

LEGGE 10/91
RELAZIONE TECNICA
TAMOIL PETROLI
SPA
CE-0336-X-ITC01
02.07.2002



COMUNE DI TORINO

IMPIANTI TERMICI E DI CONDIZIONAMENTO
DEL COMUNE DI TORINO E DELLA
AZIENDA ENERGETICA METROPOLITANA

*COMPLESSO SCOL. "SEBASTOPOLI"
TORINO – Corso Sebastopoli, 258 ang.
Via Rovereto, 70*



TAMOIL PETROLI S.p.A.



**MILANO
PETROLI S.p.A.**

Via Keplero, 25
20019 SEGURO DI SETTIMO MILANESE
MILANO

Commessa:

AEM_02_0020

Oggetto:

CERTIFICAZIONE ENERGETICA
EDIFICIO – IMPIANTO

Validato:

Data:

02.07.2002

Code A.E.M.:

02.11.121.II

Documento:

RELAZIONE TECNICA

Aggiornamento:

Data:

Tavola:

Scala:

PROGETTO



ASIA PROGETTI S.n.c.
di Vallarelli Antonio e Fucci Stefano
Via Torino, 4 - 10080 Roletto (TO)
Tel. 0121.342175 Fax. 0121.342621
P. IVA 07392730011

Arch. Ivonne Costaganna

Titolare dell'Attività'



**AZIENDA
ENERGETICA
METROPOLITANA
TORINO S.p.A.**

DELIBERAZIONE CONSIGLIO COMUNALE n.111 DEL 18.04.94

RELAZIONE TECNICA
SEL-PISCINA
COMPLESSO SCOLASTICO SEBASTOPOLI
Corso Sebastopoli, 258

PROGETTO

Certificazione energetica edificio impianto

Verifica
Edificio di proprietà del Comune di Torino.
Manutenzione involucro di competenza del Comune
Manutenzione Impianto di Riscaldamento affidata alla AEM

Caratteristiche generali

Edificio adibito a scuola elementare e piscina

La categoria secondo Legge 10/91 è:

La categoria Tipo E.7 presenta le seguenti caratteristiche
Temperatura dell'aria interna ai locali: 20 +/- 2° C di tolleranza
Numero di ricambi di aria all'ora: 0,5 Vol/
Apporti gratuiti esterni: 4 W/mq

Descrizione edificio Non essendo in possesso delle stratigrafie della muratura si suppone si tratti (facendo riferimento alla tipologia costruttiva del periodo) di un edificio con struttura portante in cemento armato e riempimento in muratura a cassa vuota. Isolamento sicuramente insufficiente.

Rivestimento Il rivestimento esterno intonaco in paramano con alcuni punti di umidità dovuti a condensa (dalla parte della piscina) lungo la facciata.

Copertura La copertura è con tetto a falde con rivestimento in lamiera. Le opere di lattoneria sono in buono stato e non si presumono perdite dovute a ostruzioni. È probabile che manchi l'isolamento dell'ultimo solaio.

Locale caldaia Il locale caldaia è interrato

Caratteristiche geometriche

| | |
|---|--------|
| Area occupata in pianta [mq] | 3.401 |
| Perimetro di base [m] | 398,31 |
| Superficie della facciata (superficie proiettata) [mq] | 6869 |
| Superficie globale dell'involucro [mq] | 8.222 |
| Altezza dell'edificio [m] | 12 |
| Superficie del patio [mq] | 0 |
| Superficie lati aperti [mq] | 0 |
| Superficie addossata [mq] | 0 |
| Superficie interrata [mq] | 23,67 |
| Superficie perforata [mq] | 3699,9 |
| Volume totale [mc] | 37.519 |

OGGETTO DELL'INTERVENTO

Edificio costruito intorno al 1970, di 1 piani fuori terra e più soppalchi, piano terra e uno seminterrato dove sono localizzati i locali magazzino e caldaia.

