



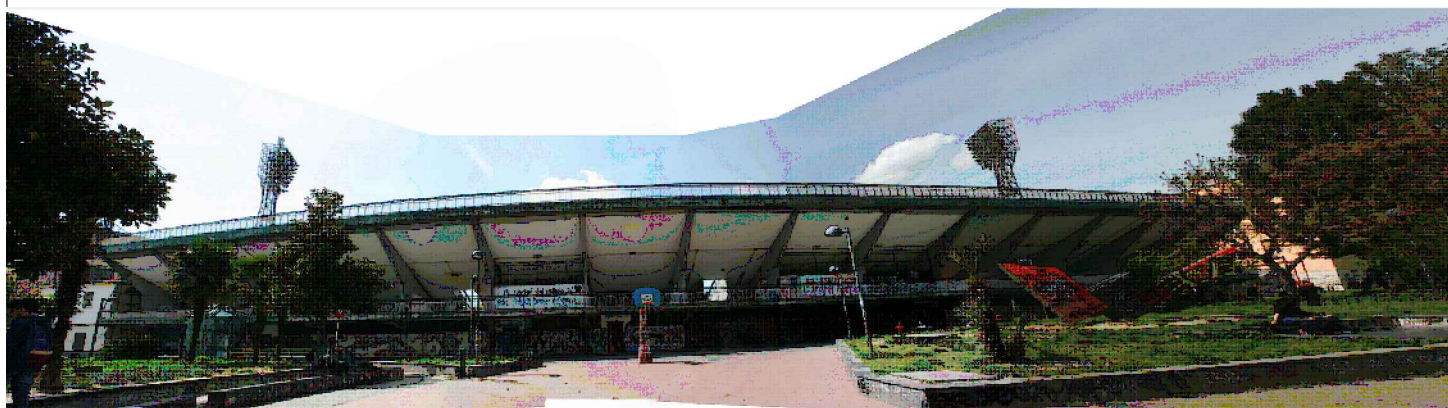
**ARU2019**  
AGENZIA REGIONALE UNIVERSIADI



**ADEGUAMENTO FUNZIONALE DELLA PISCINA COPERTA  
COMPLESSO SPORTIVO "A. COLLANA" - VIA ROSSINI - NAPOLI**

**ARU2019**  
AGENZIA REGIONALE UNIVERSIADI

Direttore Generale: ing. Gianluca Basile



**STUDIO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA**

ELABORATO  
R2

SCALA:

DATA: giugno 2017

**RELAZIONE TECNICA**

Il Responsabile del Procedimento:

**ing. Gianluca Basile**

Progetto:

**ing. Flavio De Martino**

REV	data	n.	OGGETTO:	REDATTO:	CONTROLLATO:	VERIFICATO:
		1				
		2				
		3				
		4				
		5				

# **PROGETTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA CON ADEGUAMENTO FUNZIONALE DELLA PISCINA COPERTA "A. COLLANA" VIA ROSSINI NAPOLI**

## **PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA**

### **RELAZIONE TECNICA**

#### **1. Premessa**

La relazione che segue illustra lo stato di manutenzione dell'impianto blocco Piscina del complesso sportivo "A. Collana" in Via Rossini - Napoli e indica le soluzioni progettuali per l'adeguamento funzionale, normativo e di restyling dell'impianto a parità di superfici e volumi;

#### **2. Cenni storici**

Lo stadio di calcio Collana è stato costruito alla fine degli anni venti. Inizialmente prese il nome di Stadio XXVIII ottobre ma poi fu denominato anche campo sportivo del Littorio.

Nel 1943 durante corso la seconda guerra mondiale fu requisito dalla Wehrmacht ed utilizzato dalle SS come campo di concentramento nel quale rinchiudere i napoletani da inviare in Germania, provocando la reazione dei cittadini, sfociata poi nelle Quattro giornate di Napoli.

Nell'immediato dopoguerra l'impianto, ribattezzato "Stadio della Liberazione", tornò ad ospitare la squadra del Napoli, essendo l'unico in città a garantire un minimo di agibilità.

Durante una partita, a causa di eccessivi sovraccarichi, si verificò il cedimento di un settore della tribuna. In occasione dei "Giochi del Mediterraneo", svoltisi a Napoli dal 21 al 29 settembre 1963, il vecchio stadio, che già presentava problemi strutturali importanti, fu demolito e sull'area fu costruito il "Nuovo Centro Polisportivo del Vomero" successivamente intitolato al giornalista sportivo Arturo Collana. Il complesso comprendeva un campo da calcio, una pista per l'atletica, tre palestre coperte, tre campi da tennis, una piscina coperta ed un centro medico sportivo.

##### **2.1. Inquadramento generale**

Il complesso dello Stadio Collana è situato sulla collina del Vomero, un'area centrale della città di Napoli, in prossimità dei due assi viari principali di via Cilea e di via De Ruggiero, quindi delle uscite verso il Vomero della tangenziale di Napoli. Adiacente alla Piazza Quattro Giornate, lo Stadio costituisce una fondamentale quinta architettonica di tale piazza. Allo Stadio si accede dalle quattro strade che lo delimitano, e precisamente: da via Ribera attraverso un accesso carrabile; da piazza Quattro Giornate attraverso accessi pedonali; da via Gioacchino Rossini attraverso la struttura adibita a piscina coperta; da vico Acitillo attraverso un ulteriore accesso carrabile.

L'area ricade, dal punto di vista urbanistico, in zona Bb del P.R.G. del Comune di Napoli, cioè zona di recente espansione urbanistica. Si tratta di un'area caratterizzata da una notevole densità abitativa, oltre che da un intenso traffico carrabile e pedonale. In tale ambito il complesso polisportivo dello Stadio Collana rappresenta un polo d'attrazione, in quanto rappresenta un elemento unico per un'ampia area urbana.



La progettazione in oggetto riguarderà la manutenzione straordinaria con l'adeguamento funzionale della piscina interna allo stadio Collana. Alla Piscina del complesso sportivo Collana si può accedere o dallo stadio stesso oppure da Via Gioacchino Rossini. La valutazione della grande potenzialità di offerta sportiva del Piscina del complesso sportivo Collana, la centralità dell'impianto rispetto al tessuto cittadino, fanno sì che esso sia una risorsa per la città, e soprattutto per il quartiere del Vomero.

Infatti, nonostante lo stato di degrado diffuso della piscina, e pur in una condizione di urgente necessità di recupero strutturale e funzionale, il valore che la città attribuisce a tale struttura, attualmente è un dato riconosciuto ed inconfutabile.

Obiettivo degli interventi previsti per tale complesso è quindi quello di valorizzare tale risorsa; quindi perseguire un complessivo miglioramento dei servizi sportivi già offerti al pubblico, migliorare l'aspetto architettonico generale, riqualificare e rendere funzionali gli ambienti e le attrezzature sportive.

La valorizzazione di tale risorsa di fatto potrà diventare riqualificante per l'intero quartiere.



*Figura 1: Inquadramento territoriale del complesso Collana*



*Figura 2: Inquadramento territoriale della piscina del complesso Collana*



### 3. STATO DI FATTO

Di seguito si riporta lo stato di fatto della Piscina del complesso sportivo Collana. La piscina si trova, sia entrando dall'interno dello Stadio sia da Via Gioacchino Rossini, ad una quota più alta rispetto al piano stradale.



*Figura 3: Accesso alla piscina dall'ingresso interno allo Stadio Collana;*

L'impianto si presenta in scarse condizioni di manutenzione sia per ciò che riguarda la componente edile che quella tecnologica.

In particolare in molti punti si osserva l'espulsione del copriferro delle strutture dovuto all'ossidazione delle armature interne, fenomeno rilevati sia su elementi interni che esterni (Figura 2);



Figura 2-5: espulsione del copriferro delle strutture dovuto all'ossidazione delle armature interne;

L'intradosso della copertura della zona vasca, costituita da corona circolare concava, presenta in più punti l'espulsione del copriferro in cls (6);

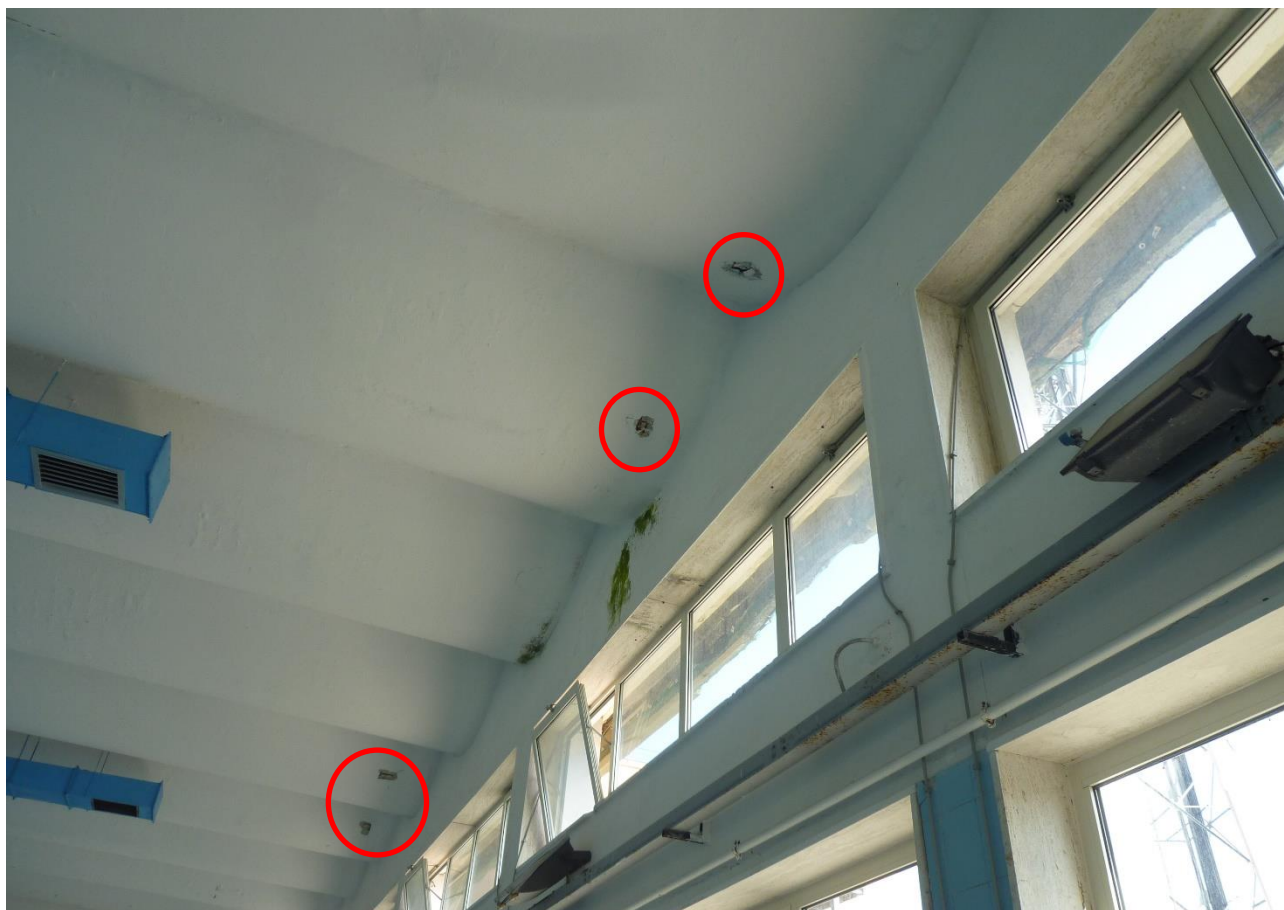




Figura 6: intradosso della copertura;

Interventi temporanei sono stati fatti eseguire agli imbotti in marmo degli infissi, al fine di scongiurare cadute dall'alto degli stessi (Figura 7) e ai quadri elettrici di comando;



Figura 7-8 : interventi temporanei agli imbotti – quadri elettrici di comando;

I servizi e relativi impianti, nella loro globalità, si presentano in scarse condizioni di manutenzione; Gli intonaci e le pitture sono diffusamente ammalorate, le pavimentazioni, vanno comunque sostituite per consentire gli adeguamenti della componente tecnologica;

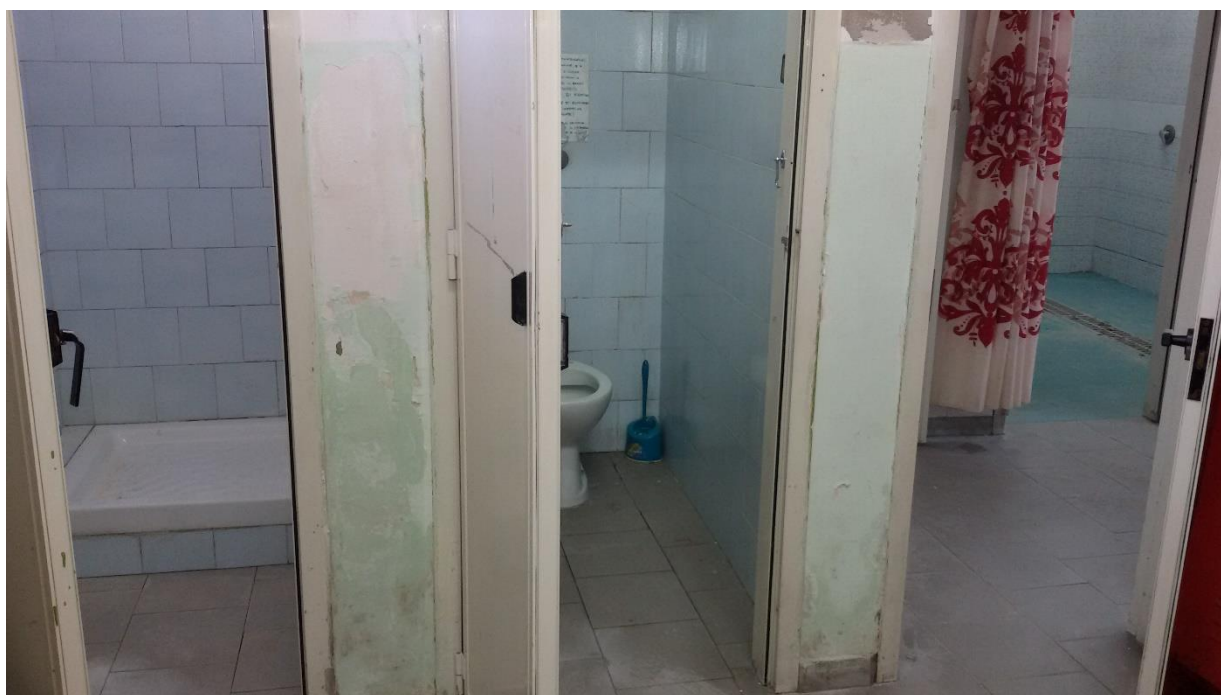


Figura 9: Situazione servizi igienici

Si è anche osservato che i servizi sono sprovvisti di sistema di ricambio d'aria, ma soprattutto è necessaria l'eliminazione, a causa della non regolarità in termini di sicurezza, dell'impianto elettrico presente al di sopra delle docce per la regolazione dell'acqua calda (Figura 9).



Figura 9: Sistema elettrico al di sopra delle docce;

Gli spazi esterni e gli intonaci dei prospetti manifestano i segni di degrado dovuti alla vetustà;  
All'esterno del blocco piscina è collocato il sistema di filtraggio a sabbia con pozzetto di raccolta acque dalla vasca, filtraggio delle stesse ne reimmissione in vasca (Figura 10).



Figura 10: Sistema di filtraggio a sabbia con pozzetto di raccolta acque dalla vasca, filtraggio delle stesse ne reimmissione in vasca;



Sempre all'esterno, in prossimità del sistema di filtraggio è collocato il sistema antincendio;

L'impianto ha una struttura portante principale in c.a. con solai il latero cemento ad eccezione del blocco vasca dove la copertura è costituita da una serie di elementi in c.a. concavi a sezione di corona circolare, le murature di tombagno sono in laterizio come i tramezzi divisorii interni, le pareti sono intonacate ad attintate, nei servizi rivestite con piastrelle in ceramica.

Le pavimentazioni sono del tipo antiscivolo.

Si evidenziano barriere architettoniche, sia per l'assenza di una rampa con pendenza contenuta nei limiti dettati dalla normativa vigente, all'ingresso dalla via Rossini, che all'interno de servizi in termini di spazi minimi di circolazione, condizioni da superare con opportuni accorgimenti atti a rendere la struttura accessibile ai sensi del DPR 503/1996.



Figura 11: Vasca natatoria;

La vasca natatoria (Figura 1111), con sfioro sui lati lunghi, è in c.a. e strutturata su setti in c.a. distanziati dal calpestio del piano interrato di mt 1.35, è rivestita con piastrelle in ceramica.

L'altezza della stessa vasca varia da mt 1.30 a mt 1.55;





Figura 12: Vasca natatoria;

Da rilevare la presenza di un piano interrato rispetto all'ingresso della piscina che si trova a livello del campo di giuoco dello stadio, da cui è possibile accedere o da una scala interna al locale caldaia oppure da una porta di accesso ricavata in prossimità del pozzetto di raccolta.

Gli impianti elettrici e di condizionamento sia della zona vasca che della zona spogliatoi sono in evidente situazione di vetustà; i canali di immissione sulla vasca presentano evidenti segni di ossidazione che ne sconsigliano un riutilizzo comprese tutte le attrezzature a corredo della vasca (Figura 1112). Anche gli impianti di sicurezza ai fini antincendi non sono adeguati oppure non presenti. L'ispezione del piano interrato sottovasca ha evidenziato infiltrazioni provenienti dalla vasca superiore, infiltrazioni che hanno innescato fenomeni di espulsione del copriferro con messa a nudo delle armature in acciaio; che se non risolti potrebbero apportare problemi anche di tipo strutturale, così come evidenziato nelle immagini seguenti (Figura 1113):







Figura 33: L'ispezione del piano interrato sottovasca ha evidenziato infiltrazioni provenienti dalla vasca superiore, infiltrazioni che hanno innescato fenomeni di espulsione del copriferro;

Di seguito la individuazione in pianta delle funzioni principali dell'impianto, con indicazione delle superfici nette e relativi volumi (Figura 44):

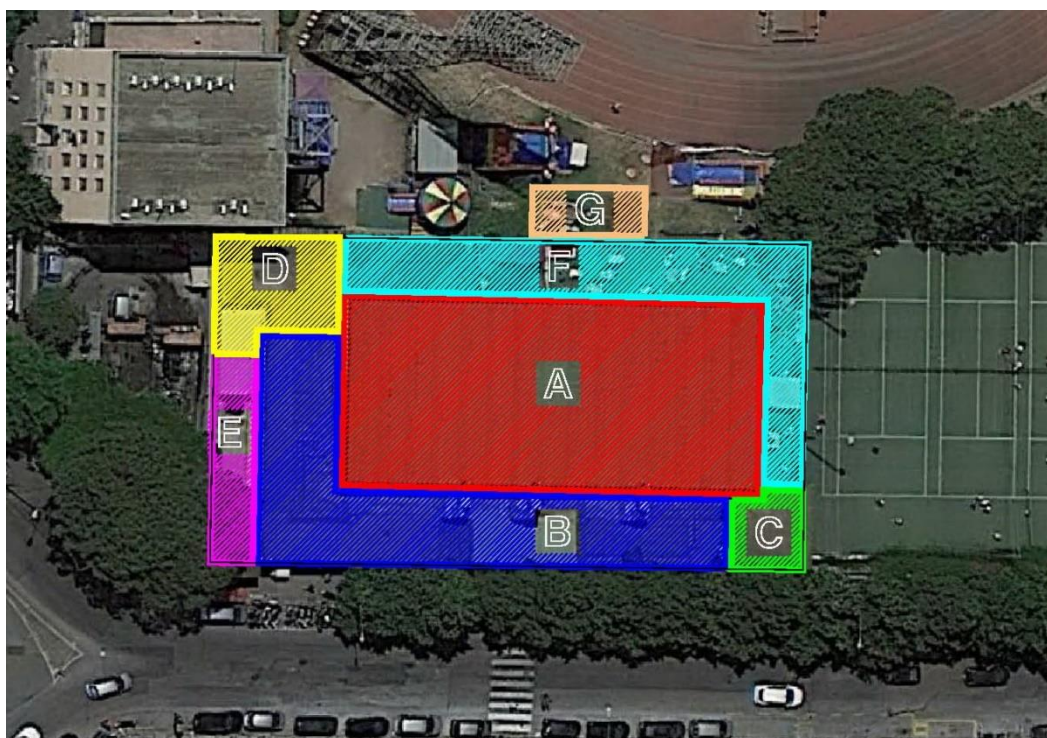


Figura 4: Area di ingombro impianto – A-B-C-D-E-F- circa mq. 1.655,00 (escluso area esterna G del sistema di filtraggio ed antincendio)



Blocco A – Piscina;

Blocco B – Servizi – Spogliatoi;

Blocco C – Palestra;

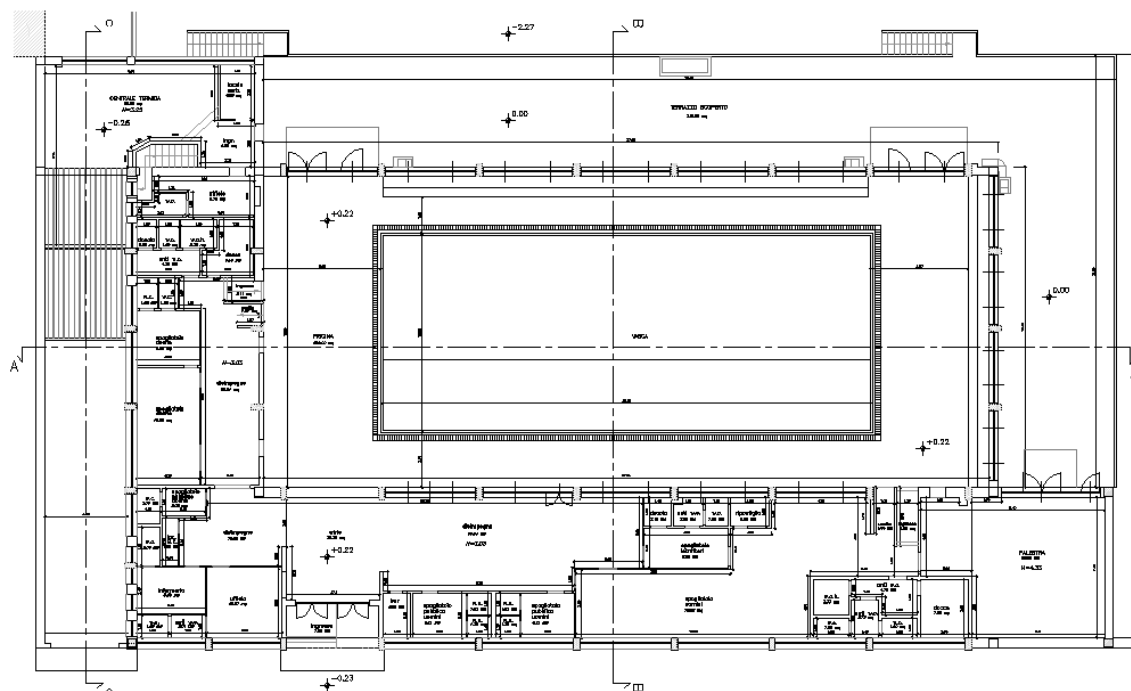
Blocco D – Centrale Termica – Deposito;

Blocco E – Cortile interno; (con manufatti a carattere provvisorio – tettoia ecc.)

