



Bando Regionale Programmi Territoriali Integrati

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



Opera finanziata nell'ambito del POR FESR 2007/2013 con il concorso di risorse comunitario del FERS, della Stato Italiano, della Regione Piemonte e della Città di Torino.

PROGETTO DEFINITIVO

Intervento di riqualificazione energetica
Scuola Elementare "A. MANZONI" corso Svizzera 59

RELAZIONE TECNICA

Adeguata con determina n° 2011-07484/031 del 28/11/2011

I Progettisti:

Geom. Paolo Alloa
Arch. Angelo Carleo
Geom. Adriano Masi
Geom. Giorgio Careri

**Il coordinatore alla Progettazione e
Coordinatore alla Sicurezza in Progettazione**
P.I. Guido Benvenuti

Il Responsabile del Procedimento

Arch. Isabella QUINTO



Bando Regionale Programmi Territoriali Integrati

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



INDICE:

1. RELAZIONE ILLUSTRATIVA
2. RELAZIONE TECNICA
3. STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE
4. SCHEMI GRAFICI
5. QUADRI ECONOMICI
6. ATTESTAZIONE DEL PROGETTISTA

1. RELAZIONE ILLUSTRATIVA DEL PROGETTO

(art.25 D.P.R.207/2010)

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, tra questo patrimonio una parte rilevante è costituito da edifici adibiti all'istruzione.

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.

Con deliberazione della Giunta Regionale n. 55-4877 dell'11 dicembre 2006 è stato approvato il Bando regionale "Programmi territoriali integrati" per gli anni 2006-2007, volto a finanziare domande di contributo, provenienti da Enti Pubblici, per la redazione di programmi territoriali integrati volti a promuovere lo sviluppo sotto il profilo economico, ambientale, culturale e sociale.

La Città di Torino con deliberazione della Giunta Comunale del 26 giugno 2007 (mecc. 0704200/068), esecutiva dal 13 luglio 2007, ha approvato la propria partecipazione al suddetto bando (I fase) con il programma strategico: "La sostenibilità energetica come fattore di sviluppo: un piano per Torino".

Il programma operativo, elaborato dall'Agenzia per l'Energia e l'Ambiente di Torino con il supporto di un ampio e attivo partenariato pubblico-privato, consiste in un complesso d'interventi strategicamente orientati verso il rafforzamento della domanda e dell'offerta di prodotti/servizi nell'ambito delle fonti rinnovabili e dell'efficienza energetica, a favore di uno sviluppo sostenibile e competitivo del nostro territorio.

L'asse strategico del Programma a sostegno della domanda pubblica riguarda, in particolare, il risanamento energetico del patrimonio immobiliare comunale, per il quale venivano elaborati tredici studi di fattibilità.

Con la deliberazione del 27 giugno 2008 (mecc. 0803862/068) la Città ha approvato l'elaborazione nel complesso del Programma (II fase) e la sua candidatura ad essere ammessa ai finanziamenti regionali.

Con deliberazione della Giunta Regionale 25-10066 del 17/11/2008 il progetto "La sostenibilità energetica come fattore di sviluppo: un piano per Torino", è stato inserito nella graduatoria regionale dei "Programmi Territoriali Integrati" (PTI).

Con deliberazione della Giunta Regionale n. mecc. 2009 0116 del 10 marzo 2009 e della Regione Piemonte del 9 marzo 2009 è stata approvata la stipula del Protocollo d'Intesa per la Promozione del Programma Territoriale Integrata tra i due enti, sottoscritta poi in data 16 marzo 2009.

Con tale protocollo le parti si impegnano ad operare congiuntamente, ciascuna secondo le proprie competenze, relativamente alla riqualificazione energetica degli edifici pubblici comunali, per un valore di investimento complessivo pari ad Euro 14.842.270,81 di cui un massimo dell'80% (Euro 11.873.816,64) a carico della Regione Piemonte.

A seguito del presente Accordo, e con l'emanazione del bando regionale a valere sulle risorse del POR FESR 2007-2013 per la razionalizzazione dei consumi energetici del patrimonio immobiliare degli enti pubblici, la Città di Torino ha riformulato gli studi di fattibilità presentati all'interno del Pti, per ottemperare ai requisiti di prestazione energetica richiesti dal bando:

- dimezzamento del fabbisogno energetico per il riscaldamento;
- rispetto dei valori massimi di trasmittanza, così come definiti all'articolo 26, Tabella 2 del bando.

Il progetto prevede la riqualificazione energetica di n. 6 edifici scolastici di proprietà della Città di Torino, per una volumetria lorda riscaldata complessiva di circa mc 175.000, attraverso l'adozione di soluzioni tecnologiche di eccellenza relative sia all'impiantistica, sia agli involucri edilizi (riduzione dei carichi termici di riscaldamento prevista: percentuali variabili tra il 60 ed il 70%).

Tali edifici-pilota sono stati individuati in maniera tale da favorire una buona copertura di tutto il territorio cittadino, al fine di elevarne il potenziale divulgativo e sulla base di considerazioni di natura tecnica, con particolare riferimento a:

- elevati consumi unitari;
- differenti tipologie costruttive (edilizia anni '60-'70, edilizia prefabbricata);
- possibilità di installazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili;
- elevato potenziale di replicabilità;
- elevato impatto comunicativo ed educativo nei confronti della cittadinanza.

Gli interventi di riqualificazione energetica prevedono due direttrici di intervento, una edile curata dal Settore Edilizia Scolastica della Città ed una impiantistica a cura della società IRIDE s.p.a.

L'intervento edile riguarda l'utilizzo di tecnologie mature, che permettono però il raggiungimento di obiettivi di bassa trasmittanza termica quali l'isolamento di grande spessore dell'involucro opaco intervenendo dall'esterno e la sostituzione dei serramenti con altri ad alte prestazioni.

L'intervento impiantistico non compreso in questa relazione riguarderà la riqualificazione delle centrali termiche, il sezionamento, i rifacimenti e la regolazione degli impianti di distribuzione, la ventilazione meccanica con recupero del calore ad alta efficienza, l'uso di pompe di calore su acqua di falda (per esigenze di riscaldamento/condizionamento) e l'utilizzo del solare termico per produzione di acqua calda sanitaria.

In particolare la presente relazione progettuale riguarda l'intervento edile che si dovrà eseguire presso la **scuola Elementare "A. MANZONI" di corso Svizzera 59.**

Si riepilogano alcuni valori significativi dell'intervento:

Superficie lorda riscaldata (mq)	7.660
Volumetria lorda riscaldata (mc)	31.514
Consumi (mc)	97.992
Riduzione dei consumi (%)	80,8
Stima dei consumi evitati (mc)	79.178
Stima del risparmio economico annuo (€)	59.383
Emissione CO ₂ evitate (kg/a)	154.396
Emissione PM10 evitate (kg/a)	0,79
Emissione NOX evitate (kg/a)	134,60

2. RELAZIONE TECNICA

(art.26 D.P.R.207/2010)

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'operazione in corso di realizzazione è stato selezionato nell'ambito del POR 2007-13 del Piemonte e che l'intervento verrà realizzato con il concorso di risorse del Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR), dello Stato Italiano e della Regione Piemonte, in particolare in applicazione del Regolamento (CE) 1828/2006.

2.1 Modalità di gestione dell'opera

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.

