

1

2

3

4

A

A

B

B

C

C

D

D

E

E

F

F

REGIONE PIEMONTE		COMUNE DI SOMMARIVA PERNO			PROVINCIA DI CUNEO		
5				COMMITTENTI COMUNE DI SOMMARIVA PERNO Piazza Marconi, 8 - 12040 (CN)			
4							
3							
2							
1							
0	Prima edizione	08/05/2013	P.B.				
Rev	MODIFICA - DESCRIZIONE		DATA	FIRMA			
n°	DISEGNATO	CONTROLLATO	VERIF. NORME	APPROVATO	QUOTE SENZA INDICAZIONE DI TOLLERANZA	SCALA	PRATICA
DATA	08/05/2013	08/05/2013	08/05/2013	08/05/2013	-	-	S118
FIRMA	P.B.	G.T. - Y.D.	G.T. - Y.D.	G.T. - Y.D.			
SESTING s.r.l. C.so Vittorio Emanuele II, 170 10138 TORINO (TO) Tel.: 011-197.80.485 Fax: 011-197.81.572 Cell.: 328-2886006 Cell.: 335-6752953 e-mail: info@sesting.com tecnico@sesting.com				OGGETTO: PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DEL CENTRO SPORTIVO ROERO CSR			
RELAZIONE GENERALE DI PROGETTO					ELABORATO D		
PROGETTO		ESECUTIVO		S118PE03-Rela_Generale-R00.doc		Pag. 1/1	

1

2

3

4

SOMMARIO

1.	Premesse	4
2.	Descrizione dei lavori da realizzare	5
3.	Accertamento della normativa applicabile.....	6
3.1	Legislazione generale.....	6
3.2	Legislazione su impianti di climatizzazione.....	7
3.3	Norme UNI per impianti di climatizzazione.....	8
4.	Censimento e progetto di risoluzione delle interferenze	10
5.	Idoneità delle reti esterne e dei servizi esistenti	10
6.	Impianto di cogenerazione	10
6.1.	Produzione elettrica	11
6.2.	Produzione termica	12
6.3.	Emissioni	12
7.	Unità di trattamento aria (UTA).....	13
7.1.	Benessere termoigrometrico	13
7.2.	Aria di rinnovo	14
7.3.	Scelta dell'unità di trattamento aria	16
7.4.	Recupero di calore.....	16
7.5.	Schema generale	17
7.6.	Caratteristiche tecniche.....	18
8.	Isolamento a cappotto	19
8.1.	Situazione attuale	19
8.2.	Caratteristiche dell'isolante.....	20

SESTING S.R.L. – SERVIZI STUDI INGEGNERIA

C.so Vittorio Emanuele II, n. 170 – 10138 TORINO

Tel.: 011-197.80.485 - Fax: 011-197.81.572

E-mail: info@sesting.com - gianluca.toso@polito.it

8.3. Finitura superficiale	20
8.4. Sistema di fissaggio.....	21
8.5. Finiture delle aperture vetrate.....	21
9. Sostituzione infissi.....	22
11. Conclusioni.....	23

1. PREMESSE

La presente relazione illustra gli interventi previsti nel progetto esecutivo per la riqualificazione energetica del Centro Sportivo Roero.

L'edificio interessato alla riqualificazione energetica, sito nel comune di Sommariva Perno, consta di tre grandi capannoni dedicati rispettivamente al bocciodromo, al campo da tennis e alla palestra. E' ulteriormente presente una porzione di edificio dove è situato il bar e un'ulteriore area, di altezza inferiore rispetto ai capannoni, dove sono ubicati gli uffici e gli spogliatoi della struttura. E' altresì presente una struttura dedicata alla piscina comunale.

2. DESCRIZIONE DEI LAVORI DA REALIZZARE

Il progetto esecutivo prevede una serie di interventi di riqualificazione energetica al fine di razionalizzare i consumi energetici del Centro Sportivo Roero. Gli interventi di cui all'oggetto riguardano sia la parte prettamente impiantistica di generazione e distribuzione del calore sia la parte strutturale costituente l'involucro dell'edificio attraverso la quale si manifesta la dispersione del calore interno. Gli interventi previsti si possono così suddividere:

- Installazione di un impianto cogenerativo alimentato a gas metano per la produzione combinata di energia elettrica e termica.
- Sostituzione dell'attuale UTA (unità di trattamento aria) a servizio della climatizzazione della piscina con nuova dotata di recuperatore di calore
- Realizzazione di un cappotto esterno alla struttura
- Sostituzione di tutti gli infissi presenti nell'edificio

La sinergia di queste soluzioni implica una drastica riduzione dei consumi energetici della struttura, con un più razionale sfruttamento dell'energia primaria contenuta nel combustibile e una ridotta emissione in atmosfera di gas serra.