Blocco F – Terrazza esterna;

Blocco G– Area esterna scoperta;

### 3.1. Superfici/Volumi utili:



- Superficie totale netta impianto circa mq. 1.512,48
- Volume totale netto impianto circa mc. 5.111,29
- Volume interrato Blocco A mc. 1.650,00 (piano seminterrato vasca)

#### In dettaglio:

##### - Blocco A – Piscina

Superficie netta  $15.94 \times 37.14 =$  mq. **592,01** (mq. 341,26 al netto dello spazio occupato dalla piscina)

Volume netto  $592,01 \times (5,70 + 6,17) / 2 =$  mc. **3.513,57**

Dimensioni piscina  $10,03 \times 25 =$  mq 250,75 – h. vasca min. 1,30 – max 1,55

##### - Blocco B – Servizi – Spogliatoi Ecc.

Superficie netta mq. 363,33

Volume netto mc. 1.089,90

- **Blocco C – Palestra**

Superficie netta mq. 58,42

Volume netto mc. 251,20

- **Blocco D – Centrale Termica - Deposito**

Superficie netta mq. 78,96

Volume netto mc. 256,62

- **Blocco E – Cortile interno**

Superficie netta mq. 84,52

- **Blocco F – Terrazza esterna**

Superficie netta mq. 335,24

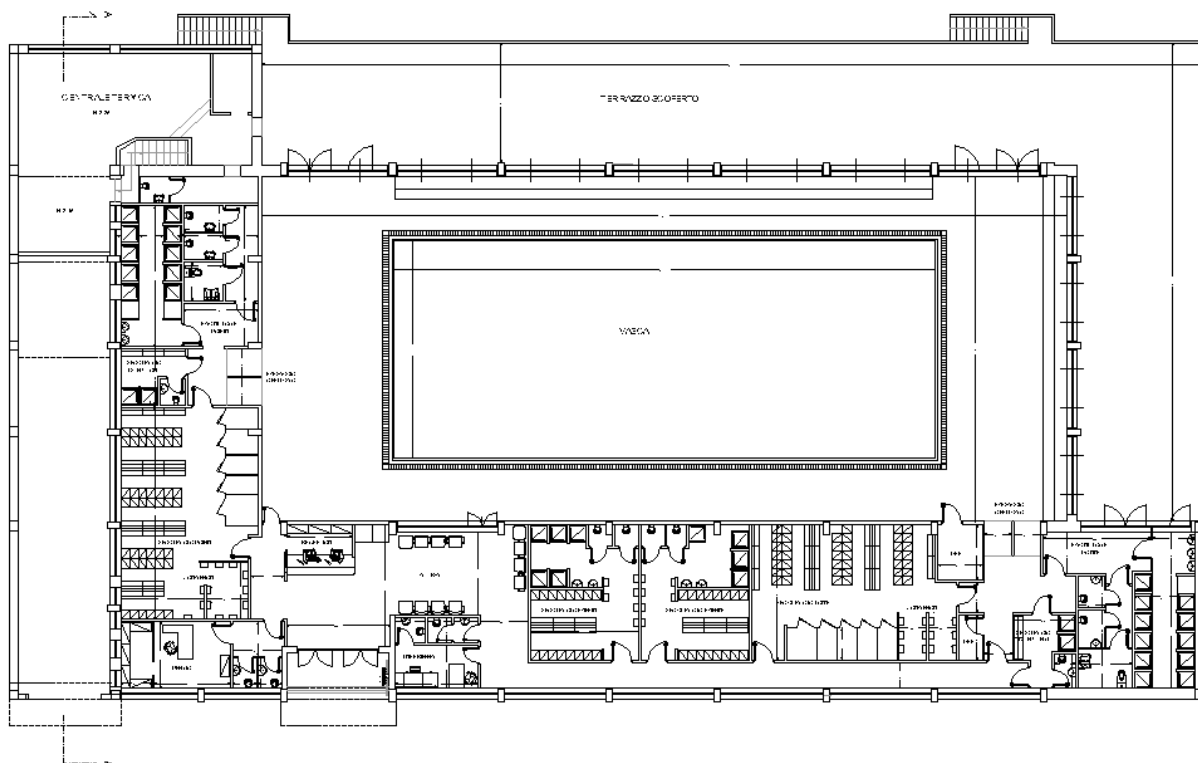


## PROGETTO

### 4. OPERE EDILI

Di seguito si elencano gli interventi ritenuti indispensabili per l'adeguamento funzionale, normativo e di restyling dell'intero impianto a parità di superfici e volumi;

Gli interventi di adeguamento tengono conto anche della necessità di destinare ambienti spogliatoi autonomi ai bambini differenziati per sesso, ciò razionalizzando le superfici attuali e annettendo lo spazio palestra ai blocchi servizi;



Di seguito si elencano sinteticamente le principali categorie di lavoro previste:

- Rimozione opere di arredo;
- Rimozione pavimentazioni e rivestimenti, compreso rivestimento vasca natatoria;
- Rimozione servizi igienici, docce ecc.;
- Rimozione opere impiantistiche;
- Spicconatura, ove necessario, degli intonaci interni ed esterni;
- Rimozione infissi esterni ed interni;
- Rimozione Soglie ed imbotti in marmo;
- Risanamento opere strutturali (pilastri, travi, solai, velette ecc.);

- *Risanamento strutture di contenimento vasca piscina ed eliminazione perdite;*
- *Demolizione pavimentazioni esterne (terrazza);*
- *Ridistribuzione funzionale degli ambienti interni;*
- *Eliminazione barriere architettoniche;*
- *Realizzazione massetti e pavimentazioni ex novo;*
- *Impermeabilizzazione e piastrellatura ex novo vasca piscina;*
- *Realizzazione intonaci e rivestimenti interni;*
- *Realizzazione intonaci esterni;*
- *Realizzazione tinteggiature interne ed esterne;*
- *Realizzazione controsoffittature interne;*
- *Sostituzione infissi interni ed esterni;*
- *Sistemazione spazi esterni – pavimentazioni ecc.*
- *Fornitura e posa in opera di nuovi servizi igienici, rubinetterie ecc.;*
- *Ripristino e risanamento opere di recinzione impianto;*
- *Revisione impermeabilizzazione manto di copertura con coibentazione della zona vasca;*
- *Realizzazione impianti di illuminazione e forza motrice (vedi capitolo dedicato);*
- *Realizzazione impianti di climatizzazione separati per zona vasca, zona spogliatoi e zona ingresso (vedi capitolo dedicato);*
- *Realizzazione impianti di sicurezza ed antincendio (vedi capitolo dedicato);*



## 5. IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE VRF

### DATI PROGETTUALI:

NAPOLI (NA) Alt.17 m.l.m.

Gradi Giorno: 1035

Zona climatica: C

Categoria dell'edificio: E.6 (1)

Condizioni invernali di progetto: DPR 1052/77 Art.7 all.I/ DPR 412/93

Valore massima temperatura invernale  $22^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$

Temperatura invernale esterna di progetto:  $2^{\circ}\text{C}$

Valore umidità relativa interna  $50\% \pm 5\%$

Valore  $\Delta t = 20\text{ K}$

Condizioni estive di progetto: UNI 10349 (prospetto XVI)

Valore massima temperatura estiva esterna  $32.0^{\circ}\text{C}$

Valore massima oscillazione esterna  $11.0^{\circ}\text{C}$

Valore umidità relativa  $60.0\%$  (per la UNI  $50\%$ )

Valore temperatura interna  $26.0^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$

Valore umidità relativa interna  $50\% \pm 5\%$

### 1.0 Schema Impianto Proposto.

Tipologia: Impianto di raffrescamento mediante unità interne a pavimento ed unità esterna motocondensante a R410A del tipo VRF.

Lo schema di impianto per il raffrescamento estivo è condizionato da due elementi fondamentali: la rapidità di installazione e l'alta efficienza raggiungibile.

La rapidità di installazione è dettata sia dall'esigenza di impattare quanto meno è possibile sulle attività ordinarie dei locali in esercizio e sui costi di installazione, sicuramente influenzati dalla rapidità di installazione.

L'alta efficienza raggiungibile costituisce un importante valore aggiunto poiché impatta direttamente sui costi di esercizio della struttura e, quindi, sul bilancio generale dell'intera struttura in oggetto.

Le condizioni al contorno hanno determinato la condizione tecnica favorevole a proporre come soluzione ideale gli impianti VRF ad espansione diretta -"Variable Refrigerant Flow (Flusso Variabile del Refrigerante)" -ad alta efficienza energetica.

In pratica l'impianto sarà composto da unità interne a pavimento che raffrescheranno e deumidificheranno gli ambienti e da una unità esterna motocondensante, con fluido frigorigeno composto da R410A.

L'impianto proposto, per ottimizzare l'impatto energetico dei consumi, sarà unico e sarà a servizio dei locali costituenti la piscina a meno della zona vasca e spazi limitrofi.

L'alimentazione delle unità interne sarà del tipo elettrico da rete di distribuzione interna al fabbricato TT, mentre quella dell'unità esterna sarà fornita da motore endotermico a ciclo Otto alimentato a gas.

La motocondensante, condensata ad aria e di ingombro e peso molto ridotto, sarà posizionata nella parte posteriore in prossimità della esistente centrale termica, su spazio a cielo aperto.

Le tubazioni di trasporto del fluido frigorifero R410A saranno in controsoffitto o sottotraccia con protezioni negli ambienti e posizionati in canalette metalliche e saranno costituiti da tubazioni in rame coibentate; le sezioni piccole (al massimo 22mm) che permette la tecnologia in oggetto delle tubazioni, limita fortemente l'impatto fisico delle tubazioni.

Il sistema VFR sarà completato da sistemi di gestione della componente esterna e delle componenti interne, orientati al massimo risparmio energetico; infatti, l'assorbimento di energia sarà direttamente proporzionale al numero di unità interne attivate ed alle condizioni termigrometriche di set point definibili dall'utente, ambiente per ambiente in modo indipendente. La tecnologia di regolazione per ciascun ambiente permette, quindi, un risparmio di energia primaria, sia in fase di sovrapposizione delle richieste di freddo o deumidificazione dai vari ambienti, sia in fase di gestione delle potenze laminate in locale da valvole a tre vie elettroniche. I valori di COP ottenibili da questa tipologia di impianti sono superiori anche del 50% rispetto agli impianti tradizionali.

## 2.0 Calcolo portata fluido frigorifero, diametri tubazioni, verifica sicurezza.

Il dimensionamento delle portate di fluido vettore, della sua velocità e dei conseguenti diametri delle tubazioni di distribuzione viene operato sulla condizione di condizionamento estivo che determina valori di portata maggiori della condizione invernale per l'impianto di distribuzione del fluido frigorifero R410A. Gli impianti in oggetto avranno la caratteristica che la distribuzione del fluido frigorifero sarà del tipo ad albero a derivazione a Y e/o a collettori complanari, sia sulla linea gas che sulla linea liquido di ritorno alla motocondensante.

Ai sensi della norma UNI EN 378-3 Rev.2017 essendo i locali in oggetto interessati dagli impianti VRF con R410A classificati di tipo A occorre ope legis verificare la conformità dei locali serviti ai valori di massima concentrazione di refrigerante.

La formula da applicare secondo la norma per la verifica è la seguente:

carica totale R410A Impianto  $< L_p \cdot \text{Volume}$

dove  $L_p$  è il limite ammissibile di refrigerante espresso in kg/mc  $L_{pR410A}=0.44$

Volume= è il volume in mc del più piccolo dei locali in cui siano presenti terminali del singolo circuito dell'impianto VRF progettato.

Per i casi in oggetto del presente progetto, cautelativamente considerando gli ambienti privi di ventilazione naturale, risulterà per l'impianto il locale più piccolo lo spogliatoio istruttrici con relativo bagno e disimpegno (mq9.00) con un'altezza di 3.00 m.

Pertanto la verifica:

Impianto Volume  $27.00 \times 0.44 = 11.88 \text{kg} > 11.5 \text{Kg}$  Impianto-OK

I valori di gas R410A contenuto nell'impianto è stato tratto dalle relazioni tecniche di calcolo specifiche dei prodotti Aisin Toyota progettati e che saranno installati.

A maggior sicurezza del sistema si prescrive, ai sensi della norma Giapponese JRA-JL13 equivalente per la sicurezza, di operare una comunicazione nella parete comune tra spogliatoio e corridoio adiacente con apertura non inferiore a 0.15% della superficie dell'ambiente spogliatoio. In particolare dovrà essere operata una apertura rettangolare in basso di superficie non inferiore a  $9.00 \text{mq} \times 0.0015 = 324 \text{cmq}$  pari un rettangolo di 15x10cm.

## 5.0 Dimensionamento Centrale Termo-Frigorifera.

La potenza frigorifera nominale della centrale frigorifera è determinato partendo dai fabbisogni dei singoli ambienti e valutando il massimo carico contemporaneo per ciascun impianto. Partendo dai fabbisogni e dai massimi carichi contemporanei per le ore 17 del 21 luglio si determina che:

Impianto – Potenza Frigorifera 71.0kW – Potenza Termica 80.0KW

L'unità sarà completa di unità per la produzione ACS gratuita con 4.3mc/h a delta 50/60°C.

L'unità motocondensante esterne sarà posizionata all'esterno nella parte posteriore, accessibile dal piazzale posteriore del fabbricato. Le unità interne sono state scelte con il criterio di garantire sempre la massima potenza istantanea giornaliera, sia per la potenza totale che per quella latente.

Si ricorda che gli impianti in oggetto sono soggetti alla direttiva CE 842/2006 che unitamente al DPR15/02/2006 n.147 impone il libretto di impianto e verifiche almeno annuali essendo il quantitativo di gas frigorifero compreso tra 3kg e 30kg.



### UNITÀ ESTERNE OUTDOOR UNITS

Modulo Model			AWGP450E1 16 HP	AWGP500E1 20 HP	AW GP710E1 25 HP	
Prestazioni Performances	* Capacità raffreddamento nominale* Rated cooling capacity	* 100% * 50%	kW	45,0 22,5	56,0 28,0	71,0 35,5
	* W-kit raffreddamento nominale* W-kit cooling capacity**	* 100% * 50%	kW	16,5 8,2	20 8	25 9,8
	* Capacità riscaldamento nominale* Rated heating capacity***	* 100% * 50%	kW	50,0 24,7	63,0 30,9	80,0 40,0
	* W-kit riscaldamento nominale** W-kit heating capacity	* 100% * 50%	kW	7,9 3,7	10,5 4,5	13,4 5,5
	* Capacità riscaldamento massima*** Maximum heating capacity***		kW	53,0	67,0	84,0
Combustibile Fuel gas	* Tipo Type			Metano G20 - Natural Gas G20 Metano G25 - Natural Gas G25 GPL - LPG		
	* Consumo raffreddamento nominale* Rated cooling consumption**	* 100% * 50%	kW	31,0 12,4	40,7 16,0	55,1 19,6
	* Consumo riscaldamento nominale** Rated heating consumption**	* 100% * 50%	kW	31,7 13,5	42,0 17,0	53,6 22,1
	* Consumo riscaldamento massimo*** Maximum heating consumption***		kW	41,4	54,0	68,9
Corrente Electricity	Alimentazione elettrica Power supply			AC 230 monofase - single phase		
	* Corrente di spunto Starting current			20		
Motore Engine	Assorbimento / Amperaggio nominali Rated consumption / Current	- Cooling - Heating	kW/A	1,06 / [4,6] 1,02 / [4,4]	1,10 / [4,8] 1,02 / [4,4]	1,37 / [5,9] 1,18 / [5,1]
	* Tipo - Cilindrata Type - Displacement			4 cilindri in linea, 1.998 cm <sup>3</sup> Vertical type, 1.998 cm <sup>3</sup>		
Compressore Compressor	* Numero di giri Revolution range	- Cooling - Heating	rpm	600 - 1.800 600 - 2.500	600 - 1.950 600 - 2.800	600 - 2.275 600 - 3.000
	* Tipo x n° unità Type x number of units			Scorli capacità variabile x 2 - Trasmissione Pol V belt Variable capacity scroll x 2 - Pol V belt transmission		
Refrigerante Refrigerant	* Tipo - Carica iniziale Type - Factory charge			R410A - 11,5 kg		
Ventilatori Fans	* Tipo x n° unità Type x number of units			Ellicoidale a velocità variabile x 2 Variable speed propeller type x 2		
	* Portata nominale complessiva Rated total flow rate		m <sup>3</sup> /h	20.780	23.280	
Rumore Noise level	* Preenalenza: standard - [boost] Static pressure: standard - [boost]		Pa	5 - [30]		
	* Pressione Sonora: standard - [silent mode] Sound pressure: standard - [silent mode]		dB(A)	56 - [54]	59 - [57]	62 - [60]
Tubazioni Piping	* Refrigerante Refrigerant	* Gas - Gas line * Liquido - Liquid line	mm	Ø 28,6 Ø 15,9	Ø 28,6 Ø 15,9	Ø 31,8 Ø 15,9
	* Combustibile Fuel gas		inch	R 3/4		
	* Gas di scarico Exhaust gas		mm	Ø 100		
	* Scarico condensa: standard - [zone fredda] Exhaust drain: standard - [cold district]		mm	Ø 15 - [Ø 30]		
Lunghezza massima tubazioni, effettiva / equivalente - [AWS] Piping permissible length: actual / equivalent - [AWS]			m	165/190 - [60/70]		
Distanza massima dal primo giunto Max distance after the first branch			m	60		
Distanza massima tra unità combinazioni multi, orizzontale/verticale Max distance between combination multi units: horizontal/vertical			m	10 / 4		
Dislivello massimo tra unità interne Max height difference between indoor units			m	15		
Dislivello massimo tra unità esterne ed interne - [AWS] Max height difference between indoors and outdoor units - [AWS]			m	+ 50 / -40 - [+25/-20]		
Dimensioni esterne External dimensions	* Altezza Height		mm	2.077		
	* Larghezza Width		mm	1.660		
	* Profondità Depth		mm	880		
Peso: standard - [zone fredda] Weight: standard - [cold district]			kg	735 - [740]		
Unità interne collegabili Connectable indoor units	* Numero: standard - [zone fredda] Number: standard - [cold district]			40 - [26]	50 - [33]	63 - [41]
	* Capacità: standard - [zone fredda] Capacity: standard - [cold district]		%	50 - 200 / [50 - 130]		
Manutenzione Maintenance	Intervallo manutenzione programmata Scheduled maintenance interval		h	10.000		
	* Sostituzione olio motore		h	30.000		

\*Temp. esterna 35°C (DB) - temp. interna 27°C (DB) / \*\*Temp. esterna 7°C (DB) - temp. interna 20°C (DB) / \*\*\*Temp. esterna 2°C (DB) - temp. interna 20°C (DB)  
\*Outdoor temp. 35°C (DB) - indoor temp. 27°C (DB) / \*\*Outdoor temp. 7°C (DB) - indoor temp. 20°C (DB) / \*\*\*Outdoor temp. 2°C (DB) - indoor temp. 20°C (DB)



### 3.0 Normativa di riferimento

NORMA	TITOLO	EMANAZIONE
UNI EN 378/17 -3	UNI EN 378-3 : "Impianti di refrigerazione e pompe di calore" - REQUISITI DI SICUREZZA ED AMBIENTALI - Installazione in sito e protezione delle persone	2017
DLGS311/06	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	2006
L.10/91	Legge sul Risparmio Energetico Nazionale	1991
DPR59/09	Regolamento di attuazione D.Lgs.192/05 e s.mi.i Progettazione, manutenzione e verifiche Impianti di Riscaldamento	2009
DPR1052/77	Dati Climatici di Progettazione Invernale	1977
UNI TS 11300:1-4	UNI TS 11300-1/4 "Prestazioni energetiche degli edifici –Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale, per la climatizzazione estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e per l'illuminazione in edifici non residenziali".	2014
UNI 10345	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Trasmittanza termica dei componenti edilizi finestrati. Metodo di calcolo.	1993.11
UNI 10346	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Scambi di energia termica tra terreno ed edificio. Metodo di calcolo.	1993.11
UNI 10348	Riscaldamento degli edifici. Rendimento dei sistemi di riscaldamento. Metodo di calcolo	1993.11
UNI 10349	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici.	2016
UNI 10351	Materiali da costruzione. Conduttività termica e permeabilità al vapore.	1994.03

UNI 10355	Murature e solai.	1994.05
	Valori della resistenza termica e metodi di calcolo.	
UNI 10376	Isolamento termico degli impianti di riscaldamento e rinfrescamento degli edifici.	1994.05
UNI 10379	Riscaldamento degli edifici.	1994.05
	Fabbisogno energetico convenzionale normalizzato.	
	Metodo di calcolo e verifica.	

## 6. IMPIANTI DI VENTILAZIONE PRIMARIA

DATI PROGETTUALI:

NAPOLI (NA) Alt.17 m.l.m.

Gradi Giorno: 1035

Zona climatica: C

Categoria dell'edificio: E.6 (1)

Condizioni di progetto:

Valore massima temperatura invernale  $26^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$

Temperatura invernale esterna di progetto:  $-1^{\circ}\text{C}$

Valore umidità relativa interna  $50\% \pm 5\%$

Valore  $\Delta t = 27\text{ K}$

1.0 Modalità di Calcolo

La ventilazione negli ambienti di lavoro e/o a destinazione civile è regolata dalla normativa vigente nazionale con vari dispositivi legislativi in funzione della tipologia di attività svolta e/o della destinazione d'uso degli ambienti.

In particolare sono cogenti, le prescrizioni della norma UNI 10339 \_Giugno 1995, dove in funzione della destinazione d'uso dei locali, sono indicati sia i volumi minimi di aria esterna di ventilazione da garantire con gli impianti meccanici per ciascun occupante degli ambienti, sia le densità di affollamento da considerare per i diversi ambienti.

Nel nostro caso, applicando le norme di riferimento come indicato avremo la condizione di seguito schematizzata:

N	Destinazione D'Uso	Volume di Ventilazione (mc/h per persona)	Portata l/s per mq di superficie	Densità Ambiente (persone/mq)	Norma di Riferimento
1	Piscina	----	2.5*	0.3	UNI 10339-95
2	Bagno/Spogliatoio	8 Vol/h**	---	---	UNI 10339-95

\*per la piscina la norma impone un numero di mc/h per mq di superficie

\*\* per i bagni la norma impone un valore di volumi ambiente di ricambi orari

In ottemperanza alla UNI –CTI-5-032 BIS ed alla Norma ASHRAE 62-89, specificatamente alla ventilation rate procedure, nei locali per i bagni senza aperture in oggetto si garantirà una portata d'aria non minore a 10 ricambi orari (quindi superiore al valore minimo della UNI 10339-95).