2.2 Indicazioni tecniche "di base" ed esplorazioni progettuali

Descrizione generale

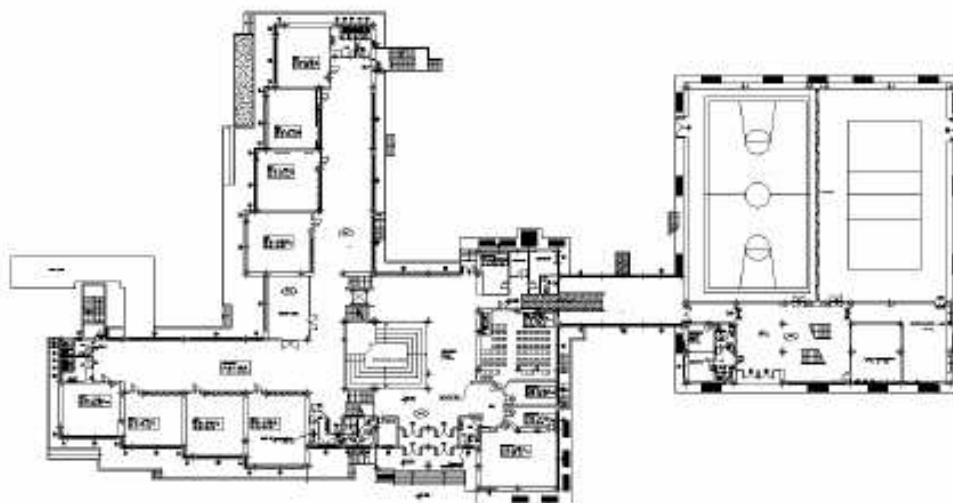
L'edificio oggetto del presente studio, a destinazione d'uso scolastico, è costituito da due corpi principali, occupati rispettivamente dalle aule scolastiche e dagli spazi di servizio e collegamento (4 e 3 piani fuori terra) e dalla palestra (2 piani fuori terra). Adiacente all'edificio principale, in posizione Sud-Ovest, è presente l'edificio della scuola materna (2 piani fuori terra). Tale edificio non è compreso nell'intervento di riqualificazione energetica.



Carta tecnica comunale e vista aerea

E' presente un piano interrato (vespaio areato/vano tecnico impiantistico) a totale copertura della pianta dell'edificio.

Riepilogo dati geometrici dell'edificio	
Superficie lorda riscaldata [mc]	7.260
Volume lordo riscaldato [mq]	31.514



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 tamponamento vetrati in parte con vetro singolo ed in parte con vetrocamera 4-8-4 mm.

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 lucernari in copertura

Attualmente la ventilazione degli ambienti didattici e di servizio è di tipo naturale ed è assicurata dalla sola apertura dei serramenti esterni.

La palestra è dotata di un sistema di ventilazione meccanica controllata utilizzata anche per il riscaldamento dell'ambiente.

Stato attuale delle prestazioni energetiche del sistema edificio-impianto

Il complesso scolastico 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 €.

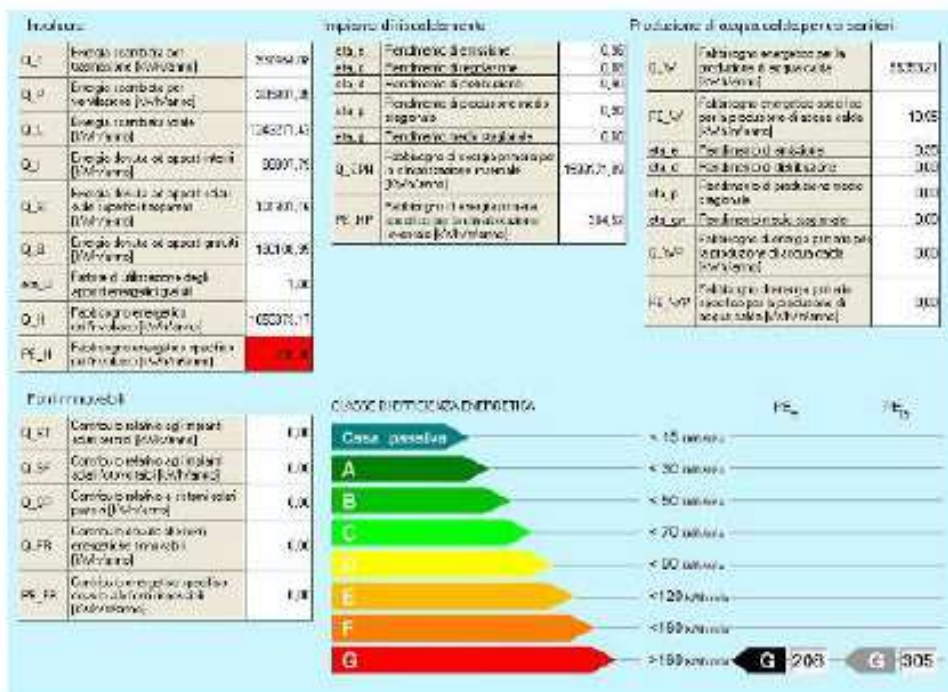
Mediante simulazione con apposito software di certificazione energetica (BestClass 2.1) si è valutato lo stato prestazionale dell'edificio dal punto di vista energetico.

Poiché l'edificio è caratterizzato da due sistemi diversi di ventilazione degli ambienti interni (attualmente uno naturale - zona aule servizi e l'altro meccanico - palestra), ai fini della verifica energetica sono state considerate due parti distinte: la parte di edificio che ospita le aule didattiche e gli spazi di servizio e la parte di edificio che ospita la palestra.

La prestazione energetica attuale del corpo aule servizi, 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 208 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 305 kWh/mq. Secondo il sistema di certificazione energetica definito dal Sacert (analogo al sistema di classificazione previsto dallo standard CasaClima), tale parte di edificio risulterebbe classificabile nella fascia meno prestante (classe G).

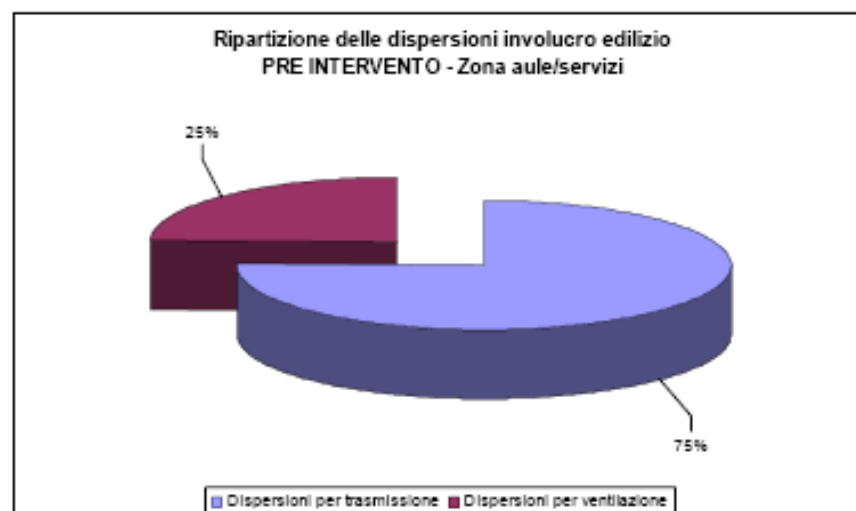
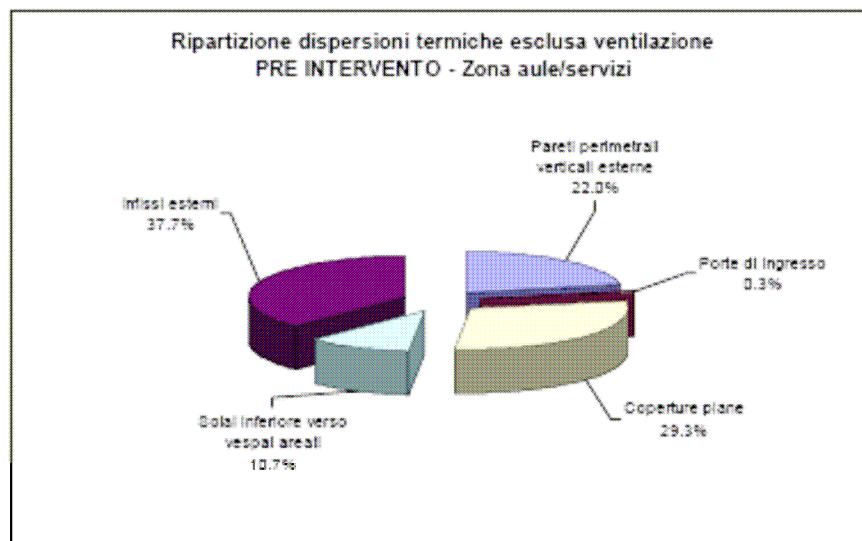