3. ACCERTAMENTO DELLA NORMATIVA APPLICABILE

Il progetto fa riferimento ed è conforme alle normative tecniche vigenti in materia, in particolare:

Tutti gli impianti analizzati nel presente documento dovranno essere progettati e realizzati in conformità alle leggi, alle normative, alle prescrizioni emanate dagli enti, in ambito nazionale e locale. In particolare si farà riferimento alle seguenti norme e leggi:

- normative ISPESL, ASL e ARPA;
- leggi e decreti nazionali e locali;
- disposizioni VVF di qualsiasi carattere;
- norme CEI;
- norme UNI;
- regolamento e prescrizioni comunali relative al sito di realizzazione delle opere.

Si precisa che l'Appaltatore deve assumere in loco, sotto la sua completa ed esclusiva responsabilità, le necessarie informazioni presso le sedi locali ed i competenti uffici dei vari Enti ed prendere con essi ogni necessario accordo inerente la realizzazione degli impianti. In particolare deve essere rispettato quanto elencato alle voci seguenti, compreso successivi aggiornamenti anche se non specificati.

3.1 LEGISLAZIONE GENERALE

- Legge 13 luglio 1966 n. 615. Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico.
- Legge 5 Marzo 1990, n. 46. Norme per la sicurezza degli impianti. Sono validi esclusivamente gli articoli: art. 8 (Finanziamento dell'attività di normazione tecnica), art. 14 (Verifiche), art. 16 (Sanzioni), non abrogati dal D.M. 22 Gennaio 2008, n. 37.
- D.Lgs. 02 gennaio 1997, n.10. Attuazione delle direttive 93/68 CEE, 93/95/CEE e 96/58/CEE relative ai dispositivi di protezione individuale (modifica in parte il D.Lgs 475/92).

- Legge 09 dicembre 1998, n.426. Nuovi interventi in campo ambientale.
- D.Lgs. 25 Febbraio 2000, n.93. Attuazione della direttiva 97/23/CE in materia di attrezzature a pressione.
- DPR 03 luglio 2003, n.222. Regolamento sui contenuti minimi dei piani di sicurezza nei cantieritemporanei o mobili, in attuazione dell'articolo 31, comma 1, della legge 11 febbraio 1994, n.109.
- D. Lgs. del 3 Aprile 2006, n.152. Norme in materia ambientale.
- D. Lgs. del 3 Aprile 2006, n.152. Norme in materia ambientale – Allegati.
- D. Lgs. del 8 Novembre 2006, n. 284. Disposizioni correttive e integrative del Decreto Legislativo 3 Aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale.
- D.M. del 22 Gennaio 2008, n. 37. Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11- quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- D. Lgs. del 09 Aprile 2008, n.81. Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 Agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

3.2 *LEGISLAZIONE SU IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE*

- D.M. 1 dicembre 1975. Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione.
- Legge 09 gennaio 1991 n.9. Norme per l'attuazione del nuovo Piano energetico nazionale: aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodotti, idrocarburi e geotermia, autoproduzione ed disposizioni fiscali.
- Legge 09 gennaio 1991 n.10. Norme per l'attuazione del nuovo Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia.
- DPR 26 agosto 1993, n. 412. Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del mantenimento dei consumi di energia, in attuazione dall'art. 4, comma 4, della Legge 09 gennaio 1991, n.10.

- DMICA 02 aprile 1998. Modalità di certificazione delle caratteristiche e delle prestazioni energetiche degli edifici e degli impianti ad essi connessi.
- D.P.R. 21 dicembre 1999, n. 551. Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia.
- D.M. 31 marzo 2003. Requisiti di reazione al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione e ripresa dell'aria degli impianti di condizionamento e ventilazione.
- D. Lgs. 19 Agosto 2005, n.192. Attuazione della Direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
- D. Lgs. 29 Dicembre 2006, n.311. Disposizioni correttive ed integrative al Decreto Legislativo 19 Agosto 2005 n.192 recante attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
- D. Lgs. 30 maggio 2008, n. 115. "Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE".
- D. L. 25 giugno 2008, n. 112. Disposizioni urgenti per lo sviluppo economico, la semplificazione, la competitività, la stabilizzazione della finanza pubblica e la perequazione tributaria.
- Deliberazione Consiglio Regionale 11 gennaio 2007, n.98/1247. Attuazione della Legge Regionale 7 aprile 2000, n.43 (Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento atmosferico). Aggiornamento del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria, ai sensi degli articoli 8 e 9 decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 351. Stralcio di Piano per il riscaldamento ambientale e il condizionamento.
- Legge Regionale 28 Maggio 2007, n.13. Disposizioni in materia di rendimento energetico nell'edilizia.