Poiché la destinazione d'uso del locale a piscina coperta con temperature di esercizio della vasca alta determina valori di concentrazione di cloro in atmosfera alti, unitamente alla non eccessiva grandezza dei locali, si applicherà la più restrittiva norma Norma UNI 13779:2005 “Ventilation for non residential buildings – Performance requirements for ventilation and room conditioning systems” (Ventilazione degli edifici non residenziali – Requisiti prestazionali per i sistemi di ventilazione e condizionamento), che prevede valori di aria di rinnovo determinati da valori di purezza piuttosto che semplicemente di



affollamento/destinazione d'suo generica; oltretutto i valori previsti dalla UNI13779/2005 sono maggiori di quelli prescrittivi della UNI10339/1995, che risulta intrinsecamente rispettata.

La norma UNI 13779/2005 classifica la qualità dell'aria interna ottenuta in 4 categorie, da IDA 1 (alta qualità) a IDA 4 (bassa qualità). A seconda della categoria che si desidera ottenere devono essere assicurate determinate portate d'aria. I parametri di comfort e qualità dell'aria devono essere raggiunti solo nella zona occupata e non in tutto l'ambiente.

Per la valutazione della qualità dell'aria si può fare una classificazione in base:

- alla concentrazione di CO,
- alla concentrazione di specifici inquinanti,
- alla qualità dell'aria percepita dagli occupanti,
- al tasso di ricambio d'aria per persona occupante il locale,
- al tasso di ricambio d'aria per metro quadrato di superficie.

Nel caso in oggetto dovendo garantire IDA1 per la presenza di cloro in atmosfera rilasciato dallo specchio d'acqua delle vasche ad alta temperatura si determina un valore di portata minima pari a 16l/s per ciascuna persona presente. Applicando la UNI 10339/1995 per il valore di affollamento 0.3persone/mq otteniamo un valore di persone presenti massimo pari a 135 persone (valore teorico massimo) con valore di portata massima dell'impianto pari a

$135 \times 16 \times 3.6 = 7776 \text{ mc/h} > 2.5 \times 450 \times 3.6 = 4050 \text{ mc/h}$  determinato con l'applicazione della sola UNI10339/1995.

Nel caso in oggetto si prevede di installare il seguente impianto:

N	Destinazione D'Uso	Tipologia di Impianto
1	Piscina	Impianto di ventilazione ad aria primaria del tipo monocondotto a portata costante
2	Spogliatoi (uomini/donne)	Impianto di ventilazione ad aria primaria del tipo monocondotto a portata costante
3	Servizi Igienici/Docce	Impianto di Estrazione a 10Vol/h monocondotto

Gli impianti di climatizzazione e ventilazione per la zona vasca sarà composta da una unità meccanica monoblocco integrata con scambiatore a flussi incrociati di estrazione/immissione artificiale, con recuperatore aria/aria a flussi incrociati, avente sulla mandata batteria di filtrazione, e da una rete di canalizzazioni di estrazione e di immissione.

I canali saranno poste in controsoffitto e/o a vista, e mediante bocchette di mandata e di ripresa, saranno in condizione di garantire una efficace ventilazione in tutta la superficie di ciascun locale in oggetto.

Per gli spogliatoi saranno utilizzate delle unità interne VRF connesse all'impianto di

climatizzazione con scambiatori a flussi incrociati ad alta efficienza che garantiranno la corretta purezza dell'aria negli ambienti spogliatoi.

CATEGORIA	UNITÀ	AREA NON FUMATORI	AREA FUMATORI
IDA 1	m³/h pers. litri/s pers	>54 >15	>108 >30
IDA 2	m³/h pers. litri/s pers	36-54 10-15	72-108 20-30
IDA 3	m³/h pers. litri/s pers	22-36 6-10	43-72 12-20
IDA 4	m³/h pers. litri/s pers	<22 <6	<43 <12

Nei servizi igienici saranno installati degli estrattori monocondotto a portata costante che garantiranno l'estrazione minima prevista dalla norma e dalle condizioni igieniche determinate anche dall'acqua nebulizzata delle docce.

Applicando le grandezze precedentemente illustrate e calcolate le superfici degli ambienti in oggetto si ottiene:

Impianto	Volume di Ventilazione (mc/h per persona)	Densità Ambiente (persone/mq)	Superficie (mq)	Persone Presenti max	Volume TOT Ventilazione
Piscina	57.6**	0.3	450.0	135	7776.0 mc/h
Spogliatoi	57.6			20	1151mc/h
Bagni	10 Vol/h*	---	60.00mc	---	1800mc/h

\* per la piscina la norma impone un numero di mc/h per mq di superficie

\*\*per i bagni/spogliatoi la norma impone un valore di volumi di ricambi orari

Quindi il valore di volume orario di ventilazione da garantire per la zona in oggetto si determina nel valore minimo pari a 7.000mc/h (circa 3vol/h); per garantire anche la climatizzazione invernale ed il giusto valore igrometrico il valore di portata complessiva all'ambiente deve essere complessivamente maggiore di 6.0Vol/h, comprensivi della portata di aria di rinnovo forzata. Pertanto la portata d'aria minima necessaria per garantire ventilazione e climatizzazione nelle condizioni di massimo affollamento è fissata in 20.000mc/h.

Su questi valori di portata massima si dimensioneranno sia i ventilatori, sia le canalizzazioni di estrazione e di immissione per l'impianto da installare.

Per il dimensionamento delle canalizzazioni, del caso in oggetto, si utilizzeranno, quindi, le formule classiche per il dimensionamento delle canalizzazioni trasportanti fluidi a bassa densità (vapori, aria umida, aria trattata termodinamicamente).

La modalità di dimensionamento delle canalizzazioni sarà conforme alla procedura di calcolo a perdita di carico costante.

Nel caso di fluido termovettore aria, le relazioni generali si possono semplificare come segue:

se la perdita di carico si esprime (Pa/m), il diametro del condotto viene considerato equivalente ed

$$\frac{\Delta p_c}{L} = \frac{1}{2} \frac{\rho u^2}{D_e} f \cdot 1000 = 602 \cdot \frac{u^2}{D_e} \cdot f$$

espresso in (mm), la velocità in (m/s) e l'aria considerata nelle condizioni standard. Si utilizza il diametro equivalente perché nella pratica sono molto diffusi i canali a sezione rettangolare; come è noto, si definisce diametro equivalente il diametro di un condotto circolare capace di causare la stessa perdita di pressione con uguale portata d'aria e coefficiente di attrito.

Il diametro equivalente per condotti a sezione circolare ovviamente coincide con quello effettivo, mentre per condotti a sezione rettangolare con lati a e b, e rapporto di forma a/b<4, viene definito come:

$$D_e = 1,3 \frac{(ab)^{0,625}}{(a+b)^{0,25}}$$

Il concetto di rapporto di forma è molto importante perché ha uno stretto legame con il costo della canalizzazione; per evitare oneri costruttivi eccessivi è bene che tale rapporto sia compreso tra 1 (valore più favorevole) e 4 (valore limite).

I costruttori di canali classificano, appunto, in quattro categorie di costo le canalizzazioni rettangolari in funzione della grandezza del lato maggiore

Per aria standard il numero di Reynolds vale:

$$Re = 66,4 \cdot D_e \cdot u$$

con  $D_e$  diametro equivalente e le perdite localizzate assumono l'espressione:

$$\Delta p_l = \xi \frac{u^2}{16}$$

Il valore di perdita di carico unitaria distribuita, consigliato nel caso di dimensionamento a perdita di carico costante, vale circa 1-2 Pa/m (0,1-0,2 mmH<sub>2</sub>O/m) per impianti a bassa velocità.

Le velocità massime ammesse nei vari tratti del circuito di mandata devono essere tali da non recare disturbi all'utenza dovuti a rumori molesti.

I valori massimi consigliati (in m/s) per impianti cosiddetti a bassa velocità, sono quelli della seguente tabella:

Utenza	Residenziale	Pubblica	Industriale
Presa aria esterna	2,5	2,5	2,5
Bocca permanente ventilatore	7	8	10
Canali principali	4	6	8
Canali secondari	3	4	5
Tronchi	2,5	3	4

In alcuni casi possono aversi velocità anche assai maggiori di quelle tabulate, da 10 a 25 m/s. In tal caso, il valore della perdita di carico unitaria consigliata può arrivare fino a 5 Pa/m.

Le condotte di ripresa, aspirazione ed espulsione, siano esse appartenenti ad impianto ad alta o bassa velocità, vengono normalmente dimensionate per velocità minori di quelle previste per la mandata principale.

In funzione, poi, della pressione alla quale è sottoposta la rete dei canali è possibile classificare gli impianti in tre classi, che ricalcano quelle dei ventilatori:

a bassa pressione: fino a 900 Pa (ventilatori di classe I);

a media pressione: da 900 a 1700 Pa (ventilatori di classe II);

ad alta pressione: da 1700 a 3000 Pa (ventilatori di classe III).

Nel caso in oggetto si prevede di installare un Ventilatore di classe I essendo la pressione di esercizio minore di 900Pa (esattamente 200Pa).

Nella seguente tabella sono riportati i valori del coefficiente per i casi che si verificano più comunemente nella distribuzione dell'aria entro canalizzazioni.



Tipo	Caratteristiche	$\xi$
Allargamento di sezione	Lenta variazione a mezzo divergente	0
	Brusca variazione da A1 a A2	*
Cambiamento di direzione	Con angolo 90°, canale circolare o quadrato	1,5
	Con angolo 90°, canale rettangolare	2
	Con angolo 90° arrotondato	1
	Con angolo 135°	0,5
	Con angolo 90°, $r/D < 5$ (raggio del raccordo, D diametro equiv.)	0,3
	Con angolo 90°, $r/D > 5$ (raggio del raccordo, D diametro equiv.)	0
Confluenza o diramazione	Canale deviato di diametro D con raccordo	1,5
	Canale non deviato di diametro $d=D$	1
	Canale non deviato di diametro $d>1,5D$	0,7
	Canale non deviato di diametro $d>2D$	0,4
	Canale non deviato di diametro $d>3D$	0,2
	Canale non deviato di diametro $d>4D$	0
	Confluenza o diramazione a T	3
	Confluenza o diramazione raccordata	1
Batterie di scambio termico	Per rango	3,5
Bocchette e griglie	Con sezione libera uguale a quella di canale	2
	Rapporto sezione libera/sezione canale = 1,5	0,5

(*) $A1/A2 = 0,1 \rightarrow \xi = 0,61$ con $u1$		$A1/A2 = 0,1$	0,34 con $u2$
0,3	0,40	0,4	0,25
0,5	0,25	0,6	0,16
0,7	0,09		

Non esistono particolari prescrizioni sullo spessore minimo da adottare nella costruzione delle condotte rettangolari.

## 2.0 Dimensionamento Canali

La distribuzione dell'aria di climatizzazione e di ventilazione verrà operata mediante canalizzazione a sezione rettangolare variabile, posizionata in parte a soffitto ed in parte a terra, mediante staffaggio, nel controsoffitto e/o a vista.

La diffusione dell'aria avverrà negli ambienti mediante bocchette da canale, in acciaio, dotate di serranda di regolazione; l'aspirazione dagli ambienti avverrà mediante bocchette da canale, sempre in acciaio, dotate di serrande di regolazione.

Dovendo aspirare aria viziata con presenza di umidità nell'aria, si prevede una canalizzazione a tenuta con fissaggio a flangiatura in materiale metallico (lamiera metallica 8/10), con coibentazione esterna in lana di vetro e carta kraft; il tutto avrà una reazione al fuoco non superiore alla Classe 0.

Sia l'aspirazione che la diffusione nei locali, per ciascun locale, avverrà, come detto, mediante canalizzazioni in materiale metallico, coibentato, da 8/10 di spessore con innesto a flangia, posizionate nella controsoffittatura e/o a vista, con percorsi orizzontali.

Vista la tipologia particolare della destinazione d'uso del locale piscina e la necessità di aspirare subito l'aria umida di evaporazione specchio d'acqua carica di cloro è stata prevista l'aspirazione in verticale allo specchio d'acqua in alto, mentre la distribuzione dell'aria climatizzata e di ventilazione avverrà da terra sul perimetro del locale per evitare fenomeni di condensa sulle pareti grazie ad effetti di ventilazione a laminazione verso l'alto.

Il gruppo di climatizzazione/ventilazione e di recupero calore sarà posizionato in ambiente esterno al fabbricato su spazio a cielo aperto, con posizione definita in copertura degli ambienti spogliatoi.

Di seguito si dimensionano con criteri di massima i canali di distribuzione e ripresa e si definisce la prevalenza di mandata e la depressione di ripresa minime per garantire il servizio di ventilazione richiesto dalla norma.

Ponendo la condizione di dover aspirare per ciascuna ora di funzionamento dell'impianto, aria per un volume pari a 20.000mc/h, ponendo la limitazione della velocità dell'aria nei canali al valore 5.5m/s (8m/s sulla bocca premente del ventilatore), ponendo la limitazione della velocità di ripresa al valore di 0.9m/s al livello di quota di calpestio, applicando il metodo delle perdite costanti di carico, si ottengono i seguenti risultati per la linea di ripresa da realizzare:

Ripresa -Tratto Orizzontale: lunghezza 30.00 m – sezione 1.20x0.70m

-Tratto Orizzontale: lunghezza 5.00 m – sezione 1.00x0.70m

-Tratto Verticale: lunghezza 2.00 m – sezione 1.00x0.70m

Sulla linea di ripresa è prevista n.30 bocchetta 700x400mm in metallo, con serranda di regolazione, posizionata a canale.

Vista la lunghezza della canalizzazione si determina una depressione minima necessaria pari a 150Pa.

Uguualmente per la mandata, ponendo la condizione di dover per ciascuna ora di funzionamento dell'impianto, aria per un volume pari a 20000mc/h, ponendo la limitazione della velocità dell'aria nei canali al valore 5.5m/s (8m/s sulla bocca premente del ventilatore), ponendo la limitazione della velocità di immissione al valore di 0.2m/s al livello di quota di calpestio, applicando il metodo delle perdite costanti di carico, si ottengono i seguenti risultati per la linea di mandata da realizzare:

Mandata - Tratto Orizzontale: lunghezza 2.00 m – sezione 1.20x0.80m

- Tratto Orizzontale: lunghezza 18.00 m – sezione 1.00x0.40m

- Tratto Orizzontale: lunghezza 26.00 m – sezione 1.00x0.40m

- Tratto Verticale 1: Lunghezza 5.00m – 1.00x0.40m

- Tratto Verticale 2: Lunghezza 5.00m – 1.00x0.40m

Sulla linea di mandata sono previste n.30 bocchette 800x400mm in metallo, con serrande di regolazione, posizionate a parete sul canale.

Vista la lunghezza della canalizzazione, si determina una prevalenza minima necessaria pari a 150Pa.

## Dimensionamento Unità Climatizzazione/Ventilazione/Estrazione

Per l'impianto di climatizzazione in oggetto si prevede di installare una macchina specifica della AERMEC modello SPL200.

Le unità della serie SPL rappresentano la soluzione ideale per garantire le condizioni di benessere in ambienti di medio-grandi dimensioni a destinazione aree wellness, spa, centri benessere, piscine, impianti sportivi, ecc.

L'unità abbina un circuito frigorifero e un sistema di recupero del calore sensibile e latente proveniente dall'aria umida espulsa dai locali, risultando così ottimizzata per la riduzione dei consumi energetici. La funzione principale dell'unità, che si presenta come una macchina "plug & play" ovvero pronta all'uso, è quella di deumidificare e al contempo assicurare il controllo delle condizioni termoigrometriche dell'ambiente servito.

L'unità è dotata di un efficace sistema di recupero termico lato acqua da utilizzarsi per riscaldare parzialmente l'acqua della piscina a costo zero.

La struttura e tutti i componenti interni sono costruiti per garantire la massima resistenza alla corrosione.

L'unità SPL 200 ha le seguenti caratteristiche

### STRUTTURA:

- in profilati di alluminio anodizzato ed angolari in nylon rinforzato. L'involucro è realizzato con pannelli di tamponamento di tipo sandwich (spessore 50 mm), con superficie interna in acciaio zincato preverniciato, esterna in acciaio zincato preverniciato e materiale isolante in poliuretano iniettato a caldo avente densità 42 kg/m<sup>3</sup>, fissati senza viti ma con profili fermapannello, portine con maniglie autoserranti. Questo sistema di fissaggio consente una uniforme pressione sull'involucro, garantendo un'ottima tenuta al trafilamento dell'aria ed all'acqua. Gli elementi portanti e le chiusure dei componenti e sono completamente verniciati per garantire la massima resistenza alla corrosione. La superficie inferiore dell'unità è dotata di pannellatura drenante in acciaio zincato preverniciato con scarico centrale a piletta convogliato lateralmente.

### SEZIONE DI RECUPERO TERMICO:

- statico a flussi incrociati ad alta efficienza in alluminio preverniciato. Complesso di serrande: serranda di ricircolo utilizzata per la veloce messa a regime dell'ambiente, serranda di ricircolo per il ciclo "alfa", serranda sulla presa aria esterna e sull'espulsione. Tutte le serrande sono costruite in alluminio anodizzato e sono comandate singolarmente da servomotore esterno per una regolazione fine della portata d'aria.

### CIRCUITO FRIGORIFERO:

- dotato di compressore scroll provvisto di piedini antivibranti in gomma, batterie di scambio gas refrigerante/aria con tubi in rame ed alette in alluminio verniciate e telaio verniciato, organi di filtrazione, valvola di espansione elettronica, ricevitore di liquido, filtro deidratatore, controllo (trasduttori di pressione e spie visive) e protezione (pressostato di alta e bassa pressione), collegamenti in rame saldobrasato, carica di fluido frigorigeno ecologico R410A. Il circuito frigo è inserito in un vano isolato dal flusso dell'aria per facilitare le operazioni di controllo e manutenzione

### SEZIONI VENTILANTI:



- trattate con verniciatura epossidica resistente alla corrosione dotate di ventilatori "plug fan" con giranti aventi pale curve indietro ad alto rendimento. Motori elettrici direttamente accoppiati alla girante adatti ad essere comandati da inverter (di serie).

#### SISTEMI DI FILTRAZIONE:

- sono previsti di serie filtri piani in ripresa (classe di efficienza G4 secondo EN779) e filtri piani + tasche (classe di efficienza G4 + F9 secondo EN779) permettendo così di rispettare le normative vigenti relative alla qualità dell'aria negli ambienti. Di serie è previsto il pressostato differenziale sporco filtri.

#### BATTERIA DI RISCALDAMENTO AD ACQUA:

- In tubi in rame ed alette in alluminio verniciate e telaio verniciato con funzione di riscaldamento dell'aria in mandata dopo la deumidificazione, comandata da una valvola a 3 vie modulante (di serie); tale dispositivo permette di regolare finemente la temperatura dell'aria di mandata. Il telaio della batteria è in acciaio zincato verniciato per assicurare la massima resistenza alla corrosione.

#### QUADRO ELETTRICO:

- di potenza completo di regolazione installato a bordo macchina. Impianto elettrico per i collegamenti di potenza e di segnale, posa in tubo o canalina con accessori pressacavo e passacavo, grado di protezione IP55. Pannello remoto di serie per il controllo di tutte le principali funzioni e per la visualizzazione di allarmi.

Per tutte le specifiche tecniche si rimanda alla allegata di seguito scheda tecnica del prodotto:

## SPL SWIMMING POOL LINES

Centrale di trattamento aria  
ad alta efficienza energetica per aree wellness.  
Portate d'aria da 16.000 a 25.000 m<sup>3</sup>/h.

Le unità della serie SPL rappresentano la soluzione ideale per garantire le condizioni di benessere in **ambienti di medio-grandi dimensioni a destinazione aree wellness, spa, centri benessere, piscine, impianti sportivi, ecc.**

L'unità abbina un **circuito frigorifero** e un **sistema di recupero** del calore sensibile e latente proveniente dall'aria umida espulsa dai locali, risultando così ottimizzata per la riduzione dei consumi energetici. La funzione principale dell'unità, che si presenta come una **macchina "plug & play"** ovvero pronta all'uso, è quella di deumidificare e al contempo assicurare il controllo delle condizioni termoigrometriche dell'ambiente servito.

L'unità è dotata di un efficace **sistema di recupero termico lato acqua** da utilizzarsi per riscaldare parzialmente l'acqua della piscina a costo zero.

La struttura e tutti i componenti interni sono costruiti per garantire la **massima resistenza alla corrosione**.

### Versioni

#### 3 taglie disponibili

Struttura portante con telaio in alluminio anodizzato

**Pannellatura sandwich** con spessore 50 mm

**Doppio recuperatore** di calore a flussi incrociati e circuito frigorifero

**Batteria ad acqua calda** con valvola a 3 vie di serie

**Ventilatori plug fan**

**Plug and play** l'unità è completa di quadro elettrico, regolazione e circuito frigorifero.

**AERMEC è a disposizione per fornire maggiori informazioni e per richieste specifiche.**



DETRAZIONE  
FISCALE del  
**65%**  
2011

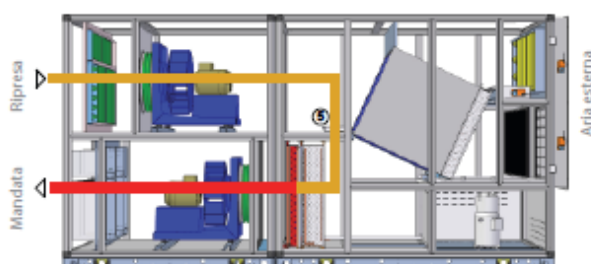
TECNOLOGIA  
ad  
**ALTA  
EFFICIENZA**

Per sapere i modelli che rientrano nella detrazione fiscale, fare riferimento alla lista pubblicata nel sito [www.aermec.it](http://www.aermec.it)

## Schemi di funzionamento

Vengono riportati di seguito gli schemi esemplificativi delle principali modalità di funzionamento dell'unità. In tutti gli schemi seguenti si considera che la batteria ad acqua calda sia sempre in funzione in quanto si fa riferimento a temperature dell'aria esterna inferiori a 10°C con temperatura richiesta in mandata tale da compensare la dispersione termica dell'edificio.

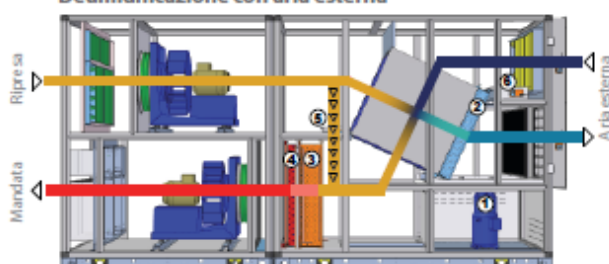
### Ciclo "messa a regime"



Il funzionamento prevede che la portata d'aria esterna sia pari a zero. L'intera portata d'aria viene ricircolata attraverso la serranda 5 e reimmessa nel locale piscina. La batteria di riscaldamento ad acqua è funzionante. Il ciclo "messa a regime" viene attivato per il tempo necessario a riscaldare il locale.

