

SOCIETA' CONSORTILE:



TECNION • Consorzio delle Tecniche Srl

NIER Ingegneria
Pollstudio A.E.S.
Studio Majowiecki
TECO+
Valore Impresa

Via Altabella,3
40126 Bologna
Tel: +39 051 234359
Fax: +39 051 239530
info@tecnion.net
www.tecnion.net
P.iva:02606651202

SOCIO CAPOCOMMESSA:

TECO+ Partners



GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

progettazione architettonica

ing. Antonio Planchenstainer (capogruppo)

arch. Luca Jop

ing. Carlo Rotellini

arch. Benedetta Casadei

progettazione strutture

Ing. Massimo Majowiecki

progettazione impianti meccanici

ing. Massimo Savini

progettazione impianti elettrici

ing. Paolo Rocchi

TECO+ Partners

studio tecnico associato con sede in via Tiarini 22, 40129 Bologna, tel / fax: 051352493 / 051379161, e-mail: tecco@studioteco.it

COMUNE DI MILANO
Provincia di Milano

PROGETTO DEFINITIVO
E PROGETTO DELLA SICUREZZA
PER I LAVORI DI RIFACIMENTO
DELLA COPERTURA E
L'AUMENTO DI CAPIENZA
DEL PALALIDO DI MILANO

COMMITTENTE:
MILANO SPORT

PROGETTO DEFINITIVO ARCHITETTONICO

RELAZIONE
TECNICO-ILLUSTRATIVA
E CONFORMITA' CONI

A.4

MARZO
2011

data di emissione:

31/03/2011

COMUNE DI MILANO

PROGETTO DEFINITIVO E PROGETTO DELLA SICUREZZA
PER I LAVORI DI RIFACIMENTO DELLA COPERTURA
E L'AUMENTO DI CAPIENZA DEL PALALIDO DI MILANO

RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA
E CONFORMITA' CONI

INDICE

▪	PREMESSA	P. 4
▪	RELAZIONE ILLUSTRATIVA	P. 5
I	Gli interventi di demolizione	
1.1	Interventi di demolizione per adeguamento del parterre	
2	Gli interventi di ampliamento	
3	Accessibilità veicolare e pedonale – il sistema dei parcheggi	
4	Il sistema degli accessi	
5	La distribuzione dei posti a sedere	
5.1	I posti riservati VIP	
6	L'impianto planimetrico-distributivo	
6.1	Gli spogliatoi agonistici	
6.2	L'area hospitality	
6.3	La zona stampa	
6.4	I locali di supporto	
7	Qualità ambientale e architettonica	

▪ RELAZIONE IMPIANTI MECCANICI

P. 17

1 Impianti meccanici di condizionamento

2 Descrizione degli interventi

2.1 Requisiti minimi delle forniture

3 Modalita' costruttive delle canalizzazioni e possibilita' di ispezione

4 Valutazione preliminare del rischio derivante dall'insorgenza di contaminazione da legionella e misure cautelative adottate

PREMESSA

Il Palalido di Milano è un palazzetto dello Sport realizzato negli anni 50' ed è stato per lungo tempo la casa dello sport milanese.

Allo stato attuale l'impianto dimostra tutta la sua vetustà, sia nell'impianto planimetrico distributivo che non risponde ai moderni canoni di utilizzo, sia nel degrado complessivo della struttura con particolare riferimento alla copertura, dimensionata per un carico di neve nettamente inferiori ai valori previsti dalle nuove normative.

L'Amministrazione pertanto ha deciso di procedere ad un intervento di riqualificazione complessiva del palazzetto, al fine di renderlo conforme ai nuovi parametri normativi e alle nuove esigenze tecnico-sportive.

Ne consegue che il progetto di adeguamento e ristrutturazione generale del Palalido – il palazzetto storico di Milano – costituisce un obiettivo di primaria importanza sia per l'Amministrazione Comunale proprietaria del bene, sia per Milanosport società a cui compete la gestione degli impianti sportivi meneghini.

Inoltre il connubio ormai consolidato con lo sponsor Armani Jeans ha progressivamente favorito la conversione della struttura principalmente al basket agonistico, al punto che in gergo sportivo il nuovo Palalido, così come risultante dai lavori di adeguamento in progetto diventerà la "bomboniera" del basket milanese.

Fermo restando che la polifunzionalità sarà assicurata al massimo grado.

In particolare l'area del parterre verrà ampliata fino a raggiungere la larghezza di ML 26,50 onde consentire la possibilità di svolgimento delle competizioni di pallavolo sia di livello nazionale che internazionale.