3.3 NORME UNI PER IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE

- UNI 5364:1976. Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo.

SESTING S.R.L. – SERVIZI STUDI INGEGNERIA

C.so Vittorio Emanuele II, n. 170 – 10138 TORINO

Tel.: 011-197.80.485 - Fax: 011-197.81.572

E-mail: info@sesting.com - gianluca.toso@polito.it

- UNI 8062:1980. Gruppi di termoventilazione - Caratteristiche e metodi di prova.
- UNI 8728:1988. Apparecchi per la diffusione dell'aria. Prova di funzionalità.
- UNI 8884:1988. Caratteristiche e trattamento delle acque dei circuiti di raffreddamento e diumidificazione.
- UNI 10202:1993. Impianti di riscaldamento con corpi scaldanti a convezione naturale. Metodi diequilibratura.
- UNI 10339:1995. Impianti aeraulici ai fini del benessere. Generalità, classificazione e requisiti.
- UNI EN 12599:2001. Ventilazione per edifici. Procedure di prova e metodi di misurazione per lapresa in consegna di impianti installati di ventilazione e di condizionamento dell'aria.
- UNI EN 12237:2004, Ventilazione degli edifici – reti delle condotte – resistenza e tenuta dellecondotte circolari di lamiera zincata.
- UNI EN 10412-1:2006. Impianti di riscaldamento ad acqua calda – Requisiti di sicurezza – Parte1: Requisiti specifici per impianti con generatori di calore alimentati da combustibili liquidi,gassosi, solidi polverizzati o con generatori di calore elettrici.
- UNI EN 12831:2006. Impianti di riscaldamento negli edifici. Metodo di calcolo del carico termicodi progetto.
- UNI EN 1886:2008. Ventilazione degli edifici. Unità di trattamento dell'aria. Prestazionemeccanica.
- UNI EN ISO 13790:2008. Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energiaper il riscaldamento e il raffrescamento.

4. CENSIMENTO E PROGETTO DI RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE

Trattandosi di opere da eseguirsi interamente all'interno della proprietà del Centro Sportivo Roero, non si riscontrano interferenze rilevanti con altri impianti o strutture non di pertinenza. Le uniche interferenze che potrebbero verificarsi riguardano le condotte dei rispettivi impianti. Occorre precisare che, poiché le sopracitate condotte sono di diametro contenuto, tutte le eventuali interferenze potranno essere risolte senza ingenti costi.

5. IDONEITÀ DELLE RETI ESTERNE E DEI SERVIZI ESISTENTI

I servizi esistenti e le reti a cui si allacciano gli impianti del centro sportivo, risultano idonei per un corretto funzionamento degli impianti stessi.

6. IMPIANTO DI COGENERAZIONE

Il progetto esecutivo prevede l'installazione di un impianto di produzione di energia elettrica e termica mediante combustione di gas metano. Il progetto prevede la realizzazione di tutte le opere ed infrastrutture a corredo e funzionali all'impianto.

La cogenerazione è allo stato attuale una delle tecnologie più efficienti per un uso razionale dell'energia; essa permette di produrre contemporaneamente energia elettrica e termica sfruttando in maniera ottimale l'energia primaria contenuta nel combustibile. In virtù di questa peculiarità, il Parlamento Europeo ha riconosciuto l'importanza della cogenerazione ai fini del raggiungimento degli obiettivi del protocollo di Kyoto, includendo tra le proprie priorità la definizione di normative volte a favorire la progressiva diffusione di impianti a produzione combinata di energia elettrica e calore.