Quadro riassuntivo delle prestazioni del sistema edificio-impianto zona aule - servizi prima dell'intervento

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	208399	kWh/a	16,6 %
Porte di ingresso	2687	kWh/a	0,2 %
Coperture piane	274995	kWh/a	22,1 %
Solai inferiore verso vespai areati	100251	kWh/a	8,1 %
Infissi esterni	363132	kWh/a	28,4 %
Ventilazione	305807	kWh/a	24,6 %
TOTALE	1243271	kWh/a	100,0 %

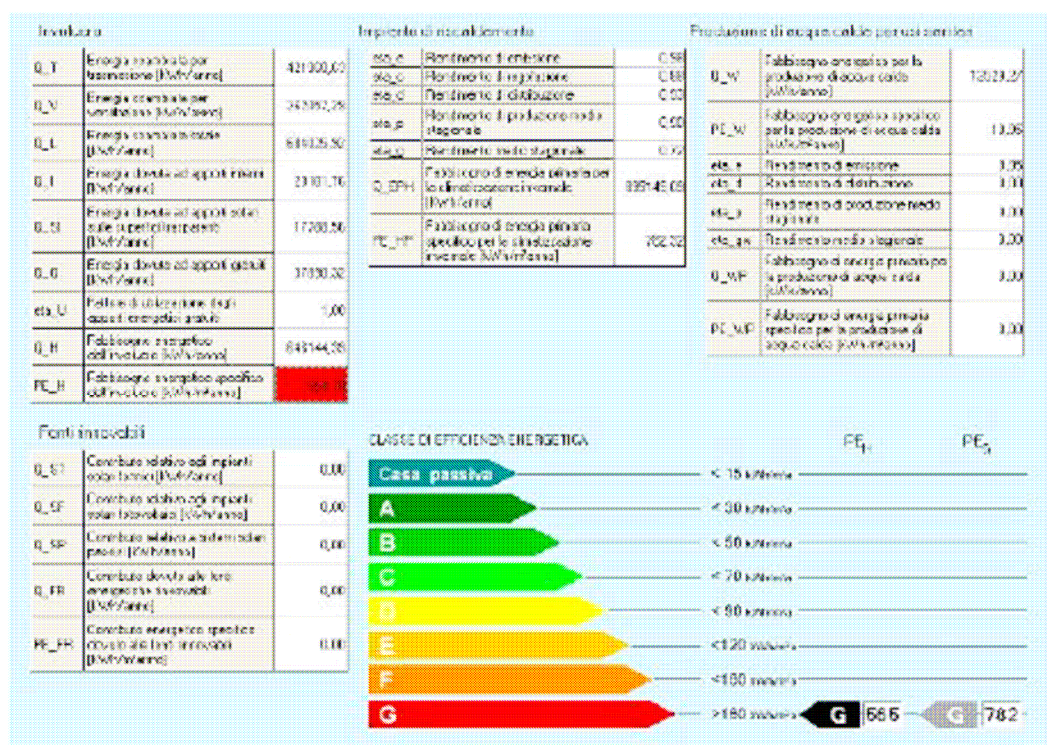
Seguono grafici con la ripartizione dell'incidenza percentuale delle dispersioni termiche, dove si evince una maggior incidenza delle dispersioni termiche dovute alla ventilazione naturale degli ambienti, ai serramenti esterni, alle murature perimetrali esterne e al solaio di copertura.



La prestazione energetica attuale del corpo che ospita la palestra, 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 565 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 40 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 785 kWh/mq. Secondo il sistema di certificazione energetica definito dal Sacert (analogo al sistema di classificazione previsto dallo standard CasaClima), tale parte di edificio risulterebbe classificabile nella fascia meno prestante (classe G).

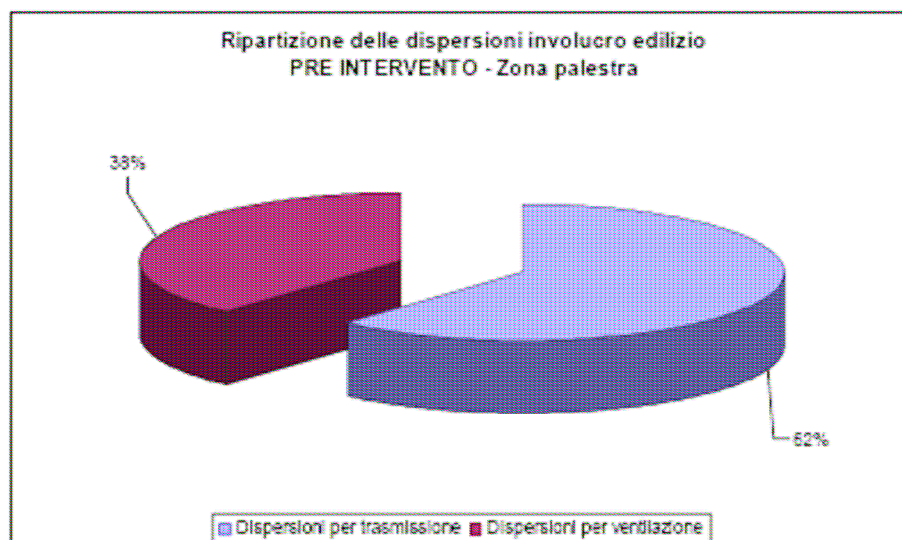
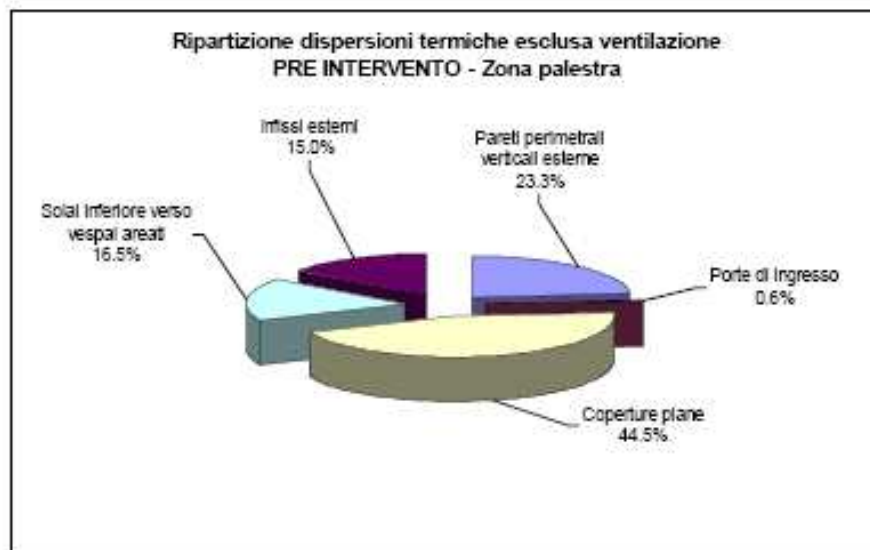
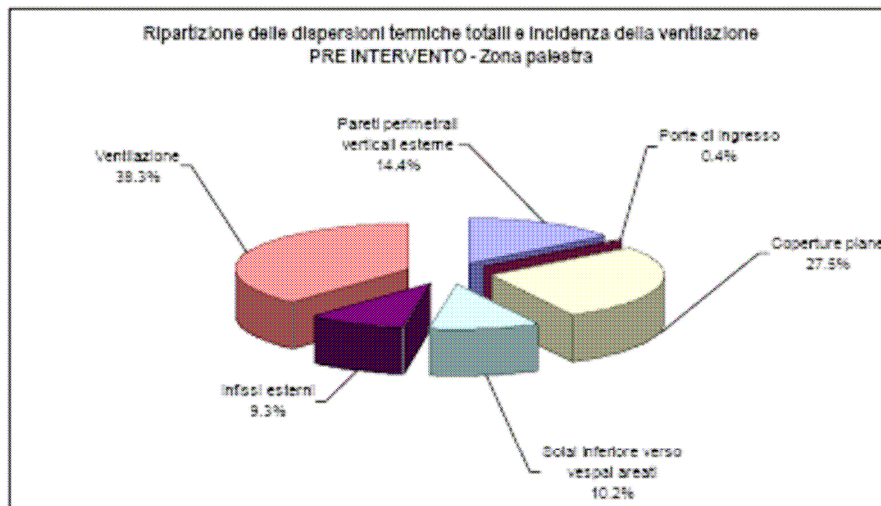