Il progetto preliminare, redatto prima dell'entrata in vigore con piena efficacia del DM 14.01.2008 (avvenuto in data 01/07/2009) prevedeva la pressoché totale conservazione delle gradonate esistenti, con un grosso deficit funzionale conseguente al mancato rispetto della norma, soprattutto per quanto concerne la curva di visibilità oltreché gravi limitazioni nel sistema di accessibilità e deflusso dalle tribune.

Per tale ragione, nella fase di approfondimento del progetto definitivo si è maturata la scelta nell'ottica di ottimizzare il rapporto costi/benefici di demolire per intero le opere preesistenti, con la sola eccezione del catino centrale con il primo ordine di gradonate.

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

I GLI INTERVENTI DI DEMOLIZIONE

La nuova normativa sismica impone che qualora si intervenga su strutture preesistenti, le stesse debbono essere adeguate ai nuovi criteri di resistenza e antisismicità.

Ciò significa che il mantenimento delle attuali strutture comporterebbe necessariamente l'adozione di interventi di consolidamento complessi (fibre di carbonio, chiavature, ecc...) e conseguentemente molto onerosi.

Inoltre le strutture attuali condizionano pesantemente il layout distributivo e limitano fortemente gli interventi di adeguamento.

A seguito di una approfondita analisi si è giunti alla conclusione di mantenere solamente il catino centrale, con il primo ordine di gradonate.

Pertanto gli interventi di demolizione previsti sono:

- demolizione integrale del manto e della struttura di copertura;
- demolizione del secondo anello (anello superiore) delle gradonate;
- demolizione integrale di tutte le strutture interrato e fuori terra esterne alla linea perimetrale del primo ordine di gradonate.

Per precise disposizioni del Committente è prevista anche la rimozione dell'attuale parquet che pertanto verrà realizzato ex novo come nel seguito descritto.

I.1 Interventi di demolizione per adeguamento del parterre

Nella fase di approfondimento progettuale il Committente Milanosport, a seguito di un approfondito confronto con le Federazioni Sportive – in particolare volley e basket – ha richiesto di adeguare l'area di gioco alle dimensioni previste per le competizioni nazionali ed internazionali basket e pallavolo.

L'attuale area di gioco, ricompresa all'interno delle gradonate esistenti è di 40,00 ML di lunghezza e 20,00 ML di larghezza; e fronte di una lunghezza di ML 40,00 e di una larghezza di ML 26,50 prevista dalle norme federali.

Per adeguare l'area di gioco alla larghezza richiesta si prevede la demolizione di 3 file di sedute sul lato ovest e 4 file di sedute sul lato est del primo anello. La demolizione di queste porzioni di tribuna comporta necessariamente un intervento di adeguamento strutturale delle travi portagradoni attualmente esistenti.

Per assicurare la capienza minima di 5000 posti spettatore le gradinate del secondo anello, tutte di nuova realizzazione, sono state incrementate da 10 file, come inizialmente ipotizzato, a 11 file, come rappresentato nel progetto nella stesura finale.

2 GLI INTERVENTI DI AMPLIAMENTO

L'ampliamento del palazzetto è previsto tramite la realizzazione di un nuovo ordine di gradonate con strutture di elevazione totalmente disgiunte da quelle esistenti.

Sono previsti 38 telai setto – pilastro in cemento armato gettato in opera, su fondazione continua ad anello.

I telai sono collegati con solai rispettivamente alla quota +1,02; +3,67; +4,17, +6,17 e +9,17.

Le nuove gradonate si compongono di 11 file per le parti nord sud est, mentre per la parte ovest le file sono 5.

Complessivamente la capienza finale è di 5027 spettatori, nell'allestimento per competizioni nazionali ed internazionali senza tribune amovibili, mentre si raggiunge la capienza massima di 5347 spettatori nell'allestimento del parterre con tribune amovibili.

E' stato inoltre indicata la possibilità di prevedere n°27 posti per utenti disabili.

Questi posti, in via cautelativa, non sono stati considerati nel calcolo della capienza di 5347 spettatori, ma si è comunque prevista la possibilità della via di fuga (vedi tav A17.2)

La suddivisione in settori è ottenuta con l'accorpamento dei due ordini di gradonate, inferiore e superiore, sul lato est.

3 ACCESSIBILITÀ VEICOLARE E PEDONALE – IL SISTEMA DEI PARCHEGGI

L'attuale Palalido è ubicato nell'area nord-ovest di Milano direttamente a ridosso della circonvallazione interna, con ingresso principale su piazzale Stuparich.

La posizione del palazzetto risulta quindi molto centrale all'area metropolitana di Milano. Nel corso degli anni l'utilizzo del Palalido ha certamente trovato un equilibrio, prova ne sia che non si sono mai verificate situazioni di particolare criticità, nemmeno in concomitanza con eventi sportivi ed extra sportivi di rilevante importanza.

