



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 Media "MARCONI" via Asigliano Vercellese, 10**

***- RELAZIONE TECNICA -*** adeguamento con determinazione n.2011 07482/031 del 28.11.2011

### **I Progettisti:**

Geom. Luciano Filomena  
Geom. Giorgio Careri  
Arch. Luca Esposito  
Geom. Giuseppe Frieri  
Geom. Andrea Lescio  
Geom. Michela Massa

### **Il coordinatore alla Progettazione e Coordinatore alla Sicurezza in Progettazione**

P.I. Guido Benvenuti

### **Il Responsabile del Procedimento**

Arch. Isabella QUINTO



## CITTA' DI TORINO

VICE DIREZIONE GENERALE SERVIZI TECNICI  
AMBIENTE EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA E SPORT  
COORDINAMENTO EDILIZIA SCOLASTICA



### PROGETTO DEFINITIVO

Intervento di riqualificazione energetica  
Scuola Media "MARCONI" via Asigliano Vercellese 10

**- RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA -**



**INDICE:**

1. RELAZIONE ILLUSTRATIVA
2. RELAZIONE TECNICA
3. STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE
4. SCHEMI GRAFICI
5. QUADRI ECONOMICI
6. CAPITOLATO SPECIALE PRESTAZIONALE

## 1 – RELAZIONE ILLUSTRATIVA DEL PROGETTO

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

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 16.300.000,00 di cui un massimo dell'70% (Euro 11.410.000,00) 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 Media "MARCONI" di via Asigliano Vercellese 10.**

Si riepilogano alcuni valori significativi dell'intervento:

Superficie lorda riscaldata (mq)	5.016
Volumetria lorda riscaldata (mc)	26.769
Consumi (mc)	73.813
Riduzione dei consumi (%)	81.2
Stima dei consumi evitati (mc)	59.951
Stima del risparmio economico annuo (€)	44.963
Emissione CO <sub>2</sub> evitate (Kg/a)	116.904
Emissione PM10 evitate (kg/a)	0,60
Emissione NOX evitate (kg/a)	101.92

## 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.

### 2.1 Modalità di gestione dell'opera

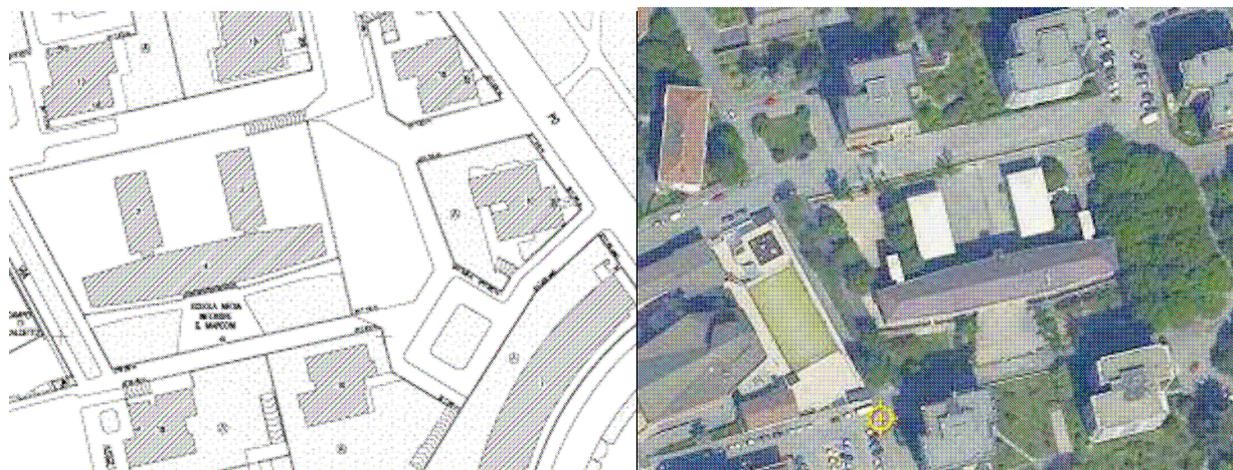
L'intervento non provocherà una modifica delle modalità di gestione complessiva fin qui utilizzate.

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 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.