Quadro riassuntivo delle prestazioni del sistema edificio-impianto zona palestra prima dell'intervento

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	98518 kWh/a	14,4 %	
Porte di ingresso	2488 kWh/a	0,4 %	
Coperture piane	187797 kWh/a	27,5 %	
Solai inferiore verso vespaie areate	89683 kWh/a	10,2 %	
Infissi esterni	83485 kWh/a	9,3 %	
Ventilazione	262057 kWh/a	38,3 %	
TOTALE	684026 kWh/a	100,0 %	

Seguono grafici con la ripartizione dell'incidenza percentuale delle dispersioni termiche, dove si evince una maggior incidenza delle dispersioni termiche dovute alla ventilazione meccanica (senza recupero termico) degli ambienti, ai serramenti esterni, alle murature perimetrali esterne e al solaio di copertura.



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:

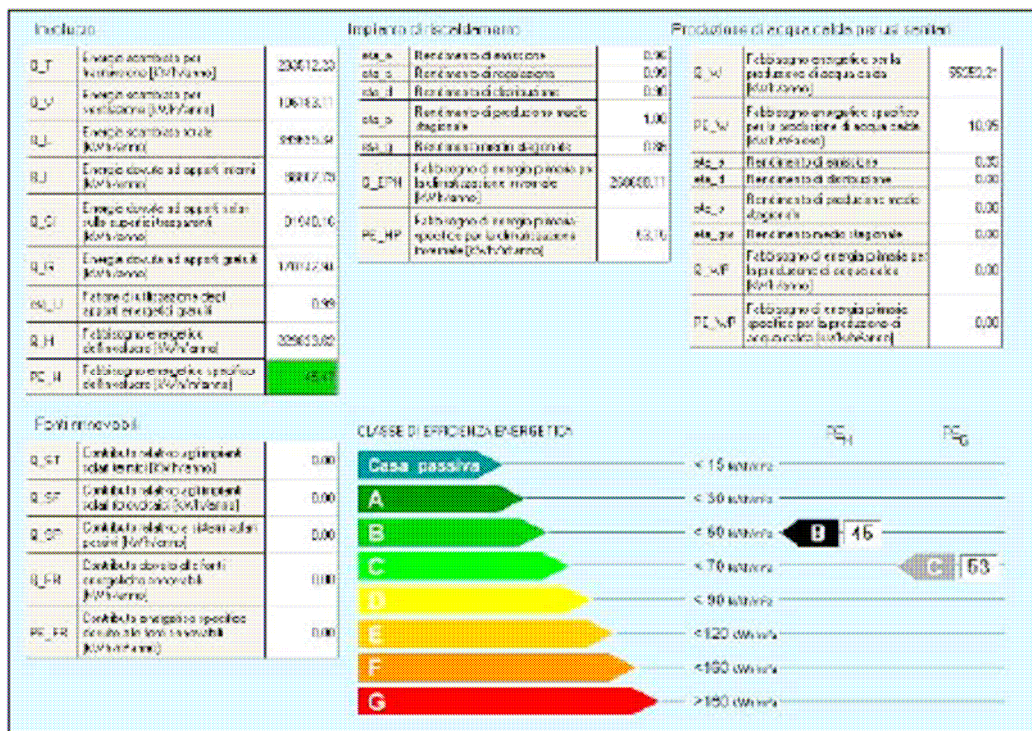
- Isolamento delle pareti perimetrali con realizzazione di isolamento a cappotto esterno con 14 cm di polistirene espanso (trasmissione termica media della parete risultante minore di 0.325 W/m² K).
- Isolamento della copertura piana con pannelli in polistirene espanso da 16 cm (trasmissione termica media risultante: minore di 0.299 W/m² K).
- Sostituzione dei serramenti esterni con nuovi infissi con telaio in pvc multicamera e vetrocamera basso emissivo con intercapedine satura di gas nobili – U raggiungibile: minore di 1.40 W/m² K.

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 risparmio di energia primaria conseguibile a seguito dell'intervento è stato stimato superiore al 80,0% su base annua (valore medio ponderato dei sistemi edificioimpianto relativi alla zona aule e alla palestra).

Di seguito si riportano i risparmi energetici stimati e le relative prestazioni energetiche ottenibili per i due sistemi edificio-impianto precedentemente esaminati.

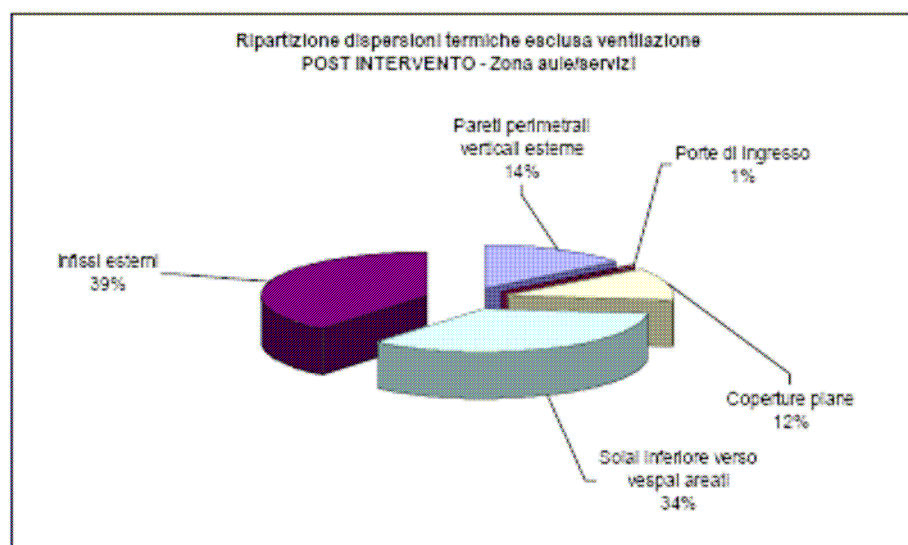


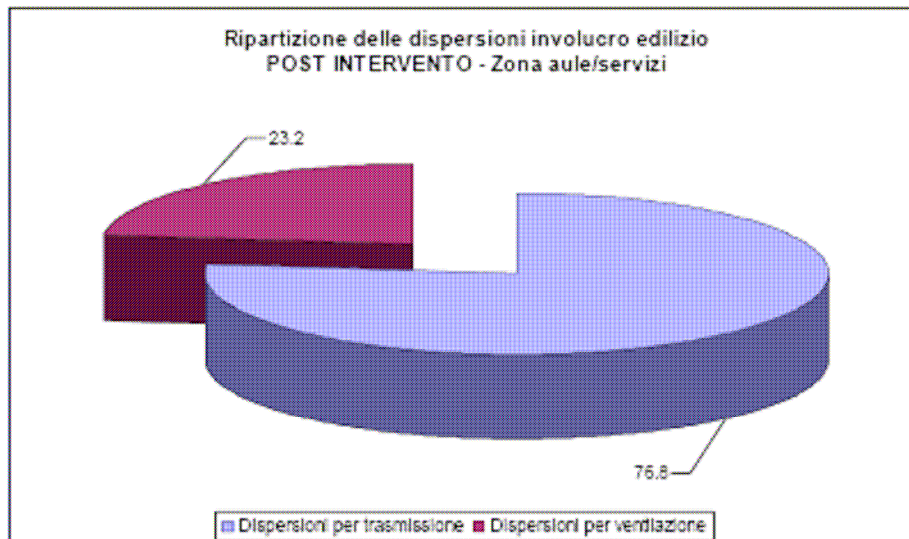
Quadro riassuntivo delle prestazioni del sistema edificio-impianto della zona aule-servizi dopo l'intervento

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 correlate a tale parte di edificio.