L'accessibilità al palazzetto è assicurata, per la parte nettamente più consistente, attraverso l'utilizzo di mezzi pubblici. L'ingresso principale è a poche decine di metri dalla fermata della linea metropolitana. Ciò significa che sia per gli utenti della città di Milano, ma soprattutto per gli utenti provenienti da fuori città, l'accessibilità risulta estremamente agevole sia per chi utilizza il treno, sia per chi utilizza l'automobile.

Il progetto di adeguamento generale del Palalido non può evidentemente prescindere dall'analisi di queste modalità di utilizzo ormai consolidate, e peraltro, assolutamente ragionevoli.

Secondo questa impostazione si sono assunte le ipotesi nel seguito descritte:

Capienza massima	5.347 spettatori
Accessibilità con mezzi pubblici (metrò, bus, ecc...)	4.802 spettatori
Accessibilità con automobile	345 spettatori
Accessibilità con pullman	200 spettatori

Occorre quindi garantire aree di parcheggio asservite al palazzetto per 4 bus e circa 200 automobili.

Si veda al proposito la "Relazione sulla viabilità".

4. IL SISTEMA DEGLI ACCESSI

Il palazzetto ha una capienza superiore ai 4.000 posti e pertanto sono stati previsti due settori autonomi.

Il settore principale "A" è raggiungibile dal piazzale Stuparich / angolo Enrico Elia e dalla Via Cremosano.

Il settore ospiti "B" è raggiungibile da piazzale Stuparich.

Le biglietterie in numero totale di 10, 6 per il settore A e 4 per il settore B, sono ricavate in fronte a piazza Stuparich.

L'accesso VIP e stampa è posto sul lato ovest, all'interno dell'area annessa all'impianto ed è possibile sia dalla Via Cremosano che dalla Via Diomede.

Per questi utenti è prevista la possibilità di parcheggio sia nel parcheggio di nuova realizzazione all'angolo Via Diomede – Via Cremosano sia all'interno dell'area Lido.

L'accesso riservato degli atleti avviene dalla Via Diomede, attraverso l'area "Lido", con possibilità di parcheggio in una stradina interna riservata secondo la modalità già attualmente in uso.

5 LA DISTRIBUZIONE DEI POSTI A SEDERE

L'organizzazione delle tribune, come si è già visto in precedenza, si compone di due ordini di gradonate:

- il catino preesistente, che verrà ridotto dovendo necessariamente allargare l'area di gioco prevista per le competizioni internazionali;
- l'anello superiore di nuova realizzazione.

La capienza massima complessiva è di 5.347 spettatori e pertanto sono stati previsti due settori, ciascuno dotato di servizi igienici e sistemi di via di fuga indipendenti.

Il settore "A" occupa circa $\frac{3}{4}$ della superficie in pianta ed ha una capienza complessiva di 3.904 spettatori di cui 20 per portatori di handicap.

Il settore "B" occupa il lato est ed ha una capienza complessiva di 1.443 spettatori di cui 7 per disabili.

L'individuazione dei settori consegue alla geometria delle gradonate attualmente esistenti, che si prevede di mantenere, e che in prossimità delle curve presentano già attualmente una linea di divisione.

5.1 I posti riservati VIP

I posti riservati, area VIP, sono ricavati in una porzione della tribuna centrale del settore "A", quindi su parte delle gradonate già attualmente esistenti al primo anello, mentre nel secondo anello si realizzerà una tribuna riservata.

La zona VIP al primo anello ha una capienza di 160 spettatori ed è completamente delimitata e dotata di collegamento diretto con l'area hospitality al livello interrato.

La zona VIP al secondo anello ha una capienza 240 spettatori, e a suo servizio sono previsti alcuni salottini e i servizi igienici.

5.2 Le postazioni per i giornalisti

Sul lato est, a livello +1,02, sono presenti due file di gradonate, adottate a postazioni fisse per i giornalisti, in ragione di 62 posti. Sul lato ovest, sempre a livello +1,02 sono presenti due file di gradonate, destinate a 76 giornalisti.

Secondo modalità ormai consolidate, i giornalisti possono comunque accedere all'area parterre, con postazioni mobili e variabili a seconda delle esigenze e delle specifiche competizioni in atto.