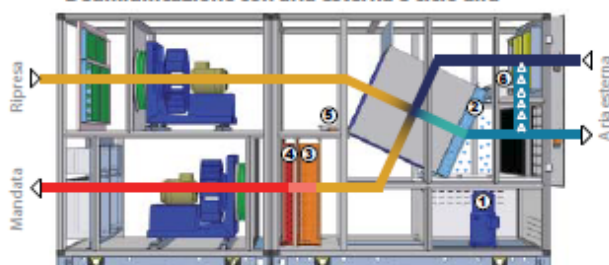
### Ciclo "deumidificazione"

#### Deumidificazione con aria esterna



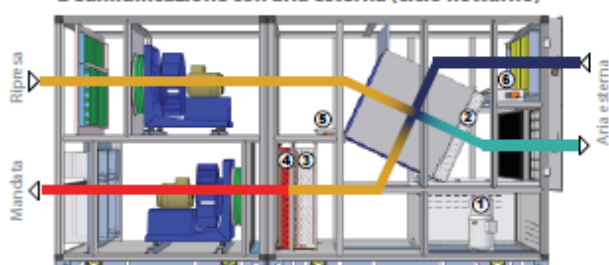
Il funzionamento prevede che l'aria esterna deumidifichi l'ambiente compensando l'evaporazione della vasca. Il circuito frigorifero (costituito dal compressore 1 e dalle batterie 2 e 3) consente di recuperare il calore sia sensibile sia latente dall'aria espulsa e trasferirlo all'aria immessa oppure all'acqua attraverso il sistema di scambio termico costituito dal doppio scambiatore sul lato acqua. La batteria ad acqua calda 4 integra, se necessario, la potenza termica fornita dalla batteria del circuito frigorifero posta sul flusso dell'aria di immissione (batteria condensante 3).

#### Deumidificazione con aria esterna e ciclo alfa



Quando risulta conveniente, il compressore parteciperà anche alla deumidificazione dell'ambiente della piscina. La portata dell'aria di rinnovo sarà modulata dagli inverter dei ventilatori per raggiungere le condizioni igrometriche richieste. In funzione della temperatura dell'ambiente esterno l'unità modifica il regime di funzionamento per raggiungere la massima economia possibile.

#### Deumidificazione con aria esterna (ciclo notturno)



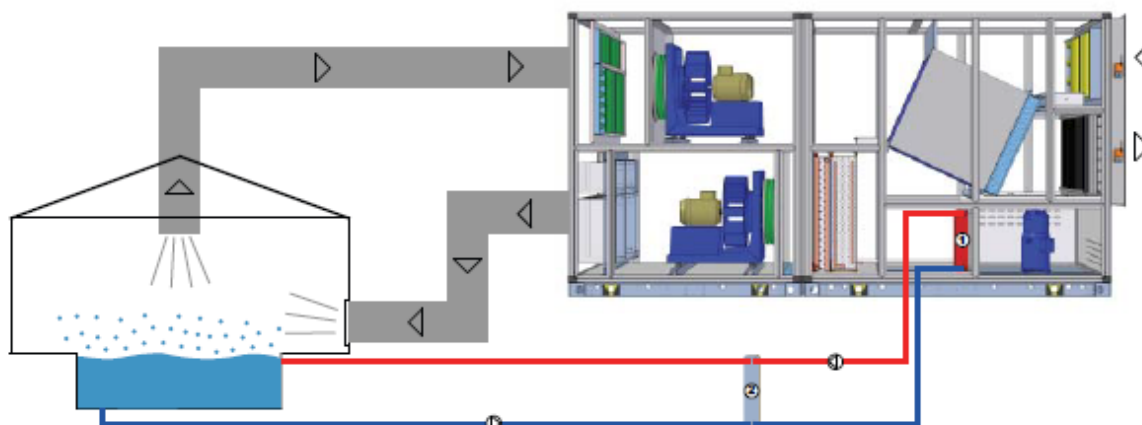
Nel regime notturno l'unità modifica le impostazioni di funzionamento per adattarsi alle variazioni di evaporazione dalla vasca e ridurre i consumi al minimo.



## Ciclo con trasferimento del calore all'acqua

Qualora le condizioni di temperatura dell'aria nel locale siano soddisfatte, il calore prodotto dal circuito frigorifero viene trasferito all'acqua della piscina mediante un doppio scambiatore a piastre (di serie). Uno scambiatore a piastre è parte integrante del circuito frigorifero dell'unità (scambiatore R410A/acqua del circuito intermedio, nella figura seguente indicato con 1). Un altro scambiatore ispezionabile (funzionante con acqua del circuito intermedio/acqua della piscina, nella figura seguente indicato con 2) è fornito a corredo dell'unità. Il sistema di recupero così costituito risulta facilmente manutenibile.

I componenti e le connessioni idrauliche tra i due scambiatori sono a cura del Cliente.



Lo schema è indicativo. Per semplicità non sono stati indicati tutti i componenti necessari per completare i circuiti idrici.

## Principali componenti

Struttura e componenti resistenti alla corrosione	●
Circuito frigorifero con compressore scroll e fluido R410A	●
Recuperatore di calore a piastre a flussi incrociati	●
Ventilatori plug fan con inverter	●
Motori elettrici in classe di efficienza IE2	●
Batteria ad acqua con valvola a 3 vie e servocomando	●
Filtri piani G4 + filtri a tasche F9 in mandata	●
Quadro elettrico con controllore e pannello remoto	●
Interfaccia seriale RS485 (protocollo MOD-BUS)	●
Scambiatore di calore a piastre sul circuito frigorifero	●
Scambiatore di calore a piastre ispezionabile per acqua di piscina	●

## Dati tecnici

SPL		160	200	250
Portata aria nom. (mandata/ripresa)	m³/h	16.000	20.000	25.000
Pressione st. utile (mandata/ripresa)	Pa	400	400	400
Potenza recuperata recuperatore¹	kW	59,6	68,6	89,2
Massima efficienza recuperatore¹	%	93	86	89
Potenza recuperata circuito frigorifero¹	kW	46,3	53,6	69,4
Potenza totale recuperata¹	kW	105,9	122,2	158,6
Potenza assorbita compressore¹	kW	8,5	9,2	12,8
COP¹	-	12,5	13,3	12,4
COP²	-	4,0	3,9	3,9
Capacità di deumidificazione totale¹	kg/h	102,2	127,6	159,5
Potenza assorbita ventilatori mandata	kW	10,9	13,7	17,7
Potenza assorbita ventilatori ripresa	kW	8,3	9,8	12,4
Tipo / numero compressori	n°	Scroll / 1		
Batteria di riscaldamento ad acqua (di serie)				
Potenza (senza recupero attivo)¹	kW	131,9	182,7	205,9
Portata acqua ³	l/h	11.300	15.700	17.700
Perdite di carico lato acqua ³	kPa	43,7	37,9	42,2
Scambiatore a piastre R410A/acqua non aggressiva (di serie)				
Portata acqua nominale⁴	l/h	5.760	6.450	8.260
Perdite di carico⁴	kPa	33	33	33
Scambiatore a piastre ispezionabile acqua non aggressiva/acqua di piscina (di serie)				
Portata acqua nominale piscina⁵	l/h	7.200	8.100	10.400
Perdite di carico lato piscina⁵	kPa	34,2	34,7	34,2
Perdite di carico lato circ. intermedio⁵	kPa	22,3	22,7	22,2
Dati elettrici				
Alimentazione unità			400 V - 3 ph - 50 Hz	
Corrente assorbita massima totale ventilatori di mandata	A	29,2	41	42
Corrente assorbita massima totale ventilatori di ripresa	A	22	22,6	30
Corrente assorbita massima unità	A	86,2	99,6	123
Corrente di avviamento unità	A	209	223	287

#### 4.0 Normativa di riferimento

NORMA	TITOLO	DATA EMANAZIONE
UNI13779	"Ventilation for non residential buildings – Performance requirements for ventilation and room conditioning systems" (Ventilazione degli edifici non residenziali – Requisiti prestazionali per i sistemi di ventilazione e condizionamento).	2008
ASHRAE 62 1999	Ventilation for acceptable indoor air quality	1999
UNI 10339	Impianti Aeraulici a fini di benessere	Giugno 1995
UNI CTI 032bis	–5- Ventilation for Accetable Indoor Air Quality	1990
Circ. LLPP 13011	Portate minime di aria di rinnovo in ambienti di varie destinazioni d'uso	----
ASAPIA	Guida tecnica per la scelta delle condotte	1992
	Handbook - Fundamentals	1989
ASHRAE		
ASHRAE	Standard 55/81, Thermal Enviromental Conditions for Human Occupancy	1981
ASHRAE	Standard 62/89, Ventilation for Accetable Indoor Air Quality	1989
CEN/TC156/WG 6 N49	Ventilation for Buildings, Design Criteria for the indoor Enviroment	1993
UNI 10351	Materiali da costruzione. Conduttività termica e permeabilità al vapore.	1994.03
COST 613	Guidelines for ventilation requirements in buildings	1992
B.O.Fanger	Turbolenza e correnti d'aria	1989
ASTME 380-82	Unità di misura del Sistema Internazionale	1982
SSEN5400 14	Normativa sulle giranti dei ventilatori centrifughi industriali	1999
SSEN5400 19	Normative sui motori dei ventilatori centrifughi industriali	1999



## **7. SOLARE TERMICO**

Il D.Lgs.28/2011 prescrive per gli edifici pubblici un valore non inferiore al 55% del fabbisogno di ACS sia soddisfatto con sistemi alimentati da energie rinnovabili, quali il solare termico.

Vista la tipologia particolare delle esigenze energetiche termiche della Piscina in oggetto si propone di installare un sistema solare termico ad alta efficienza che svolga contemporaneamente due importanti funzioni:

- garantisca il valore minimo di copertura del fabbisogno energetico annuo per produzione ACS;
- garantisca un importante contributo energetico a fonte rinnovabile per il riscaldamento invernale dell'acqua di piscina.

Entrambe le contribuzioni al fabbisogno energetico globale del fabbricato sono importanti non solo ai fini ambientali, per il risparmio di CO2 conseguibile per il mancato consumo di fonte energetiche fossili, ma soprattutto per il beneficio economico che sarà possibile conseguire con il risparmio energetico in bolletta, particolarmente importante per le casse pubbliche delle amministrazioni nei presenti tempi di crisi economica.

Con l'impianto proposto composto come segue:

- n.40 collettori solari piani PFM-S2.55 comprese sottostrutture per installazione su copertura piana;
- n.01 centralina solare HE + sensori SSRH 100 mq;
- n.01 vaso di espansione da 300 litri;
- n.01 stazione di carico composta da scambiatore a piastra in acciaio inox, 2 collettori lato solare e 2 collettori lato piscina, completi di valvole di arresto;
- n.01 valvola a 3 vie 1"1/2;
- n.01 valvola miscelatrice per ACS;
- n.01 scambiatore acqua/acqua con pompa per piscina con sonde di controllo,
- n.02 accumuli stratificati PRO-CLEAN PC 2WR 5000 da 4950 litri, completi di isolamenti termici in polistirolo strutturato;
- n.02 scambiatori sferico ST60 da 60mq, completo di isolamento in fibra di poliestere con rivestimento esterno in polistirolo strutturato;
- n.01 set di collegamento scambiatore termico
- Accessori Vari.

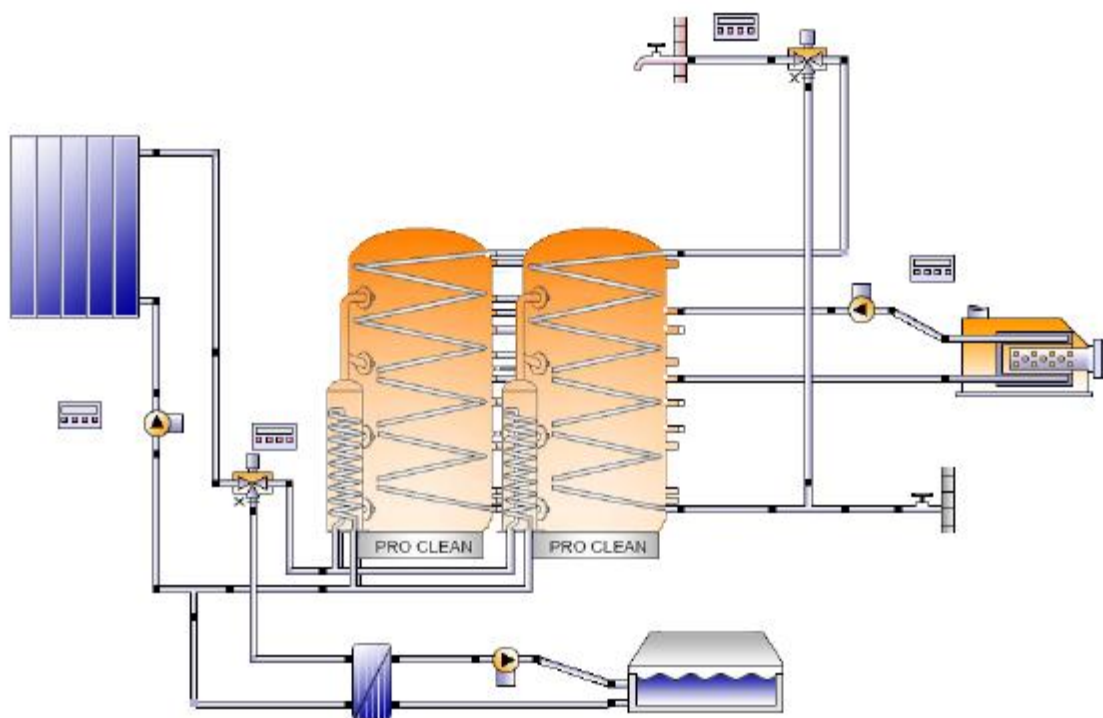
sarà possibile garantire un valore annuo di copertura del fabbisogno energetico per produzione ACS superiore al 90%.

Si riporta di seguito il dimensionamento di massima operato.

## Rapporto Preliminare

2017-ITA-Collana-  
napoli-NA

ACS+piscina



Questo rapporto è stato creato da:

Ubicazione dell'impianto

Italia  
Napoli  
Longitudine: 14,25°  
Latitudine: 40,83°  
Altitudine: 0 m

## Rapporto Preliminare

### Prospetto del sistema (valori annui)

Consumo totale di energia elettrica e/o combustibile del sistema [Etot]	11.400 kWh
Richiesta di consumo	Fabbisogno energetico coperto
Fattore di energia primaria	0,2

### Prospetto solare termico (valori annui)

Superficie collettori	102 m <sup>2</sup>
Frazione solare totale	92,6%
Resa campo collettori totale	57.681,1 kWh
Resa campo collettori per superficie lorda	565,5 kWh/m <sup>2</sup> /Anno
Resa campo collettori per superficie apertura dei moduli	598,4 kWh/m <sup>2</sup> /Anno
Massimo risparmio di combustibile	6.103,8 m <sup>3</sup> (gas): [Erdgas H]
Massimo risparmio di energia	64.090,1 kWh
Massima riduzione di emissioni di CO2	14.842,5 kg

### Dati meteo-Prospetto

Temperatura esterna media	16,9 °C
Radiazione globale, somma annua	1.533 kWh/m <sup>2</sup>
Radiazione diffusa, somma annua	648 kWh/m <sup>2</sup>

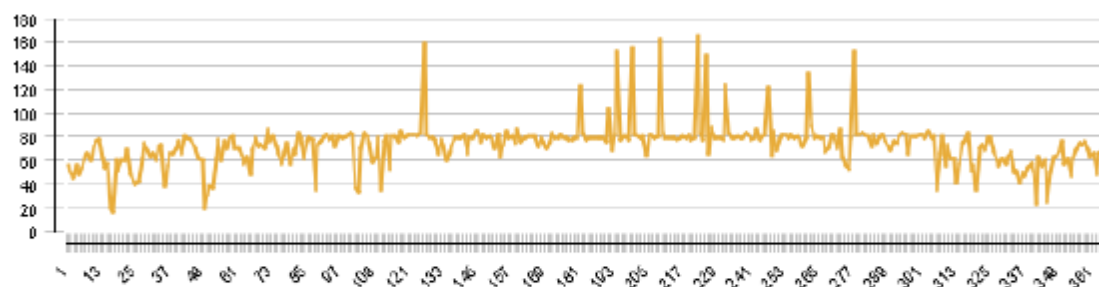
### Prospetto componenti (valori annui)

Caldaia		a gas 200kW
Potenza	kW	200
Efficienza totale	%	76,7
Consumo di energia elettrica e di combustibile [Eaux]	kWh	6.010
Collettore		PFM-S 2,55
Superficie totale	m <sup>2</sup>	102
Superficie apertura totale	m <sup>2</sup>	96,4
Inclinazione (orizz.=0°, vert.=90°)	°	40
Orientamento (E=+90°, S=0°, O=-90°)	°	0
Resa campo collettori [Qsol]	kWh	57.681
Irradiazione su piano collettori [Esol]	kWh	167.308



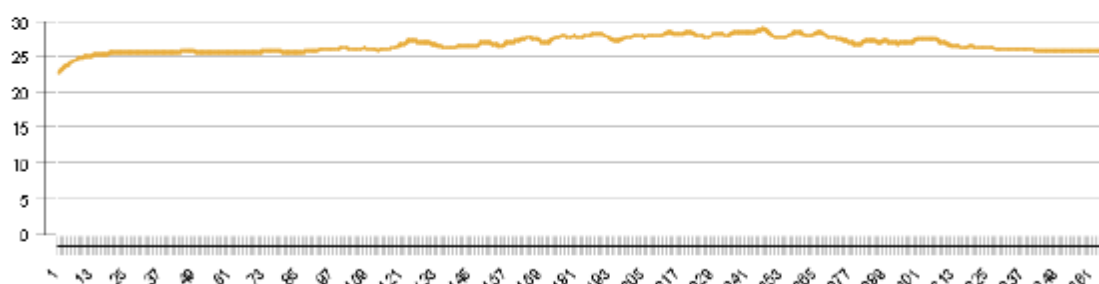
## Collettore

Temperatura massima giornaliera [ °C]



## Piscina

Temperatura [ °C] - Media giornaliera



## Rapporto Prelinare

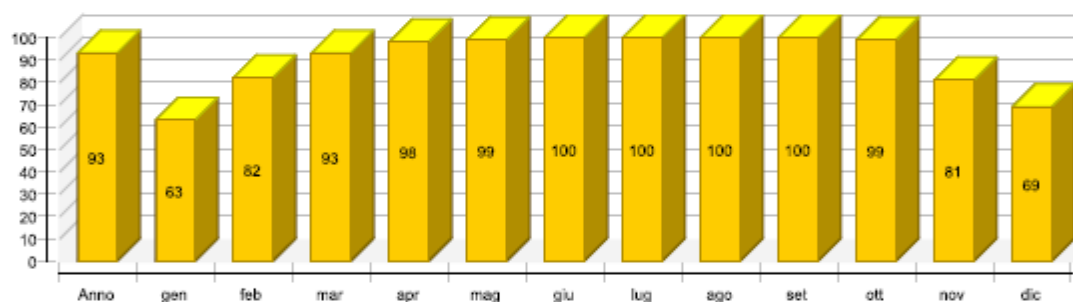
Fabbisogno di acqua calda		spogliatoio
Volume di prelievo/consumo giornaliero	l/d	3.200
Temperatura nominale	°C	45
Fabbisogno d'energia [Qdem]	kWh	38.208

Piscina		Piscina coperta
Tipo di piscina		Piscina coperta
Lunghezza	m	21,8
Larghezza	m	10
Energia dal/al sistema [Quse]	kWh	19.401

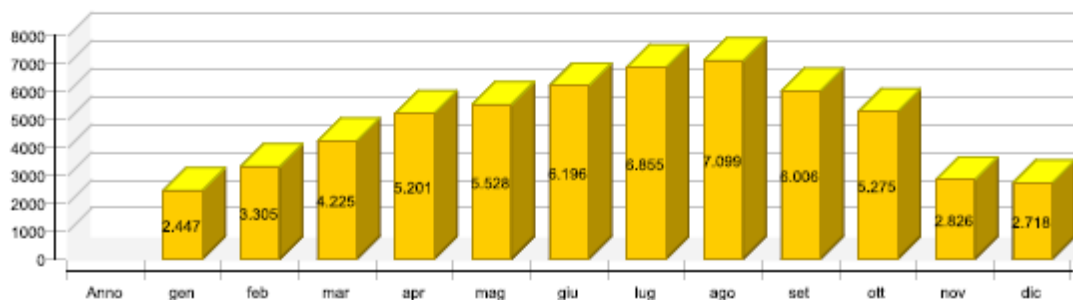
Frazione solare: percentuale di energia solare al sistema [SFn]

%



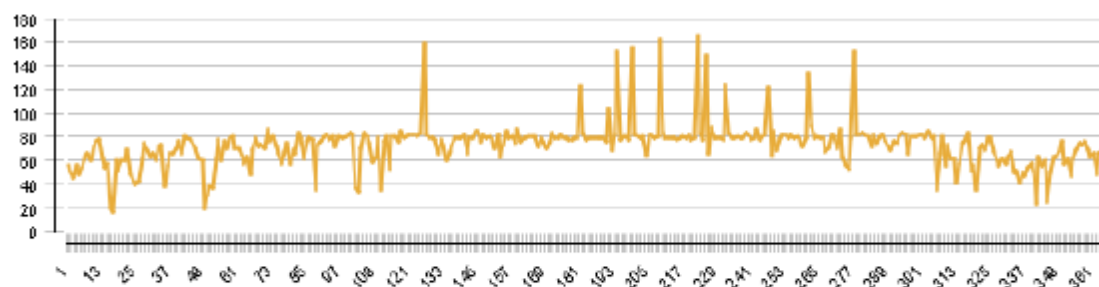
Energia solare termica al sistema [Qsol]

kWh



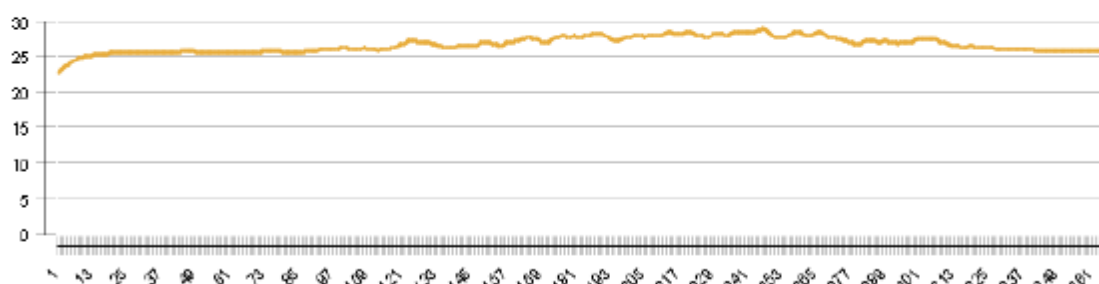
## Collettore

Temperatura massima giornaliera [ °C]



## Piscina

Temperatura [ °C] - Media giornaliera



## **8. IMPIANTI ELETTRICI**

### INDICE

1.	PREMESSA	38
2.	RIFERIMENTI NORMATIVI	39
3.	CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO	43
4.	Principali norme d'installazione	44
5.	DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI E DATI DI PROGETTO	48
5.1.	Descrizione degli impianti	48
5.2.	Sistema di distribuzione	49
5.3.	Protezioni da sovracorrenti	49
5.4.	Impianto di illuminazione e illuminazione di emergenza	50
5.5.	Prese e utilizzatori fissi	50
6.	Quadri elettrici	50
6.1.	Caratteristiche dei quadri elettrici	50
6.2.	Dimensionamento dei cavi	50
6.3.	Tipi di cavi elettrici	51
6.4.	Tubi protettivi e canali	51
6.5.	Linea di alimentazione	51
6.6.	Circuiti terminali	51
6.7.	Quote d'installazione	51
6.8.	Impianto di protezione dalle scariche atmosferiche	52
7.	Impianto di terra	52
7.1.	Descrizione	52
7.2.	Dimensionamento dell'impianto di terra	52
7.3.	Caratteristiche costruttive	53
8.	impianti speciali e prescrizioni normative	53
8.1.	Impianti speciali	53
8.2.	Prescrizioni installative nei locali bagno e docce	53

### PREMESSA

Il presente progetto esecutivo riguarda l'impianto elettrico di illuminazione e FM a servizio della Piscina coperta del Complesso Sportivo Collana di Napoli.



