilizio, d'igiene, etc.;
- (5) vincoli che interagiscono con le prescrizioni del PRG (reti infrastrutturali esistenti o previste, fasce di rispetto, etc.), che comportano specifiche autorizzazioni (ad es. in materia di paesaggio, ambiente, difesa del suolo), vincoli di inedificabilità, espropriativi, usi civici, eventuali convenzioni in atto, etc.;
- (6) ad esempio: necessità di strumento urbanistico esecutivo in attuazione del PRG, altri tipi di variante (indicare gli estremi normativi), etc.

3.2 Descrizione sintetica di eventuali impatti ambientali dovuti all'opera e misure compensative da prendersi

L'impatto ambientale dell'opera è sicuramente positivo andando a limitare drasticamente i consumi termici specifici (riduzione del 82.9% dei consumi di energia primaria), equivalenti a una riduzione delle emissioni di CO₂ di circa 87,4 Tonn/a, migliorando nel contempo le caratteristiche di comfort interno degli ambienti (miglior qualità dell'aria interna grazie al sistema di ricambio meccanizzato; migliori condizioni di comfort termico per riduzione dell'effetto radiante di pareti, copertura e serramenti; miglior isolamento acustico degli ambienti).

In termini energetici, le previsioni di intervento superano in maniera consistente quanto l'attuale normativa energetica richiederebbe per tali tipi di intervento (riduzione di un ulteriore quota corrispondente al 8.1 % del fabbisogno di energia primaria rispetto ad un analogo intervento che rispetti i requisiti previsti dalla vigente normativa nazionale e regionale).

3.3 Descrizione sintetica di eventuali impatti paesaggistici dovuti all'opera e misure compensative da prevedersi

Le opere previste visibili esternamente, di sola manutenzione straordinaria senza modifica dei prospetti, non prevedono impatti paesaggistici significativi.

L'edificio non risulta in alcun modo vincolato a livello paesaggistico.

4. SOSTENIBILITA' FINANZIARIA

4.1 Bacino di utenza dell'opera e descrizione della domanda potenziale

Con l'entrata in vigore dell'autonomia scolastica, gli istituti non sono più tenuti a fare riferimento a un bacino d'utenza definito.

La domanda e l'offerta di servizi connessi direttamente alla struttura rimarrà invariata a seguito dei lavori previsti, finalizzati ad elevare il servizio in termini qualitativi e non quantitativi.

Attualmente il numero di studenti iscritti risulta pari a 198, per un bacino d'utenza stimato pari a circa 800 abitanti.

Alta è invece la domanda costituita da altri edifici scolastici di proprietà della Città con analoghe caratteristiche tipologiche che vedono a questo intervento come ad un esempio di riqualificazione da imitare.

4.2 Stima di massima dei possibili utenti

Gli utenti attuali e futuri della struttura rimarranno pressoché invariati e di attesteranno su circa 250 allievi.

4.3 Stima eventuali entrate e costi di gestione

Non sono previsti rientri tariffari dall'iniziativa.

I costi di investimento diretti, valutati ove possibile mediante "Prezziario opere edili Regione Piemonte – Anno 2008", integrato ove necessario da altri prezziari o indagini di mercato, sono di circa 908.353 €

I costi di manutenzione sono stati definiti per i primi dieci anni come soli costi di manutenzione ordinaria (come sostituzione filtri delle unità ventilanti e altre operazioni standard); oltre il decimo anno sono stati imputati come una percentuale (1,0% del costo di investimento).

4.4 Sostenibilità dei costi

Pur non prevedendo l'opera rientri diretta, la stessa costituisce per la Città un'economia gestionale annua di 33.700 €, importo che rende il tempo di ritorno dell'investimento pari a circa 18 anni.

5. CONVENIENZA ECONOMICO-SOCIALE

Descrizione dei benefici e dei costi per la collettività legati all'opera

I principali benefici connessi alla realizzazione dell'opera sono:

- riduzione dei consumi energetici, e quindi dei costi economici e dell'impatto ambientale connessi
- miglioramento delle condizioni di comfort interno e quindi del servizio reso
- sfruttamento della sinergia con altri interventi edili non procrastinabili
- promozione dell'applicazione di interventi di risparmio energetico verso il grande pubblico
- stimolo all'innovazione tecnologica dell'imprenditoria di settore

Svantaggi:

- tempi di ritorno dell'investimento piuttosto lunghi, come peraltro normale nel momento in cui si attua una ristrutturazione globale edile ed impiantistica dell'immobile

6. PROCEDURE

6.1 Descrizione puntuale di tutti i vincoli che gravano sull'opera

L'intervento non prevede vincoli particolari all'esecuzione delle opere, peraltro limitate nei loro aspetti più impattanti ad una manutenzione esterna straordinaria senza modificazione delle aperture dei prospetti.

Le interferenze con altri enti si limitano alla Direzione Scolastica di competenza, senza che peraltro vi sia alcuna difficoltà al riguardo tenuto conto che le lavorazioni che interesseranno gli ambienti occupati da studenti o personale di gestione (sostituzione serramenti, impianti di ventilazione meccanica controllata, rifacimento rete di distribuzione) verranno eseguiti al di fuori del periodo scolastico.

Non sono presenti interferenze con infrastrutture.

Le competenze tecniche e gestionali verranno demandate all'Agenzia Energia ed Ambiente, ente strumentale *in house* della Città, ed ai progettisti affidatari, entrambi coordinati dai settori tecnici competenti della Città.

6.2 Descrizione puntuale dei passaggi normativi e procedurali che si intendono attuare per superare i vincoli indicando i relativi tempi

Non esistendo vincoli, non sono previsti passaggi normativi e procedurali specifici per superarli.

6.3 Cronoprogramma delle scadenze temporali

Vedi tabella.

CRONO

PAGINA DA TOGLIERE

CRONO

PAGINA DA TOGLIERE

ASSE 1

A13 Studio di Fattibilità Sintetico

**RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA
EDIFICIO**

Via Bardonecchia 151

1. QUADRO CONOSCITIVO

1.1 Quadro conoscitivo generale ed obiettivi dell'intervento

L'opera, di proprietà comunale, costituisce un servizio scolastico essenziale per il quartiere di riferimento.



Collocazione urbanistica dell'edificio



Viste aeree dell'edificio

La gestione funzionale è demandata ai settori competenti della Città, quella manutentiva in parte al Settore Edilizia Scolastica della Città e quella termica alla Iride S.p.A. (nell'ambito di Convenzione pluriennale con la Città).

La finalità diretta del progetto è la riqualificazione energetica di un immobile caratterizzato da:

- elevati consumi termici
- elevata volumetria
- basse prestazioni termiche e più in generale tecnologiche dell'involucro edilizio

Le finalità indirette sono:

- la sperimentazione di tecnologie innovative o comunque di alto livello
- lo stimolo innovativo al mercato sia pubblico che privato
- la valorizzazione dell'elevata visibilità e del potenziale divulgativo dell'edificio.

L'attività si inserisce correttamente nei programmi di riqualificazione previsti dalla Città così come nei piani programmatici regionali (vedi "Bando triennale per la concessione di contributi ai Comuni per interventi edilizi su edifici di proprietà comunale sede di scuole dell'infanzia, primaria e secondaria di I° grado statali e non statali paritarie gestite da enti locali – Anni 2007-2009").

Le prestazioni di progettazione e di esecuzione saranno aggiudicate mediante procedure di affidamento da definirsi in fase successiva, in conformità alla normativa sugli appalti pubblici.

Non saranno modificati gli altri soggetti coinvolti (proprietario e gestori).

Il finanziamento dell'intervento proverrà per il 14% da fondi comunali e per il restante 86% da finanziamenti pubblici erogati a livello superiore (provinciale, regionale, nazionale o comunitario).

1.2 Eventuali alternative progettuali

Viste le caratteristiche di essenzialità del servizio fornito dalla struttura e le sue generali condizioni edili, l'unica alternativa possibile poteva consistere nel rimandare gli interventi di riqualificazione energetica, condizione che avrebbe fatto perdere il positivo effetto di contemporaneità con alcuni necessari interventi di manutenzione straordinaria comunque da effettuarsi in tempi brevi.

1.3 Modalità di gestione dell'opera

Come già accennato, l'intervento non provocherà una modifica delle modalità di gestione complessiva fin qui utilizzate.

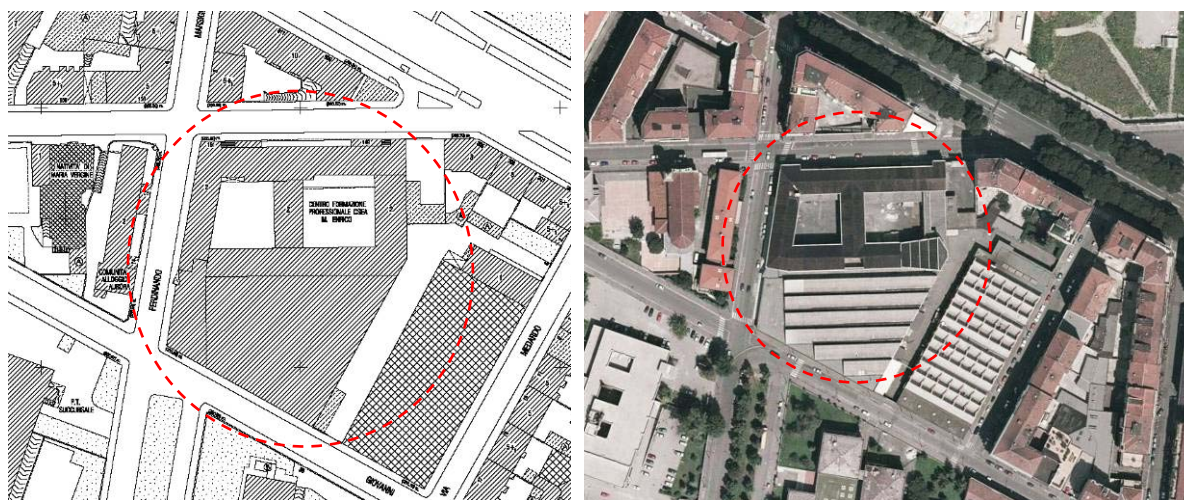
In generale le tecnologie utilizzate non richiedono modalità gestionali complesse, particolarmente per quanto riguarda quelle edili. Al fine di garantire una corretta gestione e manutenzione di quanto realizzato, è comunque prevista la redazione di un documento sul corretto utilizzo energetico e sulle necessità di manutenzione programmata delle diverse tecnologie.

2. FATTIBILITA' TECNICA

2.1 Indicazioni tecniche “di base” ed esplorazioni progettuali

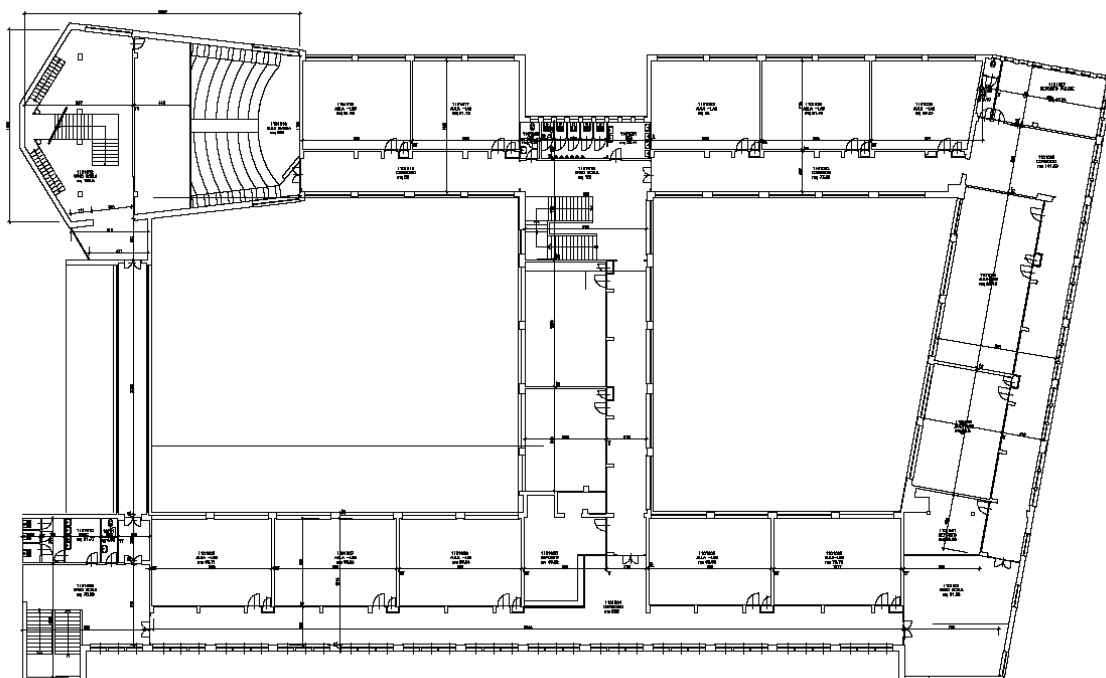
Descrizione generale

Il complesso scolastico è costituito da un nucleo a due piani con copertura a falde destinato ad uffici e aule organizzato su due corti interne (zona Nord) e laboratorio/officina monopiano con copertura a shed (zona Sud).



Carta tecnica comunale e vista aerea

Riepilogo dati geometrici dell'edificio	
Superficie lorda riscaldata [mq]	9240,10
Volume lordo riscaldato [mc]	37397,92



Pianta ala Nord - Aule piano primo

Stato attuale dell'involucro edilizio

La struttura portante del complesso è realizzata in conglomerato cementizio armato con solai in laterocemento.

I tamponamenti esterni risultano essere costruiti in mattoni forati e struttura a cassa vuota. La finitura esterna è con intonaco liscio o rigato ad effetto faccia vista.

Lo stato di conservazione dell'intonaco esterno è, in alcune zone, di avanzato degrado e presenta anche distacchi parziali.



Ala Nord – Viste esterne



Ala Nord – Corte interna

La copertura dell'ala Nord (aule) è realizzata con struttura a falde inclinate con lamiera metallica su struttura reticolare metallica. E' assente ogni tipo di isolamento termico. La lamiera metallica della copertura è caratterizzata, in alcuni punti, da uno stato di degrado avanzato.



Copertura Ala Nord Aule

La copertura dell'ala Sud (officina) è realizzata con struttura a shed con solaio in laterocemento e pannelli in fibrocemento.



Copertura zona officina

I serramenti esterni risultano essere costituiti da telai in acciaio senza taglio termico e dotati di vetri singoli. Non risultano a norma per quanto concerne gli aspetti relativi all'antifortunistica e contribuiscono notevolmente alle dispersioni termiche invernali.



Serramenti esterni

La ventilazione degli ambienti è naturale mediante apertura manuale della finestre.

Stato attuale del sistema impiantistico

L'impianto di riscaldamento degli ambienti è basato su di una sottostazione di scambio allacciata alla rete di teleriscaldamento urbano, della potenza nominale di 1.000 kW.

Lo stato generale della rete di distribuzione del calore in centrale termica e i relativi isolamenti termici risulta in stato avanzato di degrado.



Sottostazione teleriscaldamento urbano

Per quanto riguarda i terminali utilizzati per il riscaldamento degli ambienti, nella zona Nord (aule) risultano essere radiatori in ghisa alimentati da un sistema di distribuzione a colonne montanti. Non sono presenti sistemi di regolazione della temperatura ambiente per i singoli locali. Nella zona Sud (officina), sono presenti pannelli radianti a soffitto non isolati alimentati con acqua ad alta temperatura.



Terminali di riscaldamento zona aule e zona officina

Stato attuale delle prestazioni energetiche del sistema edificio-impianto

L'edificio, nel suo complesso, è caratterizzato da un consumo annuo di metano, utilizzato per il riscaldamento, di circa 119.323 mc (rilevamento stagione invernale 2005-2006), corrispondente ad un importo economico annuo di circa 89.500 €.

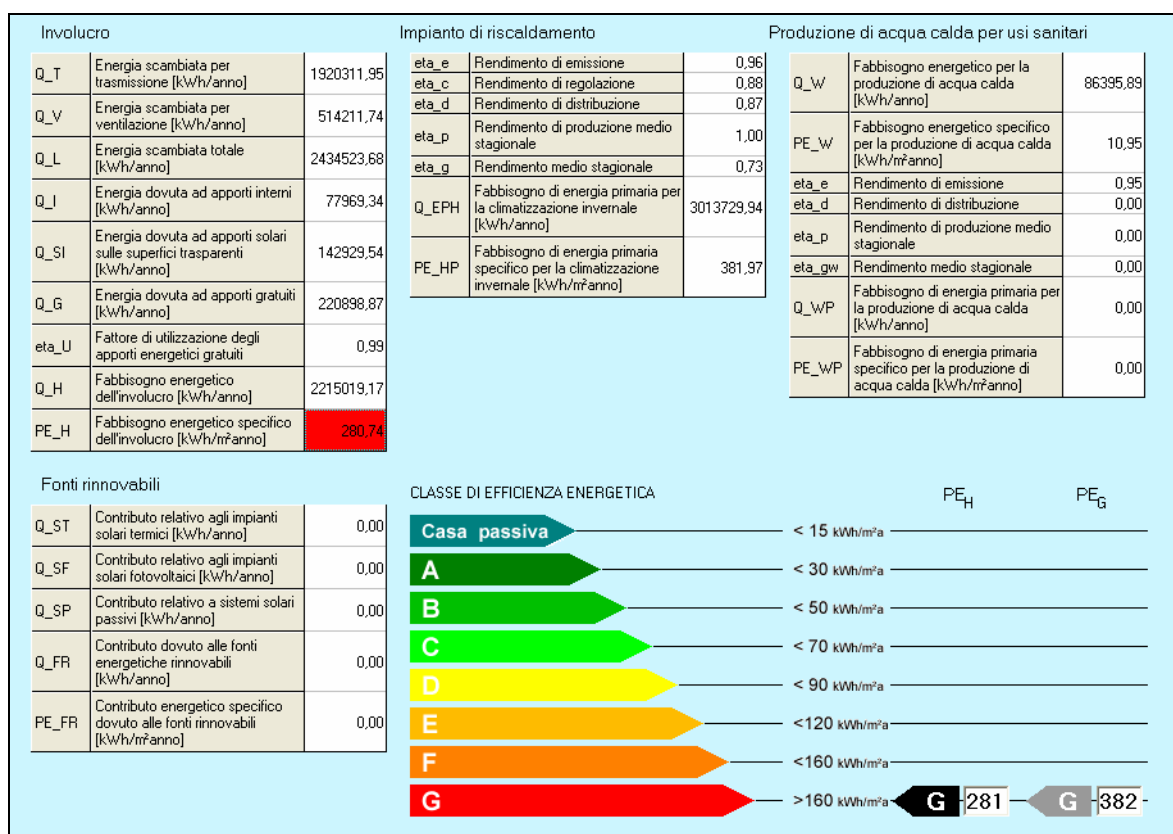
Mediante simulazione con apposito software di certificazione energetica (BestClass 2.1) si è valutato lo stato prestazionale dell'edificio dal punto di vista energetico.

La prestazione energetica attuale dell'edificio, calcolata in situazione standard, risulta discostarsi di molto dagli standard attuali relativi all'efficienza energetica degli edifici.

Il fabbisogno energetico relativo al solo involucro edilizio risulta di circa 281 kWh/mq*a (fabbisogno utile Q_h – a titolo di paragone la normativa vigente a livello regionale – DCR 98-1247 - prevede un valore di circa 35 kWh/mq a per un edificio di uguale volumetria).

Il fabbisogno energetico di energia primaria relativo al sistema edificio-impianto Q_{ep} (tenendo conto cioè dei rendimenti energetici dell'impianto termico) risulta di circa 382 kWh/mq.

Secondo il sistema di certificazione energetica definito dal Sacer, l'edificio risulterebbe classificabile nella fascia meno prestante (classe G).

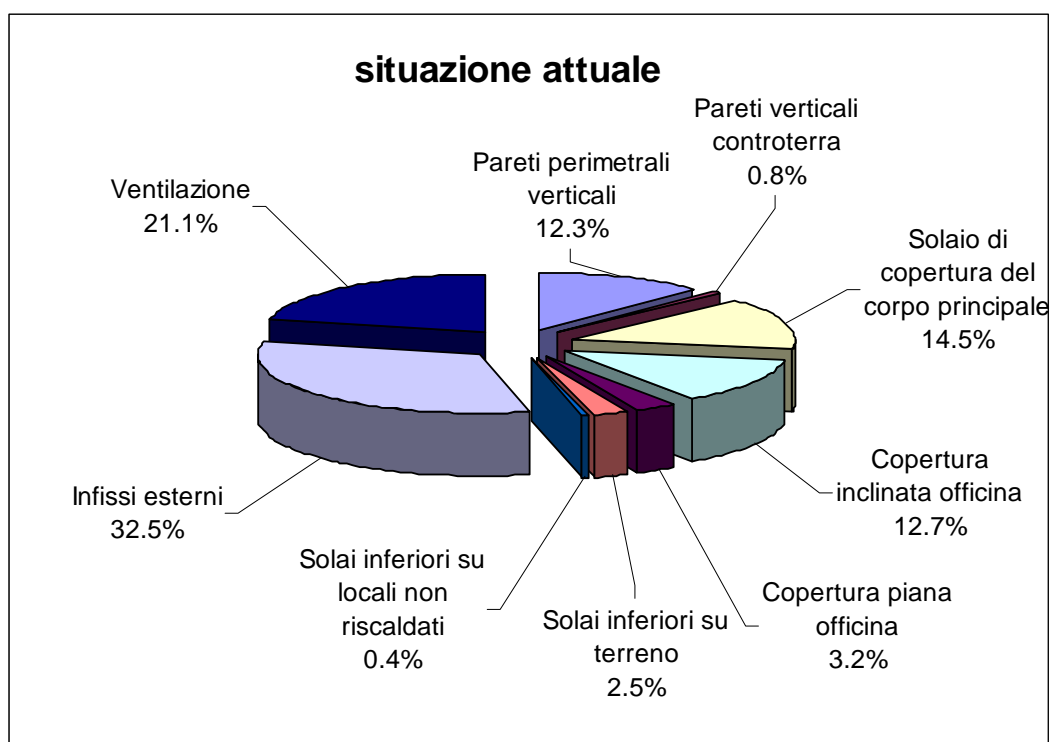


La simulazione ha inoltre permesso di identificare l'incidenza sulle dispersioni termiche dei singoli elementi dell'involucro edilizio (vedi tabella).