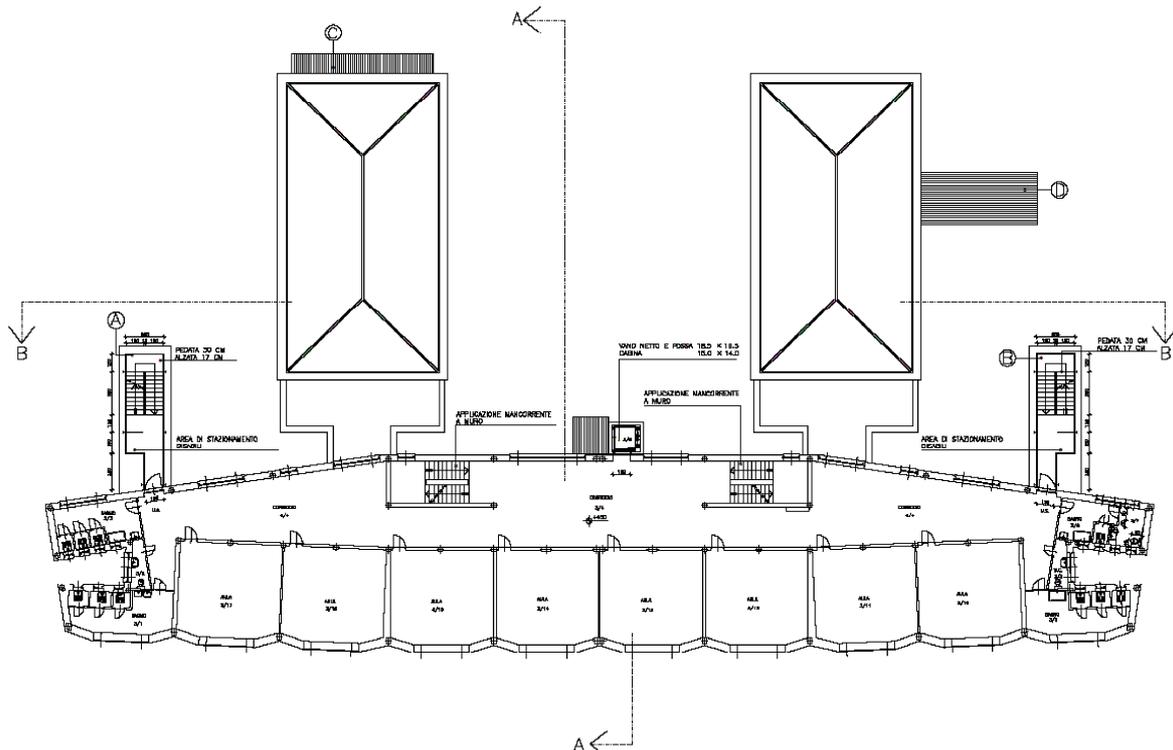


Carta tecnica comunale e vista aerea

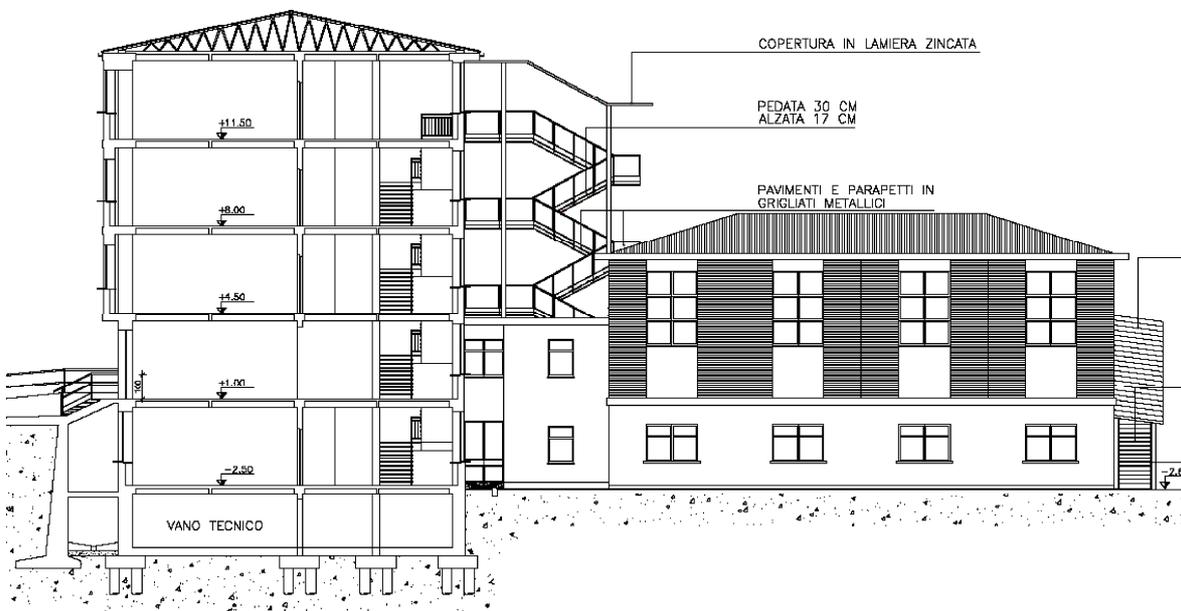
E' inoltre presente un piano interrato (vano tecnico) non riscaldato che si estende limitatamente al corpo di fabbrica più basso.

Riepilogo dati geometrici dell'edificio	
Superficie lorda riscaldata (mq)	5.016,50
Volume lordo riscaldato (mc)	26.768,75

Pianta piano rialzato



Pianta piano rialzato



Sezione trasversale A-A



*Facciata 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 latero-cemento 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 restanti 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 vetro-camera 4-6-4 caratterizzato da scarse prestazioni di isolamento termico. Inoltre, in molti vetro-camera 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 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€.

