



COMUNE
DI
CANOBBIO

MESSAGGIO MUNICIPALE N. 858

(del 11 novembre 2013)

**ACCOMPAGNANTE LA RICHIESTA DEL CREDITO DI FR. 1'830'000,00 PER GLI INTERVENTI DI
RISANAMENTO ENERGETICO – RISANAMENTO DELLE SUPERFICI IN BETON A VISTA E DI
MIGLIORIA GENERALE AGLI EDIFICI CHE OSPITANO LE SCUOLE ELEMENTARI**

All'Onorando
Consiglio Comunale

Canobbio

Egregio Signor Presidente,
Gentili Signore, Egregi Signori Consiglieri Comunali,

0. PREMESSA

Nella seduta del 9.09.2013 il Consiglio Comunale, all'unanimità aveva concesso un credito di 105'000.00 Fr. per elaborare un progetto definitivo con preventivo di spesa \pm 10% per il risanamento energetico, il risanamento delle parti in vista del calcestruzzo e per interventi di miglioria generale da apportare agli edifici che ospitano le scuole elementari comunali.

Il Municipio, ha immediatamente conferito un mandato per eseguire tutte le prestazioni necessarie per soddisfare le esigenze richieste per un progetto definitivo. Nel caso concreto è stata richiesta la partecipazione di più professionisti e meglio:

- ingegnere civile, quale specialista per il risanamento del beton e avente il ruolo di coordinatore e responsabile del progetto
- architetto, per la consulenza architettonica
- fisico della costruzione, per la consulenza fisica ed energetica della costruzione
- geometra, per il rilievo e la messa su piani delle planimetrie, sezioni e facciate degli edifici

1. ISTORIATO

Il Centro scolastico che ospita le scuole elementari è stato costruito all'inizio degli anni settanta, del secolo scorso. L'impronta data dal progettista arch. Pozzi permette di definire ancora oggi il centro scolastico come opera di pregio architettonico, la cui valenza non si vuole snaturare con gli interventi di risanamento generale che si propongono di eseguire con il presente progetto.

Durante gli anni '90 l'edificio è stato oggetto di parecchi interventi volti al risanamento energetico che hanno permesso di avvicinarci ai criteri attuali di risparmio, lavori che si possono così riassumere:

- sostituzione di tutte le coperture, in diverse tappe.
- nel 1993, approfittando di una promozione a livello cantonale, è stato installato uno dei primi impianti fotovoltaici.
- tra il 1998 ed il 2001 sono stati sostituiti tutti i serramenti.
- nel 2004 è stato sostituito l'impianto di produzione del calore (caldaia e bruciatore) ed è stato installato un impianto solare termico che provvede alla produzione di acqua calda sanitaria.

Per una migliore informazione alleghiamo la tabella dei crediti votati negli ultimi 25 anni

MESSAGGIO MUNICIPALE No. 408 31.08.1988

ACCOMPAGNANTE LA RICHIESTA DI UN CREDITO DI **FR. 82'000.00** PER IL TOTALE RISANAMENTO DELL'IMPIANTO DI RISCALDAMENTO DEL CENTRO SCOLASTICO

MESSAGGIO MUNICIPALE No. 457 16.07.1990

ACCOMPAGNANTE LA RICHIESTA DI UN CREDITO DI **FR. 50'000.00** PER IL RIFACIMENTO DELLA COPERTURA DEL TETTO SOPRA IL LOCALE ATTREZZI, ATRIO E SPOGLIATOI DELLA PALESTRA COMUNALE

MESSAGGIO MUNICIPALE No. 515 01.02.1993

ACCOMPAGNANTE LA RICHIESTA DI UN CREDITO DI **FR. 165'000.00** PER IL RIFACIMENTO PARZIALE DEL TETTO DEL CENTRO SCOLASTICO CORPO ATRIO D'ENTRATA E CORRIDOI AULE

MESSAGGIO MUNICIPALE No. 519 26.04.1993

ACCOMPAGNANTE LA RICHIESTA DI UN CREDITO DI **FR. 63'000.00** PER L'INSTALLAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO 3KW UBICATO SUL TETTO DEL CENTRO SCOLASTICO, NELL'AMBITO DEL PROGRAMMA ENERGIA 2000

MESSAGGIO MUNICIPALE No. 567

09.05.1995

ACCOMPAGNANTE LA RICHIESTA DI UN CREDITO DI **FR. 28'000.00** PER LA SISTEMAZIONE DELLA BIBLIOTECA COMUNALE PRESSO IL CENTRO SCOLASTICO

MESSAGGIO MUNICIPALE No. 624

09.03.1998

ACCOMPAGNANTE LA RICHIESTA DEL CREDITO QUADRO DI **FR. 460'000.00** PER LA SOSTITUZIONE DEI SERRAMENTI ESTERNI DEL CENTRO SCOLASTICO

MESSAGGIO MUNICIPALE No. 639

26.04.1999

ACCOMPAGNANTE LA RICHIESTA DEL CREDITO DI **FR. 110'000.00** PER LA CONTINUAZIONE DEGLI INTERVENTI DI RISANAMENTO DEL TETTO DEL CENTRO SCOLASTICO

MESSAGGIO MUNICIPALE No. 654

08.11.1999

ACCOMPAGNANTE LA RICHIESTA DEL CREDITO DI **FR. 55'000.00** PER L'ESECUZIONE DEGLI INTERVENTI DI RISANAMENTO DEL TETTO DELLA PALESTRA COMUNALE

MESSAGGIO MUNICIPALE No. 724

17.02.2004

ACCOMPAGNANTE LA RICHIESTA D'APPROVAZIONE DEL PROGETTO, DEL PREVENTIVO DI SPESA E DEL CREDITO DI **FR. 349'000.00** PER LA SOSTITUZIONE DEGLI IMPIANTI DI RISCALDAMENTO DEL CENTRO SCOLASTICO E DELLA SCUOLA DELL'INFANZIA E PER L'INSTALLAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE TERMICO PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA

MESSAGGIO MUNICIPALE No. 783

10.11.2008

ACCOMPAGNANTE LA RICHIESTA DI UN CREDITO DI **FR. 32'280.00** PER LA SOSTITUZIONE DEL PIANO CHIAVI DEGLI STABILI DEL CENTRO SCOLASTICO SE-SI CON IL SISTEMA KABA-ELOSTAR E KABA-ELOSTAR TIME E A COMPLETAMENTO DEL PIANO GENERALE DI CHIUSURA DEGLI STABILI COMUNALI

MESSAGGIO MUNICIPALE No. 901

29.07.2013

ACCOMPAGNANTE LA RICHIESTA DEL CREDITO DI **FR. 105'000.00** PER IL CONFERIMENTO DEL MANDATO DI PROGETTAZIONE DELLE OPERE PREVISTE NELL'AMBITO DELLA RISTRUTTURAZIONE E DEL RISANAMENTO DEL CENTRO SCOLASTICO (SCUOLE ELEMENTARI E PALESTRA)

Nel 2009 il Municipio aveva incaricato la EcoControl SA di valutare lo stato di conservazione delle strutture in calcestruzzo armato e contemporaneamente di eseguire un'analisi energetica dell'edificio.

