



# COMUNE DI BARDONECCHIA

**INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA FINALIZZATA AL RISPARMIO ENERGETICO DELL'IMMOBILE COMUNALE DENOMINATO PALAZZETTO DELLO SPORT – LOTTO N. 1**

**INTERVENTO INDIPENDENTE DA ALTRI LOTTI FUNZIONALI**

**Interventi parzialmente finanziati dalla Regione Piemonte nell'ambito del Piano Operativo Regionale P.O.R. 2007-2013 "Competitività regionale ed occupazione" a valere sul Fondo Europeo di Sviluppo Regionale F.E.S.R. - Asse II "Sostenibilità" - Attività II.1.3 "Efficienza energetica"**

ITALIA	REGIONE PIEMONTE	PROVINCIA DI TORINO	COMUNE DI BARDONECCHIA
--------	------------------	---------------------	------------------------

## PROGETTO ESECUTIVO

OGGETTO DELL'ELABORATO

RELAZIONE TECNICA GENERALE E DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

CODICE GENERALE ELABORATO

COMMESSA	CODICE OPERA	AREA PROGETTAZIONE	LIVELLO PROGETTO	N° ELABORATO	VERSIONE
<b>B453-11</b>	<b>REPSB</b>	<b>RG</b>	<b>E</b>	<b>1.2</b>	<b>0</b>

IDENTIFICAZIONE FILE: B453-11\_REPSB\_RG\_E\_1.2\_0.doc

Versione	Data	Disegnato	Approvato	Oggetto
0	10/2013	AB	AB	Prima emissione
1				
2				
3				

RESPONSABILE DI PROGETTO



- dott. ing. Francesco BELMONDO

PROGETTISTI



- dott. ing. Alberto BETTINI  
- dott. ing. Francesco BELMONDO

TIMBRI – FIRME



RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Dott. ing. Luca NERVO

FIRMA



BBE S.r.l. - Via Brunetta, 12 – 10059 SUSAS (TO)  
Tel. 0122/32897 – Fax 0122/623243  
e-mail [info@bbesrl.it](mailto:info@bbesrl.it)  
P.IVA 08807870012

Questo elaborato è di proprietà del Comune di Bardonecchia, Piazza De Gasperi, 1 – 10052 BARDONECCHIA (TO)  
Qualsiasi divulgazione o riproduzione anche parziale deve essere espressamente autorizzata

## **S O M M A R I O**

01. PREMESSA.....	3
02. ESIGENZE DELLA COMMITTENZA.....	3
03. PARAMETRI REGIONE PIEMONTE .....	4
04. ZONE TERMICHE - SISTEMA EDIFICIO IMPIANTO .....	4
05. STATO DELL'ARTE.....	5
05.01. STATO DELLE FACCIATE .....	5
05.02. STATO DELLA COPERTURA .....	6
05.03. STATO DELL'ESTERNO DEL BLOCCO SPOGLIATOIO ESISTENTE .....	6
06. DESCRIZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO.....	6
06.01. DESCRIZIONE INTERVENTI PER LE FACCIATE .....	7
06.02. DESCRIZIONE INTERVENTI PER LA COPERTURA.....	8
06.03. DESCRIZIONE INTERVENTI PER L'ESTERNO DEL BLOCCO BAR E SPOGLIATOIO ESISTENTE.....	9

## **RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA**

### **01. PREMESSA**

La presente relazione tecnica generale e di descrizione degli interventi riguarda la riqualificazione energetica del Palazzetto dello Sport sito nel Comune di Bardonecchia (TO), lungo la Via Mallen, prospiciente agli impianti di risalita del comprensorio sciistico di Campo Smith.