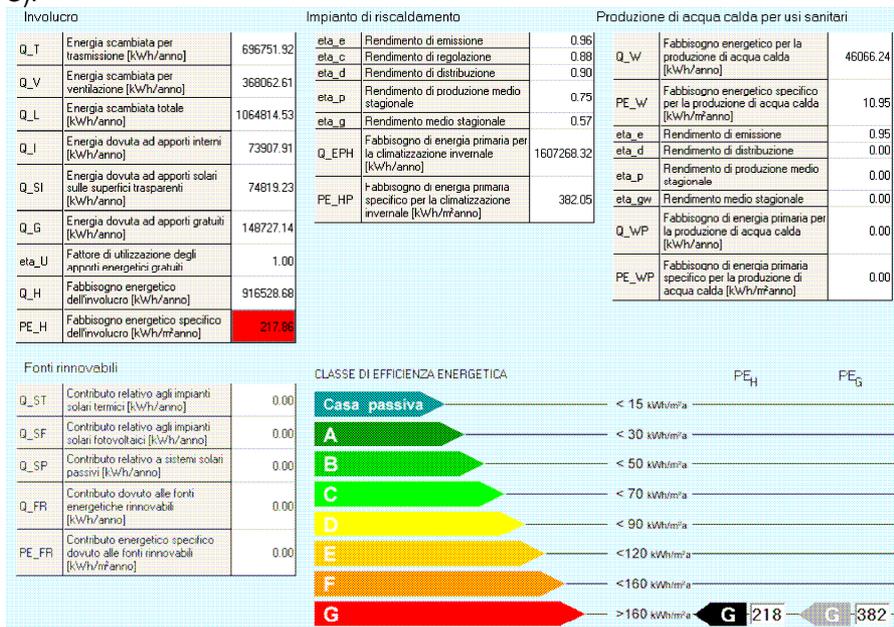
Mediante simulazione con apposito software di certificazione energetica (BestClass 2.1) si è valutato lo stato prestazionale dell'edificio dal punto di vista energetico.

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 218 kWh/mq\*a (fabbisogno utile Qh – 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 Qep (tenendo conto cioè dei rendimenti energetici dell'impianto termico) risulta di circa 382 kWh/mq\*anno.