6. L'IMPIANTO PLANIMETRICO – DISTRIBUTIVO

Il palazzetto si articola su cinque livelli principali:

- la cavea posta a quota -3,15
- il livello 1 coincidente con il solaio a quota +1,02
- il livello 2 coincidente con il corsello di distribuzione della gradonata superiore a quota +3,67
- il livello 3 coincidente con il solaio sottotribuna a quota +4,17
- il livello 4 coincidente con il corsello di distribuzione a quota +9,17

Il piano seminterrato coincidente con il livello del campo di gioco -3,15 è destinato agli spogliatoi agonistici, alle palestrine di muscolazione, all'infimeria, al locale antidoping ed ai locali accessori (depositi e locali tecnici).

6.1 Gli spogliatoi agonistici

Il settore atleti è ricavato al livello seminterrato cui si accede tramite la rampa carrabile sul lato ovest ed in alternativa attraverso la scala, con ingresso riservato, sul lato sud-ovest.

Sono previsti 4 spogliatoi agonistici, tutti utilizzabili anche da utenti disabili.

Spogliatoio n°1 di mq 34,15 con unità igienica

composta da 7 docce e 3 servizi igienici

Annessi allo spogliatoio n°1 sono stati previsti 2 locali: uno con destinazione spogliatoio e l'altro con destinazione ufficio per l'allenatore della squadra di casa.

Spogliatoio n°2 di mq 39,60 con unità igienica

composta da n°9 docce e 3 servizi igienici

Spogliatoio n°3 di mq 31,25 con unità igienica

composta da 7 docce e 2 servizi igienici

Spogliatoio n°4 di mq 39,45 con unità igienica

Composta da 8 docce e 2 servizi igienici

L'organizzazione degli spogliatoi è stata oggetto di un approfondito confronto con i tecnici di Milanosport e con la dirigenza della società di basket Armani Jeans.

La collocazione dello spogliatoio n°4 consegue ad una specifica richiesta di separare anche fisicamente gli ospiti dai locali, al fine di prevenire l'insorgere di colluttazioni o scontri nel settore atleti.

Nel settore spogliatoi agonistici sono stati previsti 2 spogliatoi per i giudici di gara, ed il locale infermeria/pronto soccorso.

Anche questi locali sono interamente accessibili ad utenti disabili.

Per quanto concerne le verifiche antidoping si è predisposto un idoneo locale, munito di sala di attesa e di bagno attrezzato sul lato est.

6.2 L'area hospitality

Una porzione consistente del sottotribuna seminterrato è destinato alla zona hospitality, cui si accede tramite un accesso riservato ai VIP e giornalisti.

L'area hospitality è in diretto collegamento, tramite una scala specificatamente dedicata, alla tribuna VIP.

6.3 La zona stampa

Per i giornalisti è stata prevista un'aula di lavoro con 9 postazioni fisse ed una sala stampa per conferenze/interviste ecc...

I giornalisti accedono all'area media tramite un accesso riservato in comune con i VIP.

L'accesso alle postazioni sulle tribune avviene tramite il corridoio sul lato est ed una scaletta di servizio che collega il piano a quota + 1,02 con il livello interrato.

6.4 I locali di supporto

L'intero sottotribuna seminterrato lato est è destinata ai magazzini/deposito e alle palestre di muscolazione.

Per tali attività sono stati previsti 2 spogliatoi di circa 21 mq con unità igienica composta di 5 docce e 2 servizi igienici.

6.5 Il livello +1,02

Il piano terra, attestato alla quota +1,02 è in larga massima destinato al sistema degli accessi e delle vie di fuga.

Nel settore A lati nord-sud ed ovest sono previsti 2 punti ristoro, 4 blocchi di unità igieniche, 1 locale di pronto soccorso e un luogo di controllo. Nel settore B sono previsti 2 punti ristoro, 1 blocco servizi, e 1 locale di primo soccorso ospiti.

6.6 Il livello +3,67 - +4,17

E' interamente destinato alla distribuzione del pubblico spettatore e alle unità igieniche, la cui esatta corrispondenza alle norme è verificata nelle tabelle che seguono.

6.7 Il livello +6,17 - +9,17 (primo piano)

E' interamente occupato dalle gradonate del pubblico spettatore.

Solamente sul lato ovest nella zona riservata VIP sono previsti alcuni salottini e i servizi igienici.