La relazione tecnica in oggetto descriverà, quindi, quali sono le esigenze della Committenza (Comune di Bardonecchia), relativamente agli interventi di miglioramento delle caratteristiche energetiche del Palazzetto dello Sport, in funzione dei criteri stabiliti dalla Regione Piemonte nell'ambito del Piano Operativo Regionale P.O.R. 2007-2013 "Competitività regionale ed occupazione" a valere sul Fondo Europeo di Sviluppo Regionale F.E.S.R. - Asse II "Sostenibilità" - Attività II.1.3 "Efficienza energetica".

### **02. ESIGENZE DELLA COMMITTENZA**

Come sopra accennato, l'Amministrazione Comunale intende attuare una riqualificazione energetica del Palazzetto dello Sport di Bardonecchia, sito in via Mallen, al fine di renderne meno dispendiosa la gestione con la possibilità di utilizzare la struttura anche per manifestazioni sportive di alto livello.

Ciò in quanto tale impianto è situato in una particolare zona del territorio comunale che vede una forte antropizzazione rivolta prettamente all'intrattenimento turistico-sportivo; si segnala, in particolare, la presenza di un'importante colonia elioterapica, di una piscina coperta, di una grande pineta con attrezzature rivolte principalmente all'intrattenimento dei più piccoli, di numerose piattaforme polivalenti e strutture per la pratica sportiva (pallavolo, pallacanestro, skateboard, ...) outdoor e, soprattutto, la presenza, nelle immediate vicinanze, di Campo Smith, vero e proprio polo catalizzatore di buona parte dell'attività sportiva svolta sulle montagne durante le stagioni invernale ed estiva.

Attualmente la struttura vede un utilizzo, sebbene non continuativo, per attività quali calcio a 5, tennis, pallavolo, basket, tennis tavolo, bocce e palestra di arrampicata e boulder a livello amatoriale, affiancate da una pratica agonistica del calcio a 5 e della pallavolo, entrambe militanti nella serie D dei rispettivi campionati.

All'interno della struttura, oltre alle aree dedicate al gioco, sopra descritte, è presente un bar e degli spogliatoi con relativi servizi igienici dedicati ai fruitori della struttura stessa.

Inoltre, la parte di struttura dedicata al gioco del calcio a 5, ecc. confina con la palazzina spogliatoi e servizi della piastra polivalente esterna, non interessata però dal presente intervento.

### 03. PARAMETRI REGIONE PIEMONTE

Al fine di soddisfare il Bando 2009 emanato dalla Regione Piemonte, nell'ambito Piano Operativo Regionale P.O.R. 2007-2013 sopraccitato, è necessario che gli interventi di riqualificazione energetica siano tali da:

- dimezzare il fabbisogno energetico per il riscaldamento ( $Q_h$ ).  
*N.B.: In pratica, è necessario che, rispetto al fabbisogno della struttura ( $Q_h$ ) nello stato di fatto in cui attualmente si trova, a seguito degli interventi, il nuovo fabbisogno risulti almeno dimezzato;*
- rispettare i valori massimi di trasmittanza di cui alla tabella di seguito riportata:

<b>Elemento</b>	<b>Trasmittanza [<math>W/m^2 K</math>]</b>
Strutture verticali opache	0,25
Strutture orizzontali o inclinate	0,23
Chiusure trasparenti (Valore medio vetro/telaio)	1,4
Strutture verticali opache verso locali non riscaldati	0,35
Strutture orizzontali verso locali non riscaldati	0,28

*N.B.: per le solo componenti opache degli edifici esistenti, come quello in oggetto, devono essere rispettati i valori della trasmittanza termica media incrementati del 30% delle componenti strettamente interessate dall'intervento.*

Pertanto, in funzione della "Nota" sopra riportata, i valori di trasmittanza termica media che dovranno essere rispettati a seguito degli interventi di manutenzione straordinaria in corrispondenza degli elementi della struttura sono:

<b>Elemento</b>	<b>Trasmittanza [<math>W/m^2 K</math>]</b>
Strutture verticali opache	0,32
Strutture orizzontali o inclinate	0,29
Chiusure trasparenti (Valore medio vetro/telaio)	1,4
Strutture verticali opache verso locali non riscaldati	0,45
Strutture orizzontali verso locali non riscaldati	0,36

### 04. ZONE TERMICHE - SISTEMA EDIFICIO IMPIANTO

Il Palazzetto dello Sport in esame può essere suddiviso in zone in funzione delle compartimentazioni esistenti, ma soprattutto dagli impianti di riscaldamento ivi presenti.