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

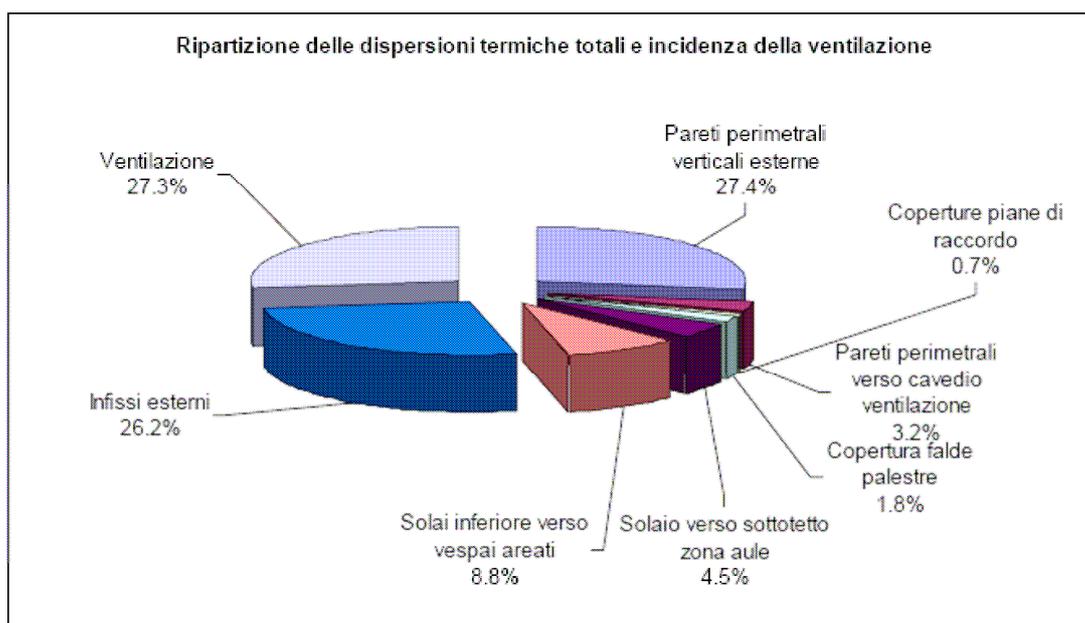


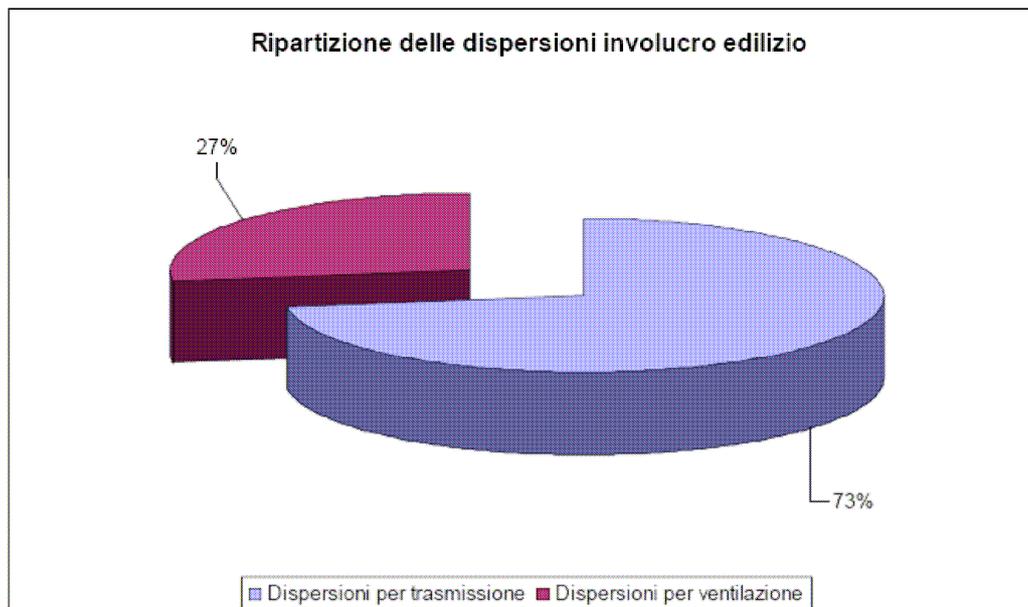
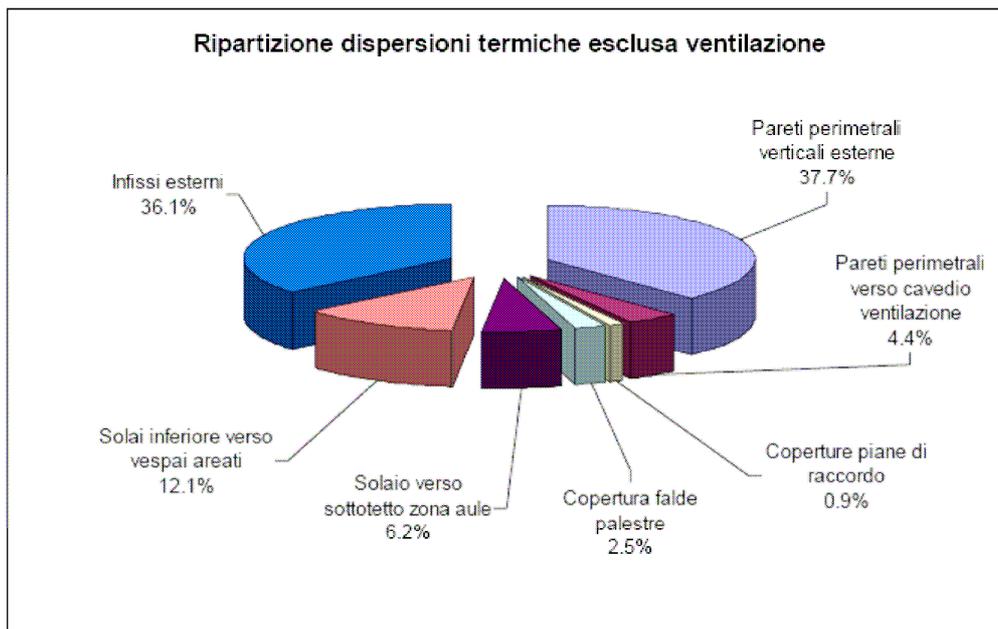
**Quadro riassuntivo delle prestazioni del sistema edificio-impianto prima dell'intervento**

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

PRE INTERVENTO ZONA AULE				
Dispersioni				
Pareti perimetrali verticali esterne	262.418	kWh/a	27.4	%
Pareti esterne verso cavedio ventilazione	30.543	kWh/a	3.2	%
Coperture piane di raccordo	6.464	kWh/a	0.7	%
Coperture falde palestre	17.717	kWh/a	1.8	%
Solai verso sottotetto zona aule	43.343	kWh/a	4.5	%
Solai inferiori verso vespai aerati	85.591	kWh/a	8.8	%
Infissi esterni	251.676	kWh/a	26.2	%
Ventilazione	262.057	kWh/a	27.3	%
<b>TOTALE</b>	<b>958.809</b>	<b>kWh/a</b>		

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 con realizzazione di isolamento a cappotto esterno con 16 cm di lana di roccia (trasmittanza termica media della parete risultante: minore di 0.325 W/m<sup>2</sup> °K).
- Sostituzione dei serramenti esterni con nuovi infissi con telaio in pvc multicamera e vetro-camera basso emissivo con intercapedine satura di gas nobili – U raggiungibile: minore di 1.40 W/m<sup>2</sup> °K.
- Rifacimento della copertura delle palestre mediante pannelli in lamiera pre-coibentata con 10 cm di poliuretano espanso  $\lambda = 0.029$  W/mq °K.

Trasmittanza termica media della copertura risultante minore di 0.299 W/m<sup>2</sup> °K.