Sono esclusi dal progetto gli impianti a monte del punto di alimentazione del quadro elettrico generale da realizzare e degli apparecchi utilizzatori collegati all'impianto mediante prese a spina (apparecchi trasportabili e portatili) e/o fissi (centralini, automatismi, quadri e impianti a bordo macchina, ecc.).

Il presente documento è parte integrante, insieme a tutti gli altri elaborati, della documentazione di progetto per consentire la realizzazione degli impianti elettrici in rispondenza alla regola dell' arte e al D.M. 37/08.

#### RIFERIMENTI NORMATIVI

Gli impianti elettrici devono essere realizzati in osservanza delle norme e leggi vigenti, comprese eventuali varianti, completamenti o integrazioni alle stesse.

Le caratteristiche principali degli impianti stessi e dei loro componenti, devono in particolare essere conformi:

alle norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano);

alle prescrizioni delle Autorità Locali, in particolare di quelle dei Vigili del fuoco;

alle prescrizioni ed indicazioni del Distributore dell'energia elettrica;

alle prescrizioni ed indicazioni del Distributore del servizio telefonico;

alle norme per la prevenzione degli infortuni sul Lavoro;

alle norme e raccomandazioni dell'Ispettorato del Lavoro e dell'INAIL (ex ISPESL).

In particolare si applicano le principali norme e leggi di riferimento di seguito elencate:

- CEI 0-2	Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici
- CEI 0-10	Guida alla manutenzione degli impianti elettrici
- CEI 0-11	Guida alla gestione in qualità delle misure per la verifica degli impianti elettrici ai fini della sicurezza
- CEI 11-17	Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo
- CEI 11-17; V1	Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo
- CEI-UNEL 35024/1	Cavi elettrici isolati con materiale elastometrico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 100 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua – Portate di corrente in regime permanente per posa in aria
- CEI 20-56	Cavi elettrici isolati con materiale elastometrico, termoplastico e isolante minerale per tensioni nominali non superiori a 100 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua – Metodi di verifica (portata) per cavi raggruppati in fascio contenente conduttori di sezione differente.

- Norma CEI EN 61439-1 (CEI 17-113)	Apparecchiature assiegate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 1: Regole generali
- Norma CEI EN 61439-2 (CEI 17-114)	Apparecchiature assiegate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 2: Quadri di potenza
- CEI 64-8/1	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali
- CEI 31-30	Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Classificazione dei luoghi pericolosi.
- CEI 31-33	Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas (diversi dalle miniere).
- CEI 31-35	Costruzioni elettriche per atmosfere potenzialmente esplosive per la presenza di gas. Guida all'applicazione della Norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30) Classificazione dei luoghi pericolosi.
- CEI 64-8/2	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Parte 2: Definizioni
- CEI 64-8/3	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Parte 3: Caratteristiche generali
- CEI 64-8/4	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza
- CEI 64-8/5	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Parte 5: Scelta dei componenti elettrici
- CEI 64-8/6	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua.

	Parte 6: Verifiche
- CEI 64-8/7	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari
- CEI 64-12	Guida all'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
- CEI 64-12; V1	Guida all'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
- CEI 64-14	Guida alle verifiche degli impianti utilizzatori
- CEI 64-14; V1	Guida alle verifiche degli impianti utilizzatori
- CEI 64-50	Edilizia ad uso residenziale. Guida per l'esecuzione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri generali.
- CEI 64-53	Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri particolari per edifici ad uso prevalentemente residenziale.
- CEI EN 62305-1	Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 1: Principi generali
- CEI EN 62305-2	Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 2: Gestione del rischio
- CEI EN 62305-3	Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 3: Danno fisico e pericolo di vita
- CEI EN 62305-4	Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 3: Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture
- CEI 81-3	Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadro dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico.
- CEI 81-8	Guida all'applicazione all'utilizzo di limitatori di sovratensioni sugli impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione.
- CEI 306-2	Guida per il cablaggio per telecomunicazioni e distribuzione multimediale negli edifici residenziali

- Legge n. 186 del 01/03/1968	Costruzione e realizzazione di materiali ed impianti elettrici a regola d'arte.
- DM 19/03/1996	Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli Impianti sportivi.
- D.M. 37/08 del 22 gennaio 2008	Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11 quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n° 248 del 2 dicembre 2005, recante il riordino delle disposizioni in materia di attività d'installazione degli impianti all'interno di edifici.
- D. lgs 9 aprile 2008 n° 81	Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n° 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza dei luoghi di lavoro. (Testo unico in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro).
- Legge n. 118 del 30/03/71 Legge n. 13 del 09/01/1989 D.M. n. 236 del 14/06/1989 DPR n. 503 del 24/07/1996	Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati.
- DM 8 marzo 1985	Direttive sulle misure più urgenti ed essenziali di prevenzione incendi ai fini del rilascio del nullaosta provvisorio di cui alla legge 7/12/1984, n. 818.
- Decreto 29 dicembre 2005	Direttive per il superamento del regime del nullaosta provvisorio, ai sensi dell'articolo 7 del decreto del Presidente della Repubblica 12 gennaio 1998, n. 37.
- DPR151/2011	determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi e procedimenti autorizzativi
- DPR 689/95	Determinazione delle aziende e lavorazioni soggette, ai fini della prevenzione degli incendi, al controllo del Comando dei Vigili del fuoco.
- DPR 329/94	Regolamento recante la disciplina del procedimento di riscontro delle imprese ai fini dell'installazione, ampliamento e trasformazione degli impianti nel rispetto delle norme di sicurezza.
- DPR 558/99	Regolamento recante norme per la semplificazione della disciplina in materia di registro delle imprese, nonché per la semplificazione dei procedimenti relativi alla denuncia di inizio attività e per la comanda di iscrizione all'albo delle imprese artigiane o al registro



	delle imprese per particolari categorie di attività soggette alla verifica di determinati requisiti tecnici.
- DPR 462/01	Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi.
- UNI EN 12464-1	Illuminazione d'interni con luce artificiale.
- UNI EN 1938	Illuminazione di emergenza
- DM 12/04/96	Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi"

## CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO

Tipologia di impianto:

elettrico Illuminazione e FM, a partire dal punto di consegna della Società di distribuzione elettrica (ENEL).

Definizione CEI:

edificio adibito ad Impianto Sportivo alimentato direttamente a tensione non superiore a 1000V a.c.

Destinazione d'uso:

Piscina Coperta Aperta al Pubblico

Tipo d'intervento:

Progetto Preliminare

Caratteristiche specifiche:

impianto elettrico alimentato a tensione inferiore a 1000V c.a. Tipologia TT

Obbligo di progetto in accordo con i seguenti punti:

ambiente adibito a complesso sportivo, soggetto a specifica normativa CEI per i quali sussiste l'obbligo di progetto (art. 5 comma 2 c del DM 37/08) e CEI 0-2.

### Caratteristiche principali dell'alimentazione

L'alimentazione dell'impianto elettrico avverrà direttamente in BT dall'ente distributore. I principali dati del sistema sono i seguenti:

- Tensione nominale	$V_n = 400V - 3F+N$
- Frequenza	50 Hz
- Neutro	Distribuito
- Corrente di corto circuito nel punto di consegna (dati ente distribuzione) – presunto	$I_{cc} \leq 16kA$
- Fattore di potenza	$\cos \varphi \geq 0,9$
- Caduta di tensione massima ammessa	$V\% \leq 4\%$
- Potenza nominale	100 kW

### Limiti di batteria

L'impianto elettrico in oggetto ha i seguenti limiti di batteria:

a monte i morsetti di uscita dell'interruttore generale dell'avanquadro (Q1);

a valle gli utilizzatori allacciati all'impianto in modo fisso o tramite prese a spina e quadri di comando, o morsettiere, degli apparecchi utilizzatori.

### Principali norme d'installazione

In base alle classificazioni suddette l'impianto dovrà possedere le seguenti caratteristiche:

#### Protezione contro i contatti diretti:

isolamento delle parti attive;

involucri o barriere con grado di protezione minimo IPXXB. Per le superfici orizzontali superiori a portata di mano il grado di protezione non deve essere inferiore a IPXXD;

protezione addizionale assicurata mediante interruttori differenziali con  $I_{dn}$  non superiore a 30mA.

#### Protezione contro i contatti indiretti:

Si applicano i sistemi di protezione previsti dalla norma generale impianti per gli ambienti ordinari:

la tensione limite di contatto deve essere minore o uguale a 50V;

per i sistemi TT deve essere verificata la relazione  $U_L \leq R_E \times I_{dn}$  dove:  $U_L$  = tensione limite di contatto (50V),  $R_E$  = resistenza di terra,  $I_{dn}$  = corrente nominale del dispositivo differenziale.

#### Grado di protezione minimo:

Generalmente IPXXB è il grado di protezione minimo richiesto all'ambiente.

Per le insegne luminose esterne si può prevedere un impianto con grado di protezione IP23 se installato a più di 3 metri di altezza, e IP43 se installato ad altezza inferiore ai 3 metri;

Per le scatole predisposte nel pavimento per derivazioni mediante torrette, abitualmente soggette a polvere o spargimento di acqua durante le operazioni di pulizia (anche le cassette di derivazione fissate sotto pavimenti galleggianti), il grado di protezione è bene non sia inferiore a IP52.

Tipo di posa delle condutture:

Usare condutture incassate nelle pareti (tipo leggero) e nel pavimento (tipo pesante), o in tubi e condotti a vista di adeguata robustezza installati a parete.

In alternativa è anche possibile impiegare canali isolanti o metallici, oppure battiscopa.

Esempio di cavi utilizzabili:

Per posa all'interno: N07V-K, FG7OR 0,6/1 kV;

Per posa all'interno e all'esterno anche interrata: FG7OR 0,6/1 kV.

Grado di protezione quadri elettrici:

I quadri dovranno essere conformi alle norme CEI EN 61439-1 e 2 (CEI 17-113 e 17-114).

Livello d'illuminamento medio (UNI EN 12464-1):

Area Perimetrale Piscina (testata/area virata) 700lux

Specchio Acqua 300lux

Uffici/Sala Polifunzionale 300 lux

Spogliatoi 200lx

Servizi Igienici/Ripostigli 200lux

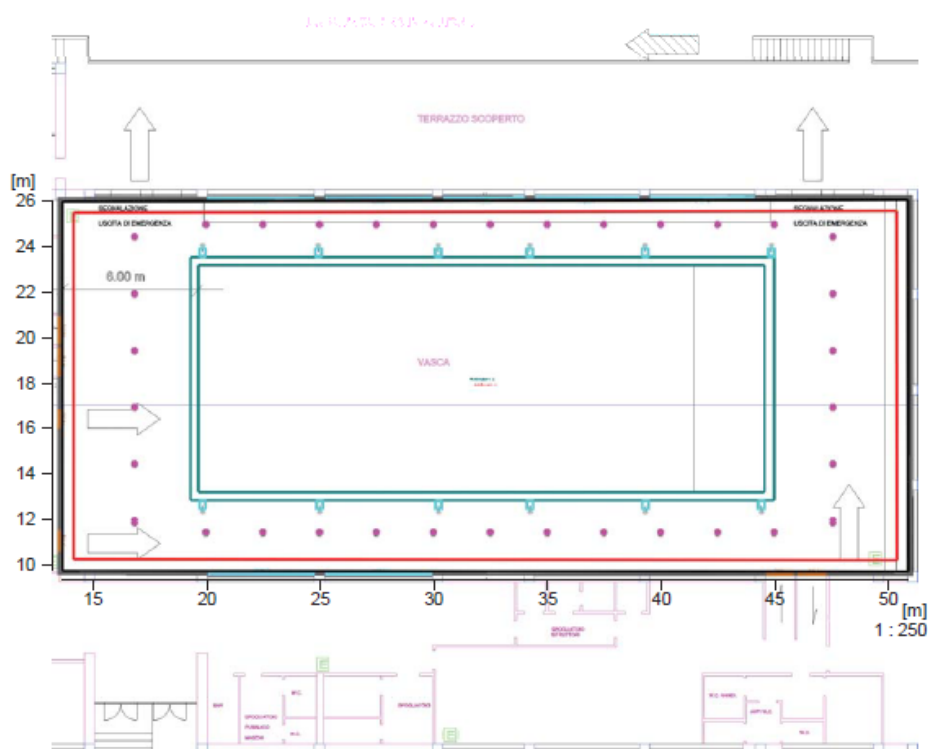
Corridoi 150 lx

Si allegano i principali calcoli illuminotecnici le verifiche per ambiente tipo.

## 4 area piscina con platea asimmetrico

### 4.1 Descrizione, area piscina con platea asimmetrico

#### 4.1.1 Pianta



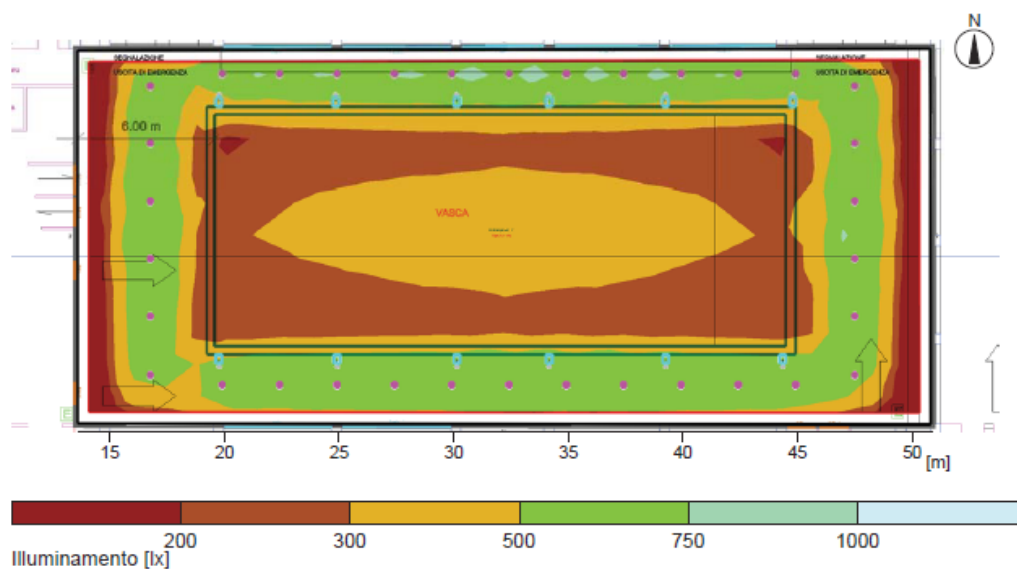
Parete	x	y	Lunghezza	Grado di riflessione
1	172.38 m	114.06 m	37.21 m	50.0 %
2	172.36 m	130.35 m	16.29 m	50.0 %
3	135.17 m	130.28 m	37.19 m	50.0 %
4	135.17 m	114.10 m	16.17 m	50.0 %
Suol				20.0 %
Soffitto				70.0 %
Altezza interno		4.80 m		
Altezza superficie utile		0.75 m		



#### 4 area piscina con platea asimmetrico

##### 4.2 Riepilogo, area piscina con platea asimmetrico

###### 4.2.1 Panoramica risultato, Area di valutazione 1



#### Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato:  
Fattore di manutenzione

Percentuale indiretta media  
0.90

Flusso luminoso totale di tutte le lampade  
Potenza totale  
Potenza totale per superficie (603.86 m<sup>2</sup>)

295720 lm  
2465.6 W  
4.08 W/m<sup>2</sup> (0.97 W/m<sup>2</sup>/100lx)

#### Area di valutazione 1

#### Superficie utile 1.1

Orizzontale  
Em  
Emin  
Emin/Eav (Uo)  
Emin/Emax (Ud)  
Posizione

420 lx  
84 lx  
0.20  
0.10  
0.75 m

#### Tipo Num. Marca

2	34	iGuzzini	
		Codice	: BX24
6	12	Nome punto luce	: iPro
		Sorgenti	: 1 x LED Neutral 35W / 5500 lm
6	12	Codice	: APPL_P890
		Nome punto luce	: Platea Pro
6	12	Sorgenti	: 1 x LED Neutral White 81W / 9060 lm

#### 4.3 Risultati calcolo, area piscina con platea asimmetrico

##### 4.3.3 Luminanza 3D Vista 2



Luminanza nella scena  
Minimo: : 0 cd/m<sup>2</sup>  
Massimo: : 94.1 cd/m<sup>2</sup>

L'illuminazione di sicurezza:

Sono previsti apparecchi d'illuminazione di emergenza atti a garantire un livello d'illuminazione di 3 lux con un minimo di 2 lux in tutti gli ambienti per i quali abbia accesso il pubblico, 5 lux in corrispondenza delle uscite di sicurezza. Gli apparecchi saranno del tipo autonomo da 18W, autonomia minima 1h ricarica massima 12h, ad interruzione breve ( $\leq 0,5$  s).

#### DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI E DATI DI PROGETTO

Descrizione degli impianti

L'intervento consiste nell'installazione dei seguenti impianti:

Realizzazione avvanquadro ENEL;

Realizzazione quadro elettrico generale BT;

Realizzazione quadro elettrico Piscina ;

Realizzazione quadro elettrico Spogliatoi;

Realizzazione quadro elettrico Palestra;  
Realizzazione quadro elettrico Uffici/Ingresso;  
Realizzazione quadro elettrico Bar;  
Realizzazione quadro elettrico UTA Ventilazione;  
Installazione di prese elettriche 10/16A e Unel;  
Installazione di nuove linee elettriche;  
Installazione di corpi illuminanti e di emergenza;  
Realizzazione impianto di trasmissione dati;  
Realizzazione impianto di terra;  
Realizzazione impianto di allarme;  
Realizzazione impianto TVCC:  
Sistema di distribuzione

L'impianto parte dall'avanquadro Q1 da installare a valle del contatore ENEL.

La corrente di cortocircuito prevista nel punto di consegna viene ritenuta pari a 16 KA. Essendo l'impianto in oggetto di prima categoria (secondo classificazione CEI art. 2.1.15) senza propria cabina di trasformazione, in base all'art. 5.4.06 della sopracitata normativa si è attuata la protezione contro i contatti indiretti del tipo TT.

L'impianto TT (CEI 64-8 art. 2.1.11) è definito nel seguente modo:

T collegamento diretto a terra di un punto del sistema (Centro stella trasformatore cabina ENEL);

T collegamento delle masse ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema elettrico.

Per la protezione dai contatti indiretti è verificata la seguente condizione (CEI 64-8 Art. 5.4.06) prevista

$$R_t \leq 50 / I_d$$

dove :

$R_t$  = è la resistenza, in ohm, dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli

$I_d$  = valore, in ampere, della corrente d'intervento entro 5s del dispositivo di protezione.

In pratica per soddisfare la condizione sopracitata sono stati utilizzati interruttori differenziali nel seguente modo:

Protezione a media sensibilità, sul circuito in partenza dall'avanquadro Q1;

protezione ad alta sensibilità all'interno di tutti gli altri quadri elettrici.

Protezioni da sovracorrenti

La protezione dalle sovracorrenti sarà realizzata con interruttori magnetotermici che garantiranno che i conduttori non siano attraversati per un tempo determinato da intensità di corrente troppo elevata la quale potrebbe determinare eccessivi sviluppi di calore e deterioramento e invecchiamento precoce del cavo. I dispositivi magnetotermici saranno coordinati con le sezioni dei conduttori in modo che l'energia specifica sopportabile dal conduttore sia superiore all' energia specifica lasciata passare dalle protezioni durante il transitorio di sovracorrente.

### Impianto di illuminazione e illuminazione di emergenza

Sono previsti apparecchi d'illuminazione da incasso ed a plafone di tipo dark light adatte ad ambienti con videoterminali all'interno degli uffici e di tipo decorativi all'interno dei corridoi, nella sala piscina e negli ambienti spogliatoi/servizi igienici; tutti i corpi illuminanti sono atti a garantire i livelli d'illuminamento richiesti dalla UNI 12464-1 per gli ambienti di lavoro.

All'interno della struttura saranno utilizzati corpi illuminanti di emergenza e di sicurezza del tipo autonomo con potenza 18W a parete e dotate di batteria tampone per una durata minima di 120minuti. Le linee di emergenza/sicurezza saranno divise in più linee indipendenti per garantire la massima affidabilità in caso di necessità.

### Prese e utilizzatori fissi

Saranno installate prese a spina di uso civile 2P+T 10/16A e prese UNEL 10/16A con grado di protezione IP non inferiore a IP 21 e IPX5 per gli ambienti umidi.

### Quadri elettrici

#### Caratteristiche dei quadri elettrici

I quadri saranno:

Q1 – Avvanquadro ENEL;

Q2 – Quadro elettrico generale BT.

Q3 – Quadro Piscina;

Q4 – Quadro Spogliatoi;

Q5 – Quadro Palestra;

Q6 – Quadro Uffici/Ingresso;

Q7- Quadro elettrico Bar

Q8 – Quadro Elettrico UTA Ventilazione.

I quadri elettrici presenti nell'attività saranno del tipo modulare. In particolare il potere d'interruzione del cortocircuito non è minore a 16 kA nel punto di consegna e dovrà essere di 10kA all'interno di tutti gli altri quadri. Le carpenterie, saranno in resina o in lamiera e saranno di ottima robustezza e qualità idonea all'ambiente d'installazione. I circuiti sono cablati con cavo CEI 20-22 non propagante l'incendio, del tipo NO7V-K.