STRUTTURA ORIZZONTALE E VERTICALE OPACA

FORMA

| | |
|-----------------------------|--|
| Forma | Forma geometrica reticolare |
| Compattezza | Edificio mediamente compatto |
| Snellezza | Edificio poco snello |
| Porosità | No patii |
| Addressamento | No superfici addossate |
| Interramento | Una piccolissima parte interrata e un piano seminterrato |
| Perforazione | Ipotizzato un 45% di superficie finestrata |
| Colore facciata | Facciate in paramano |
| Trasmittanza termica | Altra trasmittanza termica |
| Massa termica | Massa termica 165 Kg |

STRUTTURA VERTICALE OPACA

| | |
|--|--|
| Struttura portante | Nessuna fessurazione che comprometta la statica dell'edificio |
| Rivestimenti di facciata | Comicioni in cls da ripristinare, condensa sulla facciata in paramano dalla parte della piscina. |
| Isolamento pareti perimetrali esterne | Isolamento insufficiente; muratura a cassa vuota |
| Rivestimento pareti locali | Buono stato |

STRUTTURA ORIZZONTALE SUPERIORE

| | |
|---|--|
| Struttura tetto | Struttura portante in cemento armato |
| Superficie di copertura | Superficie di copertura in lamiera; ipotizzata in buono stato. Lucernari da ripristinare |
| Isolamento termico superficie orizzontale (tetto e/o sottotetto non abitato) | Isolamento insufficiente |

STRUTTURA ORIZZONTALE INFERIORE

| | |
|---|--|
| Isolamento termico primo solaio | Soletta priva di isolamento |
| Isolamento termico primo solaio su pilotis | No piano piloti |
| Rivestimenti pavimento locali | Pavimento in in alcuni punti da ripristinare per sollevamento e sconnessione di alcune piastrelle. |
| Rivestimento soffitti locali | Buono stato, ultimo piano intonacato il resto controsoffittato. |

STRUTTURA VERTICALE E ORIZZONTALE TRASPARENTE

| | |
|---|--|
| Coefficiente di permeabilità all'aria dei serramenti | Serramenti senza classe |
| Stato di manutenzione dei serramenti | Generale buono stato; la piscina ha problemi ai serramenti |
| Guarnizioni di battuta | Presenza di guarnizioni |
| Tenuta all'acqua degli infissi | In caso di pioggia, infiltrazioni d'acqua da alcuni serramenti |
| Strutture vetrate sul tetto, abbaini e lucernari | Alcuni lucernari necessitano di revisione |
| Coefficiente di trasmissione solare | Vetro doppio |
| Porte di accesso all'edificio | Porta in metallo e vetro in discreto stato |
| Porte locali | Alcune necessitano di ripristino |
| Stato di manutenzione delle chiusure esterne | No chiusure esterne |
| Presenza di protezioni solari | Veneziane in generale buono stato |
| Ventilazione | Ventilazione naturale sufficiente; problemi di ricambio di aria negli spogliatoi |

IMPIANTO DI GENERAZIONE DEL CALORE

| | |
|--|------------------------------------|
| Tipo di impianto | Teleriscaldamento |
| Verifica del rendimento in relazione ai limiti | Verificato |
| Numero di generatori di calore a $P_n \geq 350$ kW | Verificato |
| Sistemi di messa in funzione automatica dei bruciatori | Teleriscaldamento |
| Tipo di combustibile | Teleriscaldamento |
| Sistema di ventilazione meccanica con recupero del calore | Verificato |
| Sistemi di generazione di calore integrati | Verificato |
| Stato di manutenzione delle caldaie | Scambiatori di calore: buono stato |
| Stato di manutenzione dei bruciatori | Buono stato |

IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE DEL CALORE

Tipo di impianto Sistema a colonne montanti con due o più pompe di circolazione
Distribuzione del calore nell'interrato Buono stato

Zonizzazione degli ambienti Verificato

Limiti di rendimento in funzione del tipo di erogatore Radiatori su parete esterna non isolata (sottofinestra).