- Isolamento di copertura piana d raccordo zona aule e zona palestra in estradosso mediante posa di pannelli in lana di roccia da 16 cm, compresa rimozione manto di impermeabilizzazione esistente e rifacimento nuova impermeabilizzazione.

Trasmittanza termica media del solaio di copertura risultante minore di 0.299 W/m<sup>2</sup> °K.

- Isolamento di sottotetto praticabile per manutenzione impianti mediante applicazione a pavimento di pannelli in lana di roccia rivestiti su di una faccia di carta kraft, spessore complessivo 16 cm . Densità almeno 80 kg/mq.  
Trasmittanza termica media del solaio risultante minore di 0.364 W/m<sup>2</sup> °K

Tali interventi prevedono una serie di lavorazioni accessorie tra le quali:

- rimozione e successivo riposizionamento di:
  - impianto protezione scariche atmosferiche,
  - pluviali, faldali, coprigiunti ecc.,
  - pozzetti piè di gronda e griglie intercapedini,
  - impianti tecnologici (gas, elettrici, termici, telefonici ecc.) presenti nelle pareti perimetrali,
  - pavimentazioni presenti in copertura,
  - grate protettive serramenti,
- preparazione delle pareti perimetrali:
  - rimozione di rivestimenti lapidei e/o ceramici.
  - risanamento conservativo di elementi strutturali,
  - rimozione dello strato decorativo superficiale,
  - lavaggio superfici perimetrali per l'eliminazione di polvere, muffe ecc.,
  - egualizzazione delle superfici per la posa dell'isolamento,
- preparazione delle superfici in copertura
  - modifica canali di gronda,
  - realizzazione muretti perimetrali cornicioni per adeguamento relativo isolamento coperture piane.
- 
- posa dello strato impermeabilizzante in copertura;

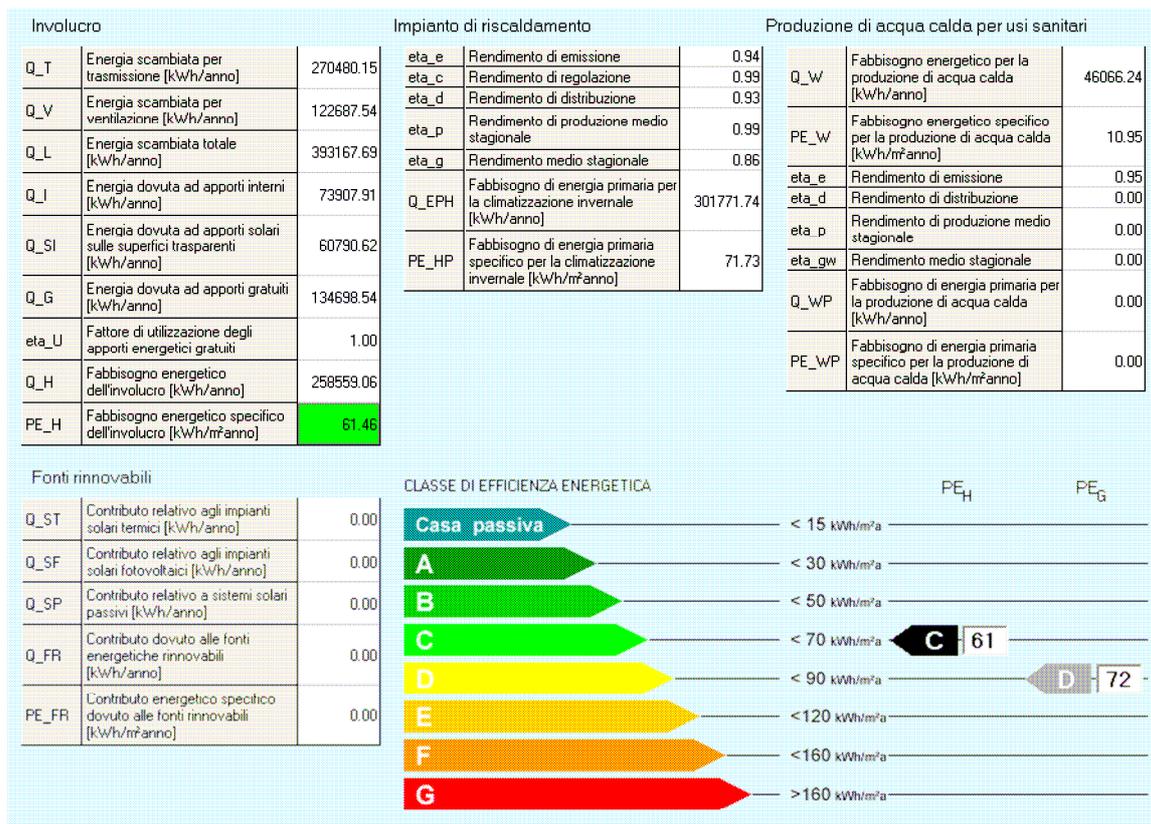
Sono inoltre previsti una serie di interventi sull'impianto termico che contribuiranno al raggiungimento degli obiettivi elencati nel presente progetto, che saranno eseguiti in contemporanea agli interventi edili, dalla Società IRIDE S.p.A., ed in particolare:

- Installazione di controlli della temperatura locali (aule), costituito da termostato di zona per singola aula agente sui singoli corpi scaldanti tramite comandi elettrotermici montati sulle valvole radiatori.
- Installazione di controlli della temperatura locali (palestra), costituito da termostato di zona agente sui singoli corpi scaldanti tramite comandi elettrotermici montati sulle valvole radiatori.
- Coibentazione tubazioni impianto termico nel vespaio tecnico interrato, ripristino tubazioni danneggiate, demolizione tubazioni impianto termico dismesse.
- Installazione (nei corridoi) di comandi termostatici (valvole termostatiche) sui singoli corpi scaldanti.
- Riqualificazione della Centrale Termica con rimozione dei gruppi termici esistenti, installazione nuovi gruppi termici a condensazione a gas metano (di potenzialità adeguata al nuovo fabbisogno termico), sostituzione gruppi di pompaggio con elettropompe a regolazione elettronica di velocità e relativo valvolame, adeguamento circuiteria idraulica, rifacimento coibentazioni tubazioni locale caldaia, adeguamento quadro elettrico, nuovi camini in acciaio inox. Includere demolizioni, smontaggi, smaltimento materiali di risulta.

### ***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 81% su base annua.



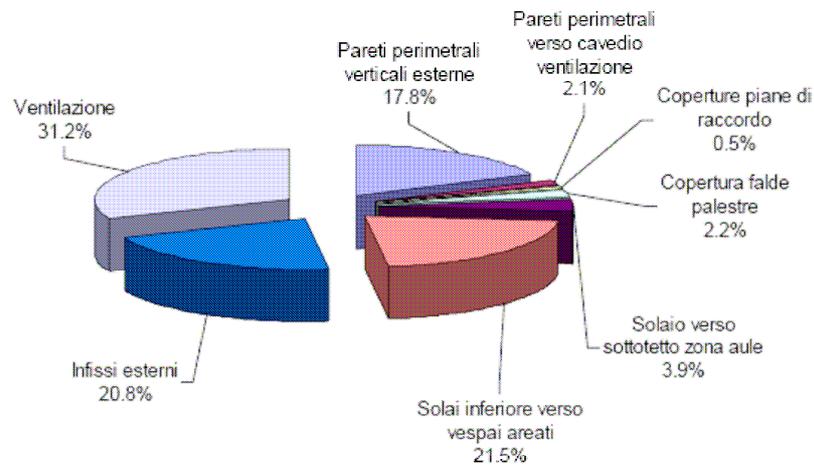
Quadro riassuntivo delle prestazioni del sistema edificio-impianto dopo l'intervento

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 59% delle dispersioni termiche invernali.

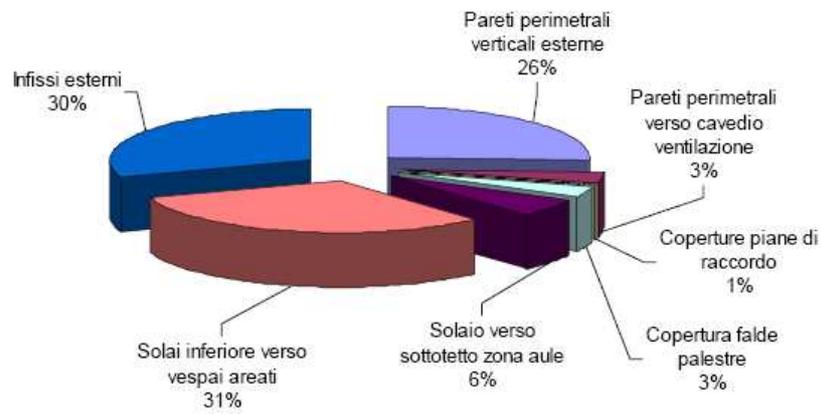
POST INTERVENTO ZONA AULE						
Dispersioni						riduzione
Pareti perimetrali verticali esterne	69.849	kWh/a	17.8	%	73.38	%
Pareti esterne verso cavado ventilazione	8.130	kWh/a	2.1	%	73.38	%
Coperture piane di raccordo	1.823	kWh/a	0.5	%	71.80	%
Copertura falde palestre	8.829	kWh/a	2.2	%	50.17	%
Solai verso sottotetto zona aule	15.318	kWh/a	3.9	%	64.66	%
Solai inferiore verso terreno	84.590	kWh/a	21.5	%	0	%
Infissi esterni	81.941	kWh/a	20.8	%	67.44	%
Ventilazione	122.688	kWh/a	31.2	%	53.18	%
<b>TOTALE</b>	<b>393.168</b>	<b>kWh/a</b>	<b>100</b>	<b>%</b>	<b>58.99</b>	<b>%</b>