La EcoControl SA aveva rassegnato un rapporto nell'agosto 2009.

Dalle conclusioni e proposte contenute nel citato rapporto, il Municipio ha potuto motivare la decisione di proporre importanti interventi di risanamento al Centro scolastico comunale.

2. INTERVENTI PROPOSTI

Dall'analisi energetica e verifica della corrosione alle parti strutturali, eseguite dalla EcoControl SA con studio dell'agosto 2009, era emersa chiaramente la necessità di procedere ad un risanamento energetico dell'edificio in quanto l'isolamento termico risultava insufficiente.

Anche le strutture in calcestruzzo presentano un copriferro insufficiente e in alcune parti deteriorato, non più atto a garantire una protezione durevole contro la corrosione. Si è pertanto deciso di intervenire anche sulle parti strutturali, proponendo il risanamento delle strutture in calcestruzzo.

Fra le possibili varianti elaborate con il citato studio, si era scelto di adottare quella definita "ottimizzata" che consisteva nel risanamento termico applicando il cappotto alle facciate esterne. Con questa scelta, venivano automaticamente a diminuire i costi per il risanamento delle parti a vista del calcestruzzo.

Anche se non strettamente necessario ai fini del risparmio energetico, viene pure proposto il risanamento di parte del tetto in quanto si riscontrano delle infiltrazioni d'acqua.

Per riassumere gli interventi principali necessari al risanamento energetico e strutturale degli edifici sono:

- cappotto sulle pareti esterne
- risanamento parti di calcestruzzo in vista
- rifacimento di parte dell'isolazione del tetto
- serramenti parete nord-ovest della palestra
- nuove protezioni solari

Contemporaneamente e per ragioni di opportunità si propongono pure altri interventi di miglioria così riassunti:

- rifacimento pavimento palestra
 - parapetti sullo spazio del tetto adibito a ricreazione
 - corrimano lungo le scale interne
 - rifacimento parziale corridoio principale
 - rifacimento scale e gradini nelle aree d'ingresso (pavimentazioni esterne)
 - sistemazioni gradinate
 - nuovo arredo piazzale esterno (opere da giardiniere)
 - altri piccoli interventi
 - opere da pittore (interne ed esterne)
-
- rifacimento pavimentazione piazzali esterni

- impianto fotovoltaico (sostituzione con spostamento dell'esistente e posa nuovo impianto sul tetto palestra)

Gli obiettivi che si vogliono raggiungere con gli interventi previsti sono così riassumibili:

- Risanamento strutturale e del beton, rivestimento facciate, nuova immagine.
- Miglioramento dell'involucro dello stabile.
- Attualizzazione degli spazi interni, nuovi colori.
- Ulteriore riduzione dei consumi.
- Lavori importanti di manutenzione.
- Sistemazione piazzali esterni.
- Produzione di energia elettrica pulita, novi impianti fotovoltaici.

3. SCELTE TECNICO - ARCHITETTONICHE

L'edificio che ospita la scuola elementare di Canobbio presenta ancora oggi tutte le caratteristiche peculiari del progetto che gli diede origine negli anni 1969-1970. La preponderante materialità del calcestruzzo a vista, la rigidità delle geometrie che definiscono gli spazi e la distribuzione dei contenuti su livelli sfalsati, consentono la chiara inquadratura in una corrente architettonica ticinese a quell'epoca molto apprezzata e diffusa su tutto il territorio cantonale.

I diversi interventi che si sono resi necessari nel tempo concernono ordinaria manutenzione o adeguamenti tecnici e non sono mai state effettuate importanti modifiche allo stabile. Per questo motivo oggi si ritiene che lo stabile debba essere aggiornato e risanato; per cui diversi temi legati alla sicurezza, alla fisica della costruzione e all'architettura devono essere affrontati e rivisti in modo radicale.

Il compito dell'architetto consiste nel sapere comprendere, interpretare e tradurre correttamente le esigenze della committenza che, comprensibilmente, non vorrebbe perdere del tutto l'espressione originaria dell'edificio.

Per tale motivo il progetto elaborato decide di applicare tecnologie e materiali odierni con accorgimenti atti ad enfatizzare gli stili ed i criteri compositivi adottati dal progettista.

Il fabbisogno energetico dell'edificio costituisce uno degli aspetti prioritari su cui ci si è concentrati. Il fisico della costruzione, in collaborazione con l'architetto, ha determinato i tipi di materiali isolanti e gli spessori idonei per ottenere il valore di trasmittanza termica $U \leq 2.0 \text{ W/m}^2\text{K}$. La proposta consiste in un rivestimento esterno dell'involucro con pannelli compositi termicamente isolanti accoppiato a pellicole di alluminio i cui dettagli esecutivi sono stati disegnati specificamente per raccordarsi correttamente alla struttura esistente.

Il calcestruzzo oggi visibile verrà per la maggior parte coperto da un manto termico e solo in alcune parti rimarrà a vista. In corrispondenza di tali aree è previsto un risanamento della superficie esistente. Il nuovo aspetto delle facciate verrà conferito dal trattamento dell'intonaco che non si limiterà ad essere applicato con modalità tradizionali bensì subirà una lavorazione tale per cui, potenzialmente, sarà visibile una vera e propria impronta fisica di coloro che vivono e usano la scuola ogni giorno: i bambini.

A questo proposito l'intento dell'architetto consiste nel riuscire a restituire una coerenza concettuale tra contenuto e contenitore.

Oggetto della rivisitazione non è solo l'esterno dell'edificio ma anche **l'interno**. In particolari gli spazi comuni quali corridoi e atri presentano caratteristiche indubbiamente migliorabili.

Un nuovo **rivestimento a plafone** in doghe di lana di legno verniciata di bianco a spruzzo apporterebbe una migliore riflessione della luce e contribuirebbe alla non propagazione del suono.

In abbinamento a ciò si prevede anche una nuova tipologia e distribuzione di **corpi illuminanti** ad incasso con sorgenti di luce a fluorescenza dimmerabili, per diminuire i consumi di corrente elettrica.

Anche parte delle **pavimentazioni** sono deteriorate: in taluni casi sono addirittura fessurate o distaccate dai supporti oltre a presentare una certa varietà tipologica, esito di piccoli interventi effettuati negli anni. Il progetto prevede la rimozione parziale dei pavimenti dei corridoi e degli spazi esterni inclusi i relativi supporti. Recenti sondaggi hanno confermato lo stato di precarietà di tali manufatti. Una nuova pavimentazione, con adeguati gradi di differente attrito, produrrà un effetto di unitarietà oggi mancante.