La tecnologia prescelta permette di ottenere un'efficienza globale dell'impianto molto elevata. Il gruppo si compone di un motore a ciclo otto per la produzione di energia elettrica e un sistema di recupero termico con fluido acqua calda. Il gruppo sarà alloggiato in apposita cofanatura idonea per installazione all'esterno e dotata di tutti i dispositivi di sicurezza richiesti per legge, tra cui:

- Dispositivo di arresto automatico in caso di sovratemperatura o scarsa pressione del circuito lubrificante;
- Dispositivo di arresto in caso di sovratemperatura dell'acqua di raffreddamento delle camicie;
- Dispositivi automatici di arresto del motore in caso di scarso livello di olio lubrificante;
- Dispositivo di arresto di sicurezza con elettrovalvola di interruzione dell'alimentazione del gruppo

Inoltre, a valle del cogeneratore si dovrà installare un volano termico per stabilizzare il funzionamento del cogeneratore.

Tutto l'impianto sarà dotato di sistema di supervisione e controllo in grado di gestire sia tutte le attività di regolazione della macchina che le interfacce impianto/utente, compreso il monitoraggio dei dati e la contabilizzazione degli stessi. Il sistema può essere ulteriormente dotato di interfaccia ethernet per il telecontrollo al fine di garantire un'immediata risposta in caso di necessità di intervento.

6.1. PRODUZIONE ELETTRICA

Si prevede di installare una macchina cogenerativa di potenza uguale o inferiore a 110 kW elettrici. La macchina verrà connessa in parallelo alla rete elettrica nazionale e l'energia prodotta verrà auto-consumata dal centro sportivo e in parte ceduta alla rete. Si prevede un funzionamento intermittente dell'unità per un numero di ore annuali non superiore alle 3000.

6.2. PRODUZIONE TERMICA

Per far fronte alla domanda di energia termica del centro sportivo si installa un cogeneratore di potenza uguale o inferiore a 110 kW elettrici. Questo sarà posto in parallelo con l'attuale impianto di generazione costituito da due caldaie da 575 kW l'una e necessario per coprire eventuali picchi di richiesta non soddisfabili dal cogeneratore.

Il cogeneratore è un motore a ciclo otto capace di produrre una grande quantità di energia termica dal raffreddamento delle camicie e dal recupero dei gas di scarico. Tale energia termica, recuperata attraverso scambiatori di calore tipo acqua/acqua e gas/acqua, viene trasferita alla rete di climatizzazione e produzione di acqua calda sanitaria del centro sportivo.

L'energia elettrica, che viene prodotta contemporaneamente a quella termica, viene utilizzata dal centro sportivo oppure mandata in rete e venduta.

Durante il periodo estivo, quando non c'è richiesta di riscaldamento dei locali del centro sportivo, il cogeneratore eroga la sola energia termica necessaria per la produzione di acqua calda sanitaria e per l'eventuale mantenimento della temperatura dell'acqua nelle vasche natatorie.

6.3. EMISSIONI

L'impianto in oggetto essendo caratterizzato da un ciclo a combustione interna è soggetto alle restrizioni in materia di inquinamento atmosferico ed emissione di gas e polveri nocive. La macchina sarà posizionata in esterno, all'interno di apposita cofanatura metallica fonoassorbente al fine di abbattere l'inquinamento acustico fino ai limiti prescritti dalla vigente normativa. La cofanatura sarà realizzata in carpenteria metallica pressopiegata e verniciata a polvere.

Per quanto riguarda l'emissione in atmosfera dei gas combustibili, questi verranno prima trattati in opportuni catalizzatori al fine di ridurre, a norma di legge, le emissioni inquinanti e trattenere il pulviscolo più fine.

Lo scarico dei gas combustibili dovrà avvenire ad un'altezza superiore di almeno un metro rispetto al colmo dei tetti circostanti, dei parapetti ed a qualunque altro ostacolo o struttura distante meno di dieci metri ed inoltre a quota non inferiore a quella del filo superiore

dell'apertura più alta dei locali abitati situati a distanza compresa tra dieci e cinquanta metri. Al fine di effettuare le opportune verifiche sui gas combustibili, il camino, come il condotto di adduzione, dovranno essere dotati di opportuni punti di misura e prelievo campioni.

7. UNITÀ DI TRATTAMENTO ARIA (UTA)

Le unità di trattamento aria sono dispositivi in grado di regolare la temperatura, l'umidità relativa e i parametri di comfort per l'aria preposta alla climatizzazione degli ambienti. La scelta di sostituire la macchina UTA esistente è stata indotta dalle pessime condizioni di operatività, causate dalla presenza di cloro nell'aria trattata e dal lungo periodo di esercizio. Nella fattispecie le condotte di trasporto del vettore termico presentano evidenti corrosioni delle superfici.