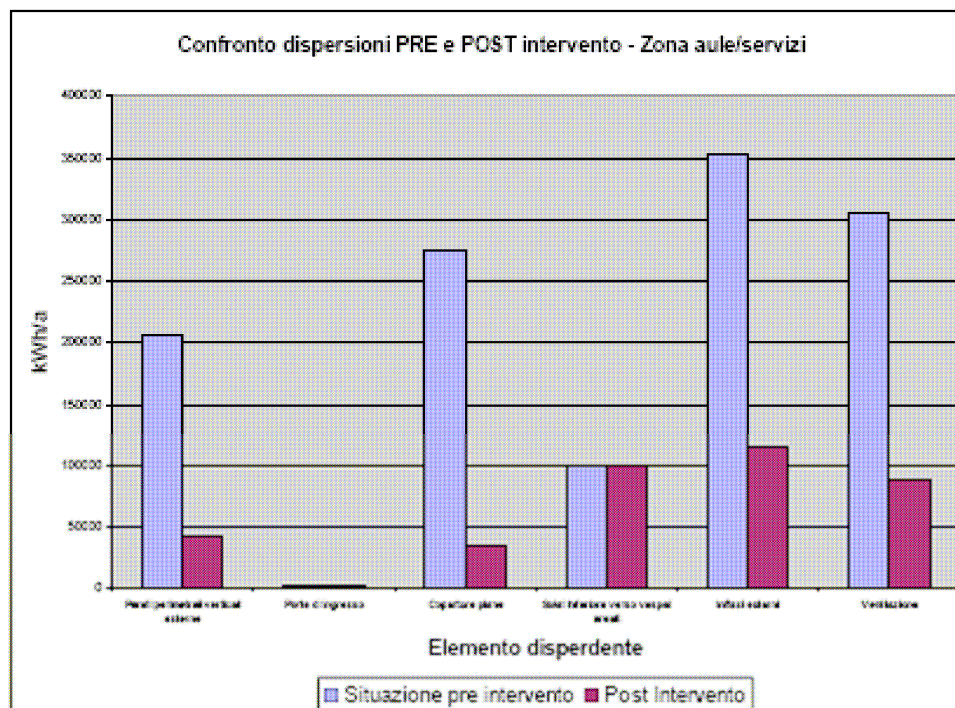
Post Intervento			
Dispersioni		RIDUZIONE	
Pareti perimetrali verticali esterne	42308 kWh/a	79.50	%
Porte di ingresso	1881 kWh/a	30.00	%
Coperture piane	34260 kWh/a	87.54	%
Solai inferiore verso vespai areati	100251 kWh/a	0.00	%
Infissi esterni	114812 kWh/a	67.49	%
Ventilazione	88533 kWh/a	71.05	%
TOTALE	382045 kWh/a	69.27	%

Seguono grafici con la ripartizione dell'incidenza percentuale delle dispersioni termiche, dove si evince una situazione sostanzialmente equilibrata, relativamente alle parti di involucro edilizio sulle quali si interviene.

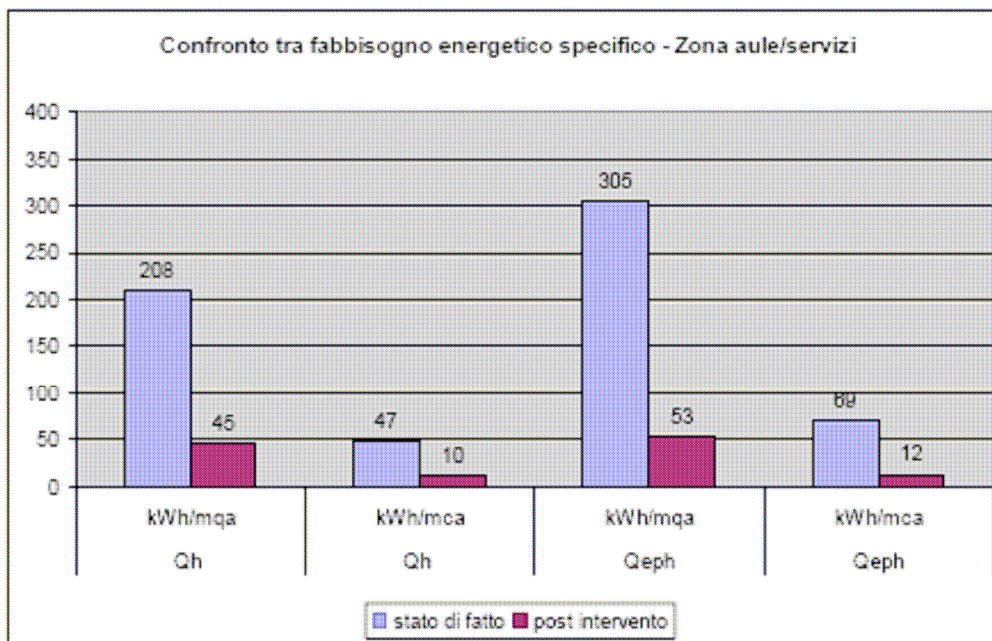




Segue, nel dettaglio, un confronto tra le dispersioni termiche relative allo stato di fatto e le corrispondenti dispersioni a seguito dell'intervento ipotizzato. Si evidenzia una notevole riduzione di quasi tutte le componenti maggiormente responsabili degli attuali alti consumi energetici.

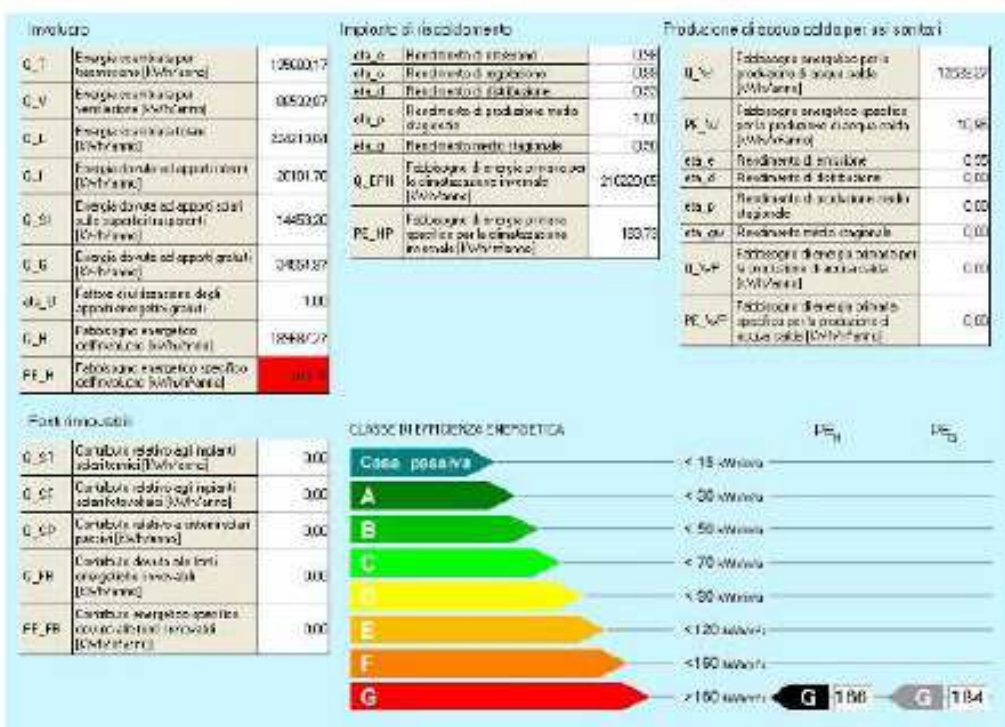


Anche il successivo confronto dei fabbisogni energetici relativi al solo involucro edilizio e ventilazione (indicato con Q_h) e i fabbisogni relativi al sistema edificio-impianto termico nel suo complesso (indicato con $Q_{e,ph}$), tra la situazione attuale e quello dopo l'intervento ipotizzato, evidenzia 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 ($kWh/mc\ a$).