TABELLA SEZIONE ATLETI

Locale	superficie	WC	bagno attrezzato (WC e lavabo)	docce	docce dis.	lavabi
Spogliatoio 1	mq 34,15	2	1	6	1	2
Spogliatoio 2	mq 39,60	2	1	8	1	2
Spogliatoio allenatore	mq 11,30	°	1	1	1	1
Spogliatoio giudice di gara 1	mq 8,50	°	1	1	1	
Spogliatoio giudice di gara 2	mq 8,50	°	1	1	1	
Infermeria	mq 18,62	°	2			1
Spogliatoio 3	mq 31,25	1	1	6	1	1
Spogliatoio 4	mq 39,45	1	1	7	1	2
Spogliatoio 5	mq 20,60	1	1	4	1	1
Spogliatoio 6	mq 20,75	1	1	4	1	1

NB: Tutti questi locali sono dotati di ventilazione ed illuminazione artificiale a norma di legge

TABELLA SEZIONE PUBBLICO SPETTATORE

Settore A

Numero Spettatori 3904

Posti disabili 20

Servizi igienici uomini livello -3,15 1 wc 1 lavabo
 livello +1,02 3 wc 6 orinatori 5 lavabi
 3 bagni attrezzati (wc e lavabo)
 livello +4,17 5 wc 12 orinatori 8 lavabi

Servizi igienici donne livello -3,15 1 wc 1 lavabo
 1 bagno attrezzato (wc e lavabo)
 livello +1,02 6 wc 7 lavabi
 3 bagni attrezzati (wc e lavabo)
 livello +4,17 8 wc 8 lavabi

Tribuna riservata 2 wc donna 2 lavabi
 2 wc uomo 2 lavabi

Settore B

Numero spettatori 1443

Posti disabili 7

Servizi igienici uomini livello +1,02 1 bagno attrezzato (wc e lavabo)
 livello +4,17 2 wc 6 orinatori 4 lavabi

Servizi igienici donne livello +1,02 1 bagno attrezzato (wc e lavabo)
 livello +4,17 4 wc 4 lavabi

Pronto Soccorso (livello +1,02) 1 bagno attrezzato (wc e lavabo) 1 lavabo

7 QUALITA' AMBIENTALE E ARCHITETTONICA

L'architettura del nuovo Palalido così come risultante dal progetto di ampliamento, è improntato a una grande essenzialità compositiva ma al contempo con una forte caratterizzazione formale che si è intesa rimarcare per l'importanza sociale che riveste.

Attorno al catino attualmente esistente, determinato dalla prima gradonata, verranno realizzate le strutture in cemento armato che sostengono la nuova gradonata e la nuova copertura.

La copertura è prevista con una struttura reticolare spaziale in acciaio, tecnologia che consente la massima ottimizzazione del materiale e che si caratterizza per l'estrema leggerezza e trasparenza.

La struttura di copertura così concepita ha un comportamento statico estremamente favorevole, in quanto le azioni trasmesse alle strutture di elevazione sono esclusivamente di tipo verticale e quindi i collegamenti acciaio cemento armato si configurano come semplici appoggi.

La struttura di copertura verrà proseguita sui fronti laterali fino all'altezza del solaio a quota +3 fino a creare un guscio che raccoglie al suo interno le nuove gradonate.

Questa calotta sferica è idealmente sospesa nello spazio, effetto ottenuto realizzando la totale trasparenza della fascia di raccordo piano terra solaio a quota +3,10.

Le dimensioni e l'ubicazione del Palalido conferiscono all'opera un ruolo di primo piano anche in scala urbana in quanto esso si rapporta affacciandosi con tutta l'area del Lido e dell'Ippodromo ed al contempo con la città, trovandosi sull'importante asse viario di Viale Enrico Elia.

Per questo motivo il volume molto regolare generato dalla rivoluzione della sezione curvilinea lungo il perimetro della pianta incontra alcune eccezioni nelle quali viene tagliato da piani inclinati creando superfici piane di forte discontinuità.

Una di queste, la più importante, assume l'aspetto di un grande schermo che proietta la sua immagine sul grande vuoto dell'Ippodromo ma che assorbe anche la importante prospettiva.

I materiali impiegati sono due, l'alluminio per realizzare il guscio ed il policarbonato per le parti piane.

RELAZIONE IMPIANTI MECCANICI

I IMPIANTI MECCANICI DI CONDIZIONAMENTO

Oggetto del presente capitolo è la descrizione degli impianti meccanici a servizio del Palalido sito in Piazza Stuparich 1 a Milano e facente parte del patrimonio immobiliare di Milanosport.

PARAMETRI PROGETTUALI

Il presente intervento deve rispondere a ben determinati requisiti progettuali, derivanti da un lato dalle norme tecniche vigenti in materia, dall'altro dalle specifiche del luogo di intervento.

Il progetto definitivo degli impianti oggetto del presente progetto deve essere redatto facendo riferimento ai dati di progetto nel seguito precisati.