L'attuale unità verrebbe sostituita con una più moderna ed efficiente macchina dotata di recuperatori di calore sull'aria in uscita. Queste macchine, grazie al recuperatore, permettono di utilizzare l'aria calda in uscita dagli ambienti per preriscaldare l'aria fredda proveniente dall'esterno. Inoltre, è possibile dotare la macchina di un'ulteriore recuperatore di calore per l'acqua di ricambio della piscina: l'acqua in uscita dalla piscina viene convogliata in un recuperatore di calore. Visti i grandi volumi di ricambio dell'acqua (15 m³ al giorno) è possibile risparmiare in questo modo circa 300 kWh/giorno.

Grazie al recupero dell'aria e dell'acqua, si riduce drasticamente l'energia termica necessaria per il riscaldamento.

7.1. BENESSERE TERMOIGROMETRICO

Si può parlare di condizioni di benessere termoigrometrico quando, con il minimo sforzo, il corpo umano si trova in condizioni di equilibrio termico con l'ambiente esterno escludendo l'intervento di meccanismi di termoregolazione umana. Nella norma UNI EN ISO 7730, il benessere termico è definito come la condizione mentale di soddisfazione termica nei confronti del microclima, definito come complesso dei parametri climatici degli ambienti confinanti, in grado d'influenzare gli scambi termici soggetto-ambiente.

L'equilibrio termoigrometrico ideale per un ambiente natatorio deve essere: 28/29 °C per la temperatura dell'aria e 55% UR (umidità relativa). Questa condizione termica è sufficiente a rendere ottimale un ambiente natatorio: se la piscina che si frequenta è un ambiente silenzioso con un clima "secco", senza odore di cloro, le superfici vetrate sono prive di rugiada e non si percepisce le correnti determinate dall'aria di immissione, la sensazione percepita sarà di piacevole benessere.

Il rispetto dei parametri che determinano le condizioni di comfort termoigrometrico sono condizioni necessarie ma non sufficienti a garantire una buona qualità dell'aria anche da un punto di vista chimico-fisico-batterologico, infatti, non devono essere presenti inquinanti e non devono crearsi sensazioni di insoddisfazione nella maggior parte delle persone. A questo scopo si ricorre alla ventilazione la cui funzione essenziale è immettere negli ambienti aria fresca (presa dall'esterno e opportunamente filtrata) allo scopo di rinnovare l'aria contaminata e mantenere buone condizioni in fatto di qualità e temperatura. In un impianto natatorio, la frequenza dei ricambi d'aria nuova a bassa temperatura resta il punto cruciale: se è eccessiva, crea sprechi energetici e inquinamento ambientale; se insufficiente, produce ambienti malsani e rischi per la salute e per l'integrità della struttura.

7.2. ARIA DI RINNOVO

L'aria di rinnovo ha una doppia funzione: compensare l'evaporazione e smaltire gli inquinanti. In un ambiente chiuso l'evaporazione continua fino al raggiungimento delle condizioni di equilibrio (dette di saturazione) caratterizzate da valori specifici di umidità relativa dell'ambiente del 100%.

Per diminuire l'umidità relativa dell'ambiente, la soluzione più semplice è quella di rinnovare aria. Il rinnovo dell'aria deve essere continuo in modo da evitare l'aumento naturale dell'umidità relativa.

Per il dimensionamento dell'impianto di ventilazione si sono fatte alcune considerazioni sull'aspetto più critico caratterizzante l'ambiente di una piscina al coperto, ovvero l'umidità relativa dell'aria. Di conseguenza, è necessario calcolare la portata di evaporazione dell'acqua, la quale è funzione della temperatura dell'acqua, della temperatura dell'aria, della velocità dell'aria e dell'umidità relativa dell'ambiente.

SESTING S.R.L. – SERVIZI STUDI INGEGNERIA

C.so Vittorio Emanuele II, n. 170 – 10138 TORINO

Tel.: 011-197.80.485 - Fax: 011-197.81.572

E-mail: info@sesting.com - gianluca.toso@polito.it

7.3. SCELTA DELL'UNITÀ DI TRATTAMENTO ARIA

Per rendere il più accurata possibile la selezione dell'unità trattamento aria per la piscina in esame, sono state prese in considerazione, oltre alla temperatura e umidità relativa dell'aria del locale, superficie della vasca, temperatura dell'acqua e tasso di occupazione, anche altri elementi quali numero di vasche ed il loro volume, la cubatura del locale, il numero di spettatori così come la presenza di giochi d'acqua speciali.