Si evidenzia che la riduzione del fabbisogno energetico per il riscaldamento è stimabile, per questa parte di edificio, in circa il 78.2 %.

Per quanto concerne la zona di edificio che contiene la palestra, vale quanto segue

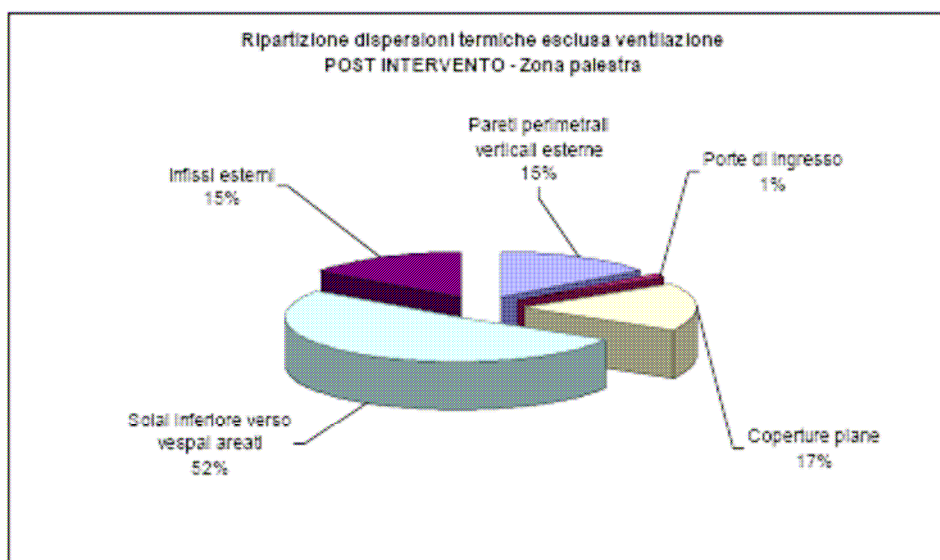
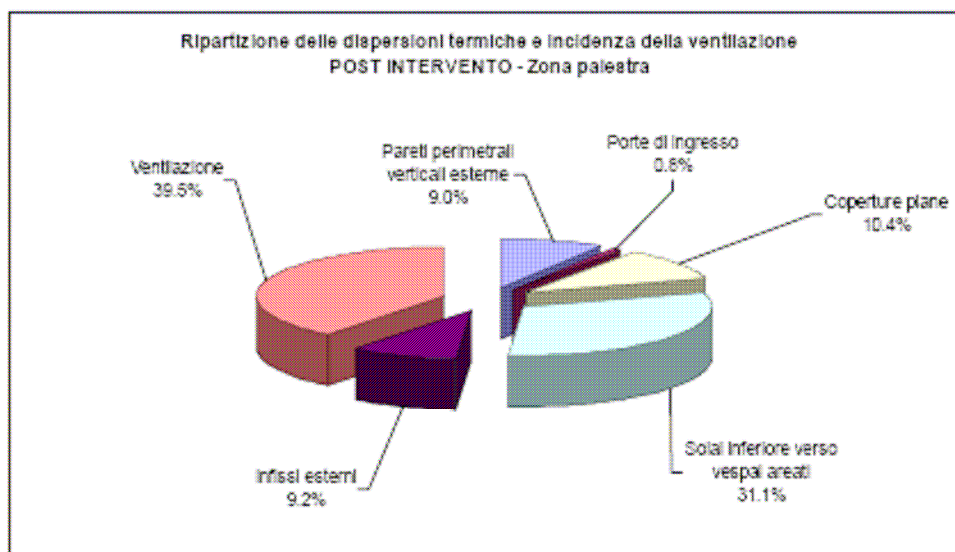


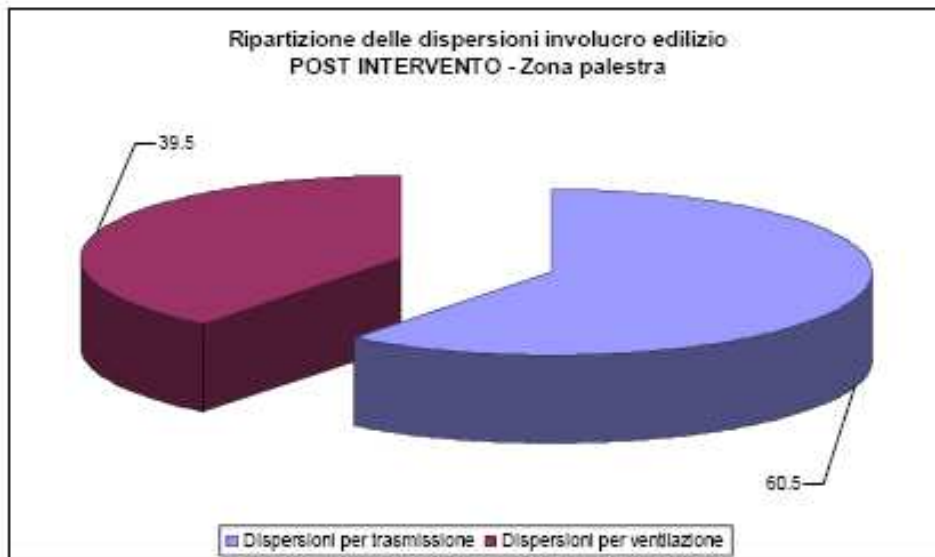
Quadro riassuntivo delle prestazioni del sistema edificio-impianto della zona palestra dopo l'intervento

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 67.2 % delle dispersioni termiche invernali correlate a tale parte di edificio.