La struttura è servita dalla rete di teleriscaldamento la quale alimenta n. 3 scambiatori di calore per altrettanti impianti di distribuzione del calore.

Da questo punto di vista, quindi, è possibile suddividere la struttura sportiva in n. 3 zone distinte in quanto ognuna alimentata dal proprio sistema di riscaldamento

- Zona 1: N° 2 Campi polivalenti per il gioco del calcio a 5, del tennis, della pallavolo e della pallacanestro;
- Zona 2: dedicata al gioco delle bocce e palestra di arrampicata;
- Zona 3: bar, spogliatoi e servizi igienici.

Come detto, ogni zona è servita da un proprio sistema di riscaldamento nel modo seguente:

- Zona 1: questa zona è riscaldata da una UTA avente una batteria di riscaldamento da 628 kW ed un'unità ventilante/aspirante da 40.000 m<sup>3</sup>/h e consente un

**Relazione tecnica generale e descrizione degli interventi**

ricambio d'aria esterno pari a circa 2.000 m<sup>3</sup>/h in grado di soddisfare le esigenze delle persone che usufruiscono degli spazi di gioco (30 persone) ai sensi della norma UNI 10339. In pratica, è un generatore di aria calda, senza fiamma;

- Zona 2: questa zona è riscaldata da una UTA avente una batteria di riscaldamento da 290 kW ed un'unità ventilante/aspirante da 18.000 m<sup>3</sup>/h e consente un ricambio d'aria esterno pari a circa 1.400 m<sup>3</sup>/h in grado di soddisfare le esigenze delle persone che usufruiscono degli spazi di gioco (15 persone) ai sensi della norma UNI 10339. In pratica, è un generatore di aria calda, senza fiamma;
- Zona 3: questa zona è riscaldata tramite uno scambiatore di calore da 116 kW, sempre alimentato sul primario dal teleriscaldamento, il quale fornisce acqua calda direttamente ai radiatori presenti nel bar e negli spogliatoi, tramite una pompa di circolazione. Lo scambiatore suddetto alimenta, a sua volta, un altro scambiatore, da circa 90 kW, per la produzione istantanea dell'acqua calda sanitaria a servizio della zona in oggetto.

La suddivisione in zone, in funzione dei sistemi di riscaldamento, è utilizzata per l'esecuzione dell'analisi energetica della struttura, eseguita tramite software EDILCLIMA EC700, utile a stabilire la consistenza degli interventi necessari a soddisfare sia le esigenze della Committenza ma, ancor prima, i parametri stabiliti dalla Regione Piemonte.

## **05. STATO DELL'ARTE**

Di seguito sarà descritto lo stato dell'arte in cui si trova attualmente il Palazzetto dello Sport, in particolare per ciò che riguarda lo stato delle facciate sull'asse Nord – Sud e lo stato della copertura. Quanto di seguito specificato è tratto, interamente, dal progetto preliminare nel corso del quale sono stati realizzati carotaggi al fine di ricavare le stratigrafie delle strutture da utilizzare nell'analisi energetica dell'edificio nello stato in cui si trova.

### **05.01. STATO DELLE FACCIATE**

Il prospetto sud è caratterizzato da un cordolo continuo in cemento armato, di altezza pari a circa 40 cm, al di sopra del quale si imposta un pacchetto, alto circa 125 cm, costituito, dall'esterno verso l'interno, dall'assemblaggio di uno strato di compensato marino di spessore 2 cm, un pannello di spessore 3,5 cm in polistirene estruso, un'intercapedine di circa 5 cm ed un tamponamento finale con un perlinato di spessore 4 mm.