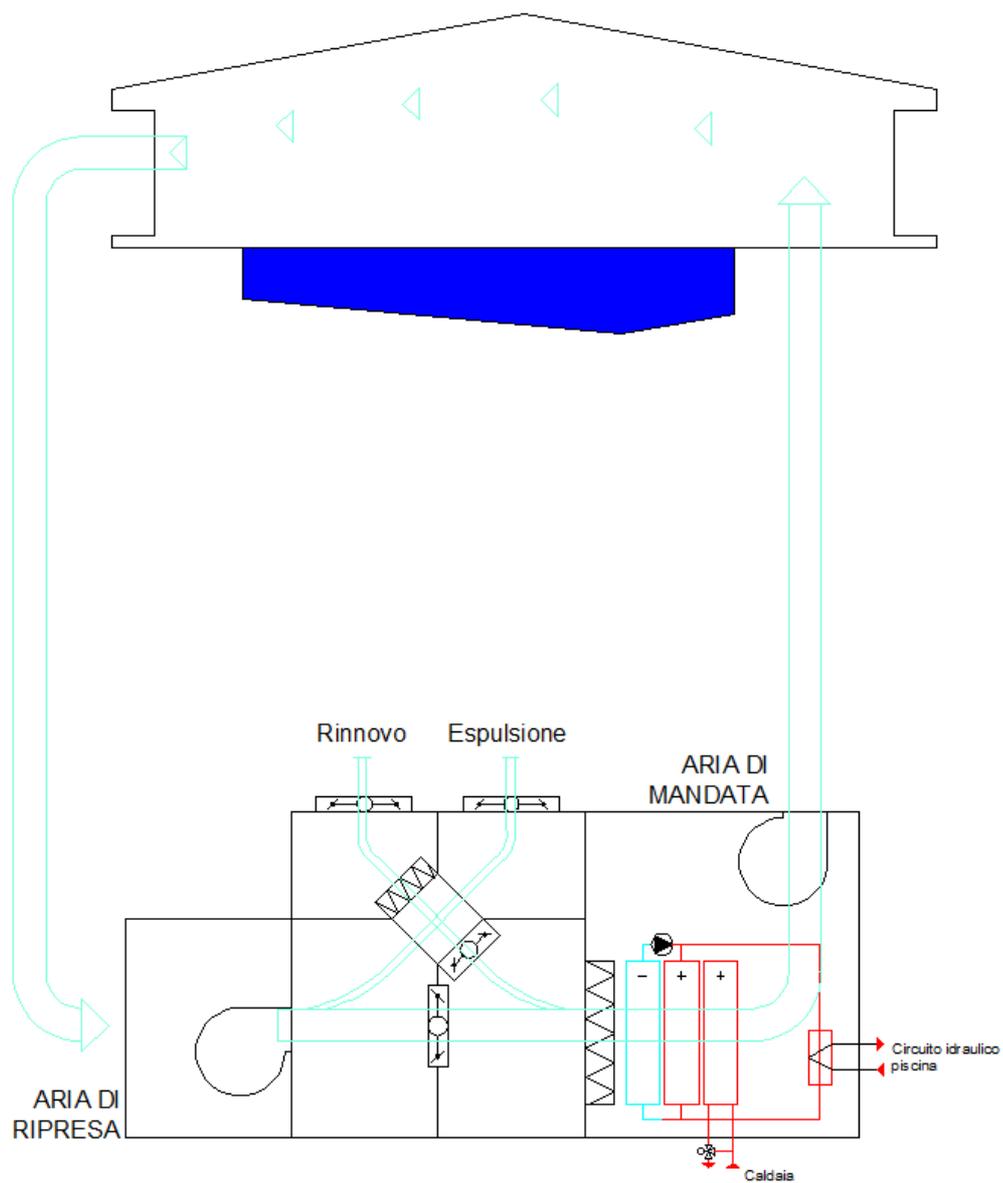
7.4. RECUPERO DI CALORE

In una struttura come quella in esame, in cui vengono trattate quantità di aria consistenti, un ruolo molto importante nel contesto del risparmio energetico è svolto dai recuperatori di calore aria/aria.

I recuperatori di calore favoriscono il recupero energetico negli impianti ove è prevista l'introduzione dell'aria esterna di rinnovo e l'espulsione di aria viziata dai locali. Grazie allo scambiatore di calore, l'aria estratta dall'interno del locale cede il suo calore all'aria di rinnovo proveniente dall'esterno, permettendo un recupero superiore al 50% dell'energia termica altrimenti espulsa dal locale.