Localizzazione

Comune:	Milano
Zona climatica	E
Gradi giorno	2.404 (1)
Località di riferimento	Milano
Condizioni termoigrometriche aria esterna	
Inverno	temperatura = - 5 °C (2) umidità relativa = 90 %
Estate	temperatura = 32 °C (2) umidità relativa = 50 %

(1) Riferimento D.P.R. 26 agosto 1993 n° 492

(2) Riferimento D.P.R. 28 giugno 1977 n° 1052

Condizioni termoigrometriche interne

Inverno	temperatura = 20 °C – Palazzetto umidità relativa = 55 %
---------	---

temperatura = 20 °C – spogliatoi

umidità relativa = 50 %

Livelli di rumorosità

Gli impianti dovranno garantire, in presenza delle condizioni climatiche esterne di cui al punto precedente, i livelli massimi di rumorosità (livelli di pressione sonora) indicati nelle norme vigenti. Si rimanda al prosieguo della relazione per una trattazione specifica dei luoghi ed attività ad alto inquinamento acustico.

Condizioni di dimensionamento delle reti

Le velocità massime previste nel dimensionamento sono:

Tubazioni

- tubazioni principali 1,5-2,5 m/s
- tubazioni secondarie 0,5-1,5 m/s

Canalizzazioni aria

- canali principali 4,5-7,5 m/s
- canali secondari 3,5-4,5 m/s

Temperature dei fluidi termovettori

- acqua refrigerata AR 7/12°C
- acqua calda AC 80/60°C

Requisiti generali impianti elettrici

Gli interventi relativi agli impianti elettrici dovranno essere strutturati in modo tale da :

- servire correttamente i nuovi impianti di climatizzazione;
- essere perfettamente rispondenti alle normative di riferimento di cui al punto precedente;
- non inficiare la funzionalità degli impianti elettrici esistenti dai quali saranno, per quanto possibile, distinti mediante impiego di dorsali dedicate, derivate da punti di origine definiti;
- non costituire causa di innesco e/o propagazione d'incendio;
- non costituire causa di innesco di esplosione;
- non costituire causa di danno alle persone relativamente ai rischi derivanti da contatti di tipo diretto;
- non costituire causa di danno alle persone relativamente ai rischi derivanti da contatti di tipo indiretto.

Si rimanda alla relazione specifica del progetto elettrico per il dettaglio delle scelte progettuali e dei parametri di dimensionamento.

IPOSTESI DI PROGETTO

L'ipotesi di progetto prevede di realizzare un impianto di climatizzazione in grado di garantire determinate condizioni termoigrometriche (sia in inverno che in estate) e il minimo ricambio d'aria richiesto dalla normativa vigente. I ricambi d'aria sono stati considerati, in previsione dell'ampliamento in progetto della struttura, per una presenza di 5.315 spettatori. Di seguito elenchiamo i dati generali di progetto

RICAMBI ARIA MINIMI (Secondo quanto previsto da norma UNI EN 10339 e norma UNI EN 13779)

Zona spettatori: 23,4 mc/h per persona

Zona campo da gioco: 59,4 mc/h per persona

Ricambio aria minimo per spettatori palazzetto: $5315 \text{ persone} \times 23,4 \text{ mc/h} = 124.371 \text{ mc/h}$

Ricambio aria minimo per giocatori palazzetto: $98 \text{ persone} \times 59,4 \text{ mc/h} = 5821 \text{ mc/h}$

TOTALE RICAMBIO ARIA MINIMO per palazzetto = 130.192 mc/h

L'impianto proposto sarà del tipo a tutt'aria, con UTA autonome dal punto di vista del riscaldamento e raffreddamento dell'aria (con sistemi elettrici), posizionate in appositi spazi tecnici; tale tipologia di impianto è classificata come Impianto di climatizzazione in servizio permanente con funzionamento continuo e trattamento centralizzato (Codice X000 secondo la Norma UNI 10339), finalizzato al trattamento dell'aria primaria.

Oltre allo spazio dedicato a tribune e campo da gioco, al piano interrato sono presenti altri spazi per attività accessorie, quali sala stampa, lounge, sale fitness, con affollamento complessivo pari a 197 persone; anche per tali locali sarà realizzato un impianto di condizionamento in grado di garantire i seguenti ricambi d'aria:

Zona fitness: 59,4 mc/h per persona – affollamento previsto 48 persone pari a 2.851,2 mc/h

Zona stampa: 36 mc/h per persona – affollamento previsto 33 persone pari a 1.188 mc/h

Zona lounge: 36 mc/h per persona – affollamento previsto 115 persone pari a 4.140 mc/h

TOTALE RICAMBIO ARIA MINIMO per spazi accessori = 8.179,2 mc/h

L'impianto proposto sarà del tipo ad aria primaria, con UTA dedicata, posizionata in appositi spazi tecnici; tale tipologia di impianto è classificata come Impianto di climatizzazione in servizio permanente con funzionamento continuo e trattamento centralizzato dell'aria esterna (Codice X001 secondo la Norma UNI 10339), finalizzato al trattamento dell'aria primaria.