PRE INTERVENTO				
Dispersioni				

Pareti perimetrali verticali	299714	kWh/a	12.3	%
Pareti verticali controterra	18477	kWh/a	0.8	%
Solaio di copertura del corpo principale	351913	kWh/a	14.5	%
Copertura inclinata officina	310290	kWh/a	12.7	%
Copertura piana officina	76900	kWh/a	3.2	%
Solai inferiori su terreno	61887	kWh/a	2.5	%
Solai inferiori su locali non riscaldati	9778	kWh/a	0.4	%
Infissi esterni	791353	kWh/a	32.5	%
Ventilazione	514,212	kWh/a	21.1	%
TOTALE	2434524	kWh/a		

Segue grafico con la ripartizione dell'incidenza percentuale delle dispersioni termiche, dove si evince una maggior incidenza delle dispersioni termiche dovute alla ventilazione degli ambienti interni, dei serramenti esterni e delle pareti perimetrali.



Ipotesi tecniche preprogettuali

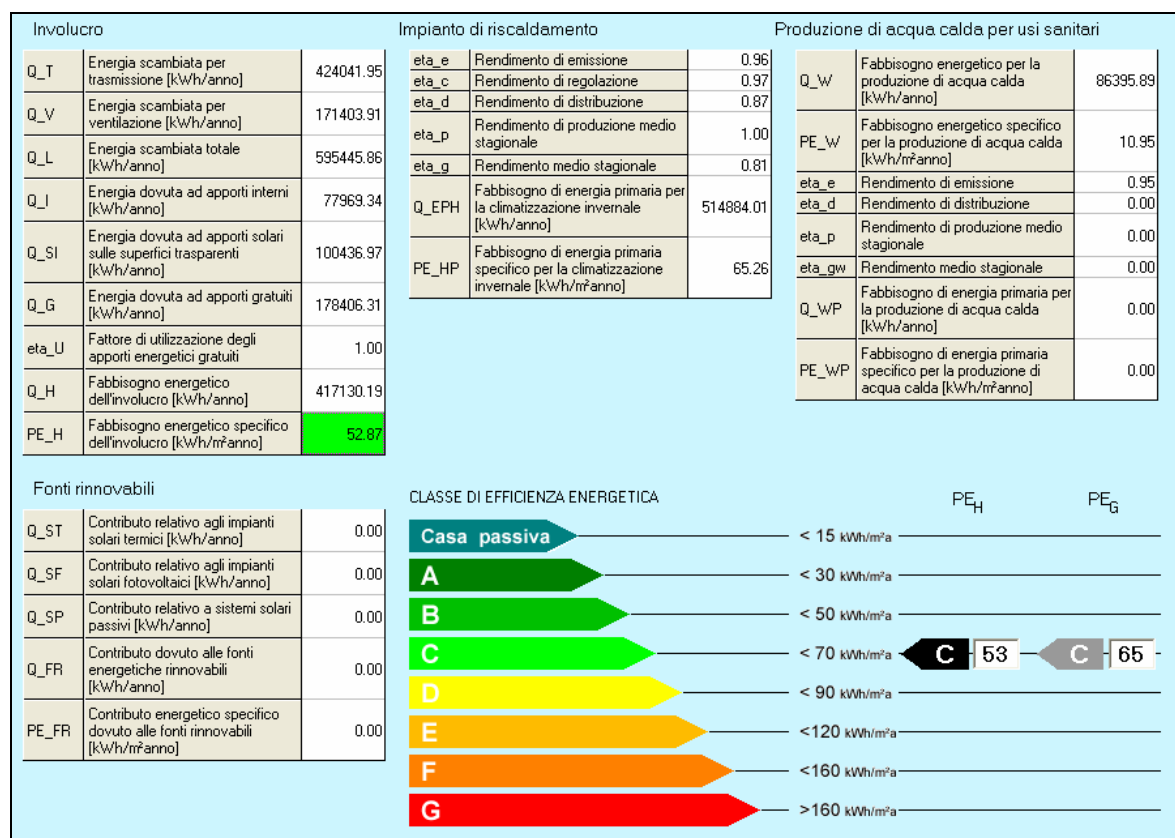
Nell'ottica del risanamento energetico del complesso edilizio, si sono definite le seguenti ipotesi tecniche:

- Isolamento del solaio orizzontale verso sottotetto non riscaldato (zona aule) con feltro isolante in lana di roccia da 20 cm (trasmissione termica risultante: $0.20 \text{ W/m}^2 \text{ °K}$).
- Rifacimento della copertura relativa all'officina (struttura a shade) con pannelli metallici precoibentati da 10 cm (PUR) e copertura ventilata (trasmissione termica risultante: $0.22 \text{ W/m}^2 \text{ °K}$).

- Isolamento delle pareti perimetrali verticali con realizzazione di cappotto esterno (16 cm di polistirene espanso) – (trasmittanza termica U raggiungibile: 0.19 W/mq °K).
- Sostituzione dei serramenti esterni esistenti con serramenti in PVC multicamera e vetrocamera basso emissivo con intercapedine satura di gas argon (trasmittanza termica risultante: 1.60 W/m² °K).
- Installazione di un sistema di regolazione della temperatura operante sui singoli radiatori basato su elettrovalvole e termostati ambiente.

Stato prestazionale raggiungibile a seguito degli interventi

Le successive simulazione relative al sistema edificio-impianto hanno consentito di verificare l'efficacia delle ipotesi tecniche preprogettuali definite nel presente studio di fattibilità.

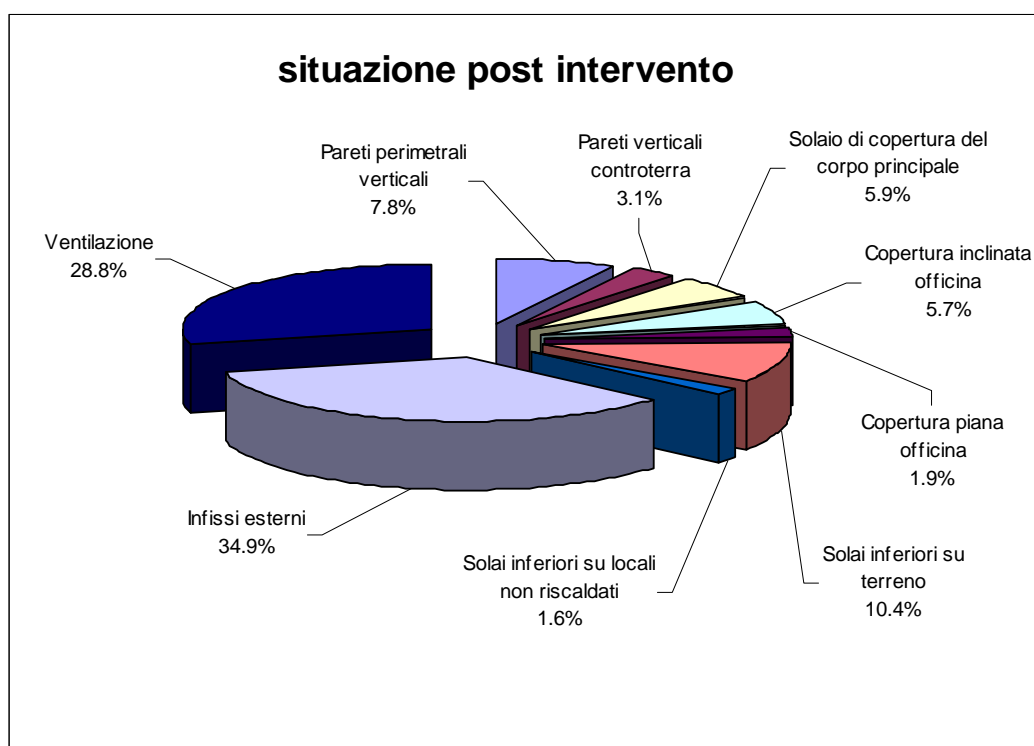


Quadro riassuntivo delle prestazioni del sistema edificio-impianto dopo l'intervento

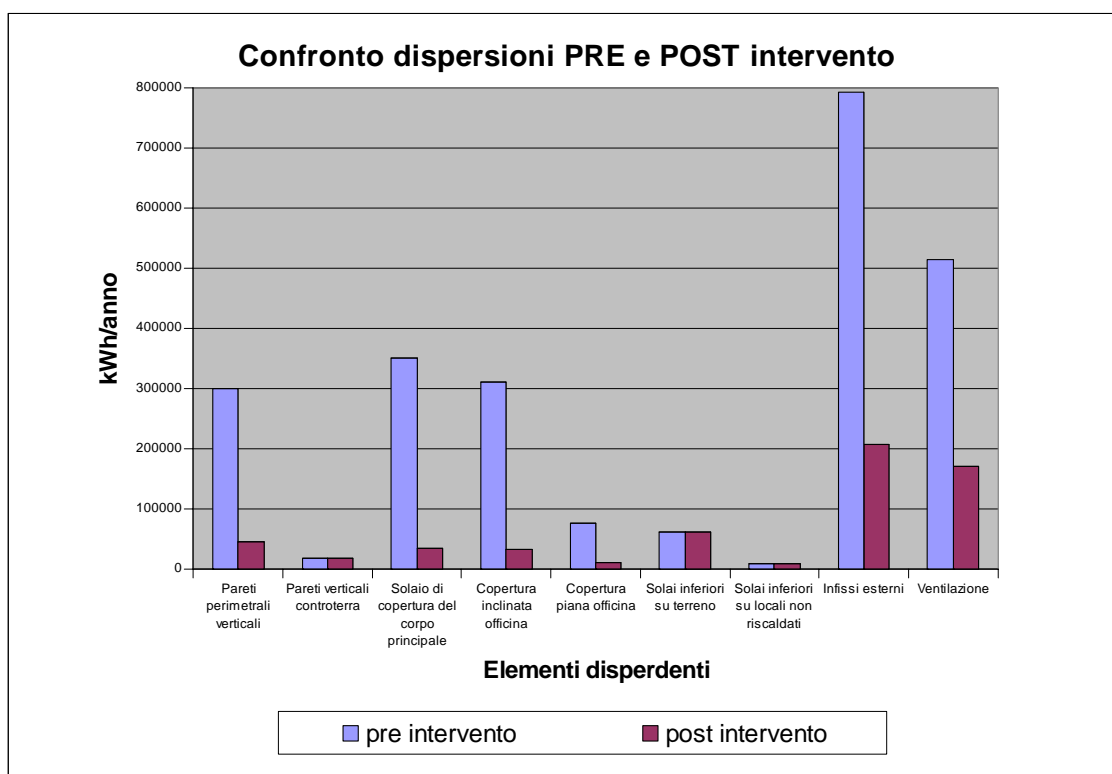
La simulazione ha inoltre permesso di identificare l'incidenza sulle dispersioni termiche dei singoli elementi dell'involucro edilizio (vedi tabella). A seguito dell'intervento si è ottenuta una riduzione complessiva di circa il 75% delle dispersioni termiche invernali.

Post INTERVENTO				
Dispersioni			riduzione	
Pareti perimetrali verticali	46639	kWh/a	84.44	%
Pareti verticali controterra	18477	kWh/a	0.00	%
Solaio di copertura del corpo principale	34842	kWh/a	90.10	%
Copertura inclinata officina	33794	kWh/a	89.11	%
Copertura piana officina	11058	kWh/a	85.62	%
Solai inferiori su terreno	61887	kWh/a	0.00	%
Solai inferiori su locali non riscaldati	9778	kWh/a	0.00	%
Infissi esterni	207567	kWh/a	73.77	%
Ventilazione	171,404	kWh/a	66.67	%
TOTALE	595446	kWh/a	75.54	%

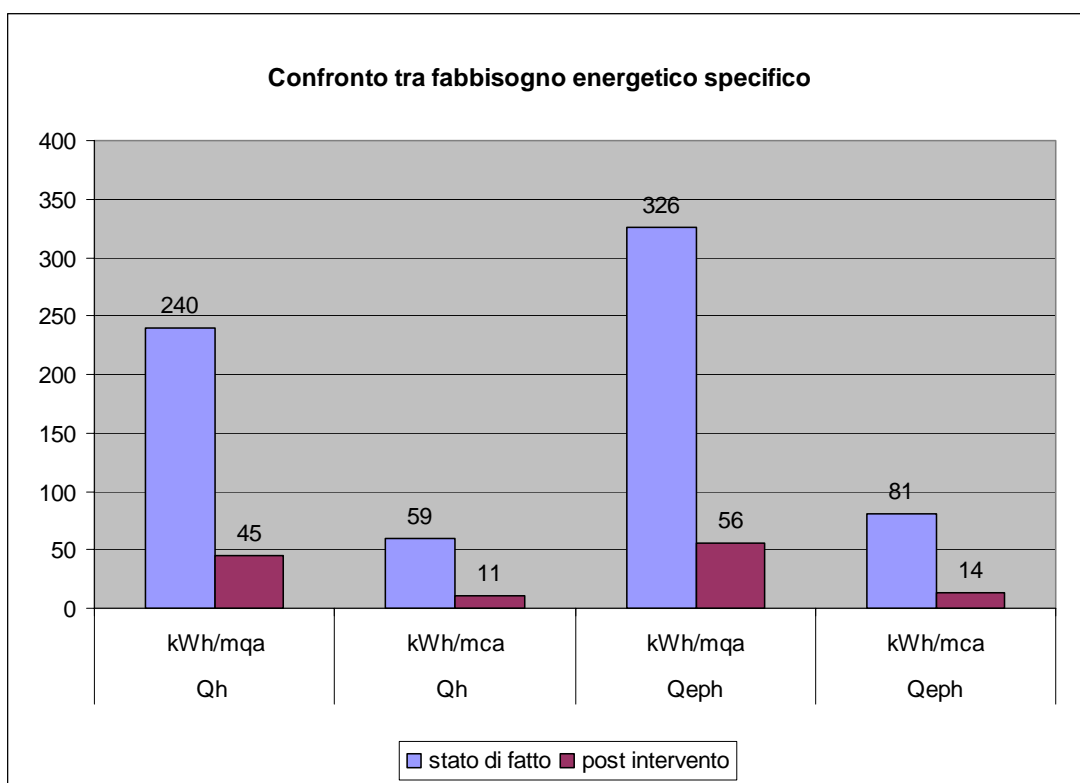
Segue grafico con la ripartizione dell'incidenza percentuale delle dispersioni termiche, dove si evince una situazione sostanzialmente equilibrata.



Segue, nel dettaglio, un confronto tra le dispersioni termiche relative allo stato di fatto e le corrispondenti dispersioni a seguito dell'intervento ipotizzato. Si evidenzia una notevole riduzione di quasi tutte le componenti maggiormente responsabili degli attuali alti consumi energetici.



Anche il successivo confronto dei fabbisogni energetici relativi al solo involucro edilizio e ventilazione (indicato con Q_h) e i fabbisogni relativi al sistema edificio-impianto termico nel suo complesso (indicato con Q_{eph}), tra la situazione attuale e quello dopo l'intervento ipotizzato, evidenzia una netta riduzione dei consumi energetici. Il confronto è espresso sia in termini di consumo per unità di superficie ($kWh/mq\ a$) che in termini di consumo per unità di volume ($kWh/mc\ a$).



2.2 Stima parametrica del costo di costruzione e di realizzazione

I costi di investimento sono stati valutati ove possibile mediante “Prezziario opere edili Regione Piemonte – Anno 2008”, integrato ove necessario da altri prezziari o indagini di mercato. Di seguito si riporta la descrizione delle principali voci di costo.

INTERVENTO	U.M.	COSTO UNITARIO	QUANTITA'	COSTO
Ponteggi montaggio, smontaggio e nolo primi 30 gg	mq	8,74	5.846	51.071
Ponteggi per periodo successivo (15 mq/gg serramenti + cappotto esterno + copertura)	mq/mese	1,56	75.946	118.818
Isolamento a cappotto esterno in polistirene spess. 16 cm con finitura ad intonaco, compresa ritinteggiatura	mq	75,00	3.824	286.800,00
Isolamento di sottotetto non praticabile mediante applicazione a pavimento di materassini in lana di roccia rivestiti su di una faccia di carta kraft, spessore complessivo 20 cm .	mq	24,00	2.714	65.136,00
Isolamento di copertura piana in intradosso mediante posa di pannelli in polistirene da 12 cm prefiniti in cartongesso con barriera al vapore, compresa rimozione e riposizionamento corpi illuminanti e tinteggiatura.	mq	65,00	3.176	206.440,00
Nuovi serramenti in PVC multicamera APRIBILI e vetrocamera basso emissivo con intercapedine satura di gas argon (trasmissione termica risultante 1,6 W/m2 °K), compresa rimozione e smaltimento degli esistenti, controtelai e sigillature.	mq	313,00	2.022	632.886,00
Installazione di controlli climatici di zona su reti di distribuzione non modificate, costituito da cronotermostato programmabile comunicante in modalità wireless con 2 elettrovalvole agenti sui singoli radiatori, opportunamente protette mediante scatola	cad (aula)	600,00	94	56.400,00
Lavaggio anticalcare su reti di distribuzione non modificate.	mq	2,50	9.240	23.100,00
Ristrutturazione centrale termica con nuovo sistema di regolazione e isolamento tubazioni secondo normativa vigente	kW	Vedi foglio costi centrale termica	300	15.000,00
Sostituzione pompe di circolazione esistenti con pompe modulanti	kW	Vedi foglio costi centrale termica		1.200,00
Intervento di adeguamento canna fumaria	m	Vedi foglio costi centrale termica	8	2.400,00
TOTALE OPERE				1.459.250,23

Il risultato finale di tali stime è riportato nel seguente Quadro Tecnico Economico

SCHEMA A - IMPORTO DEI LAVORI

INTERVENTO CODICE A-13

QUADRO ECONOMICO (art.17, DPR n° 554 del 21/12/1999)

a) Lavori a base d'asta

a1) lavori ed opere	€ 1.459.250,23
a2) oneri per la sicurezza compresi nei prezzi e non soggetti a ribasso	€ 102.147,52
a3) oneri per la sicurezza aggiuntivi non soggetti a ribasso	€ -
a4) totale lavori a base d'asta	€ 1.357.102,71
a5) totale importo appalto	€ 1.459.250,23

b) Somme a disposizione della stazione appaltante		
--	--	--

b1) lavori in economia	€	-
b1bis) arredi	€	-
b2) rilievi, accertamenti e indagini	€	7.296,25
b3) allacciamenti ai pubblici servizi e opere di urbaniz.	€	-
b4) imprevisti	€	189.702,53
b5) acquisizione aree o immobili	€	-
b6) accantonamento di cui all'art.133 D.Lgs. 163/06	€	43.777,51
b7) spese tecniche per progettazione e D.LL.	€	171.170,05
b8) spese per attività di consulenza, ecc	€	7.296,25
b9-10) spese per pubblicità, gare, commissioni, ecc.	€	1.000,00
b11) collaudo		
b12) IVA totale	€	206.625,54
Totale costo realizzazione	parziale €	626.868,13
	€	2.086.118,36

DATI SINTETICI DELL'INTERVENTO	
--------------------------------	--

parametro tecnico =	mq	quantità =	9240,1
---------------------	----	------------	--------

COSTI PARAMETRICI					
Costo di acquisto	100	100	100	100	100
Costo di trasporto	10	10	10	10	10
Costo di assicurazione	5	5	5	5	5
Costo di magazzino	20	20	20	20	20
Costo di distribuzione	15	15	15	15	15
Costo di gestione	10	10	10	10	10
Costo di vendita	5	5	5	5	5
Costo di ricerca e sviluppo	10	10	10	10	10
Costo di marketing	5	5	5	5	5
Costo di personale	10	10	10	10	10
Costo di materiali	10	10	10	10	10
Costo di energia	5	5	5	5	5
Costo di acqua	5	5	5	5	5
Costo di rifiuti	5	5	5	5	5
Costo di manutenzione	5	5	5	5	5
Costo di sicurezza	5	5	5	5	5
Costo di formazione	5	5	5	5	5
Costo di consulenza	5	5	5	5	5
Costo di legalità	5	5	5	5	5
Costo di audit	5	5	5	5	5
Costo di certificazione	5	5	5	5	5
Costo di registrazione	5	5	5	5	5
Costo di pubblicità	5	5	5	5	5
Costo di sponsorizzazione	5	5	5	5	5
Costo di eventi	5	5	5	5	5
Costo di premi	5	5	5	5	5
Costo di concorsi	5	5	5	5	5
Costo di mostre	5	5	5	5	5
Costo di conferenze	5	5	5	5	5
Costo di seminari	5	5	5	5	5
Costo di corsi	5	5	5	5	5
Costo di workshop	5	5	5	5	5
Costo di master class	5	5	5	5	5
Costo di webinar	5	5	5	5	5
Costo di podcast	5	5	5	5	5
Costo di video	5	5	5	5	5
Costo di audio	5	5	5	5	5
Costo di grafica	5	5	5	5	5
Costo di design	5	5	5	5	5
Costo di architettura	5	5	5	5	5
Costo di ingegneria	5	5	5	5	5
Costo di programmazione	5	5	5	5	5
Costo di testing	5	5	5	5	5
Costo di deployment	5	5	5	5	5
Costo di monitoraggio	5	5	5	5	5
Costo di reporting	5	5	5	5	5
Costo di analisi	5	5	5	5	5
Costo di ottimizzazione	5	5	5	5	5
Costo di miglioramento	5	5	5	5	5
Costo di innovazione	5	5	5	5	5
Costo di ricerca	5	5	5	5	5
Costo di sviluppo	5	5	5	5	5
Costo di produzione	5	5	5	5	5
Costo di distribuzione	5	5	5	5	5
Costo di vendita	5	5	5	5	5
Costo di servizio clienti	5	5	5	5	5
Costo di supporto tecnico	5	5	5	5	5
Costo di assistenza	5	5	5	5	5
Costo di consulenza	5	5	5	5	5
Costo di training	5	5	5	5	5
Costo di certificazioni	5	5	5	5	5
Costo di iscrizioni	5	5	5	5	5
Costo di abbonamenti	5	5	5	5	5
Costo di licenze	5	5	5	5	5
Costo di royalties	5	5	5	5	5
Costo di diritti d'autore	5	5	5	5	5
Costo di marchi	5	5	5	5	5
Costo di brevetti	5	5	5	5	5
Costo di segreti commerciali	5	5	5	5	5
Costo di know-how	5	5	5	5	5
Costo di dati	5	5	5	5	5
Costo					

costo di costruzione =	157,9	costo di realizzazione =	225,8
------------------------	-------	--------------------------	-------

2.3 Eventuali problemi su cui porre l'attenzione in fase progettuale

Le successive fasi progettuali dovranno in particolare confrontarsi con:

- la possibilità di usare la copertura dell'edificio per la posa di impianti fotovoltaici, con ricadute sulla tipologia di isolamento della copertura stessa, anche in relazione alle sequenze temporali che tale intervento potrebbe indurre nella realizzazione delle opere, al fine di massimizzare la redditività dell'incentivazione del Conto Energia (impianto fotovoltaico posizionato prima della riqualificazione termica dell'edificio)
- le eventuali altre esigenze manutentive più generiche venutesi a creare nel frattempo.