### Dimensionamento dei cavi

Per tutti i circuiti ed interruttori, sarà soddisfatta la seguente relazione:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

con:

$I_b$  = corrente d'impiego, la corrente che fluisce in condizioni ordinarie;

$I_n$  = corrente nominale regolata dell'interruttore;

$I_z$  = portata del cavo, suscettibile di variazioni in base al tipo di posa temperatura ecc.



### Tipi di cavi elettrici

I cavi sono stati dimensionati tenendo conto di una temperatura ambiente di 30°C, nel caso di posa in tubazione o cassette mentre nel caso di cavi posati interrati la temperatura del terreno considerata è stata di 20° C. Dimensionando opportunamente i conduttori la caduta di tensione (per impianto funzionante a pieno carico) è stata contenuta entro il 4% della tensione nominale.

Il colore dell' isolante dei cavi dovrà essere il seguente:

giallo-verde	conduttore di protezione
blu	conduttore di neutro
altri	conduttore di fase

I cavi da utilizzare saranno del tipo non propagante l'incendio ed a bassa emissioni di fumi tossici e gas corrosivi.

- per i tratti posati in canalina o interrati si utilizzeranno cavi del tipo FG7OR;
- per i tratti di linee posati sotto al pavimento, pareti o soffitto, si utilizzeranno cavi del tipo N07V-K.

All'interno dei canali si consiglia di siglare periodicamente i cavi in modo tale che siano facilmente identificabili.

### Tubi protettivi e canali

Posa incassata o a parete. Per la posa incassata si dovranno utilizzare tubi in PVC flessibile pesante con un diametro interno non inferiore a 10,7 mm e comunque almeno uguale a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuto. Nella tubazione non potranno coesistere circuiti appartenenti a sistemi differenti a meno che tutti i conduttori presentino un livello d'isolamento idoneo a quella del sistema a tensione maggiore. E' vietata la posa dei tubi in diagonale. Se non diversamente specificato, i tubi a parete dovranno essere raccordati con manicotti aventi grado di protezione non inferiore a IP40.

### Linea di alimentazione

La linea di alimentazione dall'avanquadro Q1 sarà costituita con cavi posati in condotta interrata. Dal quadro Q1 partirà la linea elettrica che alimenterà il quadro elettrico generale Q2.

### Circuiti terminali

I circuiti terminali (dorsali) sono stati dimensionati in base ai seguenti dati progettuali:

- in riferimento agli utilizzatori rilevati;
- alle condizioni di posa;

assumendo come valore limite la caduta di tensione percentuale  $V\% = 4\%$  calcolata assumendo, all'estremità del circuito, la corrente di impiego pari al valore della corrente nominale dell'interruttore automatico scelto per la protezione del circuito.

### Quote d'installazione

L'installazione dei componenti elettrici, anche al fine di eliminare le barriere architettoniche, dovrà avvenire orientativamente alle seguenti quote riferite al pavimento:

Comandi luce	90 cm
Prese e cassette di derivazione	> 17,5 cm
Prese interbloccate	circa 150

#### Impianto di protezione dalle scariche atmosferiche

Dalla valutazione del rischio, effettuato secondo la Norma CEI 81-1, i locali risultano autoprotetti contro le scariche atmosferiche dirette ed indirette.

In base a quanto dichiarato dalla committenza non si è proceduto alla verifica della convenienza economica della protezione contro le scariche atmosferiche.

Si fa presente, infatti, che l'installazione di dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche è facoltativa e derivante da pure considerazioni economiche se l'installazione deriva esclusivamente dall'avere un rischio di "perdite economiche" mentre tutti gli altri rischi considerati (perdita di vite umane, perdite inaccettabili di servizi pubblici essenziali, perdite di patrimonio culturale insostituibile) sono, come in questo caso, al di sotto dei valori massimi tollerabili ammessi dalla norma.

#### Impianto di terra

##### Descrizione

Sarà presente un impianto di terra che, coordinato con gli interruttori differenziali posti nei vari quadri, garantirà la protezione contro i contatti di tipo indiretto. Tale obiettivo sarà ottenuto grazie al necessario coordinamento fra il valore della resistenza di terra e le soglie di intervento degli interruttori differenziali, il tutto in piena rispondenza alla Norma CEI 64/8.

Dovrà essere soddisfatta la seguente condizione imposta dalla norma CEI 64-8:

$$R_t \leq 50/I_d$$

dove:

$R_t$  è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in ohm ( $\Omega$ );

$I_d$  è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione, in ampere;

50 è la tensione di contatto limite.

Il dispositivo di protezione sono degli interruttori differenziali, quindi  $I_d$  è la corrente nominale differenziale  $I_{\Delta n}$ , ovvero 1A quella del dispositivo meno sensibile).

La resistenza di terra, quindi, dovrà essere minore del seguente valore:

$$R_t \leq 50/1 = 50 \Omega$$

#### Dimensionamento dell'impianto di terra

##### Conduttore di terra

La sezione del conduttore di terra sarà pari a 35 mm<sup>2</sup> costituita da cavo del tipo N07VK.

### Conduttore di protezione

Le sezioni dei conduttori di protezione non sono inferiori ai valori indicati di seguito:

Sezione dei conduttori di fase dell'impianto S (mm <sup>2</sup> )	Sezione minima del corrispondente conduttore di protezione Sp (mm <sup>2</sup> )
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	$S_p = S/2$

La sezione di ogni conduttore di protezione che non faccia parte della conduttura di alimentazione, in ogni caso, non sono inferiore a:

2,5 mm<sup>2</sup> dove c'è la protezione meccanica;

4 mm<sup>2</sup> dove non c'è protezione meccanica.

Dove un conduttore di protezione è comune a diversi circuiti, la sua sezione è dimensionata in funzione del conduttore di fase avente la sezione più grande.

Tutti i collegamenti equipotenziali principali dei servizi igienici saranno collegate ai nodi di terra principali.

### Caratteristiche costruttive

Le caratteristiche dell'impianto di terra soddisfano le prescrizioni di sicurezza e funzionali dell'impianto elettrico.

La scelta e l'installazione dei componenti dell'impianto di terra assicurano:

il valore della resistenza di terra è in accordo con le esigenze di protezione e di funzionamento dell'impianto;

l'efficienza dell'impianto di terra si mantenga nel tempo;

le correnti di guasto e di dispersione a terra possono essere sopportate senza danni, in particolare dal punto di vista delle sollecitazioni di natura termica, termomeccanica ed elettromeccanica;

adeguata solidità o adeguata protezione meccanica dei materiali, tenuto conto delle influenze esterne.

### impianti speciali e prescrizioni normative

#### Impianti speciali

L'impianto di trasmissione dati, allarme e TVCC dovranno essere totalmente segregati dall'impianto elettrico.

#### Prescrizioni installative nei locali bagno e docce

L'installazione di componenti elettrici nei bagni e docce sarà limitata allo stretto necessario al fine di ridurre il rischio di elettrocuzione.

Prima di indicare gli obblighi di legge si procede alla definizione delle zone nei bagni e docce:

Zona 0: corrispondente al volume interno alla vasca da bagno o al piatto doccia.

Zona 1: costituisce il volume delimitato dalla superficie che si estende in verticale dalla vasca da bagno, o dal piatto doccia, fino ad un piano orizzontale posto a 2,25m dal pavimento. In caso di assenza del piatto doccia la zona 0 è costituita dal volume del cilindro con altezza di 10 cm e con base costituita dalla zona 1 di raggio 1,2m con centro nel soffione. Se il soffione è mobile il centro può essere individuato nella posizione di aggancio del soffione stesso. Se il fondo della vasca da bagno o del piatto doccia si trova a più di 0,15m al di sopra del pavimento, il punto limite di tale zona è situato a 2.25m al di sopra di questo fondo. La zona 1 si estende anche al di sotto della vasca da bagno.

Zona 2: corrisponde al volume circostante alla zona 1 che si sviluppa in verticale, parallelamente e ad una distanza in orizzontale dalla zona 1 di 0,6m, fino ad un'altezza massima dal pavimento di 2,25m.

Zona 3: è il volume delimitato dalla superficie verticale che si sviluppa in orizzontale di fianco alla zona 2 per 2,4m ed in verticale fino ad un'altezza dal piano del pavimento di 2,25m. La presenza di pareti e ripiani fissi permette, in alcuni casi, di modificarne i limiti indicati. Le zone sono delimitate dai muri perimetrali e dalle aperture se muniti di serramenti come porte o finestre.

Si rammandano gli obblighi di seguito indicati:

Protezione contro i contatti diretti:

Zona 0: divieto assoluto d'installazione di qualsiasi componente elettrico;

Zona 1-2-3: vietati i sistemi di protezione ottenuti mediante distanziamento, ostacoli, collegamenti equipotenziale non collegati a terra.

Condutture incassate ad una profondità di almeno 15cm:

Zona 1-2-3: ammesse.

Condutture in vista o incassate a meno di 15cm:

Zona 1-2: ammesse se presentano un isolamento di classe II e sono limitate al tratto necessario ad alimentare gli apparecchi utilizzatori che possono essere installati in quella zona.

Zona 3: ammesse.

Cassette di derivazione

Zona 1-2: non ammesse se impiegate per la connessione di conduttori, ammesse se utilizzate per facilitare la connessione di apparecchi utilizzatori installati in questa zona.

Zona 3: ammesse.

Dispositivi di comando e sezionamento

Zona 1: vietati gli apparecchi e le prese a spina ad esclusione di:

interruttori di circuiti SELV alimentati con tensione non superiore ai 12V c.a. o non superiori a 30V c.c. con sorgenti di alimentazione situate fuori dalle zone 1 e 2.

Zona 2: vietati gli apparecchi e le prese a spina ad esclusione di:

interruttori di circuiti SELV alimentati con tensione non superiore ai 12V c.a. o non superiori a 30V c.c. con sorgenti di alimentazione situate fuori dalle zone 1 e 2.

tiranti isolanti purché si utilizzano apparecchi conformi a specifiche normative tecniche.

prese a spina alimentate direttamente da trasformatore d'isolamento a bassa potenza incorporato nell'involucro della spina stessa.

interruttori incorporati negli apparecchi utilizzatori ammessi per l'installazione nella zona 2.



Zona 3: sono ammessi tutti i componenti purché la protezione contro i contatti indiretti sia ottenuta per mezzo di:

protezione di ogni singolo elemento mediante separazione elettrica;

alimentazione tramite circuiti SELV;

protezione mediante interruttore differenziale con  $I_{dn}$  non superiore a 30mA.

Apparecchi utilizzatori

Zona 1:

apparecchi alimentati tramite circuiti SELV;

scaldacqua;

vasche da bagno per idromassaggi conformi alle relative norme purché sia previsto un collegamento equipotenziale che colleghi le masse estranee con il conduttore di protezione dell'apparecchiatura e la parte sottostante la vasca sia accessibile solo mediante l'uso di attrezzo;

elementi riscaldanti annegati nel pavimento se coperti da griglia metallica collegata a terra e connessa al collegamento equipotenziale supplementare del locale.

Zona 2:

apparecchi alimentati tramite circuiti SELV;

scaldacqua;

apparecchi d'illuminazione, vasche da bagno per idromassaggi, apparecchi di riscaldamento di classe I se protetti mediante interruttore differenziale con  $I_{dn}$  non superiore a 30mA;

elementi riscaldanti annegati nel pavimento se coperti da griglia metallica collegata a terra e connessa al collegamento equipotenziale supplementare del locale.

Zona 3:

non è prevista nessuna limitazione purché gli apparecchi utilizzatori collocati nella zona 3 che sono alimentati tramite presa a spina non possano entrare nella zona 0, 1 e 2. Gli utilizzatori devono essere protetti mediante interruttore differenziale (sufficiente anche quello presente nel centralino) con  $I_{dn}$  non superiore a 30mA.

Grado di protezione

Zona 1:

IPX4 (non inferiore a IPX5 nei bagni pubblici o di comunità quando è previsto l'uso di getti d'acqua per la pulizia).

Zona 2:

IPX4 (non inferiore a IPX5 nei bagni pubblici o di comunità quando è previsto l'uso di getti d'acqua per la pulizia).

Zona 3:

IPX1 (non inferiore a IPX5 nei bagni pubblici o di comunità quando è previsto l'uso di getti d'acqua per la pulizia).

## **9. IMPIANTO RILEVAZIONE INCENDI**

### Parte 1 Prescrizioni generali

- 1.1 Requisiti e condizioni di sicurezza
- 1.2 Norme di riferimento
- 1.3 Esecuzione delle opere e aggiornamento degli schemi
- 1.4 Prescrizioni costruttive e qualità dell'impianto
- 1.5 Oneri a carico dell'appaltatore
- 1.6 Impianto elettrico di cantiere
- 1.7 Prove e verifiche iniziali
- 1.8 Collaudo e dichiarazione di conformità
- 1.9 Documentazione dell'eseguito
- 1.10 Garanzia

### Parte 2 Prescrizioni generali e consistenza dell'impianto di rilevazione incendi

- 2.1 Caratteristiche generali dell'impianto
- 2.2 Caratteristiche della struttura da proteggere
- 2.3 Consistenza, composizione e prestazioni dell'impianto
- 2.4 Aree sorvegliate
- 2.5 Possibilità di ampliamenti e modifiche
- 2.6 Criteri di installazione
  - 2.6.1 Rivelatori automatici
  - 2.6.2 Rivelatori manuali
  - 2.6.3 Centrale
  - 2.6.4 Dispositivi di attuazione
  - 2.6.5 Elementi di connessione
- 2.7 Campi di corretto funzionamento

### Parte 1 Prescrizioni generali

#### 1.1 Requisiti e condizioni di sicurezza

Gli impianti in oggetto dovranno essere realizzati a regola d'arte in conformità con quanto previsto dalle vigenti leggi, in versione aggiornata al momento della redazione del progetto con particolare riferimento alle seguenti.

Leggi di carattere generale:

- legge 1 marzo 1968 n° 186,
- Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico n° 37 del 22 gennaio 2008,
- legge 21 giugno 1986 n° 317,
- D.P.R. 20 luglio 1982 n° 577,

Nuovo Testo Unico sulla Sicurezza e Salute sul Lavoro Decreto Legislativo n° 81 del 9 aprile 2008 (in attuazione della Legge 3 agosto 2007 n° 123 – articolo 1),

D.P.R. 12 gennaio 1998 n° 37,

D.M. 10 marzo 1998 n° 551,

D. Lgs. 12 novembre 1996 n° 615,

DPR151/2011,

Eventuali regolamenti regionali o comunali.

Leggi pertinenti a specifiche regole tecniche costruttive e/o di prevenzione antincendio.

Nel caso in oggetto:

Decreto del Ministro dell'interno 19 Marzo 1996: "regola tecnica di prevenzione incendi per strutture sportive".

Si ricorda che tutte le apparecchiature e le condutture dovranno essere realizzate in modo da risultare rispondenti al requisito di "esecuzione a regola d'arte" previsto dal Decreto n° 37 del 22 gennaio 2008 ed alle norme UNI e CEI in esso richiamate.

In caso di difformità tra le specifiche di progetto e le succitate norme è fatto obbligo di avvisare la Direzione Lavori e comunque di seguire le norme tecniche (fatta salva diversa disposizione scritta da parte della stessa Direzione Lavori).

## 1.2 Norme di riferimento

Ai fini della corretta interpretazione delle disposizioni di cui al punto 1.1 si elencano di seguito le principali norme e guide che riguardano l'impianto in oggetto direttamente o indirettamente.

Norma UNI 9795/2013 Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme d'incendio - Sistemi dotati di rivelatori puntiformi di fumo e calore, rivelatori ottici lineari di fumo e punti di segnalazione manuali.

- Norma UNI-EN 54-1 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio – Introduzione.
- Norma UNI-EN 54-2 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Centrale di controllo e segnalazione.
- Norma UNI-EN 54-3 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Dispositivi sonori di allarme incendio.
- Norma UNI-EN 54-4 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Apparecchiatura di alimentazione.
- Norma UNI-EN 54-5 Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d' incendio Rivelatori di calore. Rivelatori puntiformi.
- Norma UNI-EN 54-7 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Rivelatori di fumo - Rilevatori puntiformi funzionanti secondo il principio della diffusione della luce, della trasmissione della luce o della ionizzazione.
- Norma UNI-EN 54-10 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Rivelatori di fiamma - Rivelatori puntiformi.

- Norma UNI-EN 54-11 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Punti di allarme manuali.
  - Norma UNI EN 54-12 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Rivelatori di fumo - Rivelatori lineari che utilizzano un raggio ottico luminoso.
  - Norma UNI-EN 54-13 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 13: Valutazione della compatibilità dei componenti di un sistema.
  - Norma UNI-EN 54-14 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 14: Linee guida per la pianificazione, la progettazione, l'installazione, la messa in servizio, l'esercizio e la manutenzione.
  - Norma UNI-EN 54-17 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 17: Isolatori di corto circuito.
- Norma UNI-EN 54-18 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 18: Dispositivi di ingresso/uscita.
- Norma CEI 20-105 Cavi elettrici resistenti al fuoco, non propaganti la fiamma, senza alogeni, con tensione nominale 100/100 V per applicazioni in sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio
  - Norma CEI 20-36 Prove di resistenza al fuoco per cavi elettrici in condizioni di incendio.
  - Norma CEI 20-45 Cavi isolati con mescola elastomerica, resistenti al fuoco, non propaganti l'incendio, senza alogeni (LSOH) con tensione nominale U0/U di 0,6/1 kV.
  - Norma CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Parti da 1 a 7.

Si devono inoltre rispettare tutte le norme relative ai cavi di energia e a quelle di trasmissione dati.

### 1.3 Esecuzione delle opere e aggiornamento degli schemi

L'appaltatore è tenuto all'esecuzione delle opere secondo le specifiche della presente Relazione Tecnica. In caso di modifica ritenuta opportuna per la migliore esecuzione delle opere, previo accordo con la Direzione Lavori e la Committenza, l'appaltatore è tenuto ad aggiornare la documentazione. Dovranno inoltre essere prodotti i seguenti elaborati da consegnare alla committenza alla consegna dell'impianto:

- documentazione tecnica delle apparecchiature installate;
- dichiarazione di conformità secondo il Decreto n° 37 del 22 gennaio 2008.

Nessuna variazione nell'esecuzione delle opere previste potrà essere apportata dall'appaltatore, senza avere ricevuto la preventiva approvazione ed autorizzazione scritta da parte della Direzione Lavori, dalla Committenza ed eventualmente, per le attività elencate nel DPR151/2011, dal Comando provinciale dei vigili del fuoco.

Ogni contravvenzione alla predetta disposizione sarà a completo rischio e pericolo dell'appaltatore che sarà tenuto a rimuovere e sostituire le opere eseguite, anche già poste in opera, qualora la Committenza, a suo giudizio insindacabile, non ritenesse opportuno di accettarle. In caso di accettazione l'Impresa installatrice, sarà obbligata all'esecuzione delle eventuali opere accessorie e complementari che potranno esserle richieste perché le opere eseguite corrispondano alle prescrizioni contrattuali.

Tutti i lavori dovranno essere coordinati con l'esecuzione delle eventuali altre opere e la tempistica di cantiere dovrà essere sottoposta alla Direzione Lavori. Nel corso dei lavori, in accordo con le esigenze del cantiere e del Committente, potranno essere richieste opere provvisorie per il mantenimento in esercizio di impianti esistenti o per consentire il funzionamento provvisorio di impianti oggetto del presente appalto.

Nell'esecuzione delle opere dovrà osservarsi, oltre coerenza per quanto concerne la forma, le dimensioni e le prestazioni, la massima cura nella installazione, dovendo ogni componente essere regolarmente ed uniformemente rifinito in ogni sua parte.

#### 1.4 Prescrizioni costruttive e qualità dell'impianto

Per realizzare impianti "a regola d'arte" è necessario che tutti i componenti utilizzati siano costruiti a regola d'arte.

Perciò tutti i materiali e le apparecchiature installati dovranno essere conformi alle corrispondenti normative di prodotto.

I manufatti lavorati o semi-lavorati dovranno essere protetti sia durante il trasporto, sia nel periodo di immagazzinamento, sia a posa avvenuta fino alla consegna dell'opera finita.

Dovranno in tal senso essere adottati opportuni provvedimenti per garantire una adeguata protezione contro tutti gli agenti atmosferici prevedibili nonché contro le prevedibili sollecitazioni dannose derivanti dalle opere di cantiere (spruzzi di malta, urti meccanici, polveri, vernici, etc.).

Tutti gli apparecchi dovranno essere installati in modo da risultare facilmente accessibili in relazione alle necessità di verifica, collaudo e manutenzione dell'impianto.

#### 1.5 Oneri a carico dell'appaltatore

Oltre a quanto già sopra precisato, l'Appaltatore garantirà tutte le opere di assistenza muraria.

L'installatore dovrà fornire tutte le indicazioni necessarie per le opere di assistenza muraria occorrenti per realizzare gli impianti in oggetto secondo modalità perfettamente rispondenti ai requisiti di esecuzione a regola d'arte, e ciò qualunque sia lo stato di avanzamento di costruzione e il grado di finitura dell'edificio all'atto dell'installazione dell'impianto o delle singole parti di esso.

Per opere di assistenza muraria si intendono:

- l'esecuzione di tutte le forature e le tracce necessarie per la posa delle condutture di qualsiasi tipo, forma e dimensione, da eseguirsi, in conformità a quanto indicato nei piani di installazione, sulle partizioni interne verticali od orizzontali e/o sui tamponamenti esterni e successivi ripristini e riprese;
- l'esecuzione di pozzetti, nicchie, ecc. per la sistemazione e l'ispezionabilità dell'impianto;
- l'esecuzione degli scavi per la realizzazione delle condutture interrato o altre opere ubicate nel o sul terreno;
- l'esecuzione di eventuali basamenti e sostegni delle apparecchiature;
- il fissaggio di staffe e sostegni per le condutture, la centrale e le apparecchiature.

#### 1.6 Impianto elettrico di cantiere



L'appaltatore, se necessario, realizzerà un impianto elettrico di cantiere di tipo provvisorio rispondente alle disposizioni della Norma CEI 64-8/7, sezione 704.

Si rammenta che tale norma prevede particolari provvedimenti riguardanti:

- le misure di protezione contro i contatti diretti ed indiretti;
- la scelta e messa in opera dei componenti;
- la realizzazione delle condutture;
- le modalità di installazione ed utilizzo delle apparecchiature di protezione, di sezionamento e di comando.

Si ricorda altresì che all'interno del cantiere è obbligatorio l'uso di quadri elettrici conformi alla Norma CEI EN 60439-4 (quadri di tipo ASC).

Salvo diversa disposizione della Direzione Lavori e comunque previa verifica della rispondenza almeno alle disposizioni principali della suddetta Norma, non è ammesso utilizzare in cantiere eventuali impianti esistenti all'interno della struttura in oggetto. È altresì vietato utilizzare l'impianto in corso di realizzazione prima dell'avvenuta messa in funzione, disciplinata dalla presente relazione tecnica.