La percentuale maggiore della facciata è invece costituita da ampi serramenti dotati di una semplice lastra in policarbonato alveolare di un centimetro di spessore, quindi altamente disperdenti, segnatamente marcati dall'usura del tempo e dalle rigide temperature invernali.

Il prospetto nord è molto simile a quello sud come composizione, anch'esso caratterizzato da un cordolo continuo in cemento armato, di altezza pari a circa 40 cm, al di sopra del quale si imposta una struttura portante verticale semplicemente tamponata da uno strato di compensato marino di spessore 2 cm, alto circa 255 cm.

I serramenti hanno la stessa composizione di quelli posti sulla facciata sud, mentre hanno una disposizione meno regolare.

#### **05.02. STATO DELLA COPERTURA**

L'attuale copertura versa in uno stato di usura pessimo, deteriorato dalla mancanza di manutenzione di tanti anni e dalle lunghe e rigide stagioni invernali che caratterizzano questo comune montano. Il manto di copertura esistente è costituito semplicemente da uno strato di compensato marino, di spessore 1,5 cm, al disopra del quale è stato posato uno strato di guaina impermeabilizzante e successiva posa di tegole canadesi fibrose. Il pacchetto suddetto si appoggia su un sistema di assiti appoggiati tra le capriate il legno lamellare costituenti la struttura portante della copertura.

#### **05.03. STATO DELL'ESTERNO DEL BLOCCO SPOGLIATOIO ESISTENTE**

La consistenza del tamponamento esterno della Zona 3 relativa al bar ed agli spogliatoi è desunto dal progetto preliminare nel corso del quale è stato eseguito un carotaggio al fine di ricavare la stratigrafia degli elementi costituenti il tamponamento stesso.

Il prospetto ovest, ovvero quello determinato dal blocco spogliatoio/bar, è caratterizzato da un cordolo continuo in cemento armato, di altezza variabile, da un minimo di circa 55 cm fino ad un massimo di circa 100 cm, al di sopra del quale si imposta un pacchetto, alto circa 125 cm, costituito, dall'esterno verso l'interno, nel seguente modo:

- strato di compensato marino, spessore 2 cm;
- intercapedine di circa 8 cm;
- strato di polipan, spessore 4 cm;
- intercapedine, circa 12 cm;
- barriera al vapore in fogli di polietilene, spessore 0,5 cm;
- strato di compensato marino, spessore 1 cm;
- fibra di vetro - feltro resinato, spessore 2 cm;
- strato di compensato marino, spessore 1 cm;
- mattone forato, spessore 12 cm;
- intonaco di cemento e sabbia.

I serramenti sono in legno con doppio vetro.

### **06. DESCRIZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO**

Il progetto esecutivo in oggetto segue sostanzialmente quanto previsto nel progetto definitivo ed ha, quindi, lo scopo di riqualificare energeticamente il Palazzetto dello Sport attraverso un deciso e consistente abbattimento delle dispersioni termiche attualmente molto gravose.

La prima analisi, svolta tramite rilievi strumentali sul campo, con l'ausilio delle deduzioni contenute nel progetto preliminare e sfruttando i disegni strutturali originali, ha permesso di evidenziare quali possano essere le potenzialità d'utilizzo dell'edificio, in termini di

***Relazione tecnica generale e descrizione degli interventi***

fruibilità degli spazi e di diversificazione delle attività che possono trovare ampio spazio, ma, al contempo, ha anche dato chiara evidenza di quali siano i problemi energetici della struttura le cui componenti principali sono praticamente prive di isolamento e vi siano inoltre molti punti praticamente in contatto con l'esterno dai quali, quindi, si hanno notevoli dispersioni di energia.

Da qui, la necessità di intervenire in modo consistente sulle grandi strutture verticali sia opache, sia trasparenti e sulla copertura. Non solo, sarà necessario intervenire anche in corrispondenza delle strutture della zona bar e spogliatoi la quale, seppur di volumetria decisamente inferiore a quella delle aree da gioco, presenta notevoli criticità in termini di isolamento.