3. COMPATIBILITA' URBANISTICA, AMBIENTALE E PAESAGGISTICA

3.1 Compatibilità urbanistica

Il livello di compatibilità dell'intervento con le previsioni degli strumenti di pianificazione urbanistica è stato individuato dalla seguente scheda di compatibilità urbanistica

Schema URB

PTI "La sostenibilità energetica come fattore di sviluppo: un piano per Torino"
Intervento codice A13 (VIA BARDONECCHIA 151)
Comune TORINO

COMPATIBILITÀ URBANISTICA

L'intervento è assoggettato alle seguenti disposizioni generali, urbanistiche ed edilizie, vigenti od operanti in salvaguardia:

Piano Regolatore Generale o Variante (1): ZONA URBANA CONSOLIDATA RESIDENZIALE MISTA		
Area urbanistica in cui è compreso l'intervento (2): AREA DESTINATA A SERVIZI PUBBLICI ED ASSOGGETTATI AD USO PUBBLICO		
Prescrizioni derivanti da altri piani o programmi (3):		
Prescrizioni derivanti da regolamenti comunali (4):		
Vincoli e altre prescrizioni normative (5): PROGETTO UNITARIO SU SUOLO PUBBLICO		
Contrassegnare la casella corrispondente per indicare se l'intervento è :		
<input checked="" type="checkbox"/>	conforme	alle disposizioni generali, urbanistiche ed edilizie, vigenti od operanti in salvaguardia
<input type="checkbox"/>	parzialmente conforme	
<input type="checkbox"/>	conforme	
<input type="checkbox"/>	non conforme	
In caso di non conformità indicare:		
Tipo di variante urbanistica necessaria (6):		
Tempi previsti:		

Data 20/06/2008.

Firma del ~~Responsabile~~ dell'Ufficio Tecnico

NOTE

- (1) indicare tipologia di strumento, gli estremi di approvazione o adozione; in caso di strumenti operanti in salvaguardia, condurre l'analisi di conformità rispetto ad entrambi;
- (2) indicare la destinazione di zona; in caso di più aree urbanistiche interessate descrivere le caratteristiche di ciascuna;
- (3) piani territoriali, piani di aree protette, piani di settore (Piano energetico ambientale regionale, strumenti di pianificazione di difesa del suolo, piani del traffico, etc.), che interagiscono (perché richiedono attuazione o perché immediatamente prevalenti) con il PRG; altri programmi integrati, "programmi complessi", strumenti urbanistici esecutivi adottati o approvati;
- (4) eventuali prescrizioni specifiche del regolamento edilizio, d'igiene, etc.;
- (5) vincoli che interagiscono con le prescrizioni del PRG (reti infrastrutturali esistenti o previste, fasce di rispetto, etc.), che comportano specifiche autorizzazioni (ad es. in materia di paesaggio, ambiente, difesa del suolo), vincoli di inedificabilità, espropriativi, usi civici, eventuali convenzioni in atto, etc.;
- (6) ad esempio: necessità di strumento urbanistico esecutivo in attuazione del PRG, altri tipi di variante (indicare gli estremi normativi), etc.

3.2 Descrizione sintetica di eventuali impatti ambientali dovuti all'opera e misure compensative da prendersi

L'impatto ambientale dell'opera è sicuramente positivo andando a limitare drasticamente i consumi termici specifici (riduzione del 82.9% dei consumi di energia primaria), equivalenti a una riduzione delle emissioni di CO₂ di circa 192,4 Tonn/a, migliorando nel contempo le caratteristiche di comfort interno degli ambienti (miglior qualità dell'aria interna grazie al sistema di ricambio meccanizzato; migliori condizioni di comfort termico per riduzione dell'effetto radiante di pareti, copertura e serramenti; miglior isolamento acustico degli ambienti).

In termini energetici, le previsioni di intervento superano in maniera consistente quanto l'attuale normativa energetica richiederebbe per tali tipi di intervento (riduzione di un ulteriore quota corrispondente al 8.1 % del fabbisogno di energia primaria rispetto ad un analogo intervento che rispetti i requisiti previsti dalla vigente normativa nazionale e regionale)

3.3 Descrizione sintetica di eventuali impatti paesaggistici dovuti all'opera e misure compensative da prevedersi

Le opere previste visibili esternamente, di sola manutenzione straordinaria senza modifica dei prospetti, non prevedono impatti paesaggistici significativi.

L'edificio non risulta in alcun modo vincolato a livello paesaggistico.

4. SOSTENIBILITA' FINANZIARIA

4.1 Bacino di utenza dell'opera e descrizione della domanda potenziale

Con l'entrata in vigore dell'autonomia scolastica, gli istituti non sono più tenuti a fare riferimento a un bacino d'utenza definito.

La domanda e l'offerta di servizi connessi direttamente alla struttura rimarrà invariata a seguito dei lavori previsti, finalizzati ad elevare il servizio in termini qualitativi e non quantitativi.

Alta è invece la domanda costituita da altri edifici scolastici di proprietà della Città con analoghe caratteristiche tipologiche che vedono a questo intervento come ad un esempio di riqualificazione da imitare.

4.2 Stima di massima dei possibili utenti

Gli utenti attuali e futuri della struttura rimarranno pressoché invariati e di attesteranno su circa 150 allievi.

4.3 Piano finanziario dell'opera – analisi costi ricavi

Al fine di valutare la situazione finanziaria per la realizzazione dell'intervento e la gestione manutentiva dello stesso, si è proceduto con la stesura del seguente piano finanziario.

I costi di manutenzione sono stati definiti per i primi dieci anni come soli costi di manutenzione ordinaria (come sostituzione filtri delle unità ventilanti e altre operazioni standard); oltre il decimo anno sono stati imputati come una percentuale (1,0% del costo di investimento).

PIANO FINANZIARIO		INTERVENTO CODICE A-13						
	FLUSSI	0	1	2	3	4	5	6
	Ricavi da utenza [€]		€ 74.189,08	€ 77.898,53	€ 81.793,46	€ 85.883,13	€ 90.177,28	€ 94.686,15
	Ricavi da affitti [€]							
	Ricavi da ingressi [€]							
A	TOTALE RICAVI [€]		€ 74.189,08	€ 77.898,53	€ 81.793,46	€ 85.883,13	€ 90.177,28	€ 94.686,15
	Costo di investimento iniziale [€]							
	Costo di inv. per rinnovo (manutenzione straordinaria) [€]	€ 1.325.070,73						
B	TOTALE COSTI DI INVESTIMENTO [€]	€ 1.325.070,73						
	Personale dipendente [€]							
	Collaboratori e consulenze [€]							
	Energia elettrica [€]							
	Acqua [€]							
	Riscaldamento [€]							
	Servizi di pulizia [€]							
	Pubblicità [€]							
	Materiale vario [€]							
C	TOTALE COSTI DI GESTIONE [€]							
D	TOTALE COSTI MANUTENZIONE ORDINARIA [€]		€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
E = B+C+D	TOTALE COSTI [€]	€ 1.325.070,73	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
F	TOTALE ACCANTONAM. FONDO TFR su pers. dip. [€]							
G = A-E-F	MARGINE OPERATIVO LORDO [€]	-€ 1.325.070,73	€ 74.189,08	€ 77.898,53	€ 81.793,46	€ 85.883,13	€ 90.177,28	€ 94.686,15
	ammortamento investimento iniziale [€]							
	ammortamento investimento di rinnovo [€]		€ 6.183,05	€ 6.183,05	€ 6.183,05	€ 6.183,05	€ 6.183,05	€ 6.183,05
H	TOTALE AMMORTAMENTI [€]		€ 6.183,05	€ 6.183,05	€ 6.183,05	€ 6.183,05	€ 6.183,05	€ 6.183,05
I = G-H	REDDITO OPERATIVO [€]	-€ 1.325.070,73	€ 68.006,03	€ 71.715,48	€ 75.610,41	€ 79.700,08	€ 83.994,24	€ 88.503,10
	interessi passivi di medio-lungo periodo		€ 8.347,95	€ 8.347,95	€ 8.347,95	€ 8.347,95	€ 8.347,95	€ 8.347,95
	interessi passivi di breve periodo							
L	TOTALE ONERI FINANZIARI [€]		€ 8.347,95	€ 8.347,95	€ 8.347,95	€ 8.347,95	€ 8.347,95	€ 8.347,95
M = I-L	UTILE ANTE IMPOSTE [€]	-€ 1.325.070,73	€ 59.658,08	€ 63.367,54	€ 67.262,46	€ 71.352,14	€ 75.646,29	€ 80.155,16
N	TOTALE IMPOSTE PRESUNTE [€]							
O = M-N	UTILE NETTO [€]	-€ 1.325.070,73	€ 59.658,08	€ 63.367,54	€ 67.262,46	€ 71.352,14	€ 75.646,29	€ 80.155,16
O' = M-N	UTILE NETTO [€] (Attualizzato)	-€ 1.325.070,73	€ 56.817,22	€ 57.476,23	€ 58.103,85	€ 58.701,58	€ 59.270,85	€ 59.813,01
P = O+H	MARGINE OPERATIVO NETTO [€]	-€ 1.325.070,73	€ 65.841,13	€ 69.550,58	€ 73.445,51	€ 77.535,18	€ 81.829,34	€ 86.338,20
5%	Saggio di attualizzazione annuo [%]							
€ 469.862,79	VAN - Valore Attuale Netto							
7,1%	TIR - Tasso Interno di Rendimento							
22,15	Pay Back Period							

PIANO FINANZIARIO

	FLUSSI	7	8	9	10	11	12	13	14
	Ricavi da utenza [€]	€ 99.420,46	€ 104.391,48	€ 109.611,05	€ 115.091,61	€ 120.846,19	€ 126.888,50	€ 133.232,92	€ 139.894,57
	Ricavi da affitti [€]								
	Ricavi da ingressi [€]								
A	TOTALE RICAVI [€]	€ 99.420,46	€ 104.391,48	€ 109.611,05	€ 115.091,61	€ 120.846,19	€ 126.888,50	€ 133.232,92	€ 139.894,57
	Costo di investimento iniziale [€]								
	Costo di inv. per rinnovo (manutenzione straordinaria) [€]								
B	TOTALE COSTI DI INVESTIMENTO [€]								
	Personale dipendente [€]								
	Collaboratori e consulenze [€]								
	Energia elettrica [€]								
	Acqua [€]								
	Riscaldamento [€]								
	Servizi di pulizia [€]								
	Pubblicità [€]								
	Materiale vario [€]								
C	TOTALE COSTI DI GESTIONE [€]								
D	TOTALE COSTI MANUTENZIONE ORDINARIA [€]	€ -	€ -	€ -	€ -	€ 13.250,71	€ 13.250,71	€ 13.250,71	€ 13.250,71
E = B+C+D	TOTALE COSTI [€]	€ -	€ -	€ -	€ -	€ 13.250,71	€ 13.250,71	€ 13.250,71	€ 13.250,71
F	TOTALE ACCANTONAM. FONDO TFR su pers. dip. [€]								
G = A-E-F	MARGINE OPERATIVO LORDO [€]	€ 99.420,46	€ 104.391,48	€ 109.611,05	€ 115.091,61	€ 107.595,48	€ 113.637,79	€ 119.982,21	€ 126.643,86
	ammortamento investimento iniziale [€]								
	ammortamento investimento di rinnovo [€]	€ 6.183,05	€ 6.183,05	€ 6.183,05	€ 6.183,05	€ 6.183,05	€ 6.183,05	€ 6.183,05	€ 6.183,05
H	TOTALE AMMORTAMENTI [€]	€ 6.183,05	€ 6.183,05	€ 6.183,05	€ 6.183,05	€ 6.183,05	€ 6.183,05	€ 6.183,05	€ 6.183,05
I = G-H	REDDITO OPERATIVO [€]	€ 93.237,41	€ 98.208,43	€ 103.428,01	€ 108.908,56	€ 101.412,43	€ 107.454,74	€ 113.799,17	€ 120.460,81
	interessi passivi di medio-lungo periodo	€ 8.347,95	€ 8.347,95	€ 8.347,95	€ 8.347,95	€ 8.347,95	€ 8.347,95	€ 8.347,95	€ 8.347,95
	interessi passivi di breve periodo								
L	TOTALE ONERI FINANZIARI [€]	€ 8.347,95	€ 8.347,95	€ 8.347,95	€ 8.347,95	€ 8.347,95	€ 8.347,95	€ 8.347,95	€ 8.347,95
M = I-L	UTILE ANTE IMPOSTE [€]	€ 84.889,47	€ 89.860,49	€ 95.080,06	€ 100.560,62	€ 93.064,49	€ 99.106,80	€ 105.451,22	€ 112.112,87
N	TOTALE IMPOSTE PRESUNTE [€]								
O = M-N	UTILE NETTO [€]	€ 84.889,47	€ 89.860,49	€ 95.080,06	€ 100.560,62	€ 93.064,49	€ 99.106,80	€ 105.451,22	€ 112.112,87
O' = M-N	UTILE NETTO [€] (Attualizzato)	€ 60.329,36	€ 60.821,12	€ 61.289,46	€ 61.735,49	€ 54.412,88	€ 55.186,37	€ 55.923,03	€ 56.624,62
P = O+H	MARGINE OPERATIVO NETTO [€]	€ 91.072,51	€ 96.043,53	€ 101.263,11	€ 106.743,66	€ 99.247,53	€ 105.289,84	€ 111.634,27	€ 118.295,91

5% Saggio di attualizzazione annuo [%]

€ 469.862,79 **VAN - Valore Attuale Netto**

7,1% **TIR - Tasso Interno di Rendimento**

22,15 **Pay Back Period**

PIANO FINANZIARIO									
	FLUSSI	15	16	17	18	19	20	21	22
	Ricavi da utenza [€]	€ 146.889,29	€ 154.233,76	€ 161.945,45	€ 170.042,72	€ 178.544,86	€ 187.472,10	€ 196.845,70	€ 206.687,99
	Ricavi da affitti [€]								
	Ricavi da ingressi [€]								
A	TOTALE RICAVI [€]	€ 146.889,29	€ 154.233,76	€ 161.945,45	€ 170.042,72	€ 178.544,86	€ 187.472,10	€ 196.845,70	€ 206.687,99
	Costo di investimento iniziale [€]								
	Costo di inv. per rinnovo (manutenzione straordinaria) [€]								
B	TOTALE COSTI DI INVESTIMENTO [€]								
	Personale dipendente [€]								
	Collaboratori e consulenze [€]								
	Energia elettrica [€]								
	Acqua [€]								
	Riscaldamento [€]								
	Servizi di pulizia [€]								
	Pubblicità [€]								
	Materiale vario [€]								
C	TOTALE COSTI DI GESTIONE [€]								
D	TOTALE COSTI MANUTENZIONE ORDINARIA [€]	€ 13.250,71	€ 13.250,71	€ 13.250,71	€ 13.250,71	€ 13.250,71	€ 13.250,71	€ 13.250,71	€ 13.250,71
E = B+C+D	TOTALE COSTI [€]	€ 13.250,71	€ 13.250,71	€ 13.250,71	€ 13.250,71	€ 13.250,71	€ 13.250,71	€ 13.250,71	€ 13.250,71
F	TOTALE ACCANTONAM. FONDO TFR su pers. dip. [€]								
G = A-E-F	MARGINE OPERATIVO LORDO [€]	€ 133.638,59	€ 140.983,05	€ 148.694,74	€ 156.792,01	€ 165.294,15	€ 174.221,39	€ 183.595,00	€ 193.437,28
	ammortamento investimento iniziale [€]								
	ammortamento investimento di rinnovo [€]	€ 6.183,05	€ 6.183,05	€ 6.183,05	€ 6.183,05	€ 6.183,05	€ 6.183,05	€ 6.183,05	€ 6.183,05
H	TOTALE AMMORTAMENTI [€]	€ 6.183,05	€ 6.183,05	€ 6.183,05	€ 6.183,05	€ 6.183,05	€ 6.183,05	€ 6.183,05	€ 6.183,05
I = G-H	REDDITO OPERATIVO [€]	€ 127.455,54	€ 134.800,01	€ 142.511,69	€ 150.608,97	€ 159.111,10	€ 168.038,35	€ 177.411,95	€ 187.254,24
	interessi passivi di medio-lungo periodo	€ 8.347,95	€ 8.347,95	€ 8.347,95	€ 8.347,95	€ 8.347,95	€ 8.347,95	€ 8.347,95	€ 8.347,95
	interessi passivi di breve periodo								
L	TOTALE ONERI FINANZIARI [€]	€ 8.347,95	€ 8.347,95	€ 8.347,95	€ 8.347,95	€ 8.347,95	€ 8.347,95	€ 8.347,95	€ 8.347,95
M = I-L	UTILE ANTE IMPOSTE [€]	€ 119.107,60	€ 126.452,06	€ 134.163,75	€ 142.261,02	€ 150.763,16	€ 159.690,40	€ 169.064,01	€ 178.906,29
N	TOTALE IMPOSTE PRESUNTE [€]								
O = M-N	UTILE NETTO [€]	€ 119.107,60	€ 126.452,06	€ 134.163,75	€ 142.261,02	€ 150.763,16	€ 159.690,40	€ 169.064,01	€ 178.906,29
O' = M-N	UTILE NETTO [€] (Attualizzato)	€ 57.292,79	€ 57.929,15	€ 58.535,20	€ 59.112,39	€ 59.662,10	€ 60.185,63	€ 60.684,23	€ 61.159,09
P = O+H	MARGINE OPERATIVO NETTO [€]	€ 125.290,64	€ 132.635,11	€ 140.346,79	€ 148.444,07	€ 156.946,20	€ 165.873,45	€ 175.247,05	€ 185.089,34
5%	Saggio di attualizzazione annuo [%]								
€ 469.862,79	VAN - Valore Attuale Netto								
7,1%	TIR - Tasso Interno di Rendimento								
22,15	Pay Back Period								

PIANO FINANZIARIO									
	FLUSSI	23	24	25	26	27	28	29	30
	Ricavi da utenza [€]	€ 217.022,39	€ 227.873,51	€ 239.267,18	€ 251.230,54	€ 263.792,07	€ 276.981,67	€ 290.830,76	€ 305.372,29
	Ricavi da affitti [€]								
	Ricavi da ingressi [€]								
A	TOTALE RICAVI [€]	€ 217.022,39	€ 227.873,51	€ 239.267,18	€ 251.230,54	€ 263.792,07	€ 276.981,67	€ 290.830,76	€ 305.372,29
	Costo di investimento iniziale [€]								
	Costo di inv. per rinnovo (manutenzione straordinaria) [€]								
B	TOTALE COSTI DI INVESTIMENTO [€]								
	Personale dipendente [€]								
	Collaboratori e consulenze [€]								
	Energia elettrica [€]								
	Acqua [€]								
	Riscaldamento [€]								
	Servizi di pulizia [€]								
	Pubblicità [€]								
	Materiale vario [€]								
C	TOTALE COSTI DI GESTIONE [€]								
D	TOTALE COSTI MANUTENZIONE ORDINARIA [€]	€ 13.250,71	€ 13.250,71	€ 13.250,71	€ 13.250,71	€ 13.250,71	€ 13.250,71	€ 13.250,71	€ 13.250,71
E = B+C+D	TOTALE COSTI [€]	€ 13.250,71	€ 13.250,71	€ 13.250,71	€ 13.250,71	€ 13.250,71	€ 13.250,71	€ 13.250,71	€ 13.250,71
F	TOTALE ACCANTONAM. FONDO TFR su pers. dip. [€]								
G = A-E-F	MARGINE OPERATIVO LORDO [€]	€ 203.771,68	€ 214.622,80	€ 226.016,48	€ 237.979,83	€ 250.541,36	€ 263.730,96	€ 277.580,05	€ 292.121,59
	ammortamento investimento iniziale [€]								
	ammortamento investimento di rinnovo [€]	€ 6.183,05	€ 6.183,05	€ 6.183,05	€ 6.183,05	€ 6.183,05	€ 6.183,05	€ 6.183,05	€ 6.183,05
H	TOTALE AMMORTAMENTI [€]	€ 6.183,05	€ 6.183,05	€ 6.183,05	€ 6.183,05	€ 6.183,05	€ 6.183,05	€ 6.183,05	€ 6.183,05
I = G-H	REDDITO OPERATIVO [€]	€ 197.588,64	€ 208.439,75	€ 219.833,43	€ 231.796,79	€ 244.358,32	€ 257.547,92	€ 271.397,00	€ 285.938,54
	interessi passivi di medio-lungo periodo	€ 8.347,95	€ 8.347,95	€ 8.347,95	€ 8.347,95	€ 8.347,95	€ 8.347,95	€ 8.347,95	€ 8.347,95
	interessi passivi di breve periodo								
L	TOTALE ONERI FINANZIARI [€]	€ 8.347,95	€ 8.347,95	€ 8.347,95	€ 8.347,95	€ 8.347,95	€ 8.347,95	€ 8.347,95	€ 8.347,95
M = I-L	UTILE ANTE IMPOSTE [€]	€ 189.240,69	€ 200.091,81	€ 211.485,48	€ 223.448,84	€ 236.010,37	€ 249.199,97	€ 263.049,06	€ 277.590,60
N	TOTALE IMPOSTE PRESUNTE [€]								
O = M-N	UTILE NETTO [€]	€ 189.240,69	€ 200.091,81	€ 211.485,48	€ 223.448,84	€ 236.010,37	€ 249.199,97	€ 263.049,06	€ 277.590,60
O' = M-N	UTILE NETTO [€] (Attualizzato)	€ 61.611,34	€ 62.042,05	€ 62.452,25	€ 62.842,92	€ 63.214,98	€ 63.569,33	€ 63.906,80	€ 64.228,20
P = O+H	MARGINE OPERATIVO NETTO [€]	€ 195.423,73	€ 206.274,85	€ 217.668,53	€ 229.631,89	€ 242.193,42	€ 255.383,02	€ 269.232,10	€ 283.773,64
5%	Saggio di attualizzazione annuo [%]								
€ 469.862,79	VAN - Valore Attuale Netto								
7,1%	TIR - Tasso Interno di Rendimento								
22,15	Pay Back Period								

4.4 Sostenibilità dei costi

Pur non prevedendo l'opera rientri diretta, la stessa costituisce per la Città un'economia gestionale annua di 74.000 €, importo che rende il tempo di ritorno dell'investimento pari a circa 22 anni e 3 mesi.