Stato di manutenzione delle pompe di circolazione Ottimo stato

Stato di manutenzione dei sistemi di vettori termici Non sono state rilevate lamentele al riguardo

IMPIANTO DI REGOLAZIONE DEL CALORE

Tipo di regolazione Climatico+zona

Zonizzazione Verificato

Tipo di sistema di termoregolazione E' presente sistema di termoregolazione con centralina di tipo standard e sistema di telecontrollo

Regolazione della temperatura con programmatore per attenuazione e Verificata

speonimento Verificata

Contabilizzazione Non sono presenti valvole termostatiche

Valvole termostatiche Telegestita

Sistema di regolazione con telegestione Regolazione in buono stato non si sono riscontrati problemi dalle utenze. Previsto intervento alla termoregolazione della piscina

Stato di manutenzione

IMPIANTO DI PRODUZIONE ACS

Tipo di sistema di produzione Sistema di produzione ACS indipendente

Sistema di distribuzione Con ricircolo

Sistema di produzione Verificata

Stato di manutenzione Buono stato

| A. RIDUZIONE DELLE DISPERSIONI DI CO ₂ E CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------------|------------------------------|--|-----------|-----------|-------|-----------|----------|-----|-------|--------|--------|
| 1. CHIUSURA OPACA | | | | | | | | | | | | |
| OBIETTIVO | | | | | | | | | | | | |
| PESO | INC. | n° | PARAMETRI | LIVELLI | | | | | L O | R | Q | |
| | | | | Min. inf. | Min. sup. | Medio | Max. inf. | Max sup. | | | | |
| 2,1 | 0,3 | 1.a | Forma | 0 | 0,1 | 0,3 | 0,5 | 0,7 | 0,1 | 0,143 | 0,09 | |
| | 0,1 | 1.b | Coef. di compattezza | 0 | 0,1 | 0,3 | 0,5 | 0,7 | 0,3 | 0,429 | 0,09 | |
| | 0,1 | 1.c | Coef. di snellezza | 0 | 0,1 | 0,3 | 0,5 | 0,7 | 0,5 | 0,714 | 0,15 | |
| | 0,1 | 1.d | Coef. di porosità | 0 | 0,1 | 0,3 | 0,5 | 0,7 | 0,7 | 1 | 0,21 | |
| | 0,1 | 1.e | Coef. di addossamento | 0 | 0,1 | 0,3 | 0,5 | 0,7 | 0 | 0 | 0 | |
| | 0,1 | 1.f | Coef. d'nterramento | 0 | 0,1 | 0,3 | 0,5 | 0,7 | 0 | 0 | 0 | |
| | 0,1 | 1.g | Coef. di perforazione | 0 | 0,1 | 0,3 | 0,5 | 0,7 | 0,5 | 0,714 | 0,15 | |
| | 0,1 | 1.h | Colore facciata principale, I | 0 | 0,1 | 0,3 | 0,5 | 0,7 | 0,3 | 0,429 | 0,09 | |
| | 0,5 | 1.i | Trasmittanza termica | 0 | 0,1 | 0,3 | 0,5 | 0,7 | 0,1 | 0,143 | 0,15 | |
| | 0,5 | 1.l | Massa termica | 0 | 0,1 | 0,3 | 0,5 | 0,7 | 0,7 | 1 | 1,05 | |
| | 0,15 | 1.m | Struttura portante | 0 | 0,1 | 0,3 | 0,5 | - | 0,5 | 1 | 0,315 | |