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

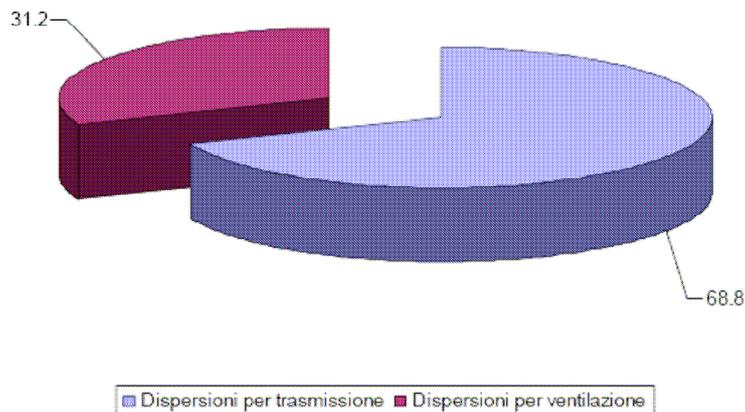
### Ripartizione delle dispersioni termiche e incidenza della ventilazione



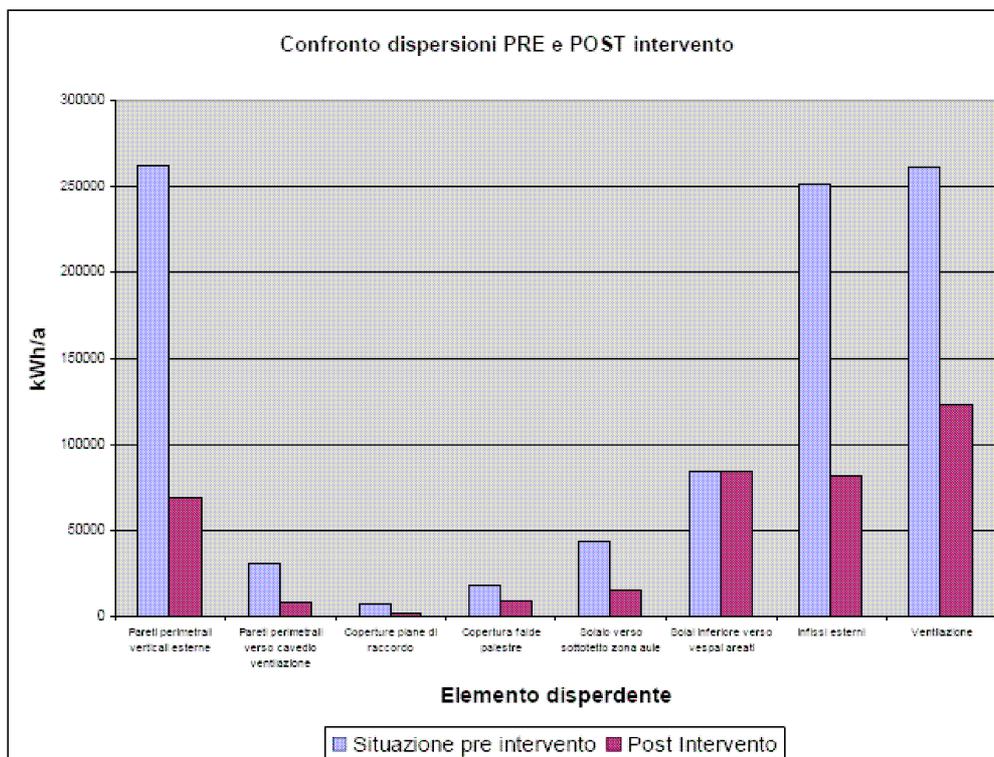
### Ripartizione dispersioni termiche esclusa ventilazione



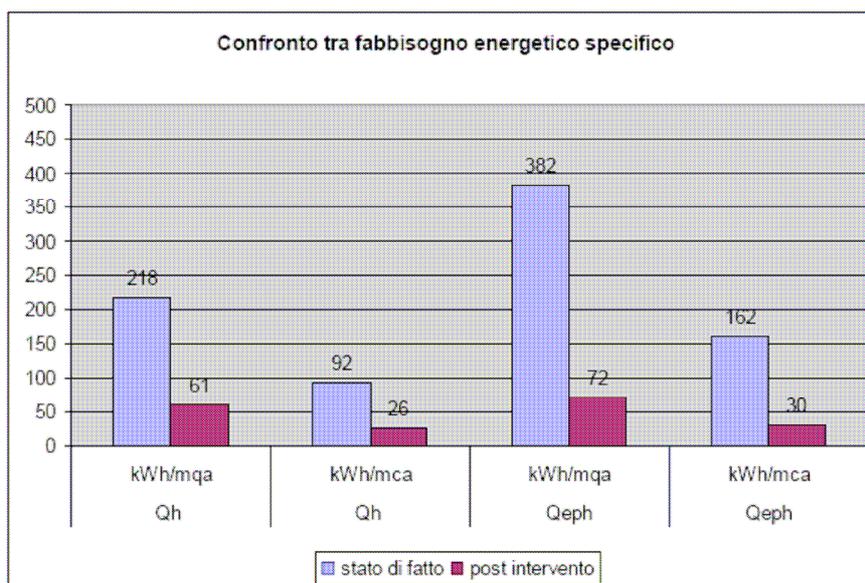
### Ripartizione delle dispersioni involucro edilizio



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 ( $kWh/mc a$ ).