2 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

STATO DI FATTO

Attualmente la suddetta area è dotata solo di riscaldamento e ricambio aria così realizzato:

- Due UTA situate al piano seminterrato mandano l'aria tramite delle bocchette situate sulle tribune e riprendono l'aria attraverso altre griglie situate sempre sulle tribune. Le suddette UTA funzionano in tutto ricircolo e fanno il riscaldamento del primo anello e del campo da gioco. L'impianto è funzionante ma la macchina e la rete di distribuzione necessitano di manutenzione e pulizia.
- Nella parte alta dell'edificio in corrispondenza dei lati corti della struttura erano state costruite due unità di trattamento aria in muratura collegate ad un sistema aeraulico di distribuzione che mandavano l'aria da delle bocchette distribuite in tutta la parte alta dell'edificio. La ripresa avveniva dai due lati corti nella porzione di muratura verticale presente tra il primo e il secondo anello. Le UTA attualmente sono dismesse ma in passato provvedevano al riscaldamento e al ricambio aria primaria.
- Sulla parte alta della copertura sono presenti due aperture motorizzate dotate di ventilatori per l'estrazione dell'aria.

STATO IN PROGETTO

Per poter effettuare il ricambio d'aria necessario e la climatizzazione del palazzetto e dei locali accessori è previsto un intervento di riqualificazione dell'impianto che attualmente serviva la zona alta e bassa del palazzetto, oggetto di ampliamento.

Questo intervento può essere suddiviso in tre parti:

- installazione di unità di trattamento aria monoblocco per la climatizzazione invernale ed estiva della zona tribune e campo di gioco
- installazione di unità di trattamento aria primaria a servizio dei locali accessori
- collegamento delle canalizzazioni dalle nuove macchine all'impianto di distribuzione aeraulica in progetto

La distribuzione aeraulica sarà realizzata in modo da garantire, nella zona occupata, una velocità terminale inferiore a 0,2 m/s.

2.1 Requisiti minimi delle forniture

Generalità

Il metodo convenzionale di rinnovo aria consiste nel sostituire l'aria viziata con quella esterna senza nessun recupero di calore. In inverno l'aria nuova deve essere necessariamente riscaldata e questo comporta notevole utilizzo d'energia termica. In estate l'aria calda esterna di rinnovo deve essere raffreddata per creare un microclima ambiente confortevole e anche questo procedimento comporta attualmente notevole consumo d'energia elettrica.

Il monoblocco di climatizzazione a doppio recuperatore assolve a queste esigenze di climatizzazione con considerevole risparmio d'energia termica:

in inverno si recupera il calore dall'aria esausta in uscita per riscaldare l'aria nuova in entrata.

in estate, tramite lo scambiatore e utilizzando l'aria esausta, che viene raffreddata in maniera adiabatica, si sottrae calore dall'aria calda esterna di rinnovo.

Funzionamento invernale

Durante l'inverno il calore sensibile (ed in presenza di temperature esterne molto basse, anche una parte di calore latente) è sottratto dall'aria esausta ed è trasmesso all'aria di rinnovo. L'aria esausta che ha ceduto il calore viene espulsa.

Funzionamento estivo

Funzionando in estate l'aria calda esterna in entrata è raffreddata tramite l'intervento del raffreddamento adiabatico ed è quindi immessa nei locali.

Quando in estate la temperatura dell'aria esterna è inferiore alla temperatura dell'aria interna dei locali, il doppio recuperatore può effettuare il raffreddamento gratuito. L'aria esausta e l'aria nuova esterna, per merito delle serrande by-pass, non transitano più nello scambiatore.

Filtrazione aria

L'aria è filtrata in ogni suo utilizzo, i filtri sono inseriti solo sull'aria di ripresa e di rinnovo e non nel riciclo.

Regolazione

Il dispositivo di regolazione e di comando a programmazione libera, che è incorporato, permette una grande flessibilità d'uso della macchina. I valori nominali e reali possono essere impostati e visualizzati sul display.

Tutti i criteri di funzionamento (recupero del calore e del freddo, recupero del calore regolato, raffreddamento gratuito, "adiabatico" e meccanico) sono regolati con sistemi di comparazione tra i valori nominali e reali (o altri valori) su tutti i punti di misurazione rilevanti.

La portata dell'aria dei ventilatori può essere facilmente adeguata alla tipologia dell'impianto, modificando il valore nominale sul display (impostazione in "m³/h").