| | 0,7 | 1.n | Rivestimenti di facciata | 0 | 0,1 | 0,3 | 0,5 | - | 0,3 | 0,6 | 0,882 | |
| | 1,2 | 1.o | Isolamento termico pareti perimetrali esterne | 0 | 0,1 | 0,3 | 0,5 | 0,7 | 0,1 | 0,14 | 0,36 | |
| | 1 | 1.p | Rivestimenti pareti locali | 0 | 0,1 | 0,3 | 0,5 | - | 0,5 | 1 | 2,1 | |
| | 0,4 | 1.q | Struttura tetto | 0 | 0,1 | 0,3 | 0,5 | - | 0,5 | 1 | 0,84 | |
| | 0,65 | 1.r | Superficie di copertura | 0 | 0,1 | 0,3 | 0,5 | - | 0,3 | 0,6 | 0,819 | |
| | 1,2 | 1.s | Isolamento termico superficie orizzontale ultimo solaio sottotetto e/o sottotetto | 0 | 0,1 | 0,3 | 0,5 | - | 0,1 | 0,2 | 0,504 | |
| | 0,9 | 1.t | Isolamento termico primo solaio | 0 | 0,1 | 0,3 | - | - | 0 | 0 | 0 | |
| | 0,9 | 1.u | Isolamento termico su pilotis | 0 | 0,1 | 0,3 | - | - | 0,3 | 1 | 1,89 | |
| | 0,45 | 1.v | Rivestimenti pavimenti locali | 0 | 0,1 | 0,3 | 0,5 | - | 0,1 | 0,2 | 0,189 | |
| 0,45 | 1.w | Rivestimenti soffitti locali | 0 | 0,1 | 0,3 | 0,5 | - | 0,3 | 0,6 | 0,567 | | |
| | 10 | | | | | | | | 6,2 | 10,91 | 10,446 | |
| OBIETTIVO | 2. CHIUSURA TRASPARENTE | | | | | | | | | | | |
| PESO | INC. | n° | PARAMETRI | LIVELLI | | | | | L O | R | Q | |
| | | | | Min. inf. | Min. sup. | Medio | Max. inf. | Max sup. | | | | |
| 2,1 | 1,3 | 2.a | Il coefficiente di permeabilità all'aria dei serramenti di finestre e porte (m) | 0 | 0,1 | 0,3 | 0,5 | 0,7 | 0,1 | 0,143 | 0,39 | |
| | 1,5 | 2.b | Stato di manutenzione dei serramenti | 0 | 0,1 | 0,3 | 0,5 | - | 0,3 | 0,6 | 1,89 | |
| | 1,2 | 2.c | Guarnizioni di battuta | - | 0,1 | 0,3 | 0,5 | - | 0,3 | 0,6 | 1,512 | |
| | 1 | 2.d | Tenuta all'acqua degli infissi | 0 | 0,1 | 0,3 | 0,5 | - | 0,1 | 0,2 | 0,42 | |
| | 1 | 2.e | Strutture vetrate sul tetto, abbaini e lucernari | | | | | | 0,1 | | | |
| | 0,5 | 2.f | Coefficiente di trasmissione solare g, per l'esposizione delle facciate principali | 0 | 0,1 | 0,3 | 0,5 | 0,7 | 0,1 | 0,143 | 0,15 | |
| | 0,7 | 2.g | Porte di accesso all'edificio | 0 | 0,1 | 0,3 | 0,5 | - | 0,3 | 0,6 | 0,882 | |
| | 0,5 | 2.h | Porte locali | 0 | 0,1 | 0,3 | 0,5 | - | 0,3 | 0,6 | 0,63 | |
| | 0,8 | 2.i | Stato di manutenzione delle chiusure esterne | 0 | 0,1 | 0,3 | 0,5 | - | 0,3 | 0,6 | 1,008 | |
| | 0,75 | 2.l | Presenza di protezioni solari | 0 | 0,1 | 0,3 | 0,5 | - | 0,5 | 1 | 1,575 | |
| | 0,75 | 2.m | Ventilazione | 0 | 0,1 | 0,3 | 0,5 | - | 0,5 | 1 | 1,575 | |
| | | 10 | | | | | | | | 2,9 | 5,486 | 10,032 |