Si ricorda che in generale non devono essere eseguiti lavori su parti in tensione. Se ciò fosse assolutamente necessario occorrerebbe seguire in modo scrupoloso le disposizioni della vigente normativa CEI 11-27.

#### 1.7 Prove e verifiche iniziali

A discrezione della Direzione Lavori potranno essere richieste in corso d'opera tutte le verifiche tecniche e pratiche ritenute opportune per monitorare lo svolgimento dei lavori e per assicurare la consegna delle opere finite nei tempi e nei modi previsti.

Prima del collaudo finale e della successiva messa in funzione dell'impianto l'Appaltatore effettuerà a propria cura e spese le seguenti prove e verifiche:

- a) Verifiche di conformità alle prescrizioni di sicurezza (riferimento CEI 64-8, parte 6)
  - verifica a vista dell'integrità delle apparecchiature con particolare attenzione agli involucri destinati ad evitare i contatti diretti o le manomissioni;
  - misura della resistenza di isolamento dell'impianto ausiliario conformemente a quanto indicato nell'articolo 612.3 della Norma CEI 64-8/6;
  - verifica dell'efficacia delle misure di protezione contro i contatti diretti e indiretti con particolare riguardo ai sistemi SELV e PELV e alla separazione rispetto alle condutture a bassa tensione.
- b) Verifica dei componenti e degli impianti (riferimento a Norma UNI 9795 capitolo 8)
  - accertamento della rispondenza del sistema al progetto esecutivo;
  - controllo che i componenti siano conformi alla relativa parte della UNI EN 54;
  - controllo che la posa in opera sia stata eseguita in conformità alle norme vigenti;
  - esecuzione di prove di funzionamento, di allarme incendio, di avaria e di segnalazione di fuori servizio.

- controllo a vista delle interconnessioni degli impianti, del loro cablaggio, delle tubazioni e cassette di derivazione;
- controllo della coerenza dei circuiti con gli schemi con particolare riguardo alla corrispondenza delle sigle identificative riportate su cavi e terminali con quelle indicate nei disegni;
- verifica mediante calcolo teorico della autonomia dell'impianto.

Si devono inoltre effettuare, in ogni caso, tutte le eventuali prove specificamente richieste dalla normativa vigente per gli ambienti particolari presenti nella struttura in oggetto.

La ditta appaltatrice redigerà un verbale di collaudo comprovante l'effettuazione delle suddette verifiche e i risultati ottenuti. Tale documentazione potrà essere richiesta in visione da parte della Direzione Lavori prima dell'esecuzione del collaudo finale; la Direzione Lavori ha facoltà di richiedere l'effettuazione di altre verifiche qualora tale documentazione risulti lacunosa o non conforme a quanto previsto dalle vigenti norme.

#### 1.8 Collaudo e dichiarazione di conformità

Il collaudo finale degli impianti sarà effettuato in accordo con la Direzione Lavori che avrà facoltà di richiedere la ripetizione delle verifiche di cui al titolo precedente nonché di qualunque altra prova prevista dalle normative vigenti o comunque ritenuta necessaria per accertare la corretta esecuzione dell'impianto.

I tempi e i metodi di esecuzione del collaudo dovranno essere comunicati con almeno due settimane di anticipo alla Direzione Lavori che avrà comunque facoltà di richiedere l'esecuzione con modalità e tempi diversi purché compatibili con i tempi di consegna previsti nel contratto.

L'appaltatore, oltre ad essere responsabile della perfetta manutenzione delle opere fino al collaudo, salvo i danni eventuali e il normale deperimento dovuto a colpa o ad uso di terzi, eseguirà i lavori di riparazione o modifica che in sede di collaudo saranno giudicati necessari da parte della Direzione Lavori.

Successivamente all'effettuazione del collaudo con esiti positivi verrà compilato regolare verbale di ultimazione lavori da parte della Direzione Lavori.

La messa in funzione, se non impedita da accertate cause di forza maggiore, dovrà avvenire immediatamente dopo il collaudo, previo rilascio della Dichiarazione di Conformità, secondo quanto previsto dal Decreto n° 37 del 22 gennaio 2008.

#### 1.9 Documentazione dell'eseguito

Al termine dei lavori e comunque prima dell'inizio delle operazioni di collaudo degli impianti, l'appaltatore:

- restituirà copia dei disegni dell'impianto su opportuno supporto, con indicate tutte le variazioni apportate rispetto ai disegni di progetto durante l'esecuzione delle opere;
- fornirà copia di tutta la documentazione tecnica allegata da parte del costruttore alle apparecchiature più importanti.
- accompagnerà questi documenti con lettera, una copia della quale sarà sottoscritta dalla Committenza per accettazione;

- renderà disponibili i libretti con le norme d'uso e manutenzione delle apparecchiature installate. Tutte le documentazioni dovranno essere consegnate in triplice copia di cui almeno una riproducibile.

#### 1.10 Garanzia

Gli impianti di cui al presente progetto saranno oggetto di garanzia completa da parte dall'Appaltatore, dal giorno dell'ultimazione fino al collaudo finale e successivamente per 24 mesi dalla data di messa in servizio.

Tale garanzia coprirà tutti gli eventuali difetti dei materiali utilizzati nonché i malfunzionamenti dovuti ad errata installazione dei componenti.

Sono esclusi dalla garanzia solo i materiali di consumo.

### Parte 2 Prescrizioni generali e consistenza dell'impianto di rilevazione incendi

#### 2.1 Caratteristiche generali dell'impianto

L'impianto oggetto del presente capitolato è destinato alla generazione e trasmissione di allarmi mediante dispositivi elettrici ed elettronici in risposta a principi di incendio.

Gli scopi dell'impianto sono i seguenti:

attivare piani di intervento e sistemi di protezione contro l'incendio per favorire una rapida evacuazione delle persone presenti nei locali interessati dall'incendio;

favorire l'eventuale sgombero dei beni che possono essere messi in salvo senza pregiudicare la sicurezza delle persone;

La rivelazione incendi sarà realizzata con sistemi fissi automatici e manuali facenti capo ad una centrale di gestione che provvederà al controllo dell'intero sistema e, in caso di incendio, attiverà i dispositivi attuatori dislocati in campo.

I sistemi di attuazione segneranno lo stato di emergenza in modo acustico e/o luminoso (Targhe e Sirene), provvederanno alla chiusura delle porte REI di compartimentazione mediante lo sgancio automatico degli elettromagneti di tenuta ed avviseranno eventuali centri di telesorveglianza.

I componenti previsti per la realizzazione dell'intero impianto sono costruiti da industria specializzata e sono conformi o certificati alla relativa parte della UNI EN 54.

Ciò non pregiudica la possibilità di impiegare nel futuro componenti di nuova concezione per impianti di spegnimento automatico (come ad esempio i generatori di aerosol) ancora non previsti in questa fase, purché destinati a funzioni opzionali e sia garantito il livello di prestazione indicato al titolo 2.3.

#### 2.2 Caratteristiche della struttura da proteggere

La struttura oggetto del presente progetto è la Piscina coperta del complesso sportivo Collana, destinata a piscina coperta aperta al pubblico, ed è costituita da un edificio isolato, sviluppantesi su un solo livello fuori terra.

#### 2.3 Consistenza, composizione e prestazioni dell'impianto

L'impianto nel suo insieme è composto dai seguenti sottosistemi

- rivelatori automatici di incendio;
- punti di segnalazione manuale;
- centrale di controllo e segnalazione;
- apparecchiature di alimentazione;
- dispositivi di attuazione;
- dispositivi di allarme (targhe – sirene);
- elementi di connessione.

#### 2.4 Aree sorvegliate

Le aree sorvegliate saranno costantemente monitorate dal sistema di rivelazione; inoltre, all'interno di un'area sorvegliata, dovranno essere direttamente sorvegliate dai rivelatori anche le seguenti parti:

- locali tecnici di elevatori, ascensori e montacarichi, condotti di trasporto e comunicazione, nonché vani corsa degli elevatori, ascensori e montacarichi;
- cortili interni coperti;
- cunicoli, cavedii e passerelle per cavi elettrici;
- condotti di condizionamento dell'aria, e condotti di aerazione e di ventilazione;
- spazi nascosti sopra i controsoffitti e sotto i pavimenti sopraelevati.

Fanno eccezione le seguenti parti qualora non contengano sostanze infiammabili, rifiuti, materiali combustibili e cavi elettrici (ad eccezione di quelli indispensabili per l'uso dei locali):

- piccoli locali utilizzati per servizi igienici,
- condotti e cunicoli con sezione minore di 1 m<sup>2</sup>;
- banchine di carico scoperte (senza tetto);
- spazi nascosti, compresi quelli sopra i controsoffitti e sotto i pavimenti sopraelevati, che:
- abbiano altezza minore di 800 mm e
- abbiano superficie non maggiore di 100 m<sup>2</sup> e
- abbiano i lati con dimensioni inferiori a 25 m e
- abbiano rivestimenti interni di materiale incombustibile di classe 0, secondo il D.M. 26/6/84;
- non contengano cavi che abbiano a che fare con sistemi di emergenza (a meno che i cavi non siano resistenti al fuoco per almeno 30 min.);
- vani scale compartimentati;
- vani corsa di elevatori, ascensori e montacarichi purché facciano parte di un compartimento sorvegliato dal sistema di rivelazione.

L'area sorvegliata dovrà essere suddivisa in zone, in modo da facilitare l'individuazione immediata del rivelatore che interviene. Le zone dovranno essere delimitate in modo che sia possibile localizzare velocemente e senza errori il principio d'incendio. Per tale motivo ogni zona dovrà comprendere non più di un piano del fabbricato, con l'eccezione dei seguenti casi: vani scala, vani di ascensori e montacarichi,

cavedi, edifici di piccole dimensioni anche se a più piani, ciascuno dei quali può costituire un'unica zona distinta.

La superficie a pavimento di ciascuna zona dovrà essere, al massimo, di 1600 m<sup>2</sup>.

Più locali non potranno appartenere alla stessa zona, salvo quando siano contigui e se:

- il loro numero non è maggiore di 10, la loro superficie complessiva non è maggiore di 600 m<sup>2</sup> e gli accessi danno sul medesimo disimpegno;

oppure:

- il loro numero non è maggiore di 20, la loro superficie complessiva non è maggiore di 1000 m<sup>2</sup> ed in prossimità degli accessi sono presenti e ben visibili segnalatori ottici di allarme, che consentono l'immediata individuazione del locale che ha in corso un allarme.

I rivelatori installati in spazi nascosti (sotto i pavimenti sopraelevati, sopra i controsoffitti, nei cunicoli per cavi elettrici, nelle condotte di condizionamento dell'aria, ecc.) dovranno appartenere a zone distinte. Si dovrà prevedere localmente una segnalazione luminosa visibile per individuare in modo semplice e senza incertezze il rivelatore che è intervenuto.

Se una medesima linea di rivelazione serve più zone o più di 32 punti, la linea dovrà essere ad anello chiuso e dotata di opportuni dispositivi di isolamento in grado di assicurare che un cortocircuito o una interruzione della linea medesima, non impedisca la segnalazione di allarme incendio per più di una zona. I componenti previsti nel presente progetto (rivelatori, pulsanti e moduli di attuazione) sono già dotati di isolatori di corto circuito a bordo, per cui non è necessario installare tali componenti.

In una zona potranno essere compresi rivelatori sensibili a fenomeni differenti purché i rispettivi segnali siano univocamente identificabili alla centrale di controllo e segnalazione.

I punti di segnalazione manuale potranno essere collegati ai circuiti dei rivelatori automatici purché i rispettivi segnali siano univocamente identificabili alla centrale di controllo e segnalazione.

## 2.5 Possibilità di ampliamenti e modifiche

A prescindere dalla consistenza dell'impianto, le apparecchiature previste in progetto garantiscono le seguenti caratteristiche di flessibilità quali:

- grazie alla nuova piattaforma software, possibilità di gestione della centrale con programmazione, anche da remoto, della stessa, e di trasmissione di tutte le informazioni inerenti al sistema Elcron installato;
- possibilità di interfacciarsi direttamente con ulteriori, futuri, sistemi di spegnimento;
- possibilità di collegare la linea (ogni linea porta fino ad un massimo di 128 dispositivi) in 3 diverse modalità:

linea a loop chiuso

linee aperte (collegamento entra/esci)

linee aperte (collegamento in parallelo)

- gestione fino ad un massimo di 2.048 dispositivi (rivelatori fumo, rivelatori termici, pulsanti, moduli di ingresso, moduli di uscita, ecc.);
- autoapprendimento dell'indirizzo di ogni singolo dispositivo connesso;



- possibilità di suddividere l'impianto fino a 480 zone;
- possibilità di associare a ciascuna zona rivelatori e uscite anche non sequenziali e appartenenti a linee diverse;
- gestione dei menù e dei codici di accesso mediante pannello di interfaccia direttamente dalla centrale oppure su tastiere remote;
- possibilità di registrazione e classificazione cronologica degli eventi;
- identificazione dei punti di rivelazione in modo automatico oppure con indirizzo logico;
- possibilità di espandere il sistema di controllo fino a 8 linee loop (oppure 16 linee aperte) aggiungendo, sulla scheda backplane, ulteriori moduli di linea FAP 128;
- possibilità di connettere, tramite modulo opzionale RS232/485, in modalità MASTER/SLAVE fino ad un massimo di 31 centrali (32 centrali in totale con la centrale MASTER) di rilevazione o di spegnimento CDS (1 loop di rilevazione digitale e 1 (+ 1 opzionale) canale di spegnimento).

I comandi, la gestione e l'uso della centrale dovrà essere possibile con 3 livelli di accesso diversi che ne limitino le funzioni a seconda delle persone che si devono interfacciare.

## 2.6 Criteri di installazione

La posizione dei componenti dovrà essere tale da assicurare:

- la massima funzionalità,
- la massima protezione contro le manomissioni,
- la massima protezione contro le sollecitazioni ambientali dannose (urti, polvere, corrosione, acqua, umidità, ecc.).

In ciascun locale dell'area sorvegliata dovrà essere presente almeno un rivelatore (le eccezioni sono riportate al capitolo 2.4).

### 2.6.1 Rivelatori automatici

I rivelatori automatici dovranno essere installati in modo che possano individuare ogni tipo d'incendio prevedibile nell'area sorvegliata, fin dal suo stato iniziale ed in modo da evitare falsi allarmi.

La determinazione del numero dei rivelatori necessari e della loro posizione è stata effettuata in funzione del tipo di rivelatore, della conformazione architettonica del locale e delle condizioni di aerazione e ventilazione, nonché in accordo con quanto riportato nella norma UNI 9795/2013.

### 2.6.2 Rivelatori manuali

Nell'impianto, oltre ai rivelatori automatici, sono stati previsti almeno 2 rivelatori manuali (pulsanti) per ogni zona. Eventuali guasti e/o esclusioni derivati da una tipologia di rivelatori non dovrà mettere fuori servizio l'altra.

L'installazione dei rivelatori manuali dovrà avvenire ad un'altezza da terra compresa tra 1 m e 1,6m e in modo che questi siano raggiungibili da ogni parte della zona stessa con un percorso inferiore a 40 m.

### 2.6.3 Centrale

La centrale di controllo e segnalazione, a cui faranno capo tutte le linee di rivelazione incendio sia manuale che automatico, sarà installata al piano terra (locale presidio ingresso) in quanto luogo con le seguenti caratteristiche:

- facilmente e permanentemente accessibile;
- protetto contro l'incendio (in modo automatico se non presidiato);
- protetto contro danneggiamenti meccanici e manomissioni;
- in assenza di atmosfera corrosiva;
- vicino all'ingresso principale dell'edificio;
- dotato di illuminazione di emergenza.

#### 2.6.4 Dispositivi di attuazione

I dispositivi di attuazione saranno installati in luoghi tali da garantire l'immediata segnalazione delle condizioni di allarme senza che si vengano a creare situazioni di dubbio o di indebito panico.

#### 2.6.5 Elementi di connessione

Le interconnessioni potranno essere eseguite:

a) con cavi in tubo sotto strato di malta o sotto pavimento (valgono le prescrizioni della norma CEI 64-8 per quanto riguarda il tracciato);

b) con cavi posati in tubi a vista [valgono le stesse prescrizioni di a)];

oppure:

c) con cavi a vista; i cavi dovranno essere con guaina; la posa dovrà garantire i cavi contro i danneggiamenti accidentali.

La sezione minima dei conduttori di alimentazione dei componenti (rivelatori, punti manuali, ecc.) non dovrà essere inferiore a 1,5 mm<sup>2</sup>.

#### 2.7 Campi di corretto funzionamento

I componenti dell'impianto antincendio dovranno essere predisposti per il funzionamento nelle condizioni climatiche specificate nella relativa parte della UNI EN 54.

Non saranno accettati componenti con caratteristiche inferiori a quelle specificate nelle suddette norme.

## **10. IMPIANTO DIFFUSIONE SONORA**

Tutto ciò che disciplina i criteri da adottare in materia di sicurezza e di gestione delle emergenze nei luoghi di lavoro, è contenuto nel D.L. n° 81 del 09/04/2008 e s.m.i.

La normativa CEI 100-55 – EN 60849, ha per titolo “SISTEMI ELETTRACUSTICI APPLICATI AI SERVIZI DI EMERGENZA”, e indica chiaramente i principi tecnici da adottare negli impianti e nelle apparecchiature, destinati a gestire gli annunci per una rapida e ordinata mobilitazione degli occupanti le aree interne, e/o esterne, di edifici che dovessero trovarsi in situazioni di emergenza.

Un tipico esempio di applicazione può essere individuato con i sistemi di messaggistica di evacuazione in caso di incendio.

Esistono alcune norme legislative che impongono, in alcune categorie di edifici, l'adozione di sistemi di allarme acustico tramite altoparlanti per l'invio di messaggi di allerta ed evacuazione.

Gli ambiti di applicazione in base alla normativa vigente sono:

- centri commerciali con superficie maggiore di 1500mq o altezza maggiore di 30m (CEI 64-51 vedi anche D.M. 20/07/2010);
- edifici scolastici di Classe 3, 4, 5 (> 501 persone – D.M. 26/08/1992);
- edifici di pregio o contenenti opere d'arte (D.M. 28/05/1992);
- luoghi di pubblico spettacolo (D.M. 19/08/1996);
- impianti sportivi (D.M. 18/03/1996);
- metropolitane (D.M. 11/01/1988);
- strutture sanitarie pubbliche e private (D.M. 18/09/2002);
- uffici con più di 500 presenze (D.M. Feb. 2006).

Pertanto essendo la Piscina soggetta al punto 17 del DM18.03.1996 la norma antincendio ci impone di dovere installare un impianto di allarme acustico tramite altoparlanti per l'invio di messaggi di allerta ed evacuazione.

Per ottemperare alla normativa il sistema di amplificazione per la diffusione della musica di sottofondo e di messaggistica generica, deve essere in grado di controllare le seguenti funzioni principali (per tutti i dettagli si rinvia alla normativa stessa):

- controllo del funzionamento degli amplificatori;
- efficienza delle linee altoparlanti distribuiti nelle zone in cui è suddiviso l'impianto;
- invio in modalità manuale/automatica degli annunci di emergenza;
- controllo del funzionamento della base microfonica di emergenza (VV.FF.);
- attivazione degli amplificatori di scorta nel caso di guasto di quelli in servizio;
- garantire l'intelligibilità dei messaggi di emergenza indipendentemente dal rumore di fondo presente nell'ambiente;
- generare messaggi di allarme preceduti da un segnale di attenzione, di una durata variabile da 4 a 10 secondi;
- in caso di utilizzo di messaggi pre-registrati, gli stessi dovranno essere conservati in memoria non volatile e monitorati in modo da garantirne la disponibilità all'occorrenza;

- il sistema di annunci deve poter intervenire entro 3 secondi dall'istante in cui si verifica un segnale di allarme;
- l'impianto deve essere suddiviso in più zone; possono essere previsti messaggi diversi per le singole zone.

In assenza della tensione primaria e in condizioni di emergenza, il sistema deve funzionare per almeno 30 minuti, pertanto dovrà essere disponibile una fonte di energia secondaria.

## PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO DEL SISTEMA

### DIAGNOSTICA DI LINEA

Il sistema Leonardo della I.T.C. srl o similare ha una struttura modulare e richiede, per ogni linea, un modulo di zona inserito all'interno dell'unità di commutazione. Tale sistema di diagnostica prevede l'iniezione nella catena di amplificazione di un tono pilota a frequenza inaudibile di circa 22KHz. La presenza del tono pilota viene costantemente rilevata all'uscita dell'amplificatore e al termine della linea di altoparlanti. L'assenza del tono pilota in uno dei due punti, o in entrambi, determina i seguenti comportamenti da parte del sistema:

1. Assenza del tono pilota all'uscita dell'amplificatore (guasto amplificatore):
  - accensione della spia di guasto sul pannello frontale dell'unità di commutazione;
  - attivazione della segnalazione acustica di guasto nell'unità centrale;
  - segnalazione di guasto zona sul display della centrale e delle basi microfoniche;
  - memorizzazione dell'evento nel Log della centrale ed eventuale stampa se prevista;
  - commutazione della linea altoparlanti sull'amplificatore di backup se previsto.
2. Assenza del tono pilota al termine della linea altoparlanti (guasto linea):
  - accensione della spia di guasto sul pannello frontale dell'unità di commutazione;
  - attivazione della segnalazione acustica di guasto nell'unità centrale;
  - segnalazione di guasto zona sul display della centrale e delle basi microfoniche;
  - memorizzazione dell'evento nel Log della centrale ed eventuale stampa se prevista.

### AMPLIFICATORI DI BACKUP

Il sistema prevede la possibilità di collegare uno o due amplificatori di backup per ogni unità di commutazione.

Collegando un solo amplificatore di backup, tutti i moduli di zona inseriti nell'unità di commutazione, in caso di guasto, commutano ingressi audio e linee altoparlanti sull'unico amplificatore di scorta. Statisticamente è improbabile che si guastino più amplificatori contemporaneamente, tuttavia, dovesse questo succedere, occorre dimensionare opportunamente l'amplificatore di backup affinché copra la potenza assorbita da tutte le linee.

Per garantire una migliore ripartizione delle potenze, in caso di guasto di più amplificatori, è possibile collegare due amplificatori di backup. In tal caso l'unità di commutazione suddivide il sistema in due

gruppi di 4 moduli ciascuno. In caso di guasto degli amplificatori delle zone da 1 a 4, le linee dei diffusori saranno collegate al primo amplificatore di scorta. In caso di guasto degli amplificatori delle zone da 5 a 8, le linee dei diffusori saranno collegate al secondo amplificatore di scorta.

Prevedere almeno un amplificatore di backup per ogni unità di commutazione installata.

Occorre considerare che, anche se le linee vengono connesse all'amplificatore di backup, garantendo la continuità di funzionamento del sistema, la segnalazione di guasto permane e quindi deve necessariamente seguire un intervento di manutenzione per il ripristino del sistema, come previsto dalla normativa.

I moduli di zona che rileveranno un guasto dell'amplificatore di servizio, commuteranno sull'amplificatore di backup, ma saranno esclusi dalla ricezione di qualsiasi programmazione da parte della centrale.