Nello specifico caso applicativo è di fondamentale importanza che il recuperatore di calore sia progettato e strutturato in modo tale da permettere di recuperare sia la frazione di calore latente che quella sensibile contenuta nell'aria di espulsione/rinnovo.

7.5. SCHEMA GENERALE



7.6. CARATTERISTICHE TECNICHE

L'UTA prevista in progetto è una macchina realizzata specificatamente per aree wellness e pertanto dotata di particolari accorgimenti al fine di essere compatibile con l'ambiente aggressivo nel quale si troverà ad operare. Tutte le superfici ed i componenti a contatto con l'aria della piscina dovranno essere costituiti da materiali resistenti alla corrosione o trattati superficialmente con idonee verniciature.

Si precisa che, essendo l'UTA in oggetto una macchina "particolare", poiché espressamente progettata per la climatizzazione delle piscine natatorie, la voce riportata nell'analisi prezzi e nel computo metrico estimativo non rappresenta una voce del prezziario regionale (poiché non presente nello stesso)ma è frutto di un'analisi di mercato.

8. ISOLAMENTO A CAPPOTTO

Nelle moderne tecnologie di costruzione degli edifici, si riserva sempre maggior attenzione alla riduzione del fabbisogno energetico degli stessi. La quota di maggior consumo di un edificio è proprio rappresentata dalla dispersione termica che si verifica attraverso le strutture confinanti con l'esterno. All'aumentare della differenza di temperatura tra interno ed esterno, si verifica una crescente dispersione di calore dall'ambiente più caldo a quello più freddo (interno – esterno). L'unico impedimento che il calore incontra è rappresentato proprio dalla struttura di separazione tra i due ambienti a temperature diverse.

Le moderne tecnologie e materiali hanno raggiunto oggi prestazioni isolanti di eccellente rilievo, in grado di soddisfare i più svariati impieghi adattandosi a diverse applicazioni specifiche.

8.1. SITUAZIONE ATTUALE

Un'analisi energetica della struttura in esame (riportata nella relazione specifica) ha messo in evidenza come la tecnologia costruttiva, adottata nella realizzazione del centro sportivo, presenti una scarsa efficienza energetica, con indici di trasmittanza delle strutture molto elevati, a cui corrispondono dispersioni di calore altrettanto elevate.

Intervento previsto

Nel caso specifico, si prevede di dotare l'intera struttura di un sistema di isolamento a cappotto esterno con spessore dell'isolante pari ad 8 cm (conduttività pari a 0,019W/mK) o spessore diverso in funzione delle caratteristiche dell'isolante. Questa soluzione permette di fasciare l'intera struttura esposta verso l'esterno in modo omogeneo e continuo, riducendo drasticamente gli eventuali ponti termici presenti o che si avrebbero con un diverso sistema di isolamento (interno o intercapedine). L'intervento, eseguito all'esterno della struttura, assolverebbe anche alla funzione di nuovo aspetto estetico. Al fine di raggiungere prestazioni energetiche elevate della struttura, è indispensabile che il cappotto venga posato con cura e scrupolosità. Sarà da porre particolare attenzione all'adesione delle lastre isolanti alla struttura senza creare passaggi per la circolazione dell'aria che vanificherebbero l'intero intervento. La

continuità del materiale isolante dovrà essere garantita anche a mezzo di sovrapposizioni degli strati di isolante. Le finestre ed i davanzali dovranno essere opportunamente fasciati al fine di limitare i ponti termici ed i conseguenti possibili punti di formazione di condensa.

8.2. CARATTERISTICHE DELL'ISOLANTE

In riferimento all'analisi energetica allegata, al fine di poter raggiungere le prestazioni energetiche indicate è necessario utilizzare dei materiali che ricalchino le caratteristiche termoigrometriche e di trasmittanza prese in esame nel calcolo. Nello specifico è stato considerato un isolante di spessore pari ad 8 cm con conducibilità specifica pari a 0,019 W/mK. Il ridotto spessore, unito alle elevate prestazioni isolanti, permette alla struttura opaca verticale di rientrare entro i limiti di trasmittanza imposti dalla vigente normativa regionale DGR 46-11968 "Stralcio di piano per il riscaldamento ambientale e il condizionamento". Materiali isolanti diversi sono ammessi, purché ne venga opportunamente variato lo spessore al fine di mantenere le prestazioni in progetto.