A. RIDUZIONE DELLE DISPERSIONI DI CO₂ E CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI

| 3. IMPIANTI DI GENERAZIONE DEL CALORE | | | | | | | | | | | |
|--|-------------|-----------|--|------------------|------------------|--------------|------------------|-----------------|-----------|----------|----------|
| OBIETTIVO | | | | | | | | | | | |
| PESO | INC. | n° | PARAMETRI | LIVELLI | | | | | LO | R | Q |
| | | | | Min. inf. | Min. sup. | Medio | Max. inf. | Max sup. | | | |
| 1,5 | 1,7 | 3.a | Tipo di impianto di generazione | - | 0,1 | 0,3 | 0,5 | 0,7 | 0,7 | 1 | 2,55 |
| | 1,4 | 3.b | Rendimento rilevato in rapporto ai limiti | 0 | 0,1 | 0,3 | - | - | 0,3 | 1 | 2,1 |
| | 0,85 | 3.c | Numero di generatori a potenza maggiore di 350 kW | 0 | 0,1 | 0,3 | - | - | 0,3 | 1 | 1,275 |
| | 1 | 3.d | Sistema di messa in funzione automatica dei bruciatori | - | 0,1 | 0,3 | 0,5 | - | 0,3 | 0,6 | 0,9 |
| | 1,65 | 3.e | Tipo di combustibile utilizzato | 0 | 0,1 | 0,3 | 0,5 | - | 0,5 | 1 | 2,475 |
| | 0,6 | 3.f | Sistema di ventilazione meccanica con recuperatore di calore | 0 | 0,1 | 0,3 | 0,5 | - | 0,3 | 0,6 | 0,54 |
| | 0,8 | 3.g | Sistemi di generazione di calore integrati (pompe di calore, recuperatori, ecc.) | 0 | 0,1 | 0,3 | - | - | 0,3 | 1 | 1,2 |
| | 1 | 3.h | Stato di manutenzione delle caldaie | 0 | 0,1 | 0,3 | 0,5 | - | 0,3 | 0,6 | 0,9 |
| | 1 | 3.i | Stato di manutenzione dei bruciatori | 0 | 0,1 | 0,3 | 0,5 | - | 0,3 | 0,6 | 0,9 |
| | 10 | | | | | | | | 2,7 | 7,4 | 12,84 |
| 4. IMPIANTI DI DISTRIBUZIONE DEL CALORE | | | | | | | | | | | |
| OBIETTIVO | | | | | | | | | | | |
| PESO | INC. | n° | PARAMETRI | LIVELLI | | | | | LO | R | Q |
| | | | | Min. inf. | Min. sup. | Medio | Max. inf. | Max sup. | | | |
| 1,5 | 2 | 4.a | Tipo di impianto | 0 | 0,1 | 0,3 | 0,5 | - | 0,3 | 0,6 | 1,8 |
| | 1,75 | 4.b | Rete di distribuzione nell'interrato | 0 | 0,1 | 0,3 | - | - | 0,5 | 1,667 | 4,375 |
| | 2,25 | 4.c | Zonizzazione degli ambienti | 0 | 0,1 | 0,3 | - | - | 0,3 | 1 | 3,375 |
| | 2 | 4.d | Limiti di rendimento in funzione del tipo di erogatore | 0 | 0,1 | 0,3 | 0,5 | 0,7 | 0,1 | 0,143 | 0,4286 |
| | 1 | 4.f | Stato di manutenzione delle pompe di circolazione | 0 | 0,1 | 0,3 | 0,5 | - | 0,5 | 1 | 1,5 |
| | 1 | 4.g | Stato di manutenzione del sistema di distribuzione vettori termici | 0 | 0,1 | 0,3 | 0,5 | - | 0,5 | 1 | 1,5 |
| | | 10 | | | | | | | | 1,2 | 3,41 |