Impianto frigorifero a compressione

Per aumentare la potenza di raffreddamento o ridurre l'umidità dell'aria di mandata, si abbina un impianto frigorifero a compressione al raffreddamento adiabatico ad evaporazione. Questo impianto consiste in una pompa di calore con evaporatore ad espansione diretta, condensatore, compressore con tutti gli accessori necessari (compresi i dispositivi di controllo e di sicurezza). L'intero circuito di raffreddamento è già montato nella macchina, pronto per il funzionamento e collaudato.

3 MODALITA' COSTRUTTIVE DELLE CANALIZZAZIONI E POSSIBILITA' DI ISPEZIONE

GENERALITA'

Le norme relative alla progettazione, alla costruzione e alla manutenzione delle canalizzazioni seguite nel presente progetto sono le seguenti:

- UNI EN 12097:2007 - Ventilation for buildings - Ductwork - Requirements for ductwork components to facilitate maintenance of ductwork systems
- EN 1507:2006 - Ventilation for buildings - Sheet metal air ducts with rectangular section – Requirements for strength and leakage
- EN 13779:2007 - Ventilation for non residential buildings – Performance requirements for ventilation and room conditioning systems
- UNI EN 14239:2004 - Ventilation for buildings - Ductwork - Measurement of ductwork surface area
- UNI EN 12237:2004 - Ventilation for buildings - Ductwork - Strength and leakage of circular sheet metal ducts
- UNI EN 13403:2004 - Ventilation for buildings - Non-metallic ducts - Ductwork made from insulation duct boards
- UNI EN 12236:2003 - Ventilation for buildings - Ductwork hangers and supports - Requirements for strength
- UNI EN 13180:2004 - Ventilation for buildings - Ductwork - Dimensions and mechanical requirements for flexible ducts
- UNI EN 12220:2001 - Ventilation for buildings - Ductwork - Dimensions of circular flanges for general ventilation

Altre norme e linee guida di valore tecnico utilizzate sono quelle pubblicate dalla SMACNA (Sheet Metal Association of Contractors of North America). Le principali sono le seguenti:

- HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible;
- Accepted Industry Practice for Industrial Ventilation;
- Thermoplastic Duct (PVC) Construction Manual.

MODALITA' COSTRUTTIVE

I canali previsti hanno forma sia circolare che rettangolare, in funzione del posizionamento a vista o nel controsoffitto delle aule servite, e sono realizzati in lamiera di acciaio zincato.

I canali posti all'esterno dell'edificio saranno coibentati con materiale isolante a cellule chiuse rifinito con carta alluminata e lamierino di alluminio, negli spessori previsti dalla normativa vigente.

PROCEDURE DI MANUTENZIONE

Le norme EN (12097 per i canali in lamiera, 13403 per quelli preisolati) prescrivono che le condotte debbano essere realizzate in modo da impedire ogni crescita microbica, facilitare l'ispezione e la pulizia e garantire la resistenza alle operazioni di pulizia. Le operazioni di pulizia verranno effettuate utilizzando spazzole e sonde ad aria compressa.

Per l'accesso per ispezione e pulizia si utilizzeranno, all'interno delle aule condizionate, gli stacchi di collegamento dei diffusori, realizzati con canalizzazioni flessibili e quindi facilmente smontabili; per i canali posti all'esterno l'accesso sarà possibile smontando i giunti antivibranti di collegamento all'UTA.

4 VALUTAZIONE PRELIMINARE DEL RISCHIO DERIVANTE DALL'INSORGENZA DI CONTAMINAZIONE DA LEGIONELLA E MISURE CAUTELATIVE ADOTTATE

Gli impianti di condizionamento sono particolarmente critici per quel che riguarda l'insorgenza e la diffusione di contaminazioni da Legionella, in quanto veicolano aria negli ambienti serviti, favorendo così la diffusione del batterio.

Nell'impianto in progetto il rischio di contaminazione è controllato e attenuato tramite la scelta di una UTA ad alta tecnologia che attua il processo di trattamento senza contatto tra l'aria immessa negli ambienti e acqua.

Infatti, la macchina scelta ha le seguenti peculiarità:

- il controllo dell'umidità invernale si realizza attraverso la ricircolazione di parte dell'aria di ripresa con controllo automatico della qualità dell'aria (temperatura – umidità) per garantire il corretto tasso di umidità in ambiente.
- Il raffreddamento adiabatico estivo, in cui nella corrente di espulsione viene spruzzata acqua per raffreddare la corrente di aria esterna, viene realizzato senza contatto tra aria di espulsione umida e aria di rinnovo.

Per tali motivi si ritiene trascurabile l'insorgenza di contaminazione da legionella.