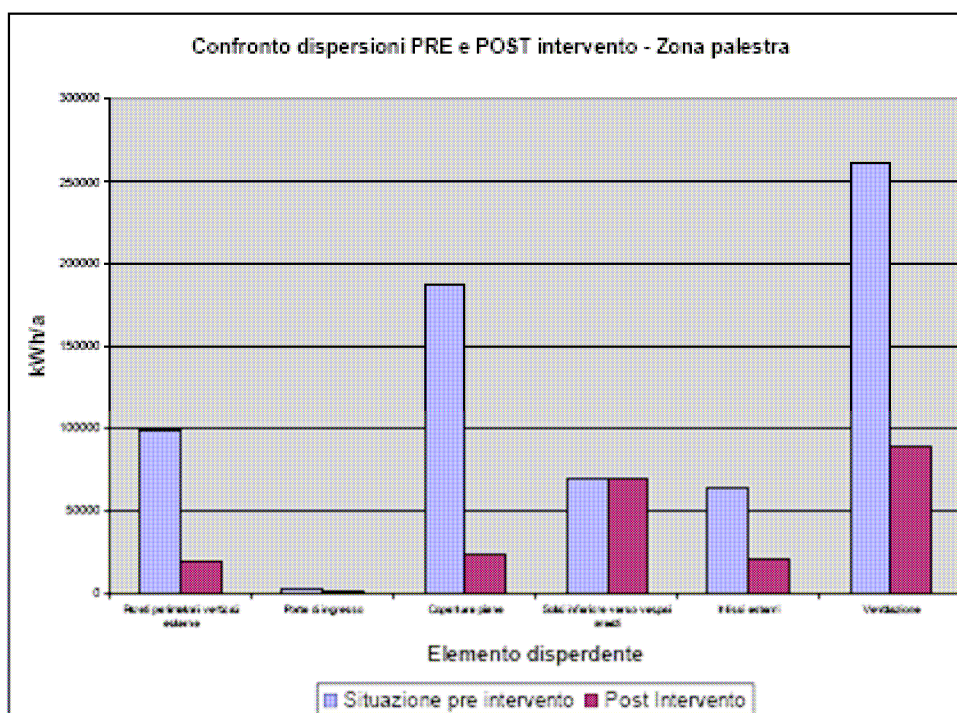
Post Intervento			
Dispersioni		RIDUZIONE	
Pareti perimetrali verticali esterne	20194 kWh/a	79.50 %	
Porte di ingresso	1747 kWh/a	29.73 %	
Coperture piane	23397 kWh/a	87.54 %	
Solai inferiore verso vespai areati	89883 kWh/a	0.00 %	
Infissi esterni	20869 kWh/a	87.44 %	
Ventilazione	88533 kWh/a	86.22 %	
TOTALE	224223 kWh/a	67.22 %	

Seguono grafici con la ripartizione dell'incidenza percentuale delle dispersioni termiche, dove si evince una situazione sostanzialmente equilibrata, relativamente alle parti di involucro edilizio sulle quali si interviene.

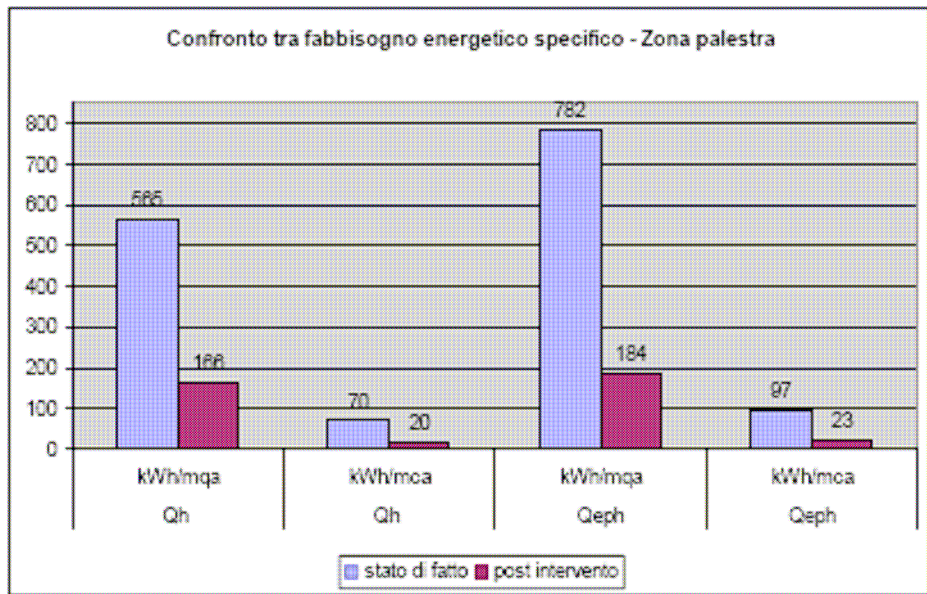




Segue, nel dettaglio, un confronto tra le dispersioni termiche relative allo stato di fatto e le corrispondenti dispersioni a seguito dell'intervento ipotizzato. Si evidenzia una notevole riduzione di quasi tutte le componenti maggiormente responsabili degli attuali alti consumi energetici.



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 ($kWh/mc\ a$).



3. STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE

(art.27 D.P.R. 207/2010)

Lo studio di prefattibilità ambientale ha lo scopo di verificare gli effetti della realizzazione dell'intervento sulle componenti ambientali e sulla salute dei cittadini.

Gli interventi previsti rientrano nelle opere di manutenzione straordinaria, in quanto prevedono la riqualificazione energetica dell'intero edificio con la posa di un cappotto isolante perimetrale, la coibentazione della copertura piana e la sostituzione dei serramenti esistenti con altri con elevate prestazioni termiche.

Detti interventi non alterano i volumi e le superfici dell' edificio e non comportano modifiche della destinazioni d'uso.

Di seguito vengono analizzate i prevedibili effetti della realizzazione dell'intervento sulle componenti ambientali e sulla salute dei cittadini:

Fase di cantiere

Le emissioni in atmosfera che verranno prodotte durante la fase di cantiere saranno essenzialmente ascrivibili alle seguenti sorgenti:

- Gas di scarico dovuti al traffico veicolare, ai motori delle macchine di cantiere ed ai mezzi non elettrici impiegati;
- Sollevamento di polveri da operazioni di demolizione e da traffico veicolare di cantiere;
- Interazioni con il traffico a matrice locale.

Traffico veicolare

Per quanto alla prima sorgente, ovvero al traffico veicolare pesante, si prevedono numerosi transiti per le fasi di trasporto dei materiali rimossi, per il trasporto iniziale dei macchinari e degli apprestamenti di sicurezza, la movimentazione del materiale da posare e l'approvvigionamento dei materiali da costruzione sino al definitivo termine dei lavori, e per le operazioni di finitura dell'opera in progetto.

La viabilità maggiormente interessata dal transito dei mezzi da cantiere è costituita da Via Balme e corso Svizzera.

Le principali tipologie di macchinari e di mezzi di cantiere di cui si prevede l'utilizzo sono:

- martello demolitore;
- betoniera;
- montacarichi/gru

Da tale quadro emerge che il contributo all'inquinamento atmosferico apportabile da parte del traffico veicolare di cantiere, dei motori delle macchine di cantiere dei mezzi non elettrici, anche alla luce limitata durata delle fasi di cantiere, è ragionevolmente considerabile come non significativa e sicuramente di carattere temporaneo.

Ciononostante sarà opportuno prevedere in fase di organizzazione esecutiva del cantiere opportuni accorgimenti atti ad ottimizzare l'utilizzo di tali mezzi, evitando a livello operativo di mantenerli attivi oltre ai tempi strettamente necessari, in modo da limitare la produzione di gas di scarico e minimizzare al contempo il consumo di risorse e le emissioni sonore. In particolare sarà opportuno programmare adeguatamente i tempi di utilizzo di ogni singolo mezzo in modo da evitare la necessità di riavviare più volte i motori.

Per quanto agli automezzi particolare attenzione andrà rivolta a minimizzare i tempi di attesa in sosta con il motore acceso per il carico/scarico dei materiali, programmando opportunamente la tempistica dei transiti in ingresso ed in uscita dal sito. Tale accorgimento eviterà inoltre la necessità di dedicare ampie aree del cantiere allo stoccaggio di materiali e rifiuti.

Sarà inoltre opportuno che il parco mezzi di cantiere sia costituito da veicoli in piena efficienza e soggetti a periodica manutenzione e controllo delle emissioni.

Sollevamento di polveri

Il sollevamento di polveri è ascrivibile alle operazioni di demolizione e movimentazione materiale ed in generale al traffico veicolare di cantiere.

La diffusione di polveri nell'ambiente circostante è fortemente influenzata dalle condizioni meteo-climatiche ed in particolare da vento ed umidità. Le caratteristiche granulometrie di tali materiali (diametri più frequenti compresi nel range.100- 150 um) fanno comunque prevedere che l'impatto possa esaurirsi nelle aree immediatamente circostanti il sito, andando eventualmente ad interessare le abitazioni più vicine ed il manto vegetale delle aree verdi.