Di seguito sono descritti i punti salienti dell'intervento in oggetto, determinati attraverso l'analisi energetica della struttura, sia intera, sia suddivisa nelle singole zone che la costituiscono. In pratica, si prevede di:

- sostituire le partizioni verticali attuali, altamente disperdenti, attraverso l'installazione di strutture isolanti e serramenti a taglio termico, andando così ad eliminare i ponti termici esistenti; infatti le attuali partizioni verticali in legno ed i pannelli in policarbonato, proprio perché esposte agli agenti atmosferici senza dovuti accorgimenti di protezione ed isolamento, sono gli elementi che più hanno patito l'usura del tempo, presentando, allo stato attuale, zone in cui non sono più vincolate agli elementi strutturali;
- attorno alla struttura, installare porte dotate di maniglione antipanico al fine di consentire un rapido deflusso delle persone ivi presenti all'interno, lungo le vie d'esodo;
- sostituire l'attuale manto di copertura con uno formato da pannelli prefabbricati tipo "Drytec" in grado di garantire la completa impermeabilità alle acque piovane ed un adeguato isolamento termico e acustico dell'edificio;
- sostituire i serramenti della zona bar e spogliatoi e installare un cappotto isolante in polistirene in corrispondenza delle strutture verticali che delimitano la zona stessa;

## **06.01. DESCRIZIONE INTERVENTI PER LE FACCIATE**

Sia per il fronte sud, sia per il fronte nord il progetto definitivo prevede la realizzazione di una facciata mista, composta da una parte in legno e isolante e una parte in alluminio e vetro. Tale facciata sarà in grado di ridurre al minimo le dispersioni rispettando i parametri dettati dalla Regione Piemonte.

I tamponamenti delle due facciate esistenti saranno demoliti, saranno invece mantenuti gli elementi strutturali quali: pilastri in legno, archi e basamento in cemento armato.

Il basamento in cemento armato sarà ampliato per sorreggere la nuova struttura della facciata, costituita da una parte in legno e una parte in alluminio.

La parte in legno sarà costituita da una intelaiatura in legno, avente caratteristiche strutturali, all'interno della quale verrà inserito il materiale isolante costituito da polistirene, tipo Neopor. La struttura è stata progettata in modo tale da eliminare i ponti termici.

La parte in alluminio invece sarà costituita da un sistema di facciata continua formata da montanti e traversi, con recupero dell'eventuale acqua d'infiltrazione, basata sul principio dei vari livelli. Il materiale sarà costituito da profilati estrusi in lega d'alluminio EN AW 6060.

I vetri saranno del tipo basso emissivo delle dimensioni 3+3/12/4/12/3+3, con trasmittanza pari a 0,6 Wm<sup>2</sup>/K.

L'intera struttura in alluminio e vetro dovrà soddisfare il valore di trasmittanza termica di 1,3 Wm<sup>2</sup>/K.

I serramenti previsti consentiranno, infatti:

- in inverno un isolamento termico eccezionale, un sensibile risparmio energetico, un netto miglioramento del comfort in prossimità delle pareti vetrate e un contributo maggiore alla tutela dell'ambiente (minori emissioni di gas responsabili dell'effetto serra);
- nelle stagioni intermedie di combattere l'eccessivo apporto di calore solare che si accumula all'interno del locale e permette di filtrare fino al 50% di calore solare diretto;
- in estate un minor surriscaldamento in quanto riduce la trasmissione delle radiazioni UV.

Queste due strutture saranno rivestite in legno secondo il disegno di progetto, con listelli in legno di larice, sia all'interno che all'esterno della struttura.