5. CONVENIENZA ECONOMICO-SOCIALE

Descrizione dei benefici e dei costi per la collettività legati all'opera

I principali benefici connessi alla realizzazione dell'opera sono:

- riduzione dei consumi energetici, e quindi dei costi economici e dell'impatto ambientale connessi
- miglioramento delle condizioni di comfort interno e quindi del servizio reso
- sfruttamento della sinergia con altri interventi edili non procrastinabili
- promozione dell'applicazione di interventi di risparmio energetico verso il grande pubblico
- stimolo all'innovazione tecnologica dell'imprenditoria di settore

Svantaggi:

- tempi di ritorno dell'investimento piuttosto lunghi, come peraltro normale nel momento in cui si attua una ristrutturazione globale edile ed impiantistica dell'immobile

6. PROCEDURE

6.1 Descrizione puntuale di tutti i vincoli che gravano sull'opera

L'intervento non prevede vincoli particolari all'esecuzione delle opere, peraltro limitate nei loro aspetti più impattanti ad una manutenzione esterna straordinaria senza modificazione delle aperture dei prospetti.

Le interferenze con altri enti si limitano alla Direzione Scolastica di competenza, senza che peraltro vi sia alcuna difficoltà al riguardo tenuto conto che le lavorazioni che interesseranno gli ambienti occupati da studenti o personale di gestione (sostituzione serramenti, impianti di ventilazione meccanica controllata, rifacimento rete di distribuzione) verranno eseguiti al di fuori del periodo scolastico.

Non sono presenti interferenze con infrastrutture.

Le competenze tecniche e gestionali verranno demandate all'Agenzia Energia ed Ambiente, ente strumentale *in house* della Città, ed ai progettisti affidatari, entrambi coordinati dai settori tecnici competenti della Città.

6.2 Descrizione puntuale dei passaggi normativi e procedurali che si intendono attuare per superare i vincoli indicando i relativi tempi

Non esistendo vincoli, non sono previsti passaggi normativi e procedurali specifici per superarli.

6.3 Cronoprogramma delle scadenze temporali

Vedi tabella.

CRONO

PAGINA DA TOGLIERE

CRONO

PAGINA DA TOGLIERE

7. ANALISI DI SENSIBILITA' E DI RISCHIO

7.1 Analisi di sensibilità per il piano finanziario

L'analisi di sensibilità è stata svolta solo in corrispondenza delle analisi di sostenibilità finanziaria, utilizzando variazioni standard dei principali parametri che, per il presente intervento, sono stati individuati nel costo dell'intervento e nel costo del combustibile utilizzato come fonte energetica primaria.

I risultati conseguiti dall'analisi di sensibilità sono riportati nelle seguenti tabelle.

VARIABILE - Costo Intervento			
X	TIR	TIR	TIR
var %	annuo	var. assol	var %
-20%	9,24%	2,09%	29,2%
-15%	8,65%	1,50%	21,0%
-10%	8,11%	0,96%	13,5%
-5%	7,61%	0,46%	6,5%
0,00%	7,15%	0,00%	0,0%
5%	6,72%	-0,43%	-6,1%
10%	6,31%	-0,84%	-11,7%
15%	5,93%	-1,22%	-17,1%
20%	5,57%	-1,58%	-22,1%

VARIABILE - Variaz. costo combustibile			
X	TIR	TIR	TIR
var %	annuo	var. assol	var %
-20%	6,03%	-1,12%	-15,7%
-15%	6,31%	-0,84%	-11,7%
-10%	6,59%	-0,56%	-7,8%
-5%	6,87%	-0,28%	-3,9%
0,00%	7,15%	0,00%	0,0%
5%	7,43%	0,28%	3,9%
10%	7,70%	0,55%	7,7%
15%	7,97%	0,82%	11,5%
20%	8,24%	1,09%	15,3%

7.2 Analisi di rischio

Nell'analisi di rischio sono stati identificati i seguenti fattori di incertezza:

- Aumento del costo di investimento.
- Ritardi nelle procedure autorizzative.
- Imprevisti nella fase di realizzazione dell'intervento.

ASSE 1

**A14 Studio di Fattibilità
Semplificato**

**RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA
EDIFICIO**

Corso Regina Margherita 371

1. QUADRO CONOSCITIVO

1.1 Quadro conoscitivo generale ed obiettivi dell'intervento

L'opera, di proprietà comunale, costituisce un servizio di riferimento per le attività sportive svolte all'interno del parco comunale.



Collocazione urbanistica dell'edificio



Viste aeree dell'edificio

La gestione funzionale e manutentiva è demandata ai Settori competenti della Città, quella termica alla Iride S.p.A. (nell'ambito di Convenzione pluriennale con la Città).

La finalità diretta del progetto è la riqualificazione energetica di un immobile caratterizzato da:

- elevati consumi termici
- elevata volumetria
- basse prestazioni termiche e più in generale tecnologiche dell'involucro edilizio

Le finalità indirette sono:

- la sperimentazione di tecnologie innovative o comunque di alto livello
- lo stimolo innovativo al mercato sia pubblico che privato
- la valorizzazione dell'elevata visibilità e del potenziale divulgativo dell'edificio.

L'attività si inserisce correttamente nei programmi di riqualificazione previsti dalla Città così come nei piani programmatici regionali (vedi, per l'edilizia scolastica, il "Bando triennale per la concessione di contributi ai Comuni per interventi edilizi su edifici di proprietà comunale sede di scuole dell'infanzia, primaria e secondaria di I° grado statali e non statali paritarie gestite da enti locali – Anni 2007-2009").

Le prestazioni di progettazione e di esecuzione saranno aggiudicate mediante procedure di affidamento da definirsi in fase successiva, in conformità alla normativa sugli appalti pubblici.

Non saranno modificati gli altri soggetti coinvolti (proprietario e gestori).

Il finanziamento dell'intervento provverrà per il 14% da fondi comunali e per il restante 86% da finanziamenti pubblici erogati a livello superiore (provinciale, regionale, nazionale o comunitario).

1.2 Eventuali alternative progettuali

Viste le caratteristiche di essenzialità del servizio fornito dalla struttura e le sue generali condizioni edili, l'unica alternativa possibile poteva consistere nel rimandare gli interventi di riqualificazione energetica, condizione che avrebbe fatto perdere il positivo effetto di contemporaneità con alcuni necessari interventi di manutenzione straordinaria comunque da effettuarsi in tempi brevi.

1.3 Modalità di gestione dell'opera

Come già accennato, l'intervento non provocherà una modifica delle modalità di gestione complessiva fin qui utilizzate.

In generale le tecnologie utilizzate non richiedono modalità gestionali complesse, particolarmente per quanto riguarda quelle edili. Al fine di garantire una corretta gestione e manutenzione di quanto realizzato, è comunque prevista la redazione di un documento sul corretto utilizzo energetico e sulle necessità di manutenzione programmata delle diverse tecnologie.

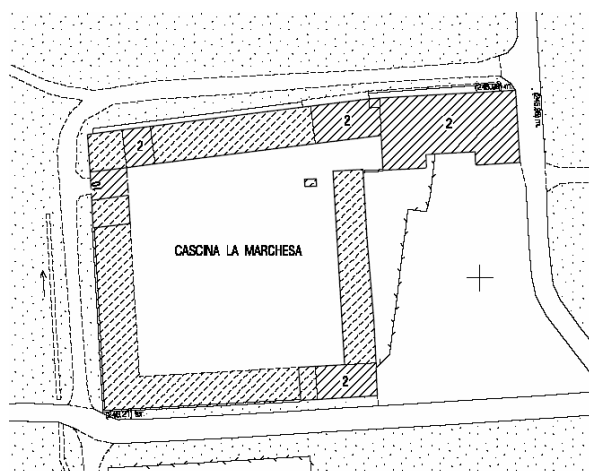
2. FATTIBILITA' TECNICA

2.1 Indicazioni tecniche “di base” ed esplorazioni progettuali

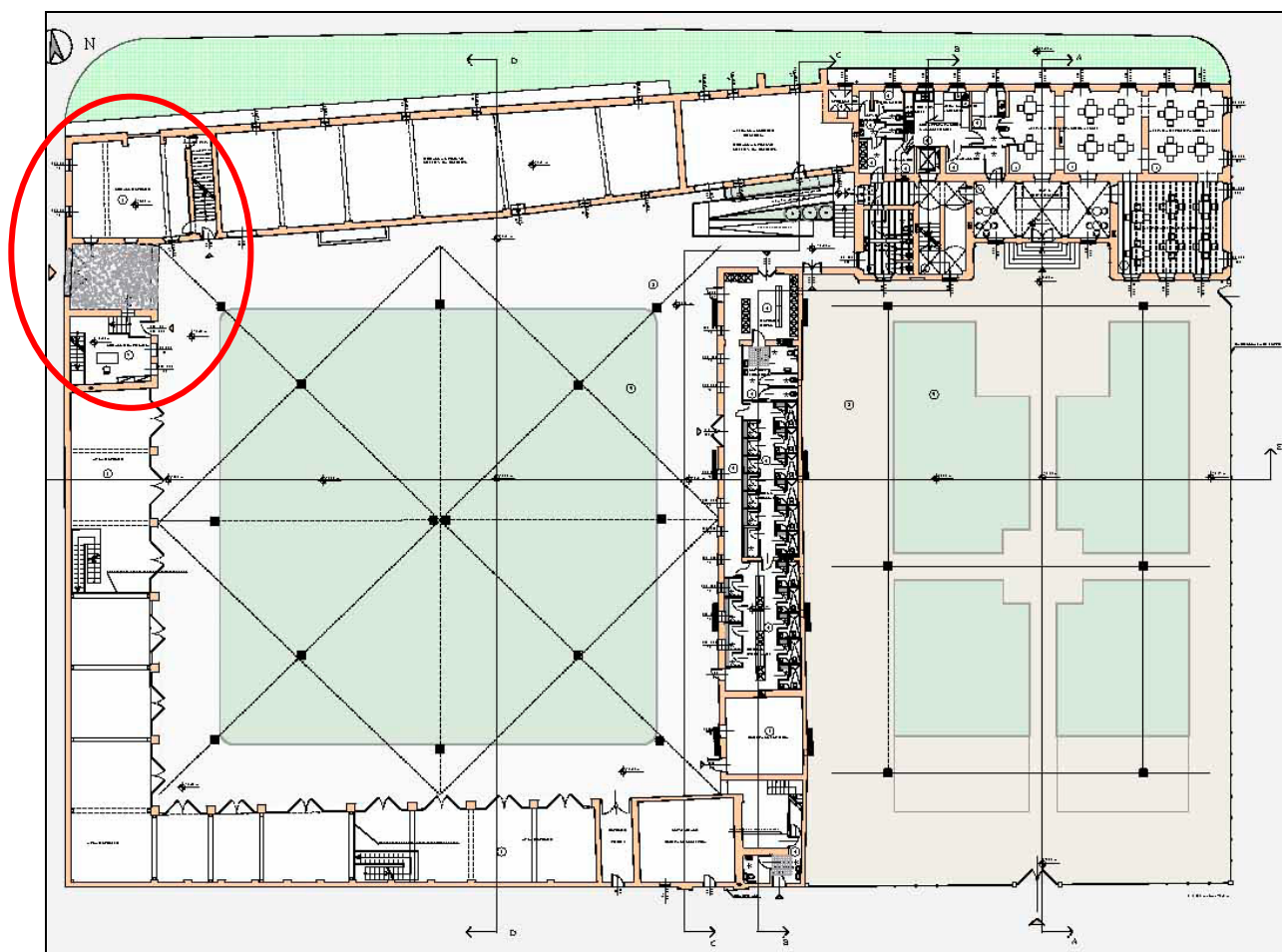
Descrizione generale

Complesso rurale a corte del XVI° Secolo costituito da villa patronale con edifici di servizio e portici collocati sui lati della corte di forma pressoché quadrata.

Allo stato attuale l'intero complesso non è agibile e non è riscaldato, a parte la zona Nord-Ovest (evidenziata in rosso) interessata da un primo intervento di recupero e che ad oggi ospita gli uffici dell'Ente Turin Marathon.



Riepilogo dati geometrici dell'edificio	
Superficie lorda riscaldata [mq]	1971,57
Volume lordo riscaldato [mc]	7589,68



Pianta piano terreno – progetto di recupero

Stato attuale dell'involucro edilizio

Villa patronale e corte: edifici in muratura portante massiccia di elevato spessore, in parte intonacata sui due lati e in parte intonacata su un solo lato.

Serramenti presenti nella sola parte destinata agli uffici della Turin Marathon (zona Nord-Ovest interessata da primo intervento di recupero) costituiti da serramenti in legno con vetrocamera. Alcuni ambienti sono dotati di serramenti in acciaio con vetro singolo.



Corte – ala uffici Turin Marathon zona Nord-Ovest

Coperture con strutture in legno e manto di copertura in coppi piemontesi.

La villa patronale è attualmente in stato di avanzato abbandono con elevato degrado delle murature esterne ed interne, assenza di infissi esterni e compromissione dei solai intermedi in legno.



Villa patronale

La manica trasversale sul lato Est della corte è in stato pericolante e verrà totalmente ricostruita.

Per la sola parte agibile, la ventilazione è di tipo naturale e avviene mediante apertura delle finestre.

Stato attuale del sistema impiantistico

La parte attualmente agibile (uffici Turin Marathon) è dotata di impianto termico con generatore di calore a pellets. I terminali di riscaldamento sono costituiti da radiatori in alluminio.

Stato attuale delle prestazioni energetiche del sistema edificio-impianto

Essendo l'edificio quasi totalmente inutilizzato e non dotato di impianto di riscaldamento, si è omessa la verifica energetica relativa allo stato di fatto.

La verifica energetica è stata effettuata per la situazione di progetto (vedi parti seguenti) ipotizzando l'integrazione di misure di isolamento termico e soluzioni impiantistiche con prestazioni energetiche superiori alla normativa attualmente vigente.

Ipotesi tecniche preprogettuali

Il progetto di recupero propone il restauro e risanamento conservativo dei fabbricati e la loro rifunzionalizzazione al fine di ospitare le nuove attività in progetto e precisamente:

- a. villa padronale:
 - piano terreno: locale bar-ristoro e accesso agli spogliatoi;
 - piano primo: uffici Turin Marathon;
 - piano sottotetto: abitazioni temporanee per atleti;
- b. manica nord:
 - piano terreno: locali deposito e mantenimento dell'alloggio del custode;
 - piano primo: spazi polifunzionali e mantenimento dell'alloggio del custode;
- c. manica sud:
 - piano terreno: magazzini, locali tecnici (centrale elettrica AEM e locale rifiuti), servizi igienici aperti al pubblico;
- d. manica est (completamente ricostruita):
 - piano terreno: locali deposito borse, spogliatoio, docce, servizi igienici, bagni disabili, centrale termica;
- e. manica ovest:
 - piano terreno: guardiania e locali deposito;
 - piano primo: abitazione custode e magazzini.

Dal punto di vista energetico, gli interventi ipotizzabili sono, per la villa patronale:

- Sostituzione serramenti esterni con nuovi serramenti in pvc multicamera (o legno) e vetrocamera basso emissivo con gas argon.
- Possibile isolamento termico a cappotto esterno delle murature esistenti, vista la relativa linearità della facciata (salvo vincoli particolari, da verificare con sovrintendenza).
- Isolamento termico della nuova copertura in legno.
- Isolamento termico dei solai del piano terreno verso scantinato non riscaldato.
- Eventuale installazione di schermature solari esterne (o vetrate a controllo solare) per le superfici trasparenti esposte a Sud.

Per gli altri edifici della corte oggetto di recupero, gli interventi ipotizzabili sono i seguenti:

- Sostituzione serramenti esterni con nuovi serramenti in pvc multicamera (o legno) e vetrocamera basso emissivo con gas argon.
- Possibile isolamento termico a cappotto interno delle murature esistenti, ove si voglia conservare o ripristinare l'aspetto estetico esterno con muratura rustica a vista.
- Isolamento termico della nuova copertura in legno.
- Isolamento termico dei solai verso terra su vespai areati.
- Eventuale installazione di schermature solari esterne (o vetrate a controllo solare) per le superfici trasparenti esposte a Sud.

Per la manica trasversale del lato Est della corte, totalmente da ricostruire, gli standard prestazionali adottabili dal progetto potrebbero fare riferimento a valori superiori a quelli previsti dalla normativa attuale, con la previsione di alti livelli di isolamento termico al fine del contenimento del consumo energetico per la climatizzazione degli ambienti.

A livello impiantistico, gli interventi riguardano essenzialmente l'installazione di sistema di climatizzazione degli ambienti basato su pompe di calore elettriche utilizzando come fonte termica l'acqua di falda (scambio indiretto) e terminali a bassa temperatura come pannelli radianti a pavimento o, in alternativa, a parete o a soffitto (utilizzabili anche per il raffrescamento estivo).

Le pompe di calore potrebbero anche essere utilizzate per la produzione di acqua calda sanitaria, in alternativa all'installazione di un sistema solare termico.

Le pompe di calore elettriche possono essere alimentate dalla rete elettrica e integrate dal sistema solare fotovoltaico previsto a copertura della corte (potenza installata prevista di circa 62 kW di picco).

Ai fini della simulazione si sono ipotizzati i seguenti interventi:

Per la villa padronale:

- Sostituzione serramenti esterni con nuovi serramenti in pvc multicamera (o legno) e vetrocamera basso emissivo con gas argon (trasmissione termica risultante: $1.60 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{K}$).
- Isolamento termico a cappotto esterno delle murature esistenti, vista la relativa linearità della facciata (salvo vincoli particolari, da verificare con sovrintendenza), con 12 cm di polistirene espanso - trasmissione termica risultante: $0.25 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{K}$.
- Isolamento termico della nuova copertura in legno con posa di pannelli prefabbricati sottotegola da 12 cm in poliuretano espanso (trasmissione termica risultante: $0.20 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{K}$).
- Isolamento termico dei solai verso scantinato con 10 cm di polistirene espanso – comprensivo dell'isolamento pannelli radianti (trasmissione termica risultante: $0.33 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{K}$).
- Eventuale installazione di schermature solari esterne (o vetrate a controllo solare) per le superfici trasparenti esposte a Sud e Ovest.



Villa padronale - progetto

Per gli altri edifici della corte oggetto di recupero, gli interventi ipotizzabili sono i seguenti:

- Sostituzione serramenti esterni con nuovi serramenti in pvc multicamera (o legno) e vetrocamera basso emissivo con gas argon (trasmissione termica risultante: $1.60 \text{ W/m}^2 \text{ °K}$).
- Isolamento termico a cappotto interno delle murature esistenti, ove si voglia conservare o ripristinare l'aspetto estetico esterno con muratura rustica a vista (con 12 cm di polistirene espanso o lana di roccia) - trasmissione termica risultante: $0.25 \text{ W/m}^2 \text{ °K}$.
- Isolamento termico della nuova copertura in legno con posa di pannelli prefabbricati sottotegola da 12 cm in poliuretano espanso (trasmissione termica risultante: $0.20 \text{ W/m}^2 \text{ °K}$).
- Isolamento termico dei solai del piano terreno verso terra su vespaio areato con 10 cm di polistirene espanso – comprensivo dell'isolamento pannelli radianti (trasmissione termica risultante: $0.33 \text{ W/m}^2 \text{ °K}$).
- Eventuale installazione di schermature solari esterne (o vetrate a controllo solare) per le superfici trasparenti esposte a Sud, Est ed Ovest.