Le fasi/aree operative in cui è possibile il sollevamento e la dispersione di polveri sono;

- demolizioni;
- movimentazione interna di detriti inerti;
- aree di deposito temporaneo detriti inerti;
- trasporto di detriti,

Tra gli interventi più opportuni per limitare la diffusione di polveri vi è sicuramente la bagnatura delle aree in cui può determinarsi la produzione ed il sollevamento di tali particelle solide.

Potranno essere eventualmente adottati macchinari dotati di appositi sistemi di aspirazione e filtrazione che permettano di abbattere alla sorgente ogni dispersione di polveri in atmosfera.

I materiali polverulenti presenti presso il sito potranno inoltre essere coperti con appositi teli impermeabili che evitino la dispersione operabile a causa del vento, così come sarà opportuno prevedere la copertura con teli dei carichi di materiale polverulento trasportati dai mezzi di cantiere.

Un ultimo accorgimento da prevedere sarà l'installazione di appositi schemi anti-polvere nell'area di cantiere, che potranno contemporaneamente assolvere alla funzione di barriera per le emissioni sonore di limitazione all'intrusione visiva dovute alle attività svolte nel sito.

Rifiuti e residui

Gli interventi previsti non prevedono la formazione di macerie, se non in piccole quantità, comunque lo smaltimento o avvio a recupero degli inerti e delle macerie prodotte nell'ambito di attività di cantiere nella Città di Torino è disciplinato anche dal Regolamento Comunale sui Rifiuti che all'art. 37 prevede che "Le imprese che svolgono lavori edili che comportano la produzione di rifiuti inerti quali macerie, calcinacci, mattoni, ecc., dovranno comunicare al Comune quali forme di rimozione di tali materiali intendono mettere in atto, quali misure di contenimento e rimozione delle polveri intendono adottare, di quali impianti di riciclaggio o smaltimento intendono servirsi. Al termine dei lavori le suddette imprese dovranno dichiarare al Comune l'avvenuto corretto smaltimento presso apposito impianto". Il medesimo articolo stabilisce inoltre che deve essere contenuto lo spargimento di polveri sulla viabilità circostante l'area, sia durante le fasi di stoccaggio presso il cantiere sia durante le fasi di trasporto.

In particolare durante le operazioni di trasporto gli inerti dovranno essere sempre coperti con opportuni teloni fissati al mezzo, in modo da evitare la dispersione in ambiente di polveri o addirittura la fuoriuscita di macerie dai mezzi stessi.

Rifiuti solidi

Durante le operazioni di cantiere si origineranno diverse tipologie di rifiuti solidi derivanti dalle lavorazioni ed in particolare soprattutto dalle seguenti lavorazioni:

- macerie ed inerti
- rifiuti metallici
- materiali plastici
- vetro
- coibenti

Tutti i materiali di risulta derivanti da tali fasi e dalle altre lavorazioni saranno suddivisi nelle diverse categorie e tipologie di rifiuto e temporaneamente stoccati a seconda della relativa destinazione finale (recupero/smaltimento) in appositi e distinti contenitori pronti per essere trasportati. Pertanto presso il cantiere sarà individuata, compatibilmente ed in accordo con la ditta appaltatrice dei lavori, almeno un'area per lo stoccaggio temporaneo dei rifiuti, dove saranno collocati idonei contenitori per ciascuna tipologia di rifiuto(cassoni scarrabili e cassonetti in PVC per i rifiuti di piccole dimensioni). Lo stoccaggio temporaneo e l'eventuale compattamento dei rifiuti saranno le uniche attività consentite:non sarà consentito alcun tipo di trattamento in loco (ad es. incenerimento).I rifiuti temporaneamente stoccati per cui non è ipotizzabile alcun riutilizzo all'interno

del cantiere saranno quindi trasportati presso le discariche preposte al loro smaltimento o presso idonei impianti di recupero.

La ditta esecutrice dei lavori dovrà effettuare opportuni controlli sulle operazioni di trasporto e contenimento dei rifiuti, in particolare dovrà verificare che:

- i trasportatori ed i destinatari dei rifiuti siano regolarmente autorizzati ai sensi della vigente normativa sui rifiuti;
- le quantità conferite al destinatario finale corrispondano a quelle effettivamente uscite dal cantiere: a tal fine si dovranno verificare le quantità di rifiuto indicate sulla copia dei formulari di trasporto di ritorno dai destinatari stessi (discariche o impianti di recupero), in modo da avere certezza e rassicurazione che l'operazione avvenga congruentemente con le quantità dichiarate.

I materiali per cui, compatibilmente con le esigenze economiche ed organizzative del cantiere, dovrà essere privilegiato il recupero sono le macerie e gli inerti, i rifiuti metallici, i materiali plastici ed il vetro.

4. SCHEMI GRAFICI

(art.28 D.P.R.207/2010)

Gli schemi grafici, ai sensi dell'art. 28 del DPR 207/10, sono costituiti da n° 16 elaborati:

- planimetria generale scala 1:1000;
- piante con indicazione dei serramenti da sostituire e degli interventi da eseguire;
- particolari generali;
- sezioni;
- prospetti con indicazione del cappotto;
- rilievo abaco dei serramenti;

per permettere l'individuazione di massima di tutte le caratteristiche spaziali, tipologiche, funzionali e tecnologiche delle opere e dei lavori da realizzare.

5. QUADRO ECONOMICO

Opere soggette a ribasso di gara	€	1.508.423,71
Oneri contrattuali per la sicurezza	€	118.000,00
Totale importo a base di gara	€	1.626.423,71
IVA 21 % sulle opere	€	316.768,98
IVA 21% su oneri contrattuali per la sicurezza	€	24.780,00
Totale IVA	€	341.548,98
TOTALE OPERE compresa IVA	€	1.967.972,69
Art. 92, comma 5 D.lgs 163/06 (2%)	€	32.528,47
Spese progettazione interna	€	4.287,14
Imprevisti per opere	€	3.948,62
Imprevisti e spese tecniche	€	55.909,74
Collaudo	€	18.703,87
Spese per pubblicità	€	500,00
TOTALE IMPORTO DA FINANZIARE	€	2.083.850,53

6. ATTESTAZIONE DEL PROGETTISTA

(art.55 D.P.R.207/2010)

Visto l'art. 7 comma 1 lettera c) del D.P.R. 06.06.2001, n. 380 si attesta:

- Che i lavori in progetto, essendo opere pubbliche assistite dalla Validazione del progetto, ai sensi dell'art. 55 del D.P.R. 05.10.2010, n. 207 e s.m.i., non si applicano i disposti del D.P.R. 06.06.2001, n. 380 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia".
- Che le opere in progetto sono conformi agli strumenti urbanistici approvati e adottati dalla Città, nonché al Regolamento Igienico Edilizio.
- Che l'edificio scolastico interessato dalle opere in progetto di seguito elencati, non rientrano nella tipologia prevista dall'art. 12 del D. lgs. 42/2004 e s.m.i in quanto non rivestono interesse culturale e non sono inseriti nel catalogo dei Beni Culturali e Architettonici approvato con delibera Consiglio Comunale n. mecc. 2009-09553/0123 esecutiva dal 22.02.2010:
- Che l'edificio scolastico interessato dalle opere in progetto di seguito elencati, non rientra nella tipologia prevista dall'art. 134 del D. lgs. 42/2004 e s.m.i in quanto non ricadenti in aree soggette a vincoli Ambientali e Paesaggistici:
- Che l'intervento non limita l'esistente accessibilità e visitabilità per le parti oggetto degli interventi, pertanto rispetta quanto indicato dal D.P.R. 503/96 e s.m.i.
- Che gli interventi previsti in progetto non modificano l'attuale situazione riguardante la prevenzione incendi.

IL PROGETTISTA
Geom. Paolo ALLOA

IL COORDINATORE ALLA PROGETTAZIONE
P.I. Guido BENVENUTI

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
Arch. Isabella QUINTO