La ristrutturazione dello stabile consiste nel coordinamento di queste opere con altre di minore entità quale **la sostituzione dei parapetti esistenti sui terrazzi** con nuovi manufatti dotati di altezza secondo norma.

Anche le **protezioni solari** saranno sostituite con elementi nuovi, motorizzati, installati esternamente e dotati di guide laterali integrate nel nuovo rivestimento termico.

La palestra avrà nuovi serramenti vetrati nella parte alta sulla facciata nord-ovest dove ora vi è un tamponamento in lamiera arrugginita. I ragazzi della scuola e gli atleti potranno quindi fruire di un'illuminazione naturale più generosa dovendo ricorrere all'accensione delle lampade meno frequentemente.

In merito **al giardino** ed alla vegetazione, è previsto di rimuovere l'asfalto alla base di alcuni alberi le cui radici sono attualmente ostacolate nella crescita; in questo modo si avrà una ridefinizione del limite della pavimentazione dura contro il prato.

Si propone pure la piantagione di nuovi alberi con un'appropriata protezione dell'apparato radicale.

Alcune nuove sedute per esterni, eventuali giochi per bambini ed elementi di illuminazione completeranno l'intervento nel giardino.

4. ANALISI ENERGETICA E PROPOSTA DI RISANAMENTO

I dati di base dell'edificio sono i seguenti:

durante gli anni '90 l'edificio è stato oggetto di parecchi interventi, durante i quali sono state sostituite tutte le coperture, in diverse tappe. Tra il 1998 e il 2001 sono stati sostituiti tutti i serramenti dell'edificio scolastico. Infine, nel 2004 è stato sostituito l'impianto di produzione del calore (caldaia e bruciatore) ed è stato installato un impianto solare termico che provvede alla produzione di acqua calda sanitaria (30 m² di collettori solari piazzati sul tetto dell'edificio).

Il calore da riscaldamento viene prodotto attraverso una caldaia marca HOVAL, modello ULTRAGAS AM a condensazione alimentata a gas (potenza 250 kW). La distribuzione avviene tramite radiatori/convettori.

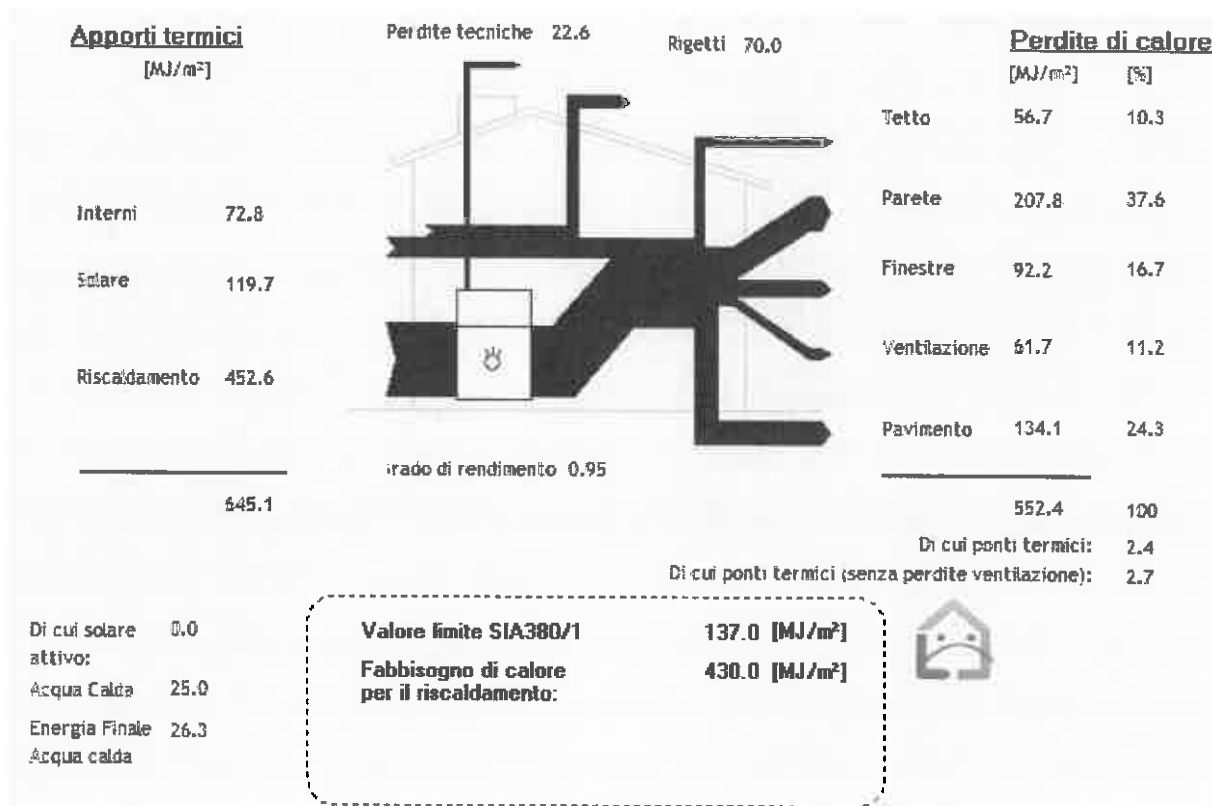
Il calcolo dell'indice energetico termico E_h effettuato nel 2009 è ancora attuale, in quanto si basava sui consumi effettivi dell'edificio.

L'indice energetico E_h è pari a $465 \text{ MJ (m}^2\text{a)} = 129 \text{ kWh (m}^2\text{a)}$

Il calcolo del bilancio energetico attuale dello stabile secondo la norma SIA 380/1:2009, rivisto alla luce delle informazioni fornite dai sondaggi di alcuni elementi costruttivi, è riassunto di seguito.

Il bilancio permette di identificare in modo preciso i punti deboli di uno stabile, indicando quali sono le priorità nel caso in cui si proceda ad un intervento di risanamento energetico.

Nella figura seguente viene descritto il bilancio allo stato attuale:



La maggior parte delle perdite per trasmissione è imputabile alle pareti verso l'esterno e contro il terreno (208 MJ/(m²a)) e ai pavimenti (134 MJ/(m²a)). Le restanti perdite sono distribuite tra tetti e finestre. La differenza con i risultati del 2009 (il fabbisogno termico calcolato Q_h ammontava a 446 MJ/(m²a)) è minima (-16 MJ/(m²a)).

Il valore corretto ($Q_h = 430 \text{ MJ/(m}^2\text{a)}$) è sempre nettamente superiore al limite prescritto dalla norma SIA 380/1:2009, ossia $Q_{h,li} = 137 \text{ MJ/(m}^2\text{a)}$.