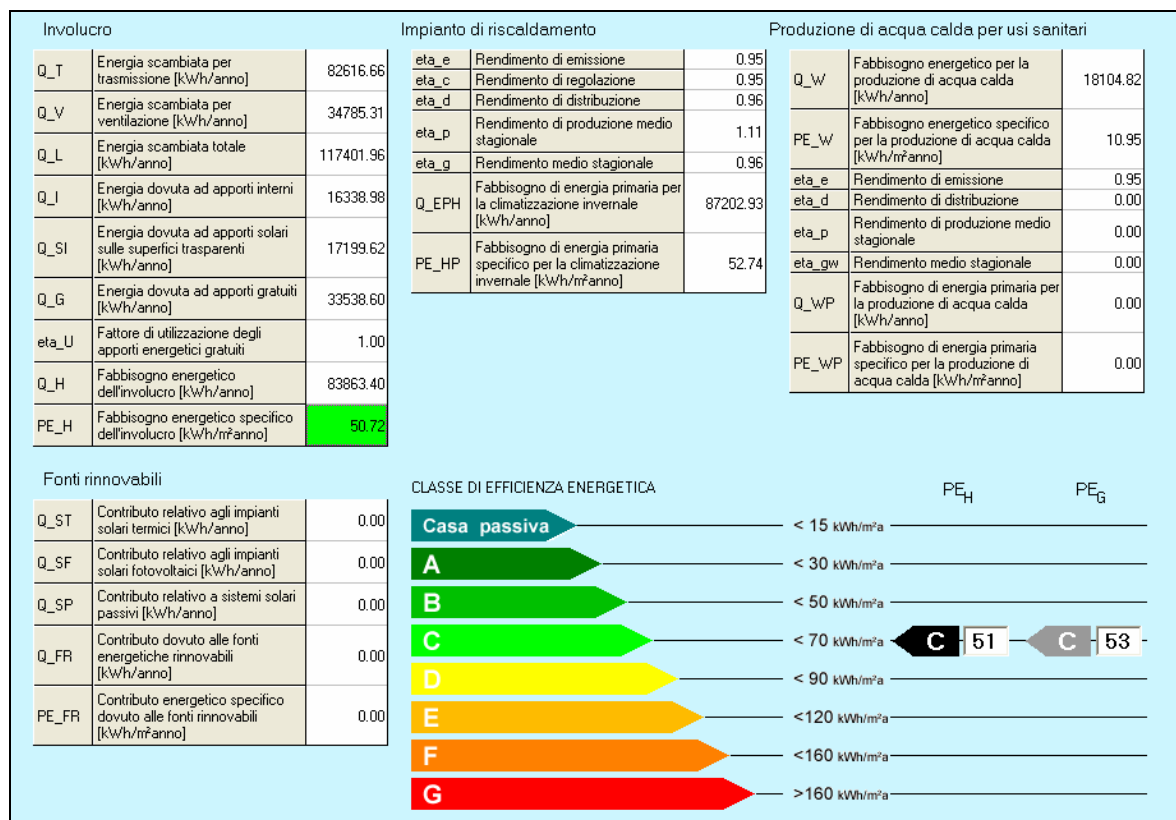
Per la manica trasversale del lato Est della corte, totalmente da ricostruire, gli standard prestazionali potrebbero fare riferimento a valori superiori a quelli previsti dalla normativa attuale:

- Trasmissione termica pareti perimetrali minore di $0.25 \text{ W/m}^2 \text{ °K}$
- Trasmissione termica infissi esterni minore di $1.60 \text{ W/m}^2 \text{ °K}$.
- Trasmissione termica copertura a falde minore di $0.20 \text{ W/m}^2 \text{ °K}$.
- Trasmissione termica solaio verso terra su vespaio areato minore di $0.30 \text{ W/m}^2 \text{ °K}$.

Per la parte relativa agli impianti termici, si ipotizza l'adozione di pompe di calore elettriche che utilizzino come fonte termica l'acqua di falda, con terminali a bassa temperatura (pannelli radianti isolati dalle strutture).

Stato prestazionale raggiungibile a seguito degli interventi

Le successive simulazioni relative al sistema edificio-impianto hanno consentito di verificare l'efficacia delle ipotesi tecniche preprogettuali definite nel presente studio di fattibilità.

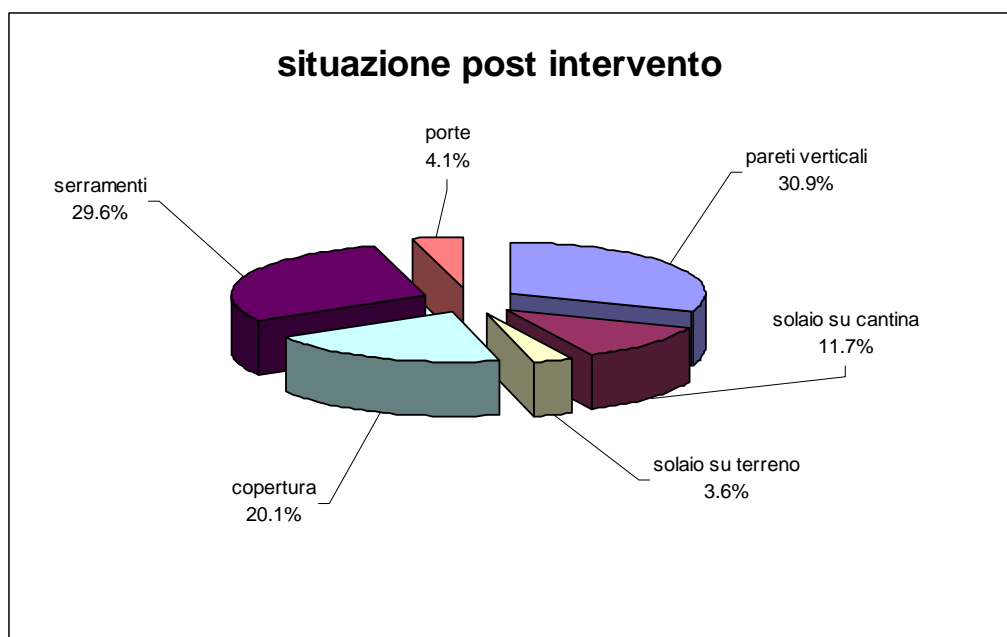


Quadro riassuntivo delle prestazioni del sistema edificio-impianto dopo l'intervento

La simulazione ha inoltre permesso di identificare l'incidenza sulle dispersioni termiche dei singolo elementi dell'involucro edilizio (vedi tabella).

Post INTERVENTO				
Dispersioni			Riduz. %	
pareti verticali	25569	kWh/a	30,9	%
solaio su cantina	9680	kWh/a	11,7	%
solaio su terreno	2951	kWh/a	3,6	%
copertura	16576	kWh/a	20,1	%
serramenti	24457	kWh/a	29,6	%
porte	3383	kWh/a	4,1	%
TOTALE	82616	kWh/a		

Segue grafico con la ripartizione dell'incidenza percentuale delle dispersioni termiche, dove si evince una situazione sostanzialmente equilibrata.



2.2 Stima parametrica del costo di costruzione e di realizzazione

I costi di investimento sono stati valutati ove possibile mediante “Prezziario opere edili Regione Piemonte – Anno 2008”, integrato ove necessario da altri prezziari o indagini di mercato. Di seguito si riporta la descrizione delle principali voci di costo.

INTERVENTO	U.M.	COSTO UNITARIO	QUANTITA'	COSTO
Ponteggi montaggio, smontaggio e nolo primi 30 gg	mq	8,74	1.240	10.828,27
Ponteggi per periodo successivo (15 mq/gg serramenti + cappotto esterno + copertura)	mq/mese	1,56	3.414	5.341,41
Isolamento a cappotto esterno in polistirene spess. 16 cm con finitura ad intonaco, compresa ritinteggiatura	mq	75,00	791	59.295,00
Isolamento a cappotto interno con 12 cm polistirene, barriera al vapore, controparete in cartongesso, compresa ritinteggiatura.	mq	55,00	592	32.549,00
Isolamento del pavimento del piano terreno mediante applicazione di pannelli in polistirene a battente spess. 8 cm sull'intradosso del piano cantinato.	mq	40,00	1.096	43.821,60
Isolamento della copertura inclinata mediante la posa di pannelli prefabbricati sottotegola da 12 cm in poliuretano espanso, compresa la rimozione ed il riposizionamento del manto di copertura in laterizio	mq	73,00	1.070	78.139,20
Nuovi serramenti in PVC multicamera APRIBILI e vetrocamera basso emissivo con intercapedine satura di gas argon (trasmissione termica risultante 1,6 W/m ² °K), compresa rimozione e smaltimento degli esistenti, controtelai e sigillature.	mq	313,00	238	74.494,00
Isolamento della parete verticale mediante posa di pannelli in polistirene da 14cm in muratura a cassa vuota	mq	25,00	211	5.272,50
Isolamento della copertura inclinata mediante posa di pannelli in polistirene da 18 cm	mq	30,00	221	6.622,50
Pompa di calore ad acqua di falda per riscaldamento ambienti e preparazione acqua calda sanitaria, completa di scambiatori di calore e posa in opera	kW	91,40		45.000,00
TOTALE OPERE				361.363,48

Il risultato finale di tali stime è riportato nel seguente Quadro Tecnico Economico

SCHEMA A - IMPORTO DEI LAVORI

INTERVENTO CODICE A-14

QUADRO ECONOMICO (art.17, DPR n° 554 del 21/12/1999)

a) Lavori a base d'asta

a1) lavori ed opere	€ 361.363,48
a2) oneri per la sicurezza compresi nei prezzi e non soggetti a ribasso	€ 25.295,44
a3) oneri per la sicurezza aggiuntivi non soggetti a ribasso	€ -
a4) totale lavori a base d'asta	€ 336.068,04
a5) totale importo appalto	€ 361.363,48

b) Somme a disposizione della stazione appaltante		
--	--	--

b1) lavori in economia	€ -
b1bis) arredi	€ -
b2) rilievi, accertamenti e indagini	€ 1.806,82
b3) allacciamenti ai pubblici servizi e opere di urbaniz.	€ -
b4) imprevisti	€ 46.977,25
b5) acquisizione aree o immobili	€ -
b6) accantonamento di cui all'art.133 D.Lgs. 163/06	€ 10.840,90
b7) spese tecniche per progettazione e D.LL.	€ 42.387,94
b8) spese per attività di consulenza, ecc	€ 1.806,82
b9-10) spese per pubblicità, gare, commissioni, ecc.	€ 1.000,00
b11) collaudo	
b12) IVA totale	€ 51.318,48

parziale	€	156.138,21
----------	---	------------

Totale costo realizzazione	€ 517.501,69
-----------------------------------	---------------------

DATI SINTETICI DELL'INTERVENTO					

parametro tecnico =	mq	quantità =	1.972
---------------------	----	------------	-------

parametro tecnico =	mq	quantità =	1.972
---------------------	----	------------	-------

COSTI PARAMETRICI

costo di costruzione = 183.2 costo di realizzazione = 262.4

costo di costruzione = 183.2 costo di realizzazione = 262.4

2.3 Eventuali problemi su cui porre l'attenzione in fase progettuale

Le successive fasi progettuali dovranno in particolare confrontarsi con:

- la possibilità di usare la copertura della corte per la posa di impianti fotovoltaici, con ricadute sulla tipologia di isolamento della copertura stessa, anche in relazione alle sequenze temporali che tale intervento potrebbe indurre nella realizzazione delle opere, al fine di massimizzare la redditività dell'incentivazione del Conto Energia (impianto fotovoltaico posizionato prima della riqualificazione termica dell'edificio)
- le eventuali altre esigenze manutentive più generiche venutesi a creare nel frattempo.

3 COMPATIBILITA' URBANISTICA, AMBIENTALE E PAESAGGISTICA

3.1 Compatibilità urbanistica

Il livello di compatibilità dell'intervento con le previsioni degli strumenti di pianificazione urbanistica è stato individuato dalla seguente scheda di compatibilità urbanistica

Schema URB

PTI "La sostenibilità energetica come fattore di sviluppo: un piano per Torino"
Intervento codice A14 (CORSO REGINA MARGHERITA 371 (CASCINA "LA MARCHESA")
Comune TORINO

COMPATIBILITÀ URBANISTICA

L'intervento è assoggettato alle seguenti disposizioni generali, urbanistiche ed edilizie, vigenti od operanti in salvaguardia:

Piano Regolatore Generale o Variante (1): AMBITO A PARCO URBANO E FLUVIALE P24	
Area urbanistica in cui è compreso l'intervento (2): SPAZI PUBBLICI A PARCO PER IL GIOCO E LO SPORT	
Prescrizioni derivanti da altri piani o programmi (3):	
Prescrizioni derivanti da regolamenti comunali (4):	
Vincoli e altre prescrizioni normative (5): FASCIA ELETTRODOTTO VARIANTE 100 CLASSE DI STABILITA' IIIa(p)	
Contrassegnare la casella corrispondente per indicare se l'intervento è :	
<input checked="" type="checkbox"/>	conforme
<input type="checkbox"/>	parzialmente conforme
<input type="checkbox"/>	non conforme
alle disposizioni generali, urbanistiche ed edilizie, vigenti od operanti in salvaguardia	
In caso di non conformità indicare:	
Tipo di variante urbanistica necessaria (6):	
Tempi previsti:	

Data 20/06/2008.

Firma del Responsabile dell'Ufficio Tecnico

NOTE

- (1) indicare tipologia di strumento, gli estremi di approvazione o adozione; in caso di strumenti operanti in salvaguardia, condurre l'analisi di conformità rispetto ad entrambi;
- (2) indicare la destinazione di zona; in caso di più aree urbanistiche interessate descrivere le caratteristiche di ciascuna;
- (3) piani territoriali, piani di aree protette, piani di settore (Piano energetico ambientale regionale, strumenti di pianificazione di difesa del suolo, piani del traffico, etc.), che interagiscono (perché richiedono attuazione o perché immediatamente prevalenti) con il PRG; altri programmi integrati, "programmi complessi", strumenti urbanistici esecutivi adottati o approvati;
- (4) eventuali prescrizioni specifiche del regolamento edilizio, d'igiene, etc.;
- (5) vincoli che interagiscono con le prescrizioni del PRG (reti infrastrutturali esistenti o previste, fasce di rispetto, etc.), che comportano specifiche autorizzazioni (ad es. in materia di paesaggio, ambiente, difesa del suolo), vincoli di inedificabilità, espropriativi, usi civici, eventuali convenzioni in atto, etc.;
- (6) ad esempio: necessità di strumento urbanistico esecutivo in attuazione del PRG, altri tipi di variante (indicare gli estremi normativi), etc.

3.2 Descrizione sintetica di eventuali impatti ambientali dovuti all'opera e misure compensative da prendersi

L'impatto ambientale dell'opera è sicuramente positivo andando a limitare drasticamente i consumi termici specifici migliorando nel contempo le caratteristiche di comfort interno degli ambienti.

In termini energetici, le previsioni di intervento superano in maniera consistente quanto l'attuale normativa energetica richiederebbe per tali tipi di intervento (riduzione di un'ulteriore quota corrispondente al 12.9 % del fabbisogno di energia primaria rispetto ad un analogo intervento che rispetti i requisiti previsti dalla vigente normativa nazionale e regionale)

3.3 Descrizione sintetica di eventuali impatti paesaggistici dovuti all'opera e misure compensative da prevedersi

Le opere previste visibili esternamente, di sola manutenzione straordinaria senza modifica dei prospetti, non prevedono impatti paesaggistici significativi.

L'edificio non risulta in alcun modo vincolato a livello paesaggistico.

4 SOSTENIBILITA' FINANZIARIA

4.1 Bacino di utenza dell'opera e descrizione della domanda potenziale

Con l'entrata in vigore dell'autonomia scolastica, gli istituti non sono più tenuti a fare riferimento a un bacino d'utenza definito.

La domanda e l'offerta di servizi connessi direttamente alla struttura rimarrà invariata a seguito dei lavori previsti, finalizzati ad elevare il servizio in termini qualitativi e non quantitativi.

Alta è invece la domanda costituita da altri edifici scolastici di proprietà della Città con analoghe caratteristiche tipologiche che vedono a questo intervento come ad un esempio di riqualificazione da imitare.

4.2 Stima di massima dei possibili utenti

Gli utenti attuali e futuri della struttura saranno atleti, perlopiù partecipanti alla Turin Marathon.

4.3 Stima eventuali entrate e costi di gestione

I costi di investimento diretti, valutati ove possibile mediante “Prezziario opere edili Regione Piemonte – Anno 2008”, integrato ove necessario da altri prezziari o indagini di mercato, sono di circa 517.501 €

I costi di manutenzione sono stati definiti per i primi dieci anni come soli costi di manutenzione ordinaria (come sostituzione filtri delle unità ventilanti e altre operazioni standard); oltre il decimo anno sono stati imputati come una percentuale (1,0% del costo di investimento).

4.4 Sostenibilità dei costi

Pur non prevedendo l'opera rientri diretta, la stessa costituisce per la Città un'economia gestionale. Non essendo al momento presente un impianto di riscaldamento, non è stato possibile valutare il risparmio annuo derivante dalla maggiore efficienza energetica..

5 CONVENIENZA ECONOMICO-SOCIALE

Descrizione dei benefici e dei costi per la collettività legati all'opera

I principali benefici connessi alla realizzazione dell'opera sono:

- riduzione dei consumi energetici, e quindi dei costi economici e dell'impatto ambientale connessi
- miglioramento delle condizioni di comfort interno e quindi del servizio reso
- sfruttamento della sinergia con altri interventi edili non procrastinabili
- promozione dell'applicazione di interventi di risparmio energetico verso il grande pubblico
- stimolo all'innovazione tecnologica dell'imprenditoria di settore

Svantaggi:

- tempi di ritorno dell'investimento piuttosto lunghi, come peraltro normale nel momento in cui si attua una ristrutturazione globale edile ed impiantistica dell'immobile

6 PROCEDURE

6.1 Descrizione puntuale di tutti i vincoli che gravano sull'opera

L'intervento non prevede vincoli particolari all'esecuzione delle opere, peraltro limitate nei loro aspetti più impattanti ad una manutenzione esterna straordinaria senza modificazione delle aperture dei prospetti.

Le interferenze con altri enti si limitano alla Direzione Scolastica di competenza, senza che peraltro vi sia alcuna difficoltà al riguardo tenuto conto che le lavorazioni che interesseranno gli ambienti occupati da studenti o personale di gestione (sostituzione serramenti, impianti di ventilazione meccanica controllata, rifacimento rete di distribuzione) verranno eseguiti al di fuori del periodo scolastico.

Non sono presenti interferenze con infrastrutture.

Le competenze tecniche e gestionali verranno demandate all'Agenzia Energia ed Ambiente, ente strumentale *in house* della Città, ed ai progettisti affidatari, entrambi coordinati dai settori tecnici competenti della Città.

6.2 Descrizione puntuale dei passaggi normativi e procedurali che si intendono attuare per superare i vincoli indicando i relativi tempi

Non esistendo vincoli, non sono previsti passaggi normativi e procedurali specifici per superarli.

6.3 Cronoprogramma delle scadenze temporali

Vedi tabella.

CRONO

PAGINA DA TOGLIERE

CRONO

PAGINA DA TOGLIERE

ASSE 1

A 15 Scheda Intervento Privato

REALIZZAZIONE IMPIANTI

FOTOVOLTAICI SUGLI EDIFICI

PUBBLICI

QUADRO CONOSCITIVO

Breve descrizione dell'intervento

Si prevede la costruzione di 50 impianti da 20 kWp su coperture di edifici di proprietà della Città, in linea di massima edifici scolastici.

A tal fine è stata condotta un'indagine delle caratteristiche tipologiche, edili, di conservazione e di esposizione del parco edilizio scolastico di proprietà, partendo da quegli edifici che presentavano i massimi consumi termici unitari.

L'elevato numero di interventi di scala media in condizioni analoghe, per una potenza complessiva elevata, permetterà:

- di sperimentare diverse tipologie tecnologiche e di applicazione, ricercando corretti criteri di integrazione con i caratteri edilizi;
- di avere un campione statistico significativo sul condurre azioni di monitoraggio;
- di ottenere condizioni economiche di fornitura vantaggiose.

Inoltre l'installazione di tali impianti su edifici scolastici permetterebbe, nell'eventuale modalità di finanziamento in conto energia, **l'incremento del 5% delle tariffe applicate** nell'acquisto dell'energia prodotta, così come la scelta di edifici con consumi termici unitari particolarmente elevati e con evidenti esigenze di più generale riqualificazione edilizia a breve termine permetterebbe un **ulteriore aumento di dette tariffe pari alla metà della riduzione dei consumi energetici a partire dalla data di esecuzione dei lavori stessi, fino ad un massimo del 30%** (condizione facilmente ottenibile come dimostrato dai progetti di riqualificazione di edifici di proprietà contenuti in questo stesso Asse 1).

Soggetto attuatore dell'intervento/erogatore del servizio.

Possibili realizzatori imprese private di varia dimensione.

Da notare come, in relazione all'obbligo introdotto dalla Legge Finanziaria 2008 di dotare dal gennaio 2009 ogni nuova unità immobiliare residenziale di un impianto fotovoltaico da 1 kWp, (condizione applicabile con estrema difficoltà in ambito urbano, ove sono spesso permesse costruzioni ad elevato numero di piani con limitata superficie a disposizione per la posa dei pannelli), l'azione potrebbe essere integrata ed ampliata con la realizzazione di interventi finanziati o realizzati direttamente dagli operatori immobiliari, al fine di rispettare gli obblighi vigenti pur localizzandoli in altra area, proposta già avanzata dagli operatori immobiliari stessi e che troverebbe concorde la Città nel collaborare affinché vi sia piena ma realistica applicazione di quanto previsto da normativa sovraordinata. Tale condizione potrebbe potenzialmente generare anche un utile per la Città, che in questa condizione potrebbe locare la superficie su cui realizzare l'intervento, investendo poi il ricavato nella riqualificazione di quello stesso o di altri edifici di proprietà.