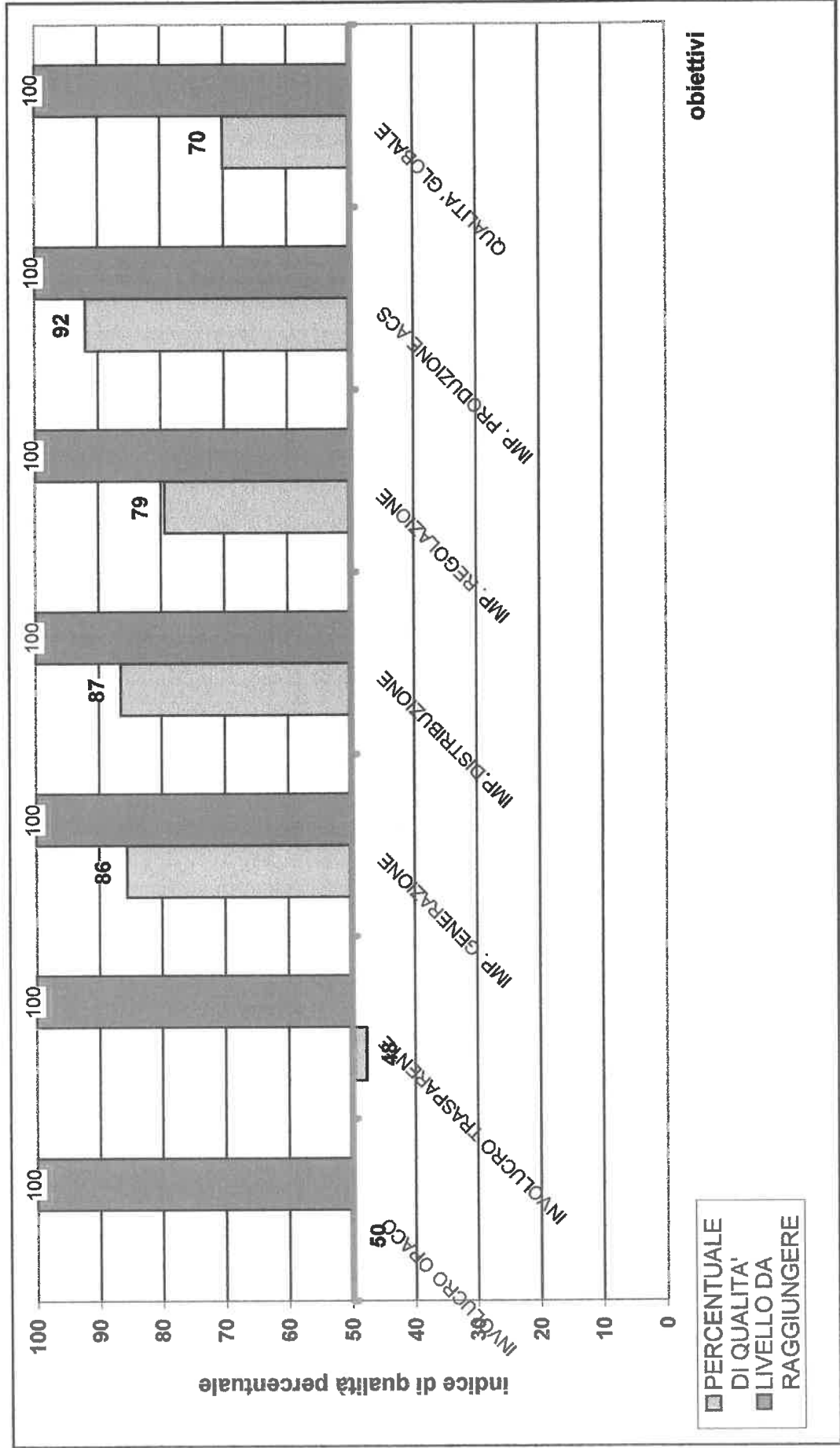
| A. RIDUZIONE DELLE DISPERSIONI DI CO ₂ E CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------------------------|-----|--|-----------|-----------|-------|-----------|----------|-----|-------|--------|
| OBIETTIVO | 5. IMPIANTI DI REGOLAZIONE DEL CALORE | | | | | | | | | | |
| PESO | INC. | n° | PARAMETRI | LIVELLI | | | | | L.O | R | Q |
| | | | | Min. inf. | Min. sup. | Medio | Max. inf. | Max sup. | | | |
| 1,5 | 1,5 | 5.a | Tipo di sistema di regolazione: individuale o centralizzato. | 0 | 0,1 | 0,3 | 0,5 | 0,7 | 0,7 | 1 | 2,25 |
| | 1,5 | 5.b | Zonizzazione | 0 | 0,1 | 0,3 | 0,5 | 0,7 | 0,3 | 0,429 | 0,9643 |
| | 1,5 | 5.c | Termoregolazione | 0 | 0,1 | 0,3 | 0,5 | - | 0,3 | 0,6 | 1,35 |
| | 2 | 5.d | Regolazione della temperatura con programmatore per attenuazione e spegnimento | 0 | 0,1 | 0,3 | - | - | 0,3 | 1 | 3 |
| | 1 | 5.e | Contabilizzazione dei consumi | 0 | 0,1 | 0,3 | - | - | 0,3 | 1 | 1,5 |
| | 0,75 | 5.f | Valvole termostatiche | - | 0,1 | 0,3 | 0,5 | - | 0,1 | 0,2 | 0,225 |
| | 0,75 | 5.g | Sistema di regolazione con telegestione | - | 0,1 | 0,3 | - | - | 0,3 | 1 | 1,125 |
| | 1 | 5.h | Stato di manutenzione del sistema di regolazione | 0 | | 0,3 | - | - | 0,3 | 1 | 1,5 |
| | 10 | | | | | | | | 2,6 | 6,229 | 11,914 |
| OBIETTIVO | 6. IMPIANTI DI PRODUZIONE DELL'ACS | | | | | | | | | | |
| PESO | INC. | n° | PARAMETRI | LIVELLI | | | | | L.O | R | Q |
| | | | | Min. inf. | Min. sup. | Medio | Max. inf. | Max sup. | | | |
| 1,3 | 3 | 6.a | Tipo di sistema di produzione di ACS | 0 | 0,1 | 0,3 | - | - | 0,3 | 1 | 3,9 |
| | 3 | 6.b | Sistema di distribuzione ACS | 0 | | 0,3 | - | - | 0,3 | 1 | 3,9 |
| | 2 | 6.c | Sistema di produzione ACS | - | 0,1 | 0,3 | - | - | 0,3 | 1 | 2,6 |
| | 2 | 6.d | Stato di manutenzione del sistema di prod. ACS | 0 | - | 0,3 | 0,5 | - | 0,3 | 0,6 | 1,56 |
| | | 10 | | | | | | | | 1,2 | 3,6 |