Si evidenzia che la riduzione del fabbisogno energetico per il riscaldamento è stimabile, per questa parte di edificio, in circa il 71.80 %.

### 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.

#### 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 AD (VIA ASIGLIANO VERCELLESE 10) Comune TORINO	
<b>COMPATIBILITÀ URBANISTICA</b>	
L'intervento è assoggettato alle seguenti disposizioni generali, urbanistiche ed edilizie, vigenti ed 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 INTERIORE	
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 STABILITÀ IIB4b(p)	
Contrassegnare la casella corrispondente per indicare se l'intervento è:	
<input checked="" type="checkbox"/> Conforme *	alle disposizioni generali, urbanistiche ed edilizie, vigenti ed 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	
	
<b>NOTE</b>	
(1) Indicare il tipo di strumento, gli organi di approvazione e 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 area protetta, piani di settore (Piano energetico ambientale regionale, strumenti di pianificazione di difesa del suolo, piani del traffico, etc.), che integrano (previsto l'attivazione a priori o immediatamente successivo) con il PRG; altri programmi integrati, "programmi complessi", strumenti urbanistici esecutivi adottati e approvati.	
(4) eventuali prescrizioni specifiche del regolamento edilizio, d'igiene, etc.	
(5) vincoli che integrano con le prescrizioni del PRG (per infrastrutturali esistenti o previsti, fasce di rispetto, etc.), che comportano specifiche autorizzazioni (ad es. in materia di paesaggio, ambiente, difesa del suolo), vincoli di ineditabilità, esproprietà, usi civili, eventuali convenzioni in atto, etc.	
(6) ad esempio: necessità di strumento urbanistico esecutivo in attuazione del PRG, altri tipi di variante (indicare gli elementi normativi), etc.	

### **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 CO<sub>2</sub> di circa 116,9 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).

### **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.

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 schermi 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 207/2010, sono costituiti da n° 17 tavole che comprendono:

- 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 – STIMA DEI LAVORI

### QUADRO ECONOMICO

Opere soggette a ribasso	Euro	1.168.986,78
Oneri contrattuali per la sicurezza	Euro	102.768,97
<b>Totale importo a base di gara</b>	<b>Euro</b>	<b>1.271.755,75</b>
IVA 21% sulle opere	Euro	245.487,23
IVA 21% su oneri contrattuali per la sicurezza	Euro	21.581,48
<b>Totale IVA</b>	<b>Euro</b>	<b>267.068,71</b>
<b>TOTALE OPERE compresa IVA</b>	<b>Euro</b>	<b>1.538.824,46</b>
Art. 92, comma 5 D.Lgs. 163/06 (2% su Euro 1.271.755,75) - (finanziamento a totale carico Città)	Euro	25.435,12
Spese progettazione interna - (finanziamento a totale carico Città)	Euro	5.529,34
Imprevisti per opere (finanziamento a totale carico Città)	Euro	4.470,66
Imprevisti spese tecniche	Euro	40.855,63
Collaudo	Euro	14.625,19
Spese per pubblicità	Euro	2.282,44
<b>Totale importo da finanziare</b>	<b>Euro</b>	<b>1.632.022,84</b>

- **Gli importi sono calcolati sulla base dell'Elenco Prezzi di riferimento per Opere e Lavori Pubblici della Regione Piemonte 2011 ( edizione dicembre 2010 - D.G.R. n. 9-1728 del 21.03.2011, BUR n. 12 del 24.03.2011) adottato con Deliberazione della Giunta Comunale del 05 aprile 2011, n. mecc. 2011 01907/029 dichiarata immediatamente eseguibile.**

## **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:**

- a) che i lavori in progetto, essendo opere pubbliche assistite dalla Validazione del progetto, ai sensi dell'art. 55 del D.P.R. 207/2010, non si applicano i disposti del D.P.R. 06.06.2001, n. 380 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia";
- b) che le opere in progetto sono conformi agli strumenti urbanistici approvati e adottati dalla Città, nonché al Regolamento Igienico Edilizio;
- c) che l'edificio scolastico interessato dalle opere in progetto non rientra 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;
- d) che l'edificio scolastico interessato dalle opere in progetto, non rientra nella tipologia prevista dall'art. 134 del D.lgs. 42/2004 e s.m.i in quanto non ricadente in aree soggette a vincoli Ambientali e Paesaggistici.
- e) 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.
- f) che gli interventi previsti in progetto non modificano l'attuale situazione riguardante la prevenzione incendi.

### **IL PROGETTISTA**

(Geom. Luciano FILOMENA)

### **IL COORDINATORE DELLA PROGETTAZIONE**

(P.I. Guido BENVENUTI)

### **IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO**

(Arch. Isabella QUINTO)