Rapporti instaurati sul territorio con altri soggetti pubblici o privati (es. università e istituti di ricerca, rapporti con cluster produttivi).

Come già accennato, l'intervento risulterà un'ottima possibilità di studio e valutazione nell'ambito della più generale collaborazione con il Politecnico di Torino e con le strutture di ricerca applicata che si andranno a localizzare nell'Energy Center ed attiveranno politiche di cluster a scala comunale (vedi Asse 3 "Rafforzamento della filiera energetica").

A livello più ampio l'azione ben si connette con i recenti tentativi di applicazione di una filiera produttiva di queste tecnologie a scala regionale.

Indicare le connessioni o la complementarità con altri interventi del PTI.

A livello macro l'intervento risulta connesso a tutti gli altri assi di intervento, in particolare:

- Asse 2 "Politiche attive a favore del risparmio energetico": si sfrutta l'elevato potenziale divulgativo degli edifici scolastici, riferito sia all'educazione diretta degli studenti che a tutte le famiglie che attraverso di essi possano essere raggiunte, per veicolare un segnale di concreta applicazione di una tecnologia impiantistica che, a causa della bassa efficienza di produzione del mix elettrico nazionale, risulta particolarmente adatta a limitare le emissioni di CO₂ in atmosfera.
- Asse 3 "Rafforzamento della filiera energetica": vedi quanto già descritto precedentemente
- Asse 4: "Formazione tecnica": l'esperienza permetterà ai tecnici progettisti pubblici ed agli installatori un'applicazione concreta di quanto hanno appreso nell'ambito delle attività di formazione teorica attivate, rendendo il percorso formativo completo ed efficace nelle sue finalità. Parallelamente l'esperienza applicativa permetterà di aggiornare in una seconda fase i contenuti teorici con i risultati di monitoraggio emersi, elevando il livello qualitativo dell'informazione trasmessa.

All'interno dello stesso Asse 1 "Edifici pubblici" l'azione è connessa alla riqualificazione energetica dell'immobile stesso, prevalentemente di tipo termico, in relazione alla maggiorazione della tariffa d'acquisto prevista dal finanziamento in conto energia pari alla metà della percentuale di riduzione dei consumi di energia primaria. In tal senso cronologicamente gli interventi di riqualificazione energetica saranno successivi all'installazione dell'impianto fotovoltaico e prevederanno tecnologie di isolamento delle coperture compatibili con la presenza dell'impianto stesso.

Risultati ed effetti attesi, anche con riguardo all'occupazione.

I principali risultati attesi sono:

- stimolare l'innovazione del mercato e la riduzione dei costi per economia di scala, attraverso la diversificazione e la messa a confronto di vari possibili fornitori
- sostenere le politiche attive di promozione del risparmio attraverso il buon esempio applicativo
- realizzare un investimento sostenibile per quanto riguarda la contabilità economica ed ambientale della Città quale ente e più in generale della città quale comunità sociale
- incrementare l'occupazione specializzata attraverso la richiesta di beni che, per loro natura, vedranno una sensibile crescita dei livelli di domanda nei prossimi anni, assicurando una continuità di lavoro agli occupati del settore

FATTIBILITÀ TECNICA

La fattibilità tecnica non vede particolari problematiche essendo la tecnologia consolidata, gli aspetti di ricerca direttamente connessi all'azione saranno soprattutto quelli del corretto inserimento nell'edificato urbano.

COMPATIBILITÀ URBANISTICA, AMBIENTALE E PAESAGGISTICA

L'intervento è totalmente compatibile a livello urbanistico, ambientale e paesaggistico e non sono Le uniche verifiche o valutazioni di impatto ambientale previste sono, nel caso di edifici con vincolo paesaggistico (sottoposti alla procedura di subdelega comunale nella valutazione) o "caratterizzanti il tessuto storico" ai sensi del vigente PRGC, la rispondenza a quanto già normato dal Regolamento Edilizio della Città, in accordo coi competenti uffici della Regione Piemonte, al fine di limitare l'impatto e favorire il mimetismo delle installazioni stesse.

Non sono previste valutazione d'incidenza.

PROCEDURE

Procedura di evidenza pubblica. Valutazione della praticabilità e convenienza dell'affidamento a Iride Servizi nell'ambito del contratto di servizio complessivo con la Città di Torino.

COSTI DI REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO E AGEVOLAZIONI PUBBLICHE RICHIESTE

Il costo di realizzazione dell'intervento, comprensivo di spese di progettazione ed ogni onere accessorio, sarà 6.600.000,00 €

L'investimento potrebbe essere in parte co-finanziato da fondi pubblici regionali nell'ambito del POR FESR 2007-2013 (Misura 2.2.1 Efficienza energetica e uso FER; beneficiari: enti pubblici): ciò inciderebbe, naturalmente sul margine di redditività e, quindi, sulla fattibilità dell'investimento stesso.

Al momento non sono già state inoltrate richieste di ammissione ad agevolazioni pubbliche per l'intervento in oggetto.

VALUTAZIONE ECONOMICA IMPIANTO FOTOVOLTAICO *grid-connected*

Potenza nominale kWp	19,8
-----------------------------	-------------

<i>Durata del Conto Energia</i>	(A)	20,0 anni
---------------------------------	-----	-----------

<i>Potenza impianto kWp</i>	(B)	19,80 kWp
-----------------------------	-----	-----------

Costo impianto FV installato	(C)	118.800 € (+IVA 10%)
-------------------------------------	-----	----------------------

<i>Costo stimato per kW installato</i>	(D) = (C/B)	6.000 €/kW
--	-------------	------------

<i>Produzione annua impianto FV</i>	(E)	21.780 kWh	<i>(base 1100 ore funzionamento annuo)</i>
-------------------------------------	-----	------------	--

<i>Tariffa incentivante per 20 anni</i>	(F)	0,53 €/kWh
---	-----	------------

<i>Guadagno conto energia annuo</i>	(G) = (ExF)	11.435 €
-------------------------------------	-------------	----------

<i>Risparmio autoconsumo annuo</i>	(H) = (Ex0,14 €/Kwh)	3.049 €
------------------------------------	----------------------	---------

(base prezzo ee stimato 0,14 €/kWh)

<i>Totale beneficio annuo</i>	(I)=(G+H)	14.484 €
-------------------------------	-----------	----------

Tempo ritorno investimento	(J)	8,2 anni	<i>(base flussi di cassa attualizzati)</i>
-----------------------------------	-----	----------	--

V.A.N.	(K)	49.441 €	<i>(tasso di attualizzazione 5%)</i>
---------------	-----	----------	--------------------------------------

Guadagno post pbp

(L)

170.874 €

Analisi del potenziale di installazione di impianti fotovoltaici da 20 kWp su edifici municipali

La scelta degli edifici su cui installare impianti fotovoltaici è stata eseguita seguendo i seguenti criteri:

- ✓ Edifici scolastici, ove è possibile avere una maggiorazione del 5% della tariffa incentivante prevista dal finanziamento in Conto Energia (unica destinazione d'uso assieme ad ospedali);
- ✓ Esclusione di 15 edifici scolastici su cui già sono stati realizzati impianti fotovoltaici (cfr tabella).

INDIRIZZI EDIFICI SCOLASTICI GIA' DOTATI DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO
via Anglesio 17
C.so Cincinnato 115
Via Bardonecchia 34
Str. Castello di Mirafiori 45
C.so Svizzera 59
Via Romita 19
Via Collino 4
Via Stampini 25
Via Passoni 9
Via Zumaglia 41
Str. Cuornè 139
Via Delle Magnolie 15
C.so Cincinnato 200
Via Randaccio 60
Via Lussinpiccolo A16
Via Patetta 9

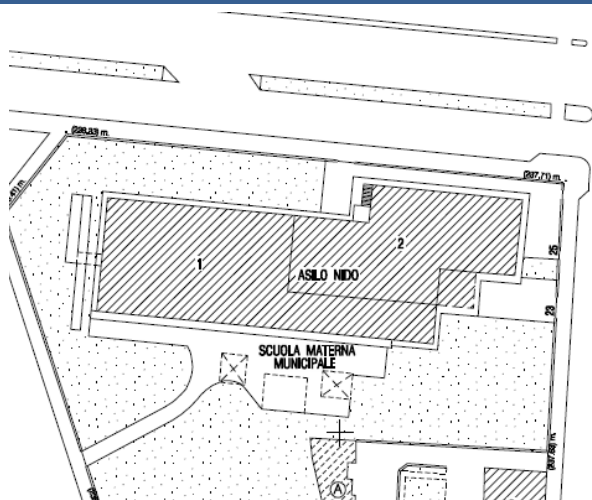
- ✓ Inserimento di 5 edifici oggetto di intervento nel PTI (Via Zumaglia 39, Corso Svizzera 59, Via Vezzolano 20, Via Monte Ortigara 95, Via Bardonecchia 151), ove è possibile avere una maggiorazione fino al 30% della tariffa incentivante prevista dal finanziamento in Conto Energia (pari comunque ad $\frac{1}{2}$ dell'energia primaria risparmiata tramite interventi di riqualificazione edile o impiantistica); i restanti 8 edifici sono stati esclusi perché caratterizzati da condizione di esposizione, materiali o altro non adatti.
- ✓ Realizzazione di un elenco di edifici ordinati in base al consumo termico specifico decrescente. In totale sono stati analizzati circa 640 edifici.



Localizzazione degli impianti a scala comunale

1 Inquadramento territoriale

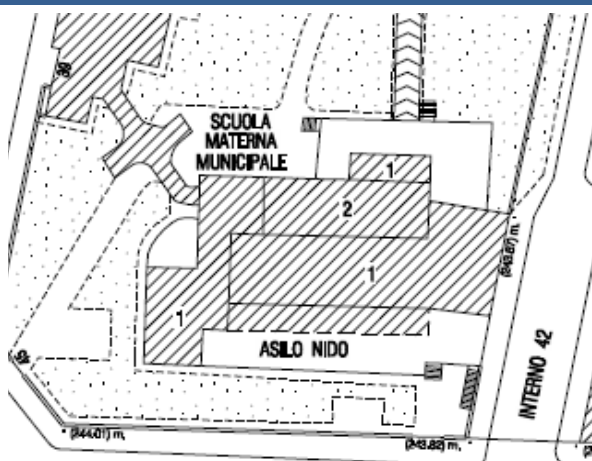
Vista aerea



DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	VOLUME [m3]	Superficie copertura
Asilo nido + Scuola materna	VIA ALA DI STURA 23	9200	1800 mq ca

2 Inquadramento territoriale

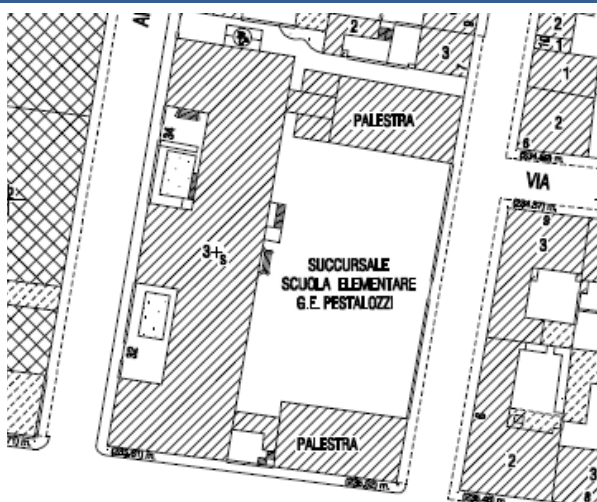
Vista aerea



DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	VOLUME [m3]	Superficie copertura
Asilo nido + Scuola materna	VIA ASSISI 45	7248	550 mq ca

3 Inquadramento territoriale

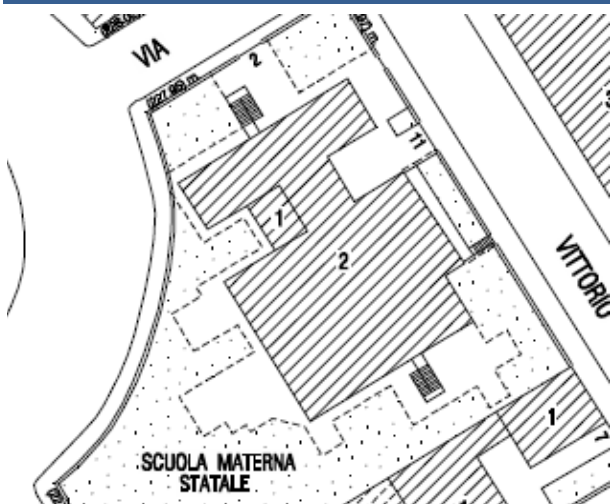
Vista aerea



DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	VOLUME [m3]	Superficie copertura
Scuola elementare G.E.Pestalozzi	VIA BANFO 32	17.830	450 mq ca

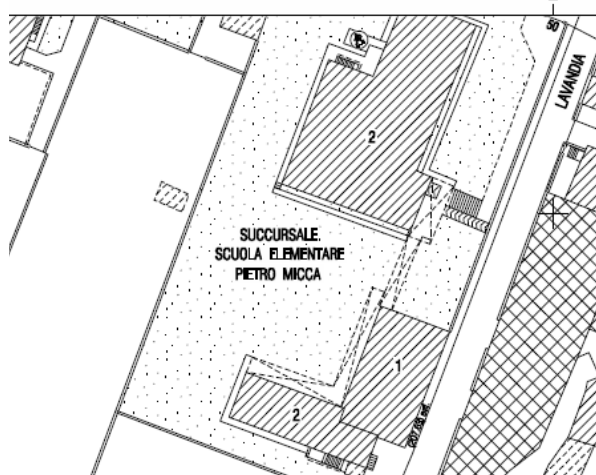
4 Inquadramento territoriale

Vista aerea



DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	VOLUME [m3]	Superficie copertura
Scuola materna statale	VIA BERSEZIO 11	3830	750 mq ca

5 Inquadramento territoriale

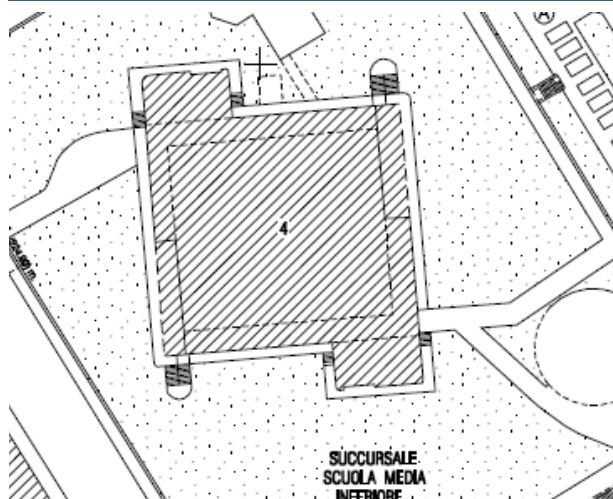


Vista aerea



DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	VOLUME [m3]	Superficie copertura
Scuola elementare Cena succ. Pietro Micca	STRADA BERTOLLA 50	7050	850 mq ca

6 Inquadramento territoriale



Vista aerea

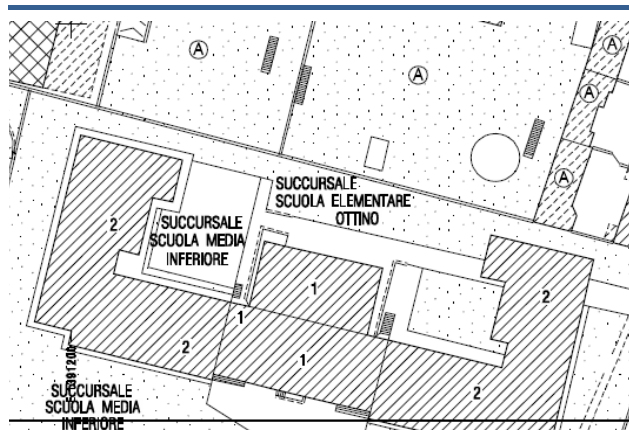


DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	VOLUME [m3]	Superficie copertura
Giacosa + Ist. Profess. CSEA	VIA BOLOGNA 153	15.940	1500 mq ca

7

Inquadramento territoriale

Vista aerea

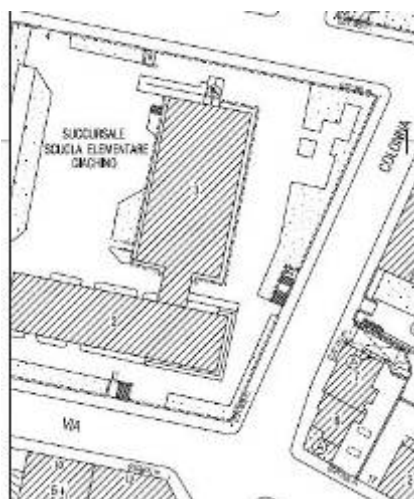


DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	VOLUME [m3]	Superficie copertura
Scuola elementare Ottino	VIA BRISOGNE 32	13.550	1100 mq ca

8

Inquadramento territoriale

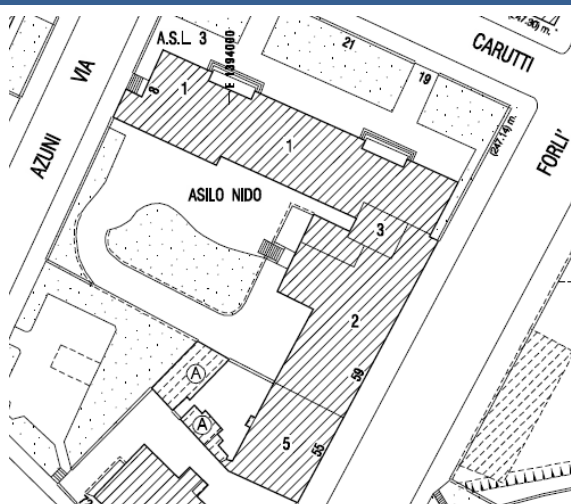
Vista aerea



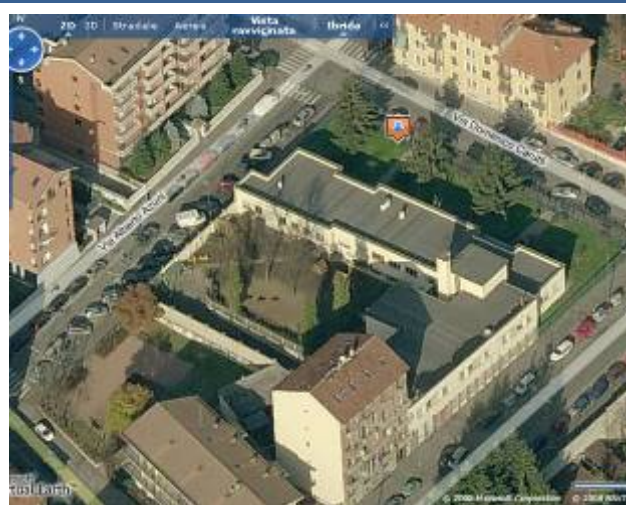
DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	VOLUME [m3]	Superficie copertura
Neruda succ. Giachino	VIA CAMPOBASSO 11	11.000	1200 mq ca

9

Inquadramento territoriale



Vista aerea



DENOMINAZIONE

INDIRIZZO

VOLUME [m3]

Superficie copertura

Asilo nido

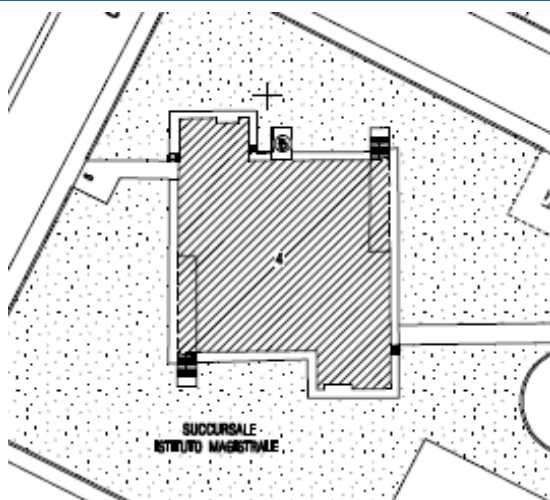
VIA CARUTTI 19

6378

450 mq ca

10

Inquadramento territoriale



Vista aerea



DENOMINAZIONE

INDIRIZZO

VOLUME [m3]

Superficie copertura

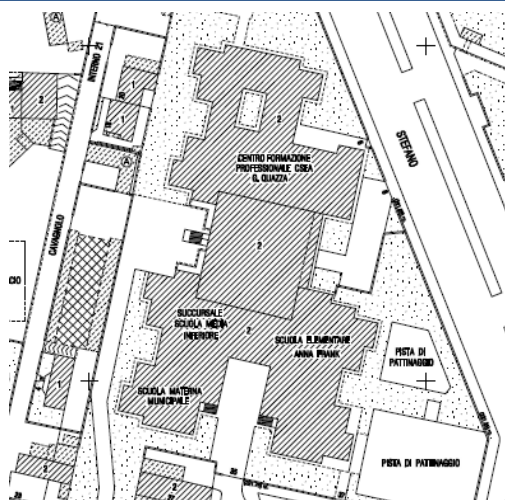
SMS Regina Margherita

VIA CASANA 5

31.870

1500 mq ca

11 Inquadramento territoriale

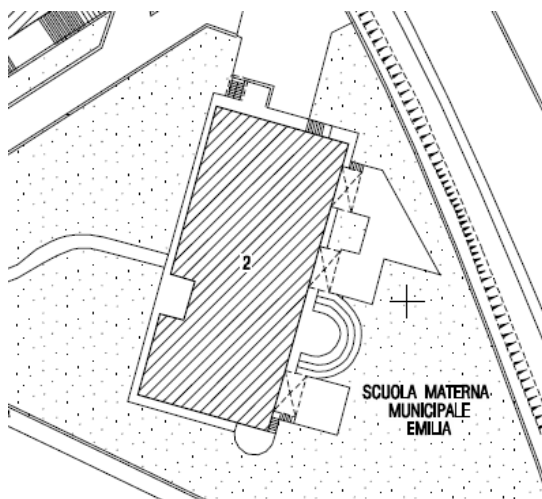


Vista aerea



DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	VOLUME [m3]	Superficie copertura
Complesso scolastico E/23	VIA CAVAGNOLO 35	24.850	4000 mq ca