## LOOP DI RITORNO

Il Loop di ritorno linea è necessario per verificare la continuità della linea altoparlanti. Affinché il controllo sia efficace è necessario che l'impianto altoparlanti sia organizzato in modo che la linea sia unica e raggiunga tutti i diffusori acustici senza derivazioni (connessione "daisy chain"). Partendo dal modulo di diagnostica si collega il primo diffusore, da questo si va al secondo e così via fino all'ultimo della linea, dal quale deve partire la coppia di conduttori costituenti il Loop di ritorno.

Con tale sistema è possibile rilevare interruzioni o cortocircuiti della linea, come prescritto al punto "j)" del paragrafo 5.3 della norma EN 60849.

Il guasto di un circuito di linea viene rilevato e segnalato dal sistema di diagnostica, ma non dà luogo a nessuna commutazione.

In caso di interruzione della linea (non cortocircuito), i diffusori che restano connessi al modulo di zona continuano ad essere serviti regolarmente (esempio: interruzione della linea da un certo punto in poi).

Ovviamente il sistema non è in grado di rilevare il guasto del singolo diffusore (condizione peraltro non richiesta dalla norma) a meno che questo non costituisca una forte riduzione dell'impedenza di linea, con conseguente attenuazione del segnale, che causerebbe la caduta del tono pilota stesso.

## CONSIDERAZIONI SULLE LINEE DI DIFFUSORI DI EMERGENZA

In un sistema di diffusione audio non è detto che tutte le linee di diffusori siano deputate a diffondere messaggi di emergenza. Considerato che le linee di diffusori di emergenza dovrebbero essere realizzate secondo criteri atti a garantirne il funzionamento anche in condizioni critiche, che comportano costi aggiuntivi (tubazioni porta-conduttori in acciaio, diffusori con calotta antifiama e fusibile termico), sarebbe opportuno dedicare solo poche linee alla diffusione dei messaggi di emergenza con un numero di diffusori sufficiente a coprire l'ambiente. In impianti con un consistente numero di linee si otterrebbe un vantaggio economico risparmiando in amplificatori di riserva e in consumi, quindi nel dimensionamento del gruppo di continuità. Si potrebbe anche realizzare un sistema misto, destinando il sistema alla sola gestione delle linee di emergenza.



## PA-100V / Leonardo / postazione microfonica di emergenza



### Postazione microfonica VV.FF. - PMSE

Cod. 1100-141010



» DESCRIZIONE » SPECIFICHE TECNICHE » CAPITOLATO

### Descrizione

La postazione microfonica di emergenza, denominata comunemente "per VV.FF.", ha le stesse funzioni della base microfonica standard come terminale utente per la diffusione di messaggi di chiamata, in abbinamento alla centrale CSE. In aggiunta è dotata del controllo della capsula microfonica e di un sistema di autodiagnostica per la segnalazione di eventuali malfunzionamenti. Oltre a ciò è dotata di doppia modalità di funzionamento commutabile da "normale" ad "emergenza", consentendo di effettuare chiamate a carattere generale e in priorità su qualsiasi altra utenza. Tale funzione è disponibile anche in caso di crollo del sistema digitale, poiché la base invia il segnale direttamente all'ingresso degli amplificatori di zona. Per rendere possibili tali funzioni la base microfonica necessita di un ulteriore collegamento specifico verso l'unità centrale, su linea Bus di emergenza realizzata sempre con cavo UTP CAT5e (massimo 300m). La postazione dispone di: microfono dinamico omnidirezionale con pulsante di attivazione push-to-talk, tastiera a membrana per la selezione del tipo di chiamata, display LCD retro-illuminato per la visualizzazione delle operazioni in corso, doppia presa Bus RJ12 per l'arrivo e il rilancio della linea digitale, micro-switch interno per la configurazione numerica, presa per la connessione dell'alimentatore esterno fornito a corredo, presa RJ45 per linea prioritaria di emergenza e interruttore con blocco di sicurezza per selezione modalità di funzionamento. Un sistema Leonardo può prevedere una sola postazione microfonica di emergenza per VV.FF. Corpo in alluminio, idonea per l'installazione a parete su scatola da incasso fornibile separatamente, art. QP44819.



### Base microfonica - BMSE

Cod. 1100-131010



» DESCRIZIONE » SPECIFICHE TECNICHE » CAPITOLATO

#### Descrizione

La base microfonica standard è il terminale utente per la diffusione di messaggi di chiamata, per uso comune, selettivi per zona, per area o generali, in abbinamento alla centrale CSE, per sistemi fino a 99 basi microfoniche. La comunicazione con l'unità centrale avviene tramite un Bus digitale su cui viaggiano sia l'audio codificato, sia lo scambio di informazioni tra le due apparecchiature. Un sistema Leonardo può gestire fino a 99 basi standard connesse in cascata tramite cavo UTP CAT5e (massimo 1000m). La base dispone di: microfono electret gooseneck con ghiera luminosa, tastiera a membrana per la selezione del tipo di chiamata, display LCD retro-illuminato per la visualizzazione delle operazioni in corso, doppia presa Bus RJ12 per l'arrivo e il rilancio della linea digitale, micro-switch interno per la configurazione numerica e presa per la connessione dell'alimentatore esterno fornito a corredo. Realizzata in versione da tavolo con corpo in estruso di alluminio, laterali in ABS e piedini di appoggio incorporati.



## Unità centrale - CSE

Cod. 1100-101010



DESCRIZIONE SPECIFICHE TECNICHE CAPITOLATO

### Descrizione

L'unità centrale ha la funzione di gestire e controllare i componenti dell'impianto nonché di impostarne i parametri di funzionamento. Essa comunica con le unità di commutazione e le basi microfoniche provvedendo alla conversione audio del segnale codificato. La centrale dispone di: display LCD retro-illuminato per la visualizzazione delle funzioni e dei parametri impostati, tasti funzione per l'impostazione dei parametri standard del sistema, lettore di chip-card per l'abilitazione alla modifica dei parametri del sistema, led di visualizzazione immediata dello stato delle funzioni principali, doppia presa Bus RJ12 per linea microfonica standard (massimo 1000m), ingresso prioritario RJ45 per linea microfonica di emergenza (massimo 300m), due ingressi audio RCA per sorgenti sonore (Tuner, CD, ecc.), un ingresso audio RCA per sorgente di messaggi pubblicitari, un riproduttore di messaggi audio pre-registrati, un'uscita Bus Audio programmabile per la diffusione di musica e messaggi, un'uscita Bus Dati per la comunicazione con le unità di commutazione, una porta seriale RS232 per la connessione ad un PC o stampante seriale, novantotto ingressi logici per l'avvio dei messaggi pre-registrati o attivazioni ausiliarie e sei ingressi fisici per l'attivazione dei logici da contatti remoti di centrali antincendio o similari. La programmazione del sistema può essere protetta attraverso l'inserimento di una Key-Card con codice di riconoscimento univoco, consentendo l'accesso a determinate funzioni solo a personale autorizzato. La configurazione dell'unità centrale va eseguita utilizzando un PC dotato dell'apposito software "SWL". Tramite il PC è anche possibile eseguire la gestione e memorizzazione continua degli eventi (data-logger). In alternativa al PC è possibile collegare una stampante seriale per la stampa immediata dell'evento in corso. Le principali funzioni di programmazione prevedono la definizione di aree, la selezione della musica di sottofondo per zona, la regolazione del volume per zona (musica, voce e messaggi) e la definizione degli ingressi logici per associare ad ognuno di essi un determinato messaggio di emergenza e la zona specifica nella quale deve avvenire la diffusione. I messaggi di emergenza sono memorizzati di fabbrica in una memoria allo stato solido, come da normativa, e non sono in alcun modo alterabili dall'esterno. In caso di crollo del sistema, o mancato funzionamento dell'unità centrale, è possibile by-passare la parte digitale ed eseguire manualmente annunci di emergenza tramite la postazione VV.FF. Predisposta per il montaggio a rack. Ingombro: 2 UNITÀ



## Gruppo di continuità 1KVA - UPS1

Cod. 1100-151010



[DESCRIZIONE](#) [SPECIFICHE TECNICHE](#) [CAPITOLATO](#)

### Descrizione

Monofase on-line a doppia conversione con controllo digitale a microprocessore che garantisce massime prestazioni ed elevata affidabilità. Dotato di: pannello di comando con led di visualizzazione di stato, ventola di raffreddamento, ingressi per contatti di comando remoto, contatti di uscita per segnalazione guasti, porta RS232 per connessione ad un PC e gestione dei parametri di funzionamento. Realizzato in contenitore idoneo all'installazione a rack tramite le apposite staffe a corredo. Il gruppo si compone di una centrale dotata o meno di batterie interne e di uno o più battery box che consentono un'autonomia minima di 30 minuti, espandibile fino a 240 minuti. Il gruppo UPS1 si compone di n° 1 centrale 1000VA + n° 1 battery box; ingombro complessivo 4 UNITÀ. Per un adeguato sostegno a rack tutti gli UPS necessitano dell'art. KSA



## Software di configurazione e gestione - SWL

Cod. 1100-102010



» DESCRIZIONE

» CAPITOLATO

### Descrizione

Il software SWL è elemento integrante dell'impianto di evacuazione necessario per provvedere alla configurazione del sistema Leonardo. Oltre alla configurazione del sistema permette la gestione e il monitoraggio costante del funzionamento dell'impianto, consentendo all'operatore di interagire con le apparecchiature senza doversi recare direttamente nel locale in cui sono ubicate. Il software va installato su un PC in ambiente Windows XP Professional con risoluzione di schermo non inferiore a 1024x768 punti. Il PC deve essere dotato di porta seriale RS232 per la connessione all'unità centrale tramite cavo seriale maschio/femmina tipo link (pin to pin). Per mezzo di un consistente numero di funzioni specifiche, è possibile eseguire il setup del software stesso, secondo le preferenze dell'operatore e/o le esigenze di gestione dell'impianto. Alcune di queste funzioni consistono in: selezione della lingua, selezione della porta seriale COM, selezione del controllo di connessione, allineamento software/firmware, impostazione automatica della data e dell'ora, attivazione dell'acquisizione automatica dei dati, attivazione pop-up di avviso, gestione dei privilegi di accesso degli utenti ed esportazione dei dati in file condivisibili. Il software si presenta con un'interfaccia grafica costituita da una serie di pannelli, ognuno preposto alla gestione di specifiche impostazioni.



## **11. IMPIANTI DI CARICO E SCARICO ACQUE**

Il presente documento si inserisce nell'ambito dei lavori di ristrutturazione della Piscina Coperta del Complesso Sportivo Collana di Napoli, ed è relativo al fornitura e posa in opera degli impianti idrico-sanitari e delle relative linee di distribuzione dei fluidi, sia di carico che di scarico.

Tali lavori comprendono tutte le dotazioni impiantistiche necessarie al corretto funzionamento del complesso servizi igienici integrati in oggetto.

Per impianti idrico - sanitari si intendono:

- le reti principali di distribuzione acqua fredda e calda (50°C)
- le reti locali di distribuzione e gli allacci alle utenze
- gli apparecchi sanitari, le rubinetterie e gli ausili di sostegno dei servizi ad uso disabili
- le reti di scarico acque usate (nere)

Gli obiettivi del progetto e dei relativi lavori sono:

- la corretta funzionalità degli impianti da realizzare
- il rispetto delle normative vigenti e la corretta funzionalità e affidabilità delle reti nel pieno rispetto della sicurezza degli utilizzatori
- una facile manutenzionabilità e affidabilità degli impianti stessi

Nel seguito vengono riportate le specifiche tecniche di apparecchiature e materiali.

### **DOCUMENTI DI RIFERIMENTO**

#### **2.1 Normativa di riferimento**

- norma UNI EN 806-4:2010 - Impianti di alimentazione e distribuzione di acqua
- norma UNI EN 12056: 1/5 2001 – Sistemi di scarico delle acque usate
- regolamento edilizio comunale
- Norma UNI 10339 – Impianti aerulici a fini di benessere: generalità, classificazione e requisiti
- DM 37/08 - Norme di sicurezza per gli impianti
- D.Lgs.81/08 - Sicurezza e salute nei luoghi di lavoro

La fornitura si intende resa in opera perfettamente funzionante: sono quindi comprese le assistenze murarie quali crene, forature, scassi e relativi ripristini, nonché le prove preliminari e i collaudi in tutte le condizioni di funzionamento dei sistemi di carico e scarico.

In particolare per quanto riguarda le apparecchiature che necessitano di basamenti di sostegno l'Appaltatore è tenuto a fornire tempestivamente, e comunque in tempi compatibili con la realizzazione degli stessi, le informazioni relative ai carichi e ai punti di ancoraggio.

Sono comunque compresi nello scopo di fornitura la costruzione e l'installazione di controtelai metallici di base delle apparecchiature nonché i supporti antivibranti necessari a contenere i livelli di rumorosità entro livelli accettabili soprattutto in considerazione della destinazione d'uso delle varie zone.

Sono inoltre compresi nella fornitura i supporti, le staffe di ancoraggio di componenti, tubazioni e accessori nonché tutte le assistenze edili per la corretta installazione degli impianti.

Il limite di fornitura delle reti di alimentazione alle utenze degli impianti di carico e scarico è fissato in stacchi valvolati in prossimità dei punti di ingresso nel fabbricato delle reti esterne pubbliche.

Gli impianti si intendono infine resi 'CHIAVI IN MANO' perfettamente funzionanti e rispondenti ai requisiti funzionali richiesti: sono quindi anche comprese tutte le attività di messa in servizio e collaudo.

## CONDIZIONI DI FORNITURA DEI MATERIALI

### Elenco dei fornitori

L'Appaltatore è obbligato a sottomettere per approvazione alla Committente e alla D.L. l'elenco dei possibili fornitori di apparecchiature e servizi.

Qualora detto elenco non sia riportato l'impresa dovrà chiaramente indicare in offerta la marca delle apparecchiature e la provenienza dei materiali che essa intende fornire.

Tali marche ed all'interno delle stesse gli specifici articoli e le caratteristiche costruttive degli stessi dovranno essere approvate dalla Committente che, in caso contrario, avrà la facoltà di richiedere l'adozione di marche di propria scelta, senza che per tale motivo l'impresa possa pretendere maggiori compensi.

L'impresa, dietro richiesta dell'Appaltante, ha l'obbligo di esibire i documenti comprovanti la provenienza dei diversi materiali.

Prima di procedere a qualsiasi acquisto l'Appaltatore dovrà ottenere autorizzazione formale circa il nominativo del sub-fornitore.

Non sono ammessi prototipi od apparecchi per i quali non è documentabile una sicura efficienza di almeno due anni di funzionamento in condizioni analoghe o più severe di quelle previste per il presente progetto.

### Nuovi materiali.

L'Appaltatore è tenuto a far eseguire presso laboratori od istituti autorizzati qualsiasi prova la Direzione Lavori riterrà necessaria al fine di valutare le caratteristiche tecniche e d'uso dei materiali per l'accettazione degli stessi.

Tutti i materiali saranno comunque esenti da qualsiasi difetto qualitativo e di lavorazione.

Nel caso l'Appaltatore non sia in grado di produrre le suddette certificazioni o dichiarazioni, richieste dal presente capitolato, congiuntamente alla campionatura di tutti i componenti, elementi, materiali, ecc., la Direzione Lavori dovrà prescrivere l'effettuazione delle prove necessarie al fine di accertare la rispondenza normativa vigente.

La campionatura e la documentazione tecnica presentata alla Direzione Lavori dovrà essere conservata fino ad ultimazione delle operazioni di collaudo.

Tutti i materiali e le apparecchiature dovranno in ogni caso essere sottoposti alla verifica preventiva da parte della Direzione Lavori, che potrà richiedere i certificati necessari e/o supplementari, l'esecuzione delle necessarie prove di verifica e quant'altro ritenga necessario per la tutela della buona esecuzione dei lavori.

I materiali e le apparecchiature eventualmente rifiutate dalla Direzione Lavori dovranno essere immediatamente allontanati dal cantiere a cura e spese dell'Appaltatore.

I materiali non più utilizzati risultanti da demolizioni e smontaggi, resteranno di proprietà dell'Appaltatore e dovranno essere asportati dal cantiere a cura e spese della stesso.

#### Imballaggi

L'imballaggio usato per ogni materiale dovrà essere adatto alle particolari condizioni di trasporto e immagazzinamento relative al cantiere ed inoltre dovrà permettere le normali operazioni di movimentazione dei materiali senza subire alcun deterioramento. L'imballaggio dovrà inoltre avere caratteristiche idonee a resistere alle condizioni ambientali di immagazzinamento di cantiere per tutto il periodo di esecuzione delle opere.

#### Materiali di rispetto

L'Appaltatore deve considerare nell'ambito degli oneri attinenti alla realizzazione delle opere la fornitura di tutti quei materiali che permettano la gestione degli impianti fino al collaudo favorevole.

#### Targhette e fascette di identificazione

Apparecchiature, macchinari e componenti di impianto in genere dovranno essere identificati univocamente con preciso riferimento alle indicazioni della Direzione Lavori.

A questo scopo:

- tutte le tubazioni che fanno capo a collettori saranno dotate di targhetta di identificazione del circuito servito; i vari circuiti devono essere numerati;
- per tutte le tubazioni e le canalizzazioni dovrà essere permesso il riconoscimento del fluido contenuto ed il suo senso di circolazione attraverso fasce colorate e frecce; le fasce (larghezza minima 5 cm) e le frecce (lunghezza minima 30 cm) saranno posizionate almeno ogni 10 metri e comunque in corrispondenza di ogni intercettazione e/o diramazione;
- le fasce di identificazione saranno realizzate con il colore relativo riportato nella tabella UNI 5634-65;
- le targhette di identificazione dovranno essere in alluminio o in plastica rigida, con diciture incise e testo da definire con la D.L.; dovranno essere fissate a viti su piastrina di supporto con tondino di sostegno da applicare all'apparecchiatura o alla tubazione;
- i volantini del valvolame dovranno essere verniciati con il colore relativo al fluido convogliato;
- le tabelle di identificazione (colori-fluidi, sigle, numerazioni) dovranno essere conservate nella centrale principale in apposita bacheca.

#### CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE APPARECCHIATURE

##### Apparecchi sanitari

Tutti gli apparecchi sanitari dovranno essere in vetrochina e di prima scelta e possedere i requisiti per tale denominazione e certificato di laboratorio che ne comprovi la resistenza agli acidi, ai detersivi, alle macchie e all'acqua calda.

Gli apparecchi che prima del collaudo presentassero cavillature, sfilature o altri difetti dovranno essere sostituiti.

Il collegamento in opera degli apparecchi, delle rubinetterie, delle apparecchiature e degli accessori vari dovrà essere effettuato con il rispetto delle superfici viste degli intonaci e rivestimenti in modo che a lavoro ultimato non abbiano a presentarsi sporgenze o rientranze di alcun genere: ogni montaggio dovrà perciò curare il perfetto raccordo con dette superfici ed inoltre assicurare la perfetta manovrabilità ed

accessibilità delle rubinetterie e apparecchiature varie, con riguardo anche a future operazioni di manutenzione e sostituzione.

Gli apparecchi a pavimento (vasi e bidet) dovranno essere collocati unicamente a mezzo di viti in ottone cromato o in acciaio inossidabile su idonei tasselli (non in legno) predisposti a pavimento:

non è quindi consentito il fissaggio con malte, gessi o altro genere di impasti.

Gli apparecchi avranno le seguenti caratteristiche:

- lavabi: di dimensione 64x51x21.5 cm completi di mensole con zanche da murare, gruppi di miscela con bocca centrale di erogazione da ½", a testa liscia, sifoni a bottiglia con pilette diam. 40 mm con codolo a canocchiale regolabile, tappi in gomma, catenelle e guarnizioni di montaggio;
- vasi w.c.: dimensioni 37x70x38 cm con scarico a parete, completi di sedile e coperchio in plastica pesante di colore bianco.
- cassette: in pvc bianco a zaino da incasso, capacità 10 litri, isolate contro la trasudazione, comando laterale intercambiabile da una parete all'altra, rubinetteria a galleggiante con silenziatore, allacciamento all'acqua con rubinetti da ½" in ottone;
- piatti doccia: dimensioni 70x70 cm complete di gruppi miscelatori pesanti da incasso, completi di rubinetti da ½", bocca di erogazione, piletta sifonata di diam. 50 mm, tappi in gomma, catenelle e guarnizioni di montaggio.
- bidet: dimensioni 37x53x38 cm completi di gruppi di miscela con bocca centrale di erogazione da ½", a testa liscia, sifoni a bottiglia con pilette diam. 40 mm con codolo a canocchiale regolabile, tappi in gomma, catenelle e guarnizioni di montaggio;
- gruppi di miscela con bocca centrale di erogazione da ½", a testa liscia, sifoni a bottiglia con pilette diam. 40 mm con codolo a canocchiale regolabile, tappi in gomma, catenelle e guarnizioni di montaggio;

#### Rubinetterie

Tutte le rubinetterie dovranno essere in ottone cromato di tipo pesante e conformi alle norme UNI 7014-7026.

Dovranno permettere un deflusso soddisfacente alla vena d'acqua in modo che, per una pressione di due atmosfere immediatamente a monte del rubinetto (senza rompigitto) non vi sia alcuna proiezione d'acqua all'infuori del volume definito dalle rette appoggianti sui bordi dell'orifizio di uscita e facenti un angolo di 15° con le parallele dell'asse del getto.

La sezione libera di passaggio dovrà inoltre essere tale da garantire la portata richiesta senza che sia superata nel corpo del rubinetto una velocità tale da produrre rumori.

Agli effetti dell'efficienza della tenuta della rubinetteria la guarnizione dovrà essere perfettamente adattabile alla sede, essere resistente all'invecchiamento e ad una temperatura di 100°C.

Il materiale della sede deve essere tale da resistere all'usura derivante dal passaggio dell'acqua e dei detriti contenuti.

#### Pilette a pavimento

Internamente agli ambienti servizi igienici in vicinanza della zona lavabi, sono previste pilette a pavimento per il lavaggio nelle varie zone (numero e posizione sono indicati nelle piante di riferimento).

Le pilette saranno in acciaio inossidabile ad altezza regolabile, dotate di sifone e cestello di ispezione estraibile; il diametro minimo di allaccio alla rete scarichi sarà 100mm.

Sotto esplicita richiesta del committente in alcune zone tali chiusini di raccolta saranno provvisti di rosetta cieca a tenuta ermetica, onde evitare il ritorno di odori indesiderati.

## RETI TUBAZIONI E COMPONENTI DI LINEA

### Generalità

Le tubazioni, a seconda del fluido trasportato, sono state dimensionate per i seguenti valori indicativi delle velocità di convogliamento, in funzione sia delle perdite di carico ammissibili nel circuito che del livello di rumorosità che si vuole mantenere nell'impianto:

#### a) Tubazioni dell'acqua

- Rete principale di distribuzione, velocità comprese fra 0,8 e 2 m/s in funzione dei diametri delle tubazioni;
- Rete secondaria di