TABELLA RIASSUNTIVA

| N° | OBIETTIVO | QUALITA' PARZIALE | LIVELLO DA RAGGIUNGERE |
|-------------------------|-----------------------|-------------------|------------------------|
| 1 | INVOLUCRO OPACO | 10,45 | 21 |
| 2 | INVOLUCRO TRASPARENTE | 10,03 | 21 |
| 3 | IMP. GENERAZIONE | 12,84 | 15 |
| 4 | IMP. DISTRIBUZIONE | 12,98 | 15 |
| 5 | IMP. REGOLAZIONE | 11,91 | 15 |
| 6 | IMP. PRODUZIONE ACS | 11,96 | 13 |
| QUALITA' GLOBALE | | 70,171 | 100 |

| N° | OBIETTIVO | PERCENTUALE DI QUALITA' |
|-------------------------|-----------------------|-------------------------|
| 1 | INVOLUCRO OPACO | 50 |
| 2 | INVOLUCRO TRASPARENTE | 48 |
| 3 | IMP. GENERAZIONE | 86 |
| 4 | IMP. DISTRIBUZIONE | 87 |
| 5 | IMP. REGOLAZIONE | 79 |
| 6 | IMP. PRODUZIONE ACS | 92 |
| QUALITA' GLOBALE | | 70 |