L'indice energetico calcolato a partire dal fabbisogno teorico è $E_h = 452 \text{ MJ/(m}^2\text{a)}$.

Il progetto di risanamento dell'edificio prevede vari interventi volti a migliorare l'isolamento termico dell'edificio, e al contempo a porre rimedio allo stato di parziale degrado in cui versa il calcestruzzo delle pareti faccia vista.

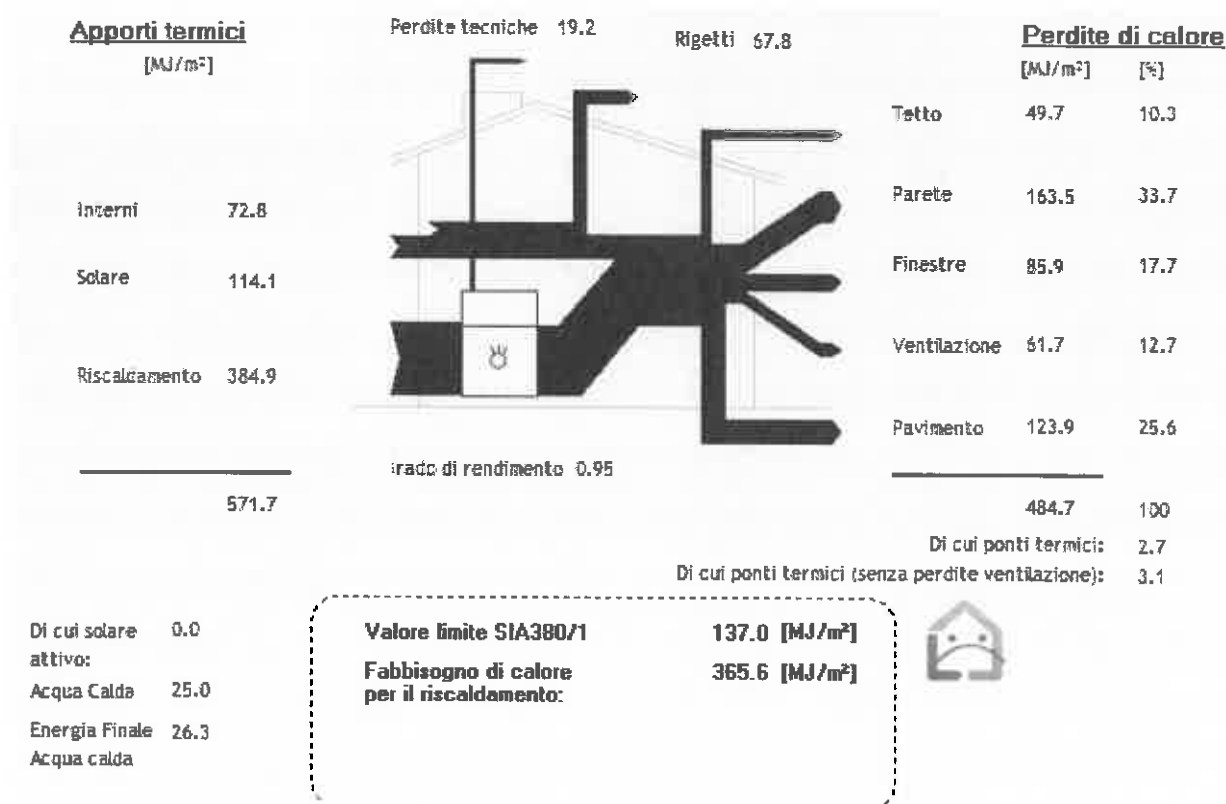
Di seguito sono riassunti gli interventi:

- Isolamento a cappotto delle pareti in calcestruzzo con 14 cm di pannelli termicamente isolanti, $U \approx 0.18 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
- Isolamento a cappotto delle pareti in cotto con 10 cm di pannelli termicamente isolanti, $U \approx 0.20 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
- Isolamento a cappotto delle pareti in cotto con 12 cm di pannelli termicamente isolanti,
- $U = 0.19 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

- Isolamento a cappotto delle pareti in calcestruzzo della palestra con 10 cm di pannelli termicamente isolanti, $U \approx 0.19 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
- Isolamento dall'esterno dei pavimenti con 10 cm di pannelli termicamente isolanti, $U \approx 0.20 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
- Isolamento dall'esterno del tetto dei servizi della palestra con 12 cm di vetro cellulare tipo FOAMGLAS, $U \approx 0.19 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
- Serramenti della parete Ovest della palestra con triple vetrate e telai isolati, U del vetro inferiore a $0.70 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

Gli spessori di isolamento termico sono stati dimensionati in modo da poter fruire dei sussidi del Programma Edifici, oltre che a soddisfare le esigenze del RUEn.

Nella figura seguente viene descritto il bilancio allo stato dopo il risanamento:



La maggior parte delle perdite per trasmissione è ancora imputabile alle pareti, ma in questo caso principalmente a quelle contro il terreno ($164 \text{ MJ}/(\text{m}^2\text{a})$) che non vengono isolate, e ai pavimenti ($124 \text{ MJ}/(\text{m}^2\text{a})$), pure contro terreno che non vengono isolati.

Il valore previsto ($Q_{h,li} = 366 \text{ MJ}/(\text{m}^2\text{a})$) è sempre superiore al limite prescritto dalla norma SIA 380/1:2009, ossia $Q_{h,li} = 137 \text{ MJ}/(\text{m}^2\text{a})$. Ciò è appunto dovuto al fatto che la maggior parte delle perdite è concentrata al piano interrato, che non viene risanato. Inoltre la maggior parte degli elementi costruttivi che vengono risanati sono proprio quelli che allo stato attuale offrono già un minimo di isolamento termico (pareti isolate con 2 – 6 cm di lana di vetro, tetto con 8 cm di vetro cellulare, etc.).

L'indice energetico calcolato a partire dal fabbisogno teorico previsto dopo gli interventi è $E_h = 385 \text{ MJ}/(\text{m}^2\text{a})$. Un confronto con l'indice calcolato per la situazione attuale ($E_h = 452 \text{ MJ}/(\text{m}^2\text{a})$) indica un risparmio di $67 \text{ MJ}/(\text{m}^2\text{a})$, quantificabili in ca. 5000 mc di gas all'anno. **In termini percentuali si tratta di un risparmio pari al 15%** sul fabbisogno di energia per riscaldamento. L'efficacia degli interventi, è sicuramente degna di nota anche se limitata.

Non bisogna comunque dimenticare che l'obiettivo principale consiste nel risolvere la situazione di degrado venutasi a creare con le pareti in calcestruzzo faccia vista, a cui l'applicazione del cappotto porrà rimedio migliorando contemporaneamente la situazione energetica dell'edificio.

Il sussidio per il risanamento energetico è calcolato in base alle superfici risanate. Nel caso specifico il progetto prevede il risanamento delle seguenti superfici:

- Pareti verso esterno, superficie risanata = 665 m^2
- Pavimenti verso esterno, superficie risanata = 80 m^2
- Tetto verso esterno, superficie risanata = 365 m^2
- Serramenti verso esterno, superficie sostituita = 145 m^2

Pertanto, è possibile fruire dei seguenti sussidi del Programma Edifici:

- Pareti verso esterno a CHF 30.-/ m^2 , totale CHF 19'950.-
- Pavimenti verso esterno a CHF 30.-/ m^2 , totale CHF 2'400.-
- Tetto verso esterno a CHF 30.-/ m^2 , totale CHF 10'950.-
- Serramenti verso esterno a CHF 30.-/ m^2 , totale CHF 4'350.-

Il totale del sussidio ammonta quindi a CHF 37'650.-

Maggiori e più dettagliate informazioni tecniche riguardo al capitolo risanamento energetico sono contenute ai pti. da 4.2 del doc. 2013/19-A Relazione tecnica che accompagna l'incarto del progetto definitivo.

5. RISANAMENTO DELLE STRUTTURE IN CALCESTRUZZO

Il risanamento delle facciate esterne in calcestruzzo è diviso in 2 parti ben distinte e più precisamente:

facciate con copertura a cappotto

Il calcestruzzo è protetto in modo sufficiente dalle piogge, umidità e corrosione. Il risanamento del calcestruzzo si limiterà a interventi puntuali nelle zone dove affiorano i ferri d'armatura.

Di seguito sono elencati gli interventi necessari:

- rimozione del calcestruzzo (scanalatura) con liberazione dell'armatura affiorante. La rimozione della scanalatura del calcestruzzo viene eseguita mediante getto d'acqua ad alta pressione (2000 bar)
- applicazione di un ponte adesivo combinato con prodotto anticorrosione
- applicazione di una malta di riprofilamento bonificata con resine sintetiche

facciate con calcestruzzo a vista

In questo caso il calcestruzzo deve essere risanato completamente. Oltre agli interventi puntuali descritti sopra, vengono eseguiti i seguenti interventi:

- rimozione superficiale del calcestruzzo per una profondità da 1 a 3 mm su tutta la parte di facciata non ricoperta con cappotto
- chiusura dei pori del calcestruzzo con malta affinata a resine sintetiche mediante applicazione con spatolatura fine
- applicazione di una vernice di protezione idrorepellente su tutta la superficie.

6. ISOLAZIONE TETTO

Nella parte centrale del tetto, sopra l'atrio d'entrata della palestra, si sono prodotte delle infiltrazioni d'acqua. Questa parte di struttura difettata va evidentemente risanata approfittando dei lavori per il risanamento energetico e delle strutture in calcestruzzo a vista.

Per una superficie di ca. 500 mq andrà rimosso il materiale isolante difettato e la zavorra.

Si prevede di posare un'isolazione termica con lastre di vetro cellulare con spessore 120 mm. Sopra la citata isolazione verranno posati i manti impermeabili a due strati.

Lungo tutto il perimetro del tetto, a seguito della posa della nuova isolazione termica (cappotto esterno) si dovranno rifare tutte le copertine che sono previste in lamiera d'acciaio.

7. SERRAMENTI PALESTRA

Attualmente la parete nord-ovest della palestra è chiusa per buona parte dell'altezza da un tamponamento in lamiera arrugginita. Si prevedono dei nuovi serramenti vetrati che daranno all'interno un'illuminazione naturale più generosa.

Per la parte superiore sono previste nuove vetrate con profili in alluminio a taglio termico di spessore 70 mm e vetri isolanti tripli.

Si prevede una suddivisione in 6 specchiature delle quali 4 fisse e due con anta apribile a ribalta motorizzata. La parte inferiore della vetrata verrà realizzata con tubolari di acciaio trattati con antiruggine e rivestimento esterno e interno in lamiera di alluminio termo laccata.

Per i serramenti della parete sud-est della palestra si propone la sostituzione dei meccanismi motorizzati per l'apertura automatica delle ante.

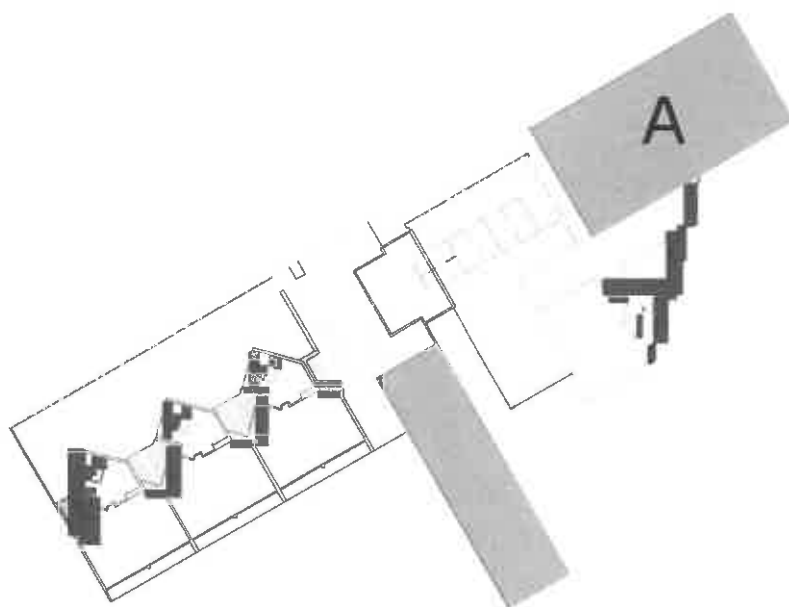
8. IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Parallelamente allo studio per il risanamento degli edifici che ospitano le sedi di scuola elementare, il Municipio ha chiesto ai progettisti di verificare la possibilità di realizzare un impianto solare sulle superfici di alcuni tetti.

Attualmente è già presente un impianto fotovoltaico, che andrà spostato (o ev. smantellato), in quanto ubicato su una parte di tetto che verrà risanato.

Per quanto concerne i temi: incentivi – sviluppi futuri dell'incentivazione d'impianti fotovoltaici – procedura di notifica per l'ottenimento della RIC – metodo e dati di calcolo – durata di vita dei pannelli fotovoltaici – la verifica delle ombre portate, (tutti temi che interessano il capitolo "fotovoltaico") si rimanda allo specifico studio eseguito dalla EcoControl "Studio di fattibilità per impianti fotovoltaici – ottobre 2013", in gran parte ripreso nella relazione tecnica del progetto definitivo (doc. 2013.09/A – ottobre 2013).

Le superfici dei tetti ritenute idonee per la posa di impianti fotovoltaici sono indicate nell'immagine che segue:

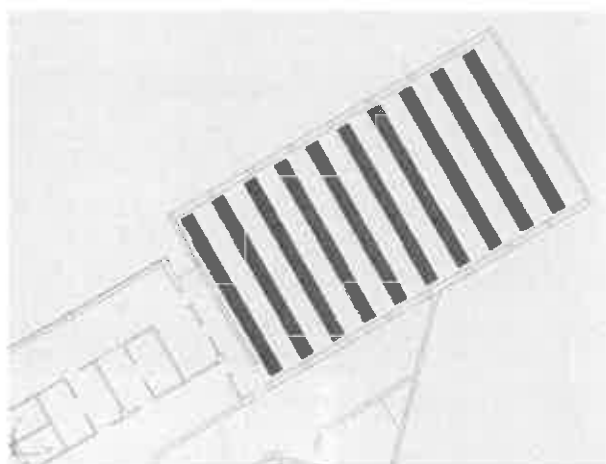


Di seguito si riporta per ogni superficie una breve descrizione della stessa, l'indicazione degli ombreggiamenti tenuti in considerazione e un commento dei risultati ottenuti.

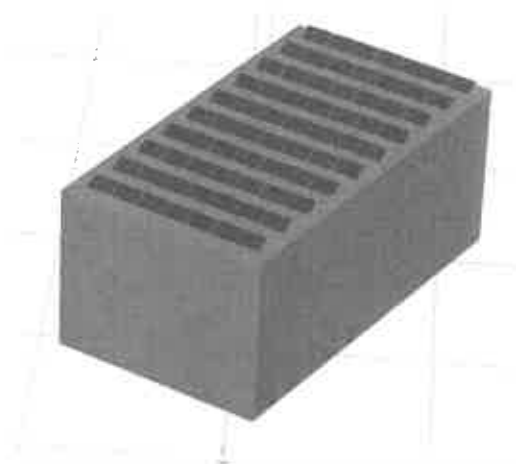
Superficie A:

Tetto della palestra. Questa ubicazione è particolarmente idonea alla posa di un impianto fotovoltaico in quanto non ha ostacoli che ne riducono la resa. Il tetto è però orientato leggermente a Sud-Ovest, quindi non in maniera ottimale per la resa dell'impianto fotovoltaico (la direzione ottimale è verso Sud). Sono pertanto state valutate 2 configurazioni di posa dei pannelli fotovoltaici, una seguendo l'orientamento del tetto e l'altra orientando i pannelli verso Sud.

Variante Orientamento Sud-Ovest:



Pianta dell'impianto A variante Sud-Ovest



Simulazione delle ombre vicine in 3D

Potenza installabile: 16.8 kWp

Produzione energetica: 16'403 kWh/anno

Investimento: 42'000 CHF

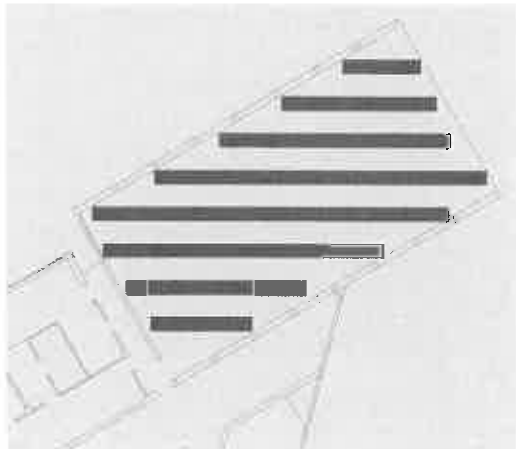
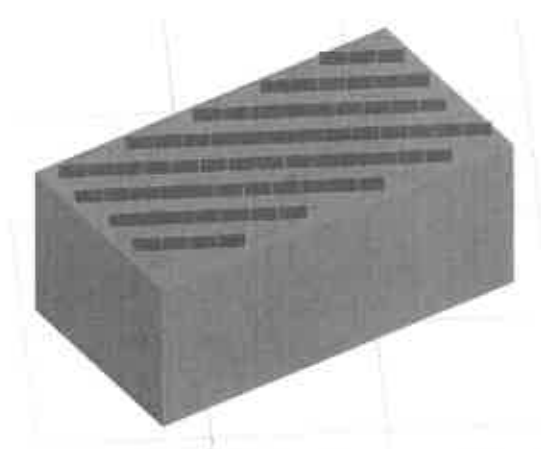
Ricavi dalla vendita di energia: ca 3'000 CHF/anno

Ricavi dalla vendita di energia con RIC: ca 5'100 CHF/anno

Tempo di ammortamento senza incentivi: 14 anni

Tempo di ammortamento con incentivi: 7 anni

L'impianto è di facile realizzazione visto che la posa viene fatta direttamente sul tetto. L'impianto risulta libero da ostacoli, anche se l'orientamento non è ottimale la resa dell'impianto è buona.

Variante Orientamento Sud:*Pianta dell'impianto A variante Sud**Simulazione delle ombre vicine in 3D*

Potenza installabile: 15.6 kWp

Produzione energetica: 15'690 kWh/anno

Investimento: 39'000 CHF

Ricavi dalla vendita di energia: 2'900 CHF/anno

Ricavi dalla vendita di energia con RIC: 4'900 CHF/anno

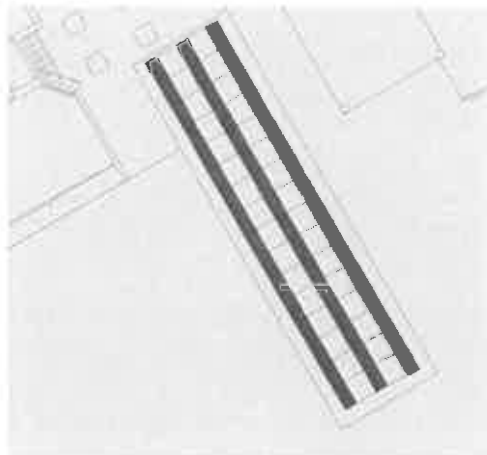
Tempo di ammortamento senza incentivi: 13.4 anni

Tempo di ammortamento con incentivi: 7.8 anni

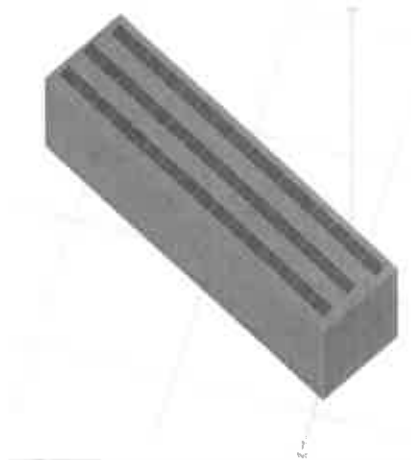
L'impianto è di facile realizzazione visto che la posa viene fatta direttamente sul tetto. L'impianto risulta libero da ostacoli, l'orientamento ideale, pertanto la resa è ottimale.

Superficie B:

Corpo direzione. Anche questa ubicazione è particolarmente idonea alla posa di un impianto fotovoltaico in quanto non ha ostacoli che ne riducono la resa. Il tetto è però orientato leggermente a Sud-Ovest, quindi non in maniera ottimale, vista però che il tetto è stretto e molto lungo non è pensabile orientare i pannelli in direzione Sud.



Pianta dell'impianto B



Simulazione delle ombre vicine in 3D

Potenza installabile: 11.5 kWp

Produzione energetica: 11'285 kWh/anno

Investimento: 29'000 CHF

Ricavi dalla vendita di energia: 2'100 CHF/anno

Ricavi dalla vendita di energia con RIC: 3'700 CHF/anno

Tempo di ammortamento senza incentivi: 13.8 anni

Tempo di ammortamento con incentivi: 7.8 anni

L'impianto è di facile realizzazione visto che la posa viene fatta direttamente sul tetto.

L'impianto risulta libero da ostacoli, anche se l'orientamento non è ottimale la resa dell'impianto è buona.

Il sito analizzato offre importanti superfici idonee ad accogliere degli impianti fotovoltaici. La tabella seguente riassume i risultati ottenuti:

Impianto	P installabile [kWp]	Superfici e moduli [m ²]	Produzione energetica [kWh/a]	Investimento [CHF]	Ricavi annui vendita energia Senza RIC [CHF/a]	Ricavi annui vendita energia con RIC	Tempo di ammortamento senza incentivo	Tempo di ammortamento con incentivo
Tetto palestra variante Orientamento	16.8	112	16'403	42'000	3'000	5'100	14.0	7
Tetto palestra variante Orientamento Sud	15.6	104	15'690	39'000	2'900	4'900	13.4	7.8
Tetto blocco direzione	11.5	77.1	11'285	29'000	2'100	3'700	13.8	7.8

Come mostra la tabella precedente, sommando gli impianti potenzialmente installabili, si potrebbe raggiungere una potenza totale di 29 kWp per un investimento di circa 71'000 CHF e una produzione di circa 28'000 kWh all'anno. Il ricavo dato dalla vendita dell'energia varia a dipendenza se gli impianti beneficiano di incentivi oppure no. Nel caso che la corrente elettrica venga venduta all'azienda elettrica, l'ammontare dei ricavi si aggirerebbe attorno a circa 5'100 CHF/anno. Se invece la corrente elettrica prodotta venisse remunerata secondo le tariffe RIC, l'ammontare sarebbe di circa 8'800 CHF/anno.

Per quanto concerne l'impianto sul tetto della palestra, la variante A (orientamento pannelli Sud-Ovest) permette di installare una potenza leggermente maggiore. Pur avendo però una resa specifica minore dovuto all'irraggiamento non ottimale, l'energia prodotta annualmente è comunque superiore rispetto alla variante con pannelli orientati a Sud a causa della maggiore potenza dell'impianto.

Considerando anche il fattore estetico, la variante A è probabilmente quella da tenere in considerazione.

In alternativa alla realizzazione in proprio degli impianti fotovoltaici, il Municipio potrebbe valutare di affittare all'azienda elettrica i propri tetti. Essa è spesso interessata a questo genere di operazioni, si consiglia dunque di prendere contatti con l'azienda e poi valutare una loro eventuale offerta.

9. ALTRI INTERVENTI

Oltre ai classici interventi che si possono catalogare alla voce "risanamento energetico e strutturale" vengono proposti altri interventi che possono essere definiti di miglioria generale degli edifici e delle loro parti esterne.

In sintesi le opere che esulano dal capitolo "risanamento energetico" ma che si ritiene opportuno proporre di realizzare sono le seguenti:

- posa di protezioni solari (tende e lamelle) sui serramenti della palestra
- rifacimento totale o parziale delle pavimentazioni dei corridoi; spazi comuni interni ed esterni mediante posa di una nuova pavimentazione con grado di attrito R9
- sostituzione di parapetti sui terrazzi e lungo i corrimani delle scale interne con nuovi manufatti dotati di altezza secondo norma
- tinteggio delle pareti interne delle ante – corridoi – atri – uffici – pianerottoli – vani scale e aule
- tinteggio esterno: levigatura e smaltatura dei profili di colore arancione con colore verde scuro come serramenti esistenti
- rifacimento pavimento palestra
- sistemazione e/o rifacimento della pavimentazione esterna
- nuovo arredo del giardino con eventuale sostituzione delle alberature esistenti con nuove, munite di protezione dell'apparato radicale
- eventuali sostituzioni e/o nuovi giochi per bambini e/o riparazioni giochi esistenti
- nuovo impianto fotovoltaico (descritto al pto precedente)
- nuove linee per alimentazione tende esterne, cablaggio di nuovi motori per aprire e chiudere i serramenti esistenti e nuovi nella palestra; nuovi comandi a parete per lamelle e tende. Integrazione sistema di controllo del vento per chiusura automatica tende
- posa di nuovo rivestimento acustico a plafone in doghe di lana di legno verniciata di bianco. Installazione di nuovi apparecchi illuminanti ad incasso di forma rotonda con diffusore opalino semi-apparente. Sorgente di luce dimmerabile a fluorescenza, erogazione inferiore e perimetrale.

10. COSTI

Il preventivo generale di spesa ammonta a Fr. 1'830'000.00 ed è così suddiviso:

opere costruttive	1'450'962.40 Fr.
onorari per architetto e ingegnere per le prestazioni complete da domanda di costruzione fino alla messa in esercizio	222'500.00 Fr.
onorario fisico della costruzione	5'000.00 Fr.
completazione rilievi degli edifici	7'500.00 Fr.
spese (ca. 3%)	7'000.00 Fr.
<hr/>	
Totale generale (IVA esclusa)	1'692'962.40 Fr.
IVA 8%	135'437.00 Fr.
<hr/>	
Totale (IVA inclusa)	1'828'399.40 Fr.
Totale arrotondato	1'830'000.00 Fr.

Il preventivo per le opere costruttive è stato calcolato dai progettisti (ingegnere e/o architetto) sulla base delle reciproche esperienze. In alcuni casi sono state chieste delle offerte a ditte specializzate le quali hanno calcolato i costi sulla base dei quantitativi e delle indicazioni fornite dai progettisti.

Nella tabella seguente sono riassunti i costi per le opere costruttive di tutti gli interventi proposti da realizzare.

Tipo di opera	Costo Fr. (IVA esclusa)
Risanamento termico (cappotto)	181'000.00
Opere da metalcostruttore	
Serramenti palestra (parete nord-ovest)	94'400.00
Porta garage	6'900.00
Altre opere da fabbro	60'070.00
Smontaggio parti metalliche	12'300.00
Vedette di chiusura protezioni solari	16'000.00
Sostituzione motori su serramenti esistenti	15'000.00
	204'670.00
Ponteggi (compreso noleggio x 5 mesi)	40'400.00
Isolazione tetti + scossaline	212'675.00
Tende e lamelle (nuove protezioni solari)	51'000.00
Nuove pavimentazioni interne	45'000.00
Nuove pavimentazioni esterne senza giunti (2 porticati)	55'500.00
Risanamento beton	46'000.00
Modifica impianto elettrico e automazione serramenti	31'500.00
Plafoni e nuova illuminazione delle parti comuni interne	74'000.00
Pittore esterno (serramenti)	13'000.00
Tinteggio pareti interne (aule, corridoi, atri, uffici, pianerottoli e vani scale)	16'700.00
Opere da capomastro (gradinate, scavo perimetrale, aiuti, ecc.)	30'000.00
Fotovoltaico	71'000.00
Pavimento palestra	56'240.00
Sistemazione piazzali esterni (variante II: rifacimento totale)	64'000.00
Nuovo arredo esterno	35'000.00
Carotaggi	777.40
Misure di sicurezza antincendio	20'000.00
Totale (IVA esclusa)	1'248'462.40
Regie (per alcune parti d'opera) e installazione cantiere (per alcune parti d'opera) ca. 5%	62'500.00
Imprevisti (ca. 10%)	140'000.00
Totale opere costruttive (IVA esclusa)	1'450'962.40

11. ITER PROCEDURALE E TEMPISTICA

Secondo il programma lavori definito con i progettisti al momento dell'assegnazione del mandato di progetto definitivo, quest'ultimo doveva venir consegnato entro la fine di ottobre 2013.

Questa scadenza è stata onorata e pertanto ci sono i presupposti per rispettare le altre scadenze programmate ma che dipendono essenzialmente dai ritmi della politica.

Idealmente se il Consiglio comunale concede il credito di costruzione nella seduta di dicembre, ci sono i presupposti per pubblicare i concorsi pubblici per alcune opere principali ancora entro la fine di gennaio 2014, in modo da poter aprire il cantiere per i primi di maggio.

Il primo intervento dovrà essere la posa del cappotto esterno.

Nei mesi estivi, a partire dalla chiusura delle scuole prevista per il 18 giugno, si dovranno programmare tutti i lavori interni che potrebbero creare disagio al regolare svolgimento delle lezioni.

Lunedì 23 giugno dovrà essere il giorno dove inderogabilmente dovranno iniziare i lavori all'interno dell'edificio.

Un programma di lavoro preciso andrà definito dopo la concessione del credito di costruzione.

12 . SOSTENIBILITA' FINANZIARIA DELL'INVESTIMENTO

Circa la sostenibilità dell'investimento, facciamo innanzitutto riferimento al documento del Piano finanziario del Comune 2013-2016, presentato al Consiglio comunale nella seduta del 27 maggio 2013, che prevedeva un investimento allora stimato in modo assai approssimativo di circa fr. 1'000'000.-, costo scaturito da un preventivo di massima redatto dalla Ecocontrol per i lavori di risanamento energetico e strutturali.

Una prima verifica in tal senso è stata impostata sulla base dei dati generati durante l'allestimento del preventivo 2014 del Comune, con un investimento rivalutato in fr. 1'300'000.-

Come risulta infine dal presente messaggio municipale, a seguito dello specifico mandato di progettazione approvato dal Consiglio comunale durante la seduta del 9.9.2013, si è appurato un preventivo di spesa per gli interventi richiesti di fr. 1'830'000.-, aumento dovuto in particolare a una serie di interventi di grande manutenzione e riqualifica interna, nonché per lavori esterni.

Oltre al credito di costruzione appena citato che andiamo a richiedere, ad opera terminata sono da considerare i costi d'esercizio generati dall'investimento netto di circa fr. 1'800'000.-.

Da una recente verifica è emerso che la realizzazione di questo investimento, seppur rappresenti un impegno finanziario importante, sia sostenibile.

Ciò anche tenuto conto dei risultati conseguiti nel corso degli ultimi anni, della prevista ulteriore espansione del gettito fiscale e dalla cospicua riserva rappresentata dal capitale proprio.

Inoltre, il basso costo del denaro influenzerà positivamente l'impegno finanziario per gli interessi dei prestiti in scadenza (franchi 3'430'000.- nel 2014), come pure di quelli nuovi.

Per maggior prudenza e per scongiurare eventuali conseguenze economico-finanziarie nei bilanci del Comune (eventualità comunque assai remota), il Municipio ha deciso di posticipare al 2016 l'inizio dei lavori riguardanti l'ultima fase della gestione dello spazio pubblico.

Possiamo comunque assicurare che i lavori in questione possono essere affrontati senza compromettere la situazione finanziaria del Comune.

Il Consiglio comunale sarà costantemente informato, per mezzo dei rendiconti e preventivi annuali, circa le esigenze finanziarie del Comune e orientato in merito.

Inoltre pure attraverso l'aggiornamento del Piano finanziario, strumento fondamentale di informazione sulla politica e sulle prospettive finanziarie del Comune.

Per quanto sopra esposto invitiamo pertanto il Consiglio Comunale a voler

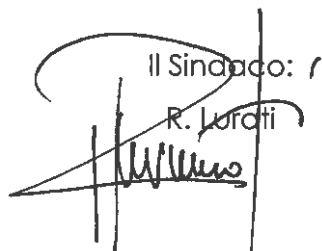
Risolvere

1. è approvato il progetto e il preventivo di spesa per gli interventi di risanamento energetico – risanamento delle superfici in beton a vista e di miglioria generale agli edifici che ospitano le scuole elementari.
2. al Municipio è concesso un credito di Fr. 1'830'000.00 per il finanziamento di tutte le opere descritte nel presente messaggio.
3. eventuali entrate per sussidi andranno in deduzione della spesa.
4. la spesa sarà iscritta nella gestione investimenti sotto la rispettiva voce ed attivata a bilancio sotto i beni amministrativi.
5. la stessa sarà ammortizzata nella misura minima del 6%.
6. è fissata al 31.12.2016 la data di decadenza del credito ai sensi dell'art. 13 cpv. 2 LOC.


Con distinta stima.

PER IL MUNICIPIO

Il Sindaco: *r*
R. Lurati




Il Segretario:
F. Lurati



Per esame e rapporto:

Gestione	Opere pubbliche	Petizioni
•	•	