8.3. FINITURA SUPERFICIALE

La struttura del centro sportivo ha già subito un intervento di cappottatura esterna di recente realizzazione in una porzione ridotta della piscina e dei relativi spogliatoi annessi. Al fine di mantenere un'omogeneità estetica dell'intero complesso, si prevede di rivestire lo strato coibentante con lamiera ondulata in alluminio preverniciato 8/10 (colore silver) posizionato in orizzontale.

Oltre a questa soluzione, si prevede una cappottatura a raso su alcune superfici dell'edificio. La tecnica consiste nella preparazione preventiva delle superfici esterne dei manufatti, nell'applicazione su di esse tramite incollaggio, dei pannelli isolanti di natura, consistenza e spessore ritenuti più idonei, nella rifinitura con intonaco rasante a due strati da applicare "bagnato su bagnato" o in tempi immediatamente successivi l'uno dall'altro, con interposta rete in fibra di vetro di vario tipo ed infine con trattamento superficiale di finitura.

8.4. SISTEMA DI FISSAGGIO

Il cappotto esterno dovrà essere vincolato alle pareti da apposita sottostruttura con fissaggio di viteria inox di elevata qualità, a sua volta fissata al muro esistente tramite tasselli o barre filettate con ancorante chimico.

8.5. FINITURE DELLE APERTURE VETRATE

In corrispondenza delle aperture finestrate, il cappotto dovrà altresì estendersi sullo sguincio fino in battuta alla mazzetta (dove presente) o del telaio stesso dell'infisso. Il rivestimento isolante dello sguincio dovrà essere di spessore opportunamente ridotto al fine di permettere la corretta apertura degli infissi. Lattoneria piana dovrà essere prevista per rivestire l'isolante a copertura dello sguincio.

9. SOSTITUZIONE INFISSI

Una delle principali fonti di dispersione termica è costituita dagli infissi che, vista la discontinuità col cappotto di isolamento, danno vita a un "ponte termico" con l'esterno. La progettazione ed il calcolo del fabbisogno termico dell'edificio pertanto necessitano di una attenta analisi degli infissi e delle aperture verso l'esterno.

Nel caso in esame per non vanificare l'effetto dell'isolamento a cappotto delle pareti e completare la riqualificazione dell'edificio si è prevista la sostituzione dei vecchi infissi con nuovi serramenti in PVC che garantiscono buoni risultati in termini di efficienza energetica. La soluzione prevista dovrà garantire un'assorbimento termico medio pari a 1,4 W/mqK, grazie alla struttura a doppia lastra vetrata 3+3 con una intercapedine di 16 mm occupata da gas argon. L'utilizzo del gas argon, abbinato a lastre vetrate basso emissive, migliora l'effetto isolante dell'infisso ed evita l'emissione di onde termiche elettromagnetiche di spettro differente da quello della luce solare ($u_g=1,0$ W/mqK).

11. CONCLUSIONI

A seguito delle analisi effettuate sull'edificio esistente si riportano di seguito i risultati ottenuti con gli interventi precedentemente descritti, in relazione ai parametri imposti da bando.

In particolare il bando promuove interventi di riqualificazione energetica di edifici esistenti i quali permettano nel contempo di:

- Dimezzare il fabbisogno di energia per il riscaldamento (somma dell'energia dispersa per trasmissione e ventilazione e degli apporti gratuiti)
- Rispettare i valori massimi di trasmittanza , così come riportati nella tabella 2 del bando

Per l'edificio in esame, al fine di raggiungere le prestazioni richieste si sono apportati i seguenti interventi:

- Posa di cappotto isolante esterno all'edificio
- Sostituzione della copertura dell'edificio
- Sostituzione dell'unità di trattamento aria a servizio della piscina
- Sostituzione dei serramenti
- Installazione di un cogeneratore alimentato a gas metano

Risultati ottenuti:

- Il fabbisogno di energia per il riscaldamento è stato ridotto da 26,16 kWh/m³, così come riportato nell'"Analisi energetica prima dell'intervento" al paragrafo 6 capoverso c), a 8,62 kWh/m³, così come riportato nell' "Analisi energetica dopo l'intervento" al paragrafo 6 capoverso c).
- La trasmittanza degli elementi costituenti l'involucro è stata così modificata, in relazione ai limiti imposti dal bando:

Elemento	W/m²K di progetto	W/m²K limite
Strutture opache verticali	0,21	0,25
Strutture orizzontali	0,23	0,23
Chiusure trasparenti	1,4	1,4

Come riportato al paragrafo 6 della relazione energetica.