TABELLA RIASSUNTIVA



obiettivi

- PERCENTUALE DI QUALITA' RAGGIUNGERE
- LIVELLO DA RAGGIUNGERE



Foto 01 Prospetto principale



Foto 02 Prospetto



Foto 03 Prospetto



Foto 04 Prospetto

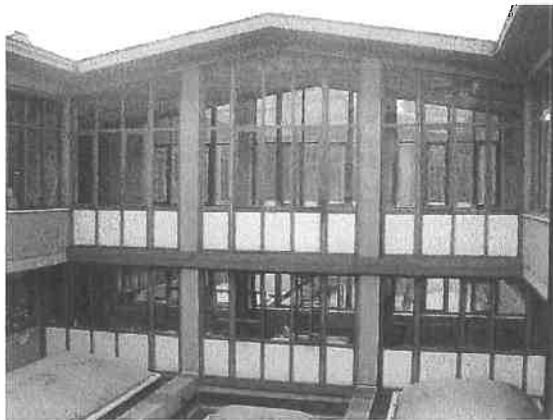


Foto 05 Prospetto interno

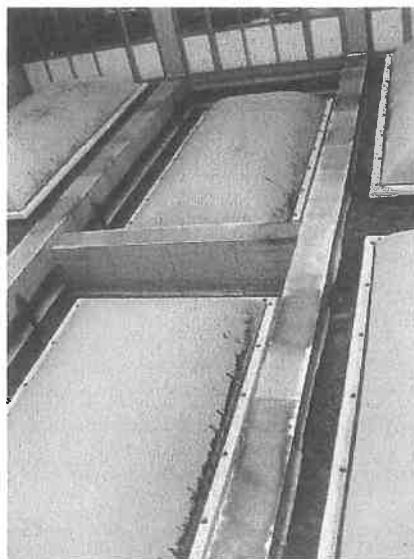


Foto 06 Lucernari

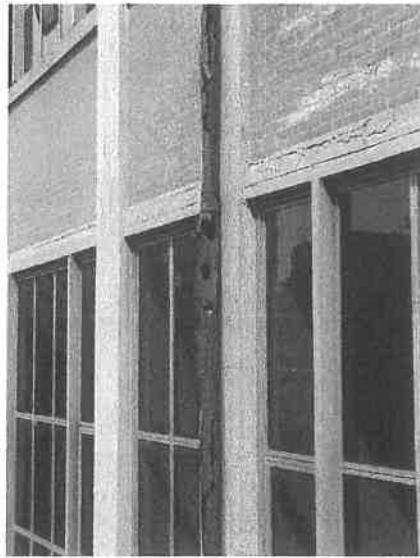


Foto 07 Particolare pluviale e macchie di umid...



Foto 08 Particolare serramento



Foto 09 Ingresso



Foto 10 Corridoio



Foto 11 Aula



Foto 12 Scala

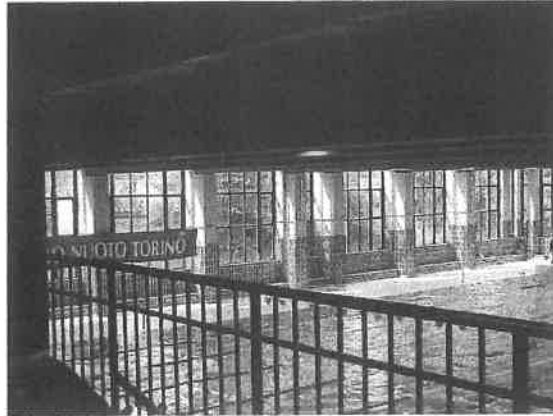


Foto 13 Piscina



Foto 14 Scollamento pavimento



Foto 15 Bagni