12 Inquadramento territoriale

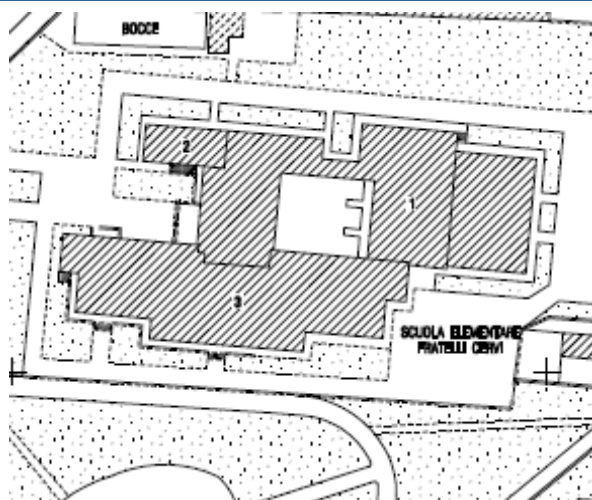


Vista aerea



DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	VOLUME [m3]	Superficie copertura
Scuola materna	VIA CECCHI 4	5617	700 mq ca

13 Inquadramento territoriale

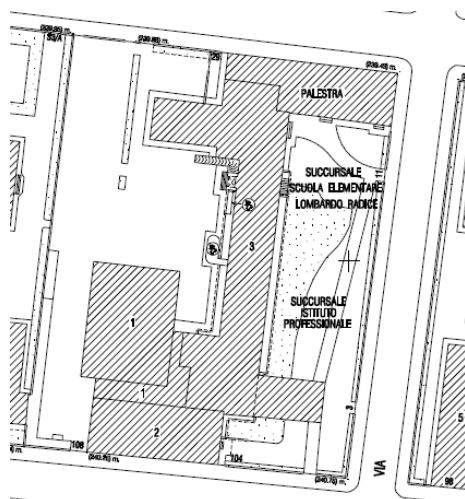


Vista aerea



DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	VOLUME [m3]	Superficie copertura
Scuola elementare F.lli Cervi	VIA DEI GLADIOLI 13	13.900	1050 mq ca

14 Inquadramento territoriale



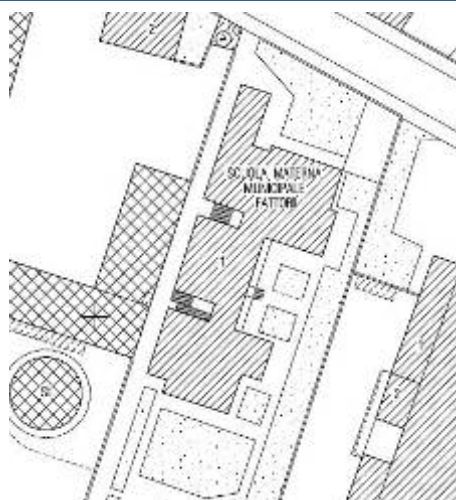
Vista aerea



DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	VOLUME [m3]	Superficie copertura
Zerboni	VIA DELLA CELLA 3	13.900	1050 mq ca

15

Inquadramento territoriale



Vista aerea



DENOMINAZIONE

INDIRIZZO

VOLUME [m3]

Superficie copertura

Scuola Materna

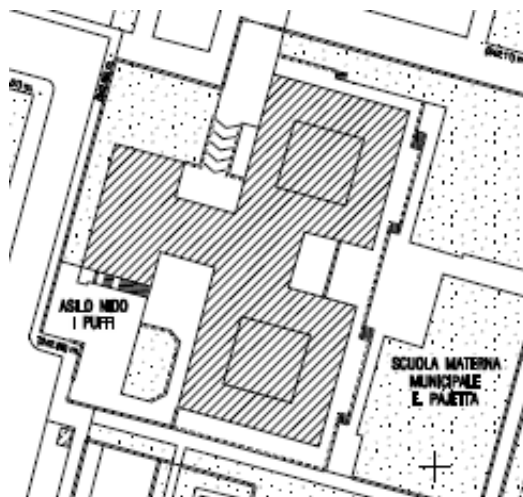
VIA FATTORI 113

3350

930 mq ca

16

Inquadramento territoriale



Vista aerea



DENOMINAZIONE

INDIRIZZO

VOLUME [m3]

Superficie copertura

Scuola Materna

VIA FLEMING 20

11.105

1400 mq ca

17

Inquadramento territoriale



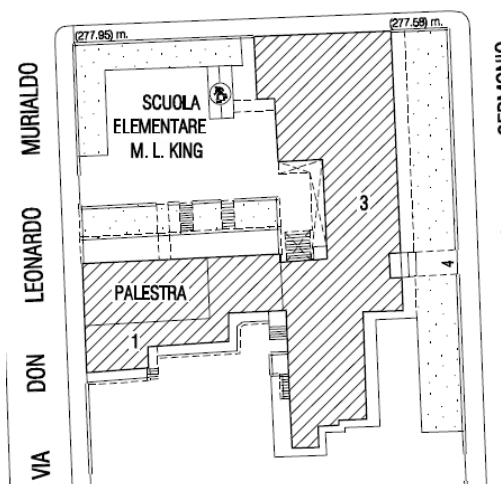
Vista aerea



DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	VOLUME [m3]	Superficie copertura
Ex SMA BUGNANO SARDI	PIAZZA FONTANESI 6	2500	300 mq ca

18

Inquadramento territoriale

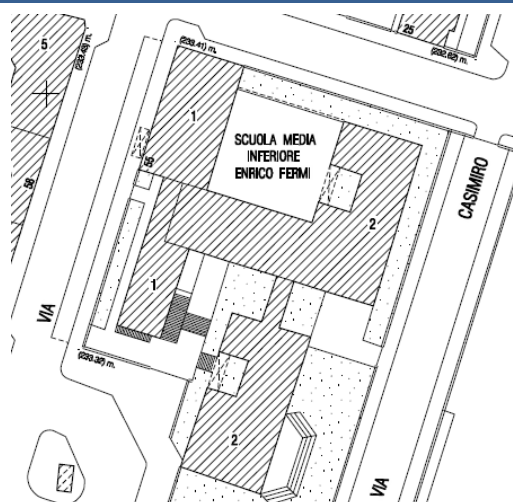


Vista aerea



DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	VOLUME [m3]	Superficie copertura
King succ.	CORSO FRANCIA 373	9290	730 mq ca

19 Inquadramento territoriale

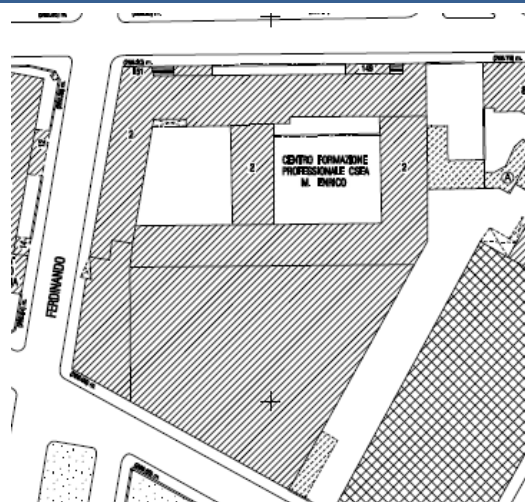


Vista aerea



DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	VOLUME [m3]	Superficie copertura
Scuola media inf. Fermi	PIAZZA GIACOMINI 24	13.660	1230 mq ca

20 Inquadramento territoriale



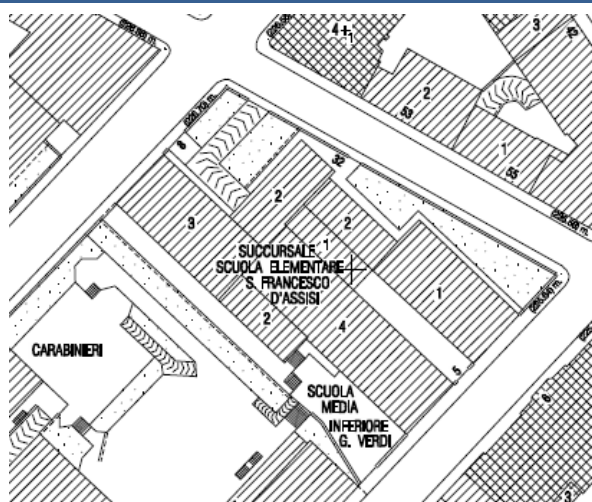
Vista aerea



DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	VOLUME [m3]	Superficie copertura
Centro Formazione Professionale Mario Enrico	VIA BARDONECCHIA 151	30.000	2800 mq ca

21

Inquadramento territoriale



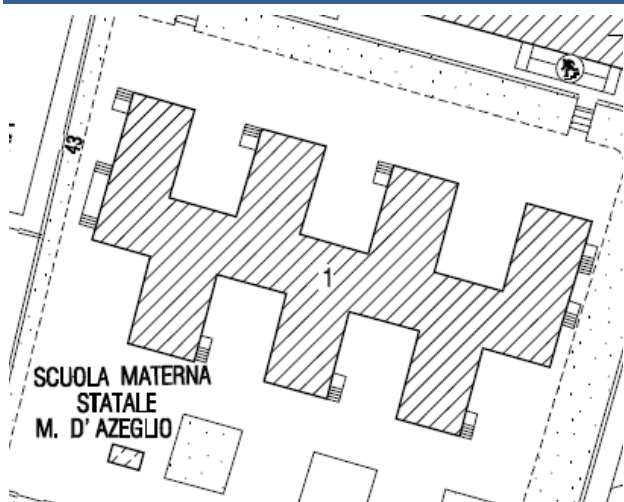
Vista aerea



DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	VOLUME [m3]	Superficie copertura
TOMMASEO succ. S.F.D'ASSISI	VIA GIULIA DI BAROLO 8	12.800	280 mq ca

22

Inquadramento territoriale



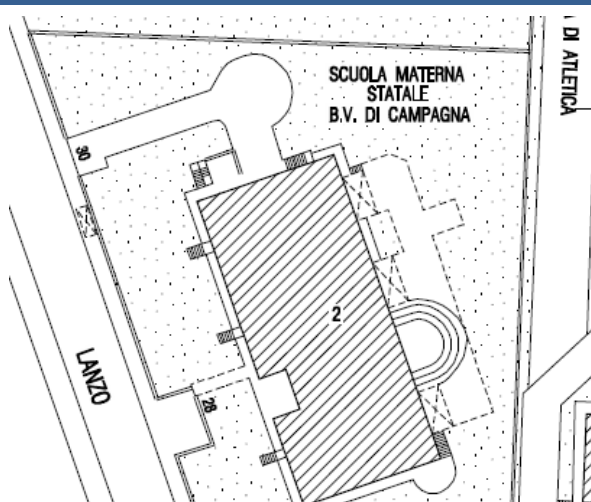
Vista aerea



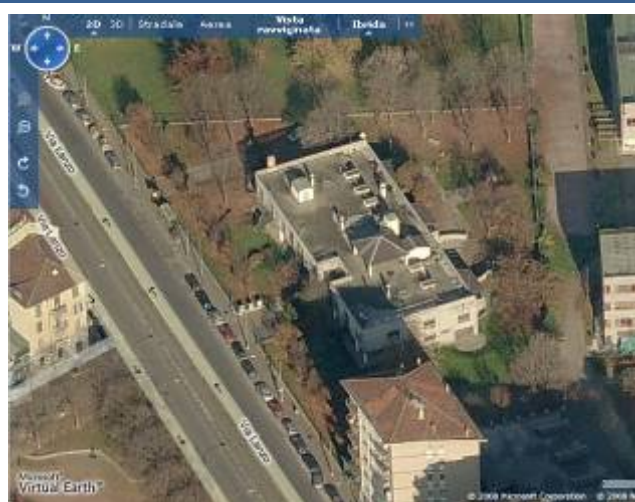
DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	VOLUME [m3]	Superficie copertura
SMA Statale	VIA GIURIA 41	2550	800 mq ca

23

Inquadramento territoriale



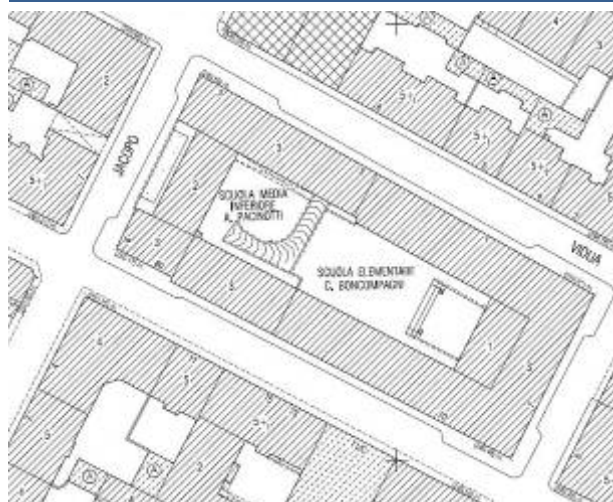
Vista aerea



DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	VOLUME [m3]	Superficie copertura
SMA Statale B.V. Di Campagna	VIA LANZO 28	5067	700 mq ca

24

Inquadramento territoriale



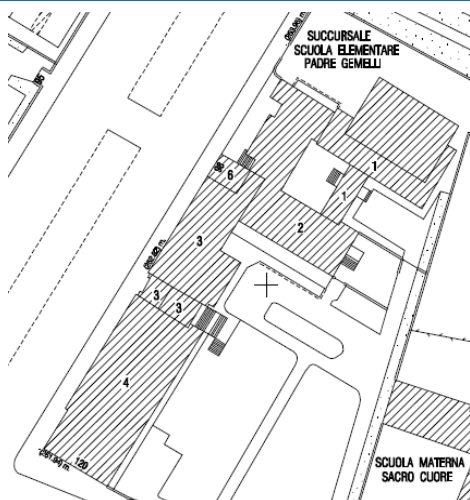
Vista aerea



DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	VOLUME [m3]	Superficie copertura
PACINOTTI	VIA LE CHIUSE 80	18.467	546 mq ca

25

Inquadramento territoriale



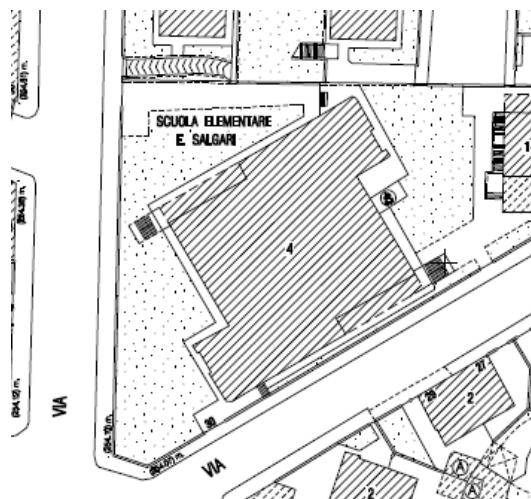
Vista aerea



DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	VOLUME [m3]	Superficie copertura
SEL-PADRE GEMELLI	CORSO LOMBARDIA 98	21.070	1490 mq ca

26

Inquadramento territoriale



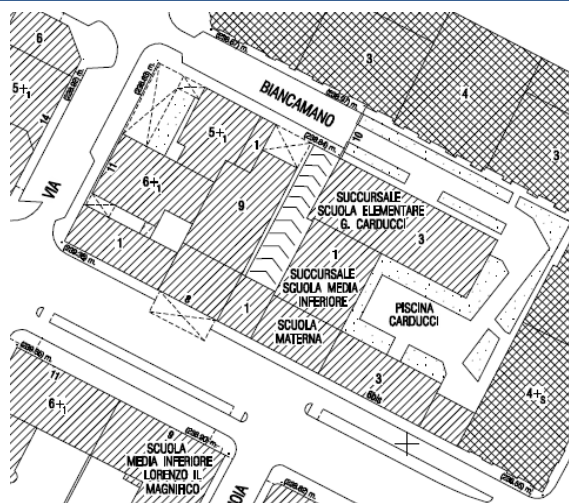
Vista aerea



DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	VOLUME [m3]	Superficie copertura
Salgari	VIA LUSSIMPICCOLO 30	16.000	1600 mq ca

27

Inquadramento territoriale



Vista aerea



DENOMINAZIONE

INDIRIZZO

VOLUME [m3]

Superficie copertura

Pacchiotti + SEL +
Piscina

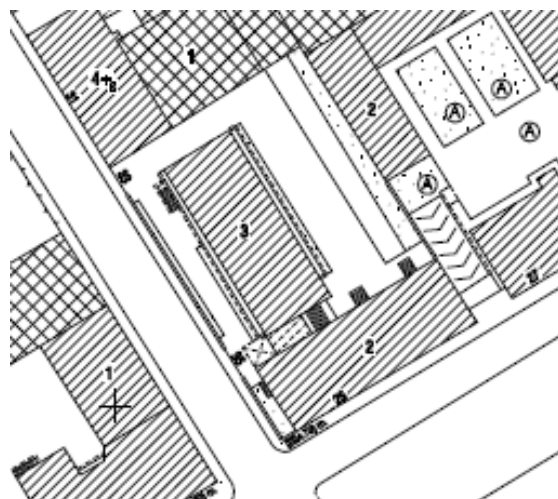
CORSO MATTEOTTI 6

13.900

300 mq ca

28

Inquadramento territoriale



Vista aerea



DENOMINAZIONE

INDIRIZZO

VOLUME [m3]

Superficie copertura

Ist.Prof.Becari succ. +
Lab. botanica

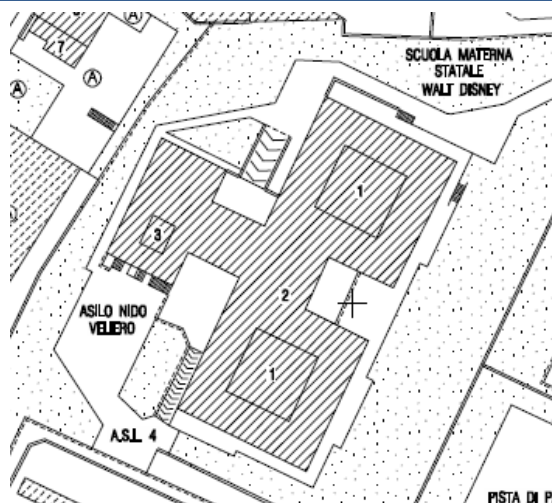
VIA MODENA 35

6430

250 mq ca

29

Inquadramento territoriale



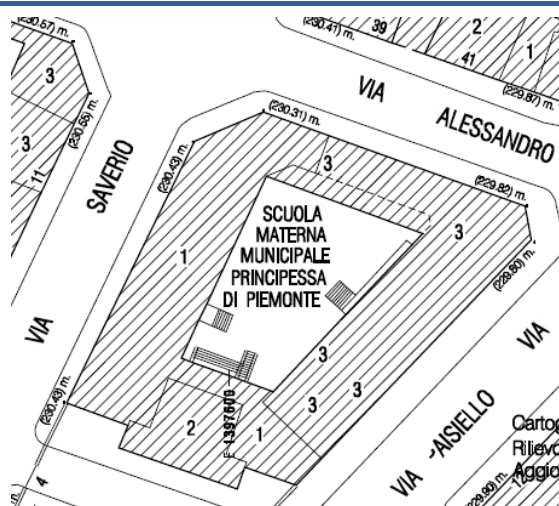
Vista aerea



DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	VOLUME [m3]	Superficie copertura
Il Veliero + SMA Walt Disney	VIA OXILIA 8	12.600	1500 mq ca

30

Inquadramento territoriale



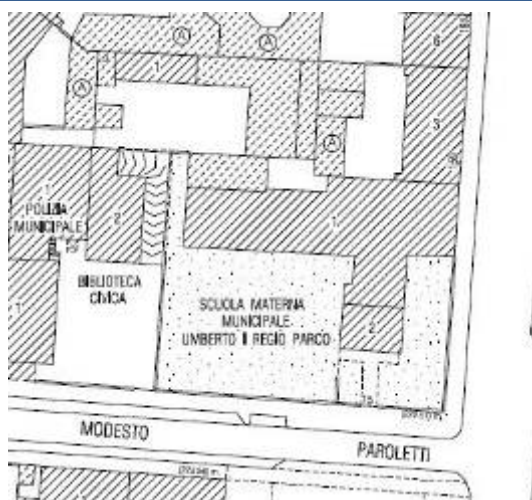
Vista aerea



DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	VOLUME [m3]	Superficie copertura
PRINCIPESSA DI PIEMONTE	VIA PAISIELLO 1	6725	240 mq ca