Nelle parti in cui i listelli di larice rivestiranno la struttura in alluminio, i vetri saranno sostituiti da materiale isolante costituito da polistirene, tipo Neopor

## **06.02. DESCRIZIONE INTERVENTI PER LA COPERTURA**

La soluzione progettuale prevede la demolizione del manto di copertura esistente, costituito da tegole canadesi fibrose, strato di guaina impermeabilizzanti e uno strato di 15mm di compensato marino.

La nuova copertura sarà realizzata mediante pannelli prefabbricati in alluminio, con interposto uno strato di isolante. Questo nuovo manto di copertura è in grado di garantire la completa impermeabilità alle acque piovane, un adeguato isolamento termico e acustico dell'edificio e stabilità strutturale.

La copertura sarà metallica in alluminio lega 5754 ad alto tenore di magnesio, preverniciato colore Testa di Moro spessore 7/10.

Le lastre saranno in unico pezzo, profilate in elementi continui, come da disegno. Nel caso non fosse possibile ottenere lo stesso raggio di curvatura della struttura esistente con un unico pezzo di lastra, sarà possibile effettuare due sovrapposizioni ed avere due raggi di curvatura differenti.

Il sistema di copertura è a giunti drenanti costituito da elementi grecati metallici, di lunghezze diverse, come da progetto, con una canaletta di deflusso che garantisce la tenuta idrica nelle condizioni atmosferiche più difficili anche con pendenze inferiori all'1%.

Il sistema di fissaggio delle lastre alla sottostante struttura avviene, senza fori passanti, tramite delle staffe a scomparsa, realizzate in poliammide rinforzata con fibre di vetro e viti in acciaio zincato con testa. Il particolare sistema di fissaggio evita la foratura della lastra, che è la causa di possibili infiltrazioni e ne permette il libero movimento dovuto alla dilatazione termica.

La struttura sottostante sarà costituita da un listello in legno in doppio strato, sezione totale 200x70mm, posti ad interasse di 80cm circa. I listelli dovranno essere posati in corrispondenza dei listelli sottostanti esistenti, come da disegno.



***Relazione tecnica generale e descrizione degli interventi***

Le nervature d'irrigidimento trasversali e longitudinali poste nella parte piana della lastra, il sormonto ad incastro fra lastra e lastra, presente per tutta la loro lunghezza, nonché la peculiarità della lega 5754 H18 utilizzata, rendono il profilo estremamente robusto e pedonabile.

Le lastre potranno essere realizzate direttamente in cantiere mediante profilatrice mobile.

La posa avviene senza la necessità di tracciamenti preventivi e non richiede alcuna operazione di successiva aggraffatura meccanica garantendo altresì la tenuta idraulica anche nelle condizioni atmosferiche più avverse.

La particolare conformazione della canaletta di deflusso antitracimazione con funzione di drenaggio di eventuali infiltrazioni per capillarità, garantisce l'assoluta impermeabilità del sistema anche nelle peggiori condizioni di allagamento della copertura.

Oltre all'isolamento costituito da pannelli in lana di roccia da 40 e 120mm e una barriera al vapore, la copertura è caratterizzata dalla ventilazione dell'intercapedine che contribuisce non solo a ridurre sensibilmente il carico termico incidente sulla copertura, ma anche a garantire una superiore affidabilità nel tempo.

**06.03. DESCRIZIONE INTERVENTI PER L'ESTERNO DEL BLOCCO BAR E SPOGLIATOIO ESISTENTE**

Come già ampiamente descritto per gli interventi proposti sui prospetti sud e nord, anche per il prospetto ovest la linea guida del progetto è quella di andare ad eliminare ogni possibile dispersione e ponte termico attraverso l'installazione di un cappotto in polistirene tipo Neopor, il quale sarà successivamente intonacato e rifinito a regola d'arte. Inoltre, le finestre esistenti saranno sostituite con nuovi serramenti a taglio termico in legno e tripli vetri basso emissivi con intercapedini d'Argon (3+3/12/4/12/3+3), andando così a soddisfare i parametri regionali dell'intero tamponamento così ricostituito.