31

Inquadramento territoriale



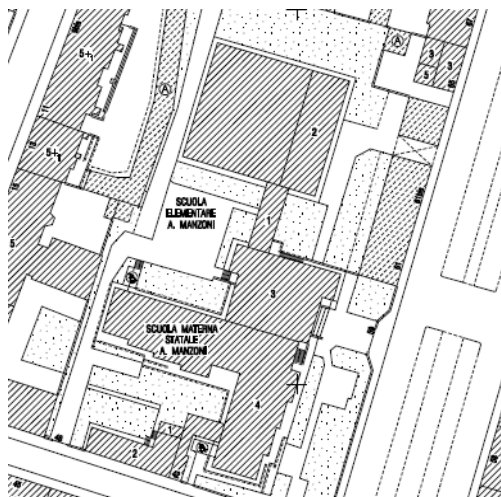
Vista aerea



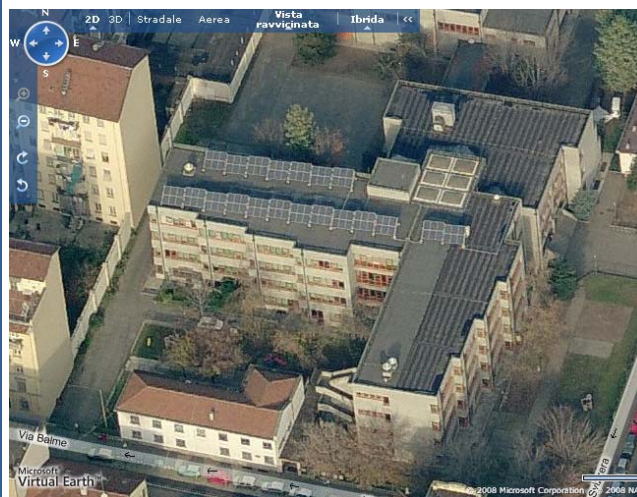
DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	VOLUME [m3]	Superficie copertura
UMBERTO I - REGIO P.	VIA PAROLETTI 15	3300	500 mq ca

32

Inquadramento territoriale



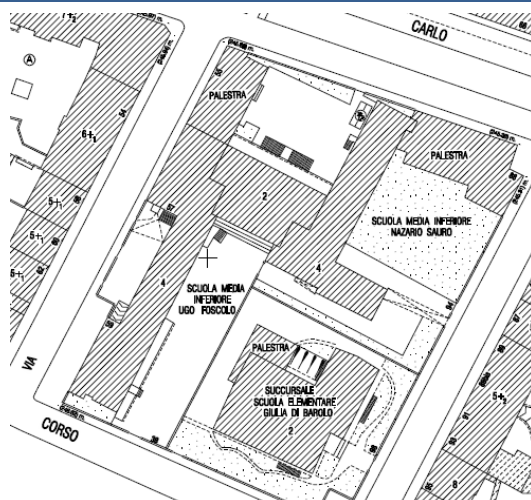
Vista aerea



DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	VOLUME [m3]	Superficie copertura
Manzoni	CORSO SVIZZERA 59	28.322	1700 mq ca

33

Inquadramento territoriale



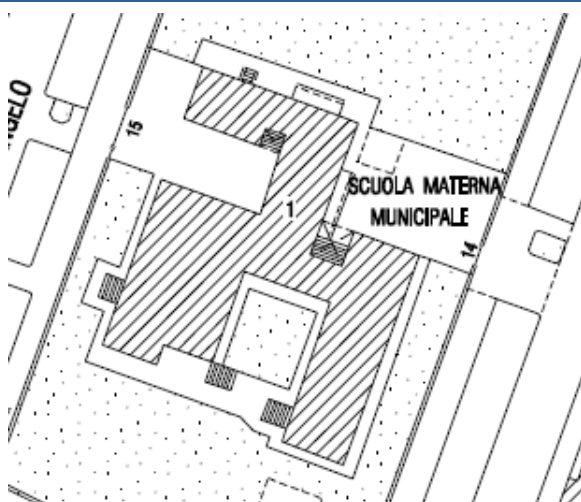
Vista aerea



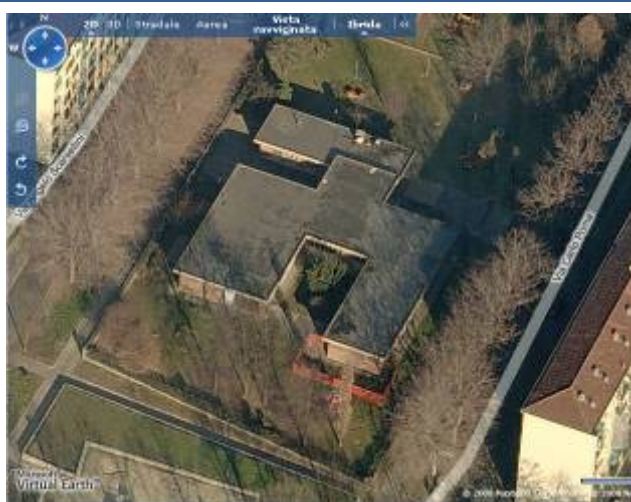
DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	VOLUME [m3]	Superficie copertura
Foscolo + SEL	VIA PIAZZI 57	46.530	1700 mq ca

34

Inquadramento territoriale



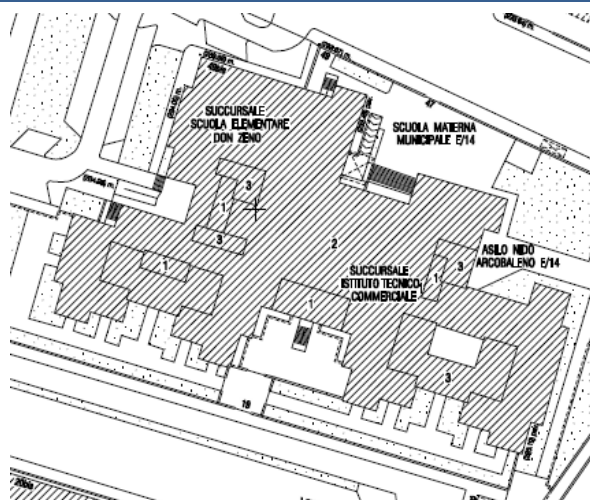
Vista aerea



DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	VOLUME [m3]	Superficie copertura
Scuola materna	VIA POMA 14	2410	260 mq ca

35

Inquadramento territoriale



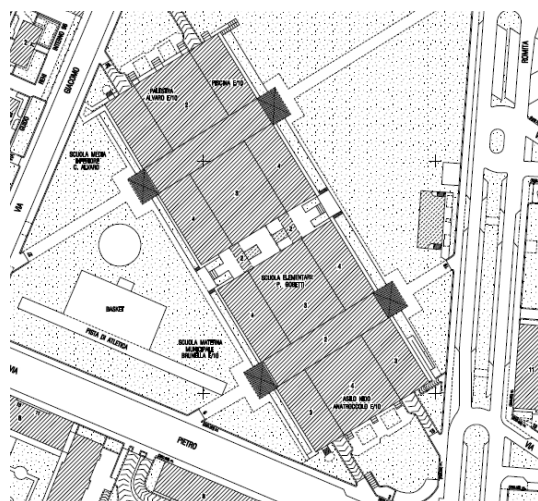
Vista aerea



DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	VOLUME [m3]	Superficie copertura
Complesso scolastico E/14	VIA REISS ROMOLI 49	36.144	2200 mq ca

36

Inquadramento territoriale



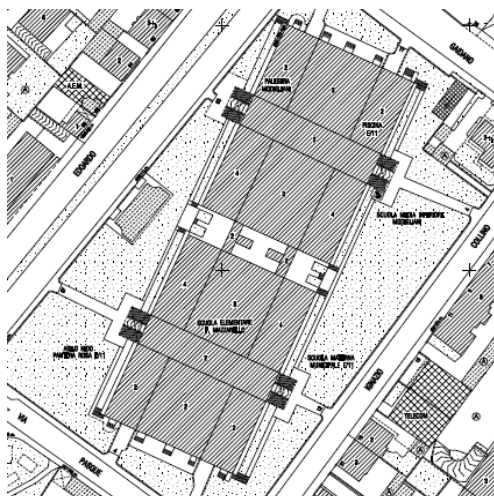
Vista aerea



DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	VOLUME [m3]	Superficie copertura
Complesso scolastico E/10	VIA ROMITA 19	73.630	3400 mq ca

37

Inquadramento territoriale



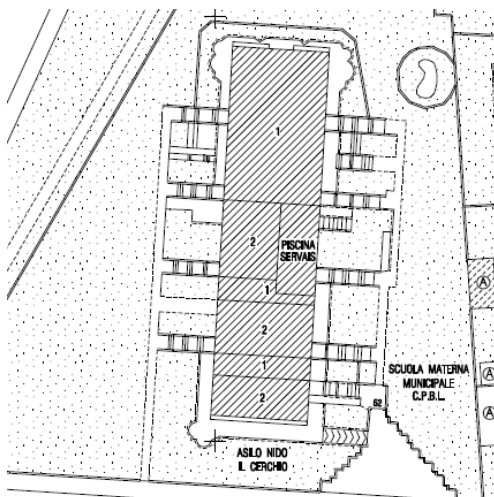
Vista aerea



DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	VOLUME [m3]	Superficie copertura
Complesso scolastico E/11	VIA RUBINO 67	73.630	3400 mq ca

38

Inquadramento territoriale



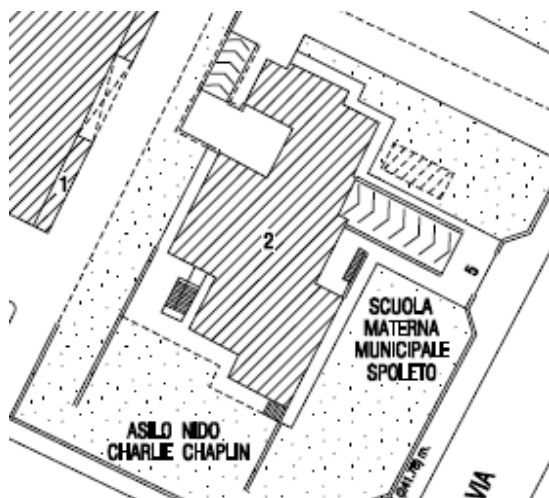
Vista aerea



DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	VOLUME [m3]	Superficie copertura
IL CERCHIO + SMA C.P.B.L. + Piscina	VIA SERVAIS 62	12.700	500 mq ca

39

Inquadramento territoriale



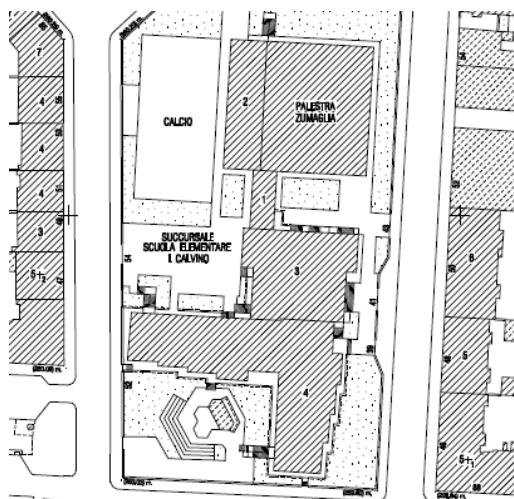
Vista aerea



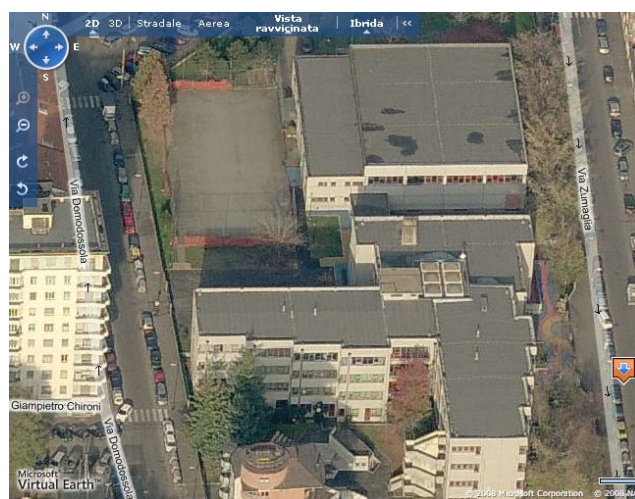
DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	VOLUME [m3]	Superficie copertura
CHARLYE CHAPLIN + SMA	VIA SPOLETO 5	4076	600 mq ca

40

Inquadramento territoriale

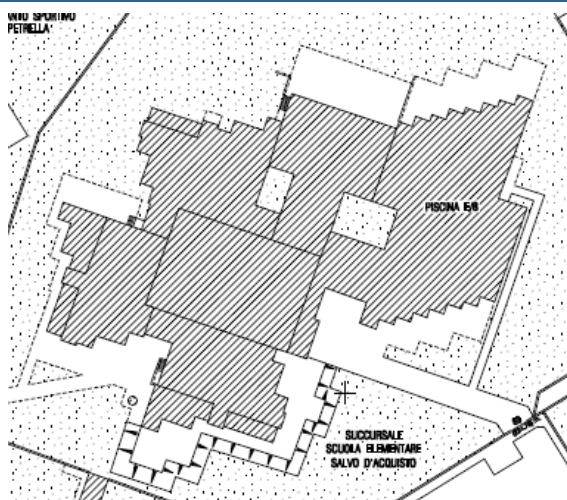


Vista aerea



DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	VOLUME [m3]	Superficie copertura
Italo Calvino+Schweitzer succ.+Palestra	VIA ZUMAGLIA 41	26.185	2300 mq ca

41 Inquadramento territoriale

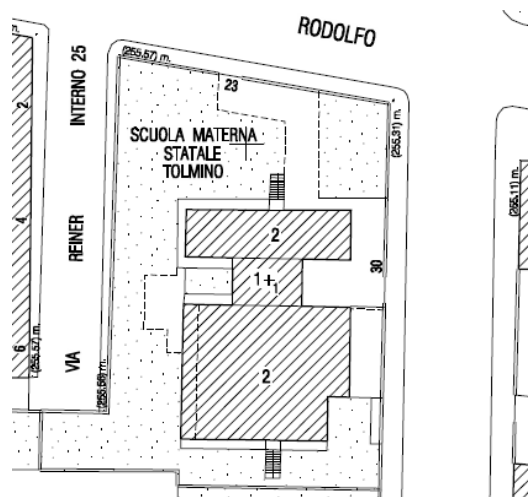


Vista aerea



DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	VOLUME [m3]	Superficie copertura
SALVO D'ACQUISTO + LAB Ceramica + Piscina	VIA TOLLEGNO 83	28.500	1500 mq ca

42 Inquadramento territoriale



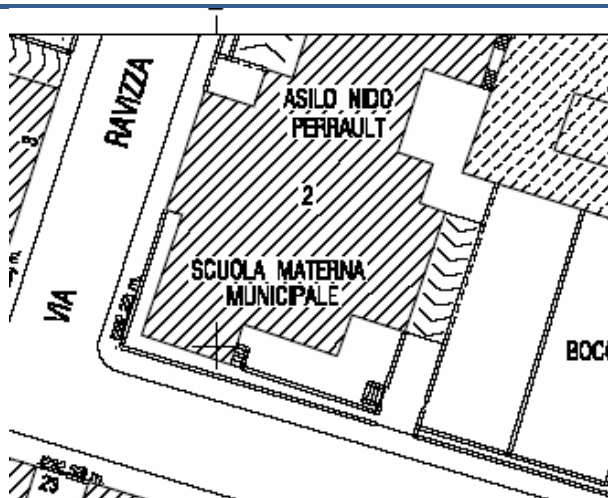
Vista aerea



DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	VOLUME [m3]	Superficie copertura
Statale (DD SALGARI)	VIA TOLMINO 30	3527	700 mq ca

43

Inquadramento territoriale



Vista aerea



DENOMINAZIONE

INDIRIZZO

VOLUME [m3]

Superficie copertura

Asilo Nido + Scuola
Materna

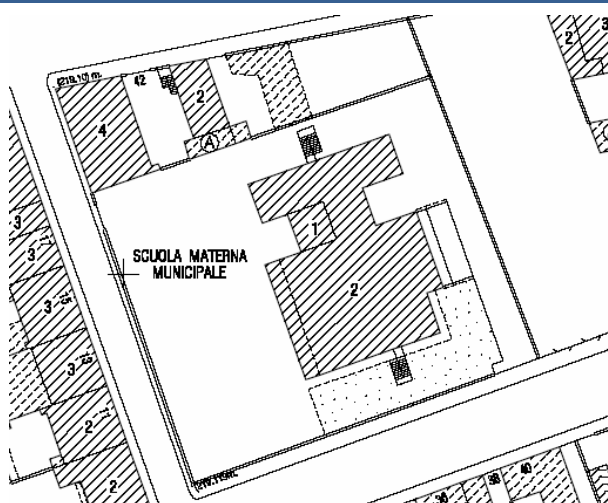
VIA TRONZANO 20

8588

450 mq ca

44

Inquadramento territoriale



Vista aerea



DENOMINAZIONE

INDIRIZZO

VOLUME [m3]

Superficie copertura

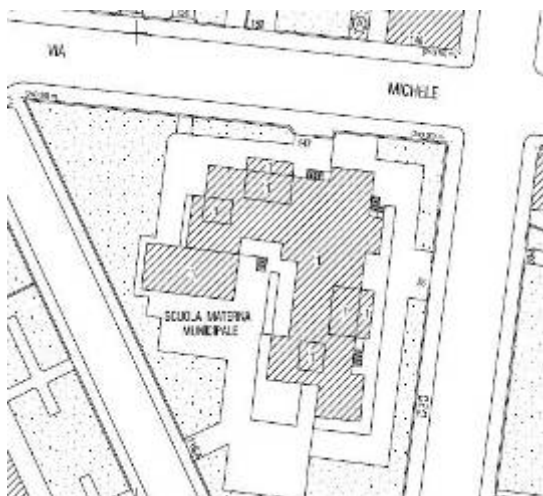
Scuola Materna

VIA VARALLO 33

3827

730 mq ca

45 Inquadramento territoriale

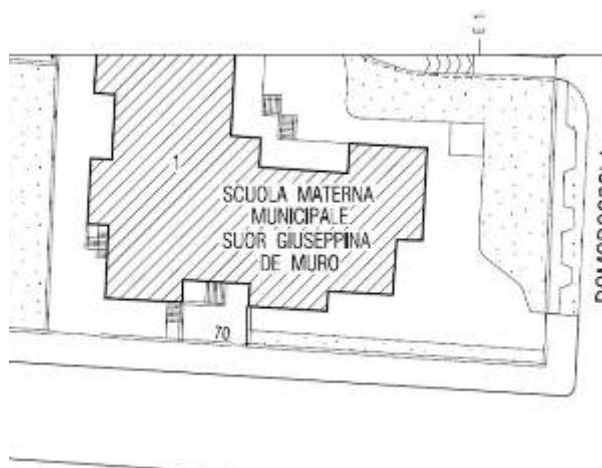


Vista aerea



DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	VOLUME [m3]	Superficie copertura
Scuola materna	VIA COPPINO 147	3614	1200 mq ca

46 Inquadramento territoriale



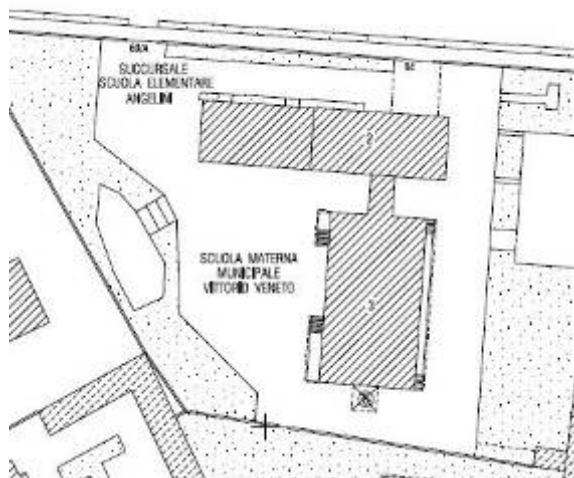
Vista aerea



DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	VOLUME [m3]	Superficie copertura
DE MURO Giuseppina	VIA LESSONA 70	3245	1090 mq ca

47

Inquadramento territoriale



Vista aerea



DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	VOLUME [m3]	Superficie copertura
Vittorio Veneto+SEL B.V.di Campagna succ. Angelini	VIA SOSPELLO 64	11.305	600 mq ca

48

Inquadramento territoriale



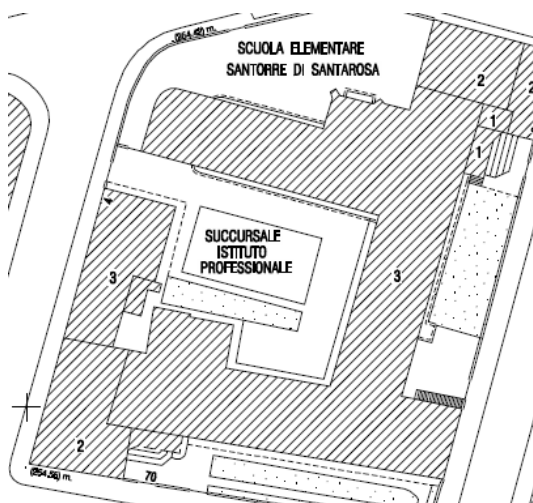
Vista aerea



DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	VOLUME [m3]	Superficie copertura
LUXEMBURG + Associaz. Sardi "S.EFISIO"	VIA DEGLI ABETI 15	6.160	600 mq ca

49

Inquadramento territoriale



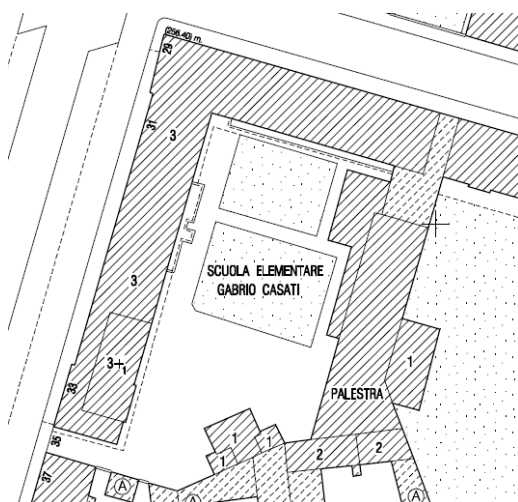
Vista aerea



DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	VOLUME [m3]	Superficie copertura
SANTORRE DI SANTAROSA + SMA Plana	VIA BRACCINI 70	33.910	290 mq ca

50

Inquadramento territoriale



Vista aerea



DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	VOLUME [m3]	Superficie copertura
CASATI	CORSO RACCONIGI 31	21.395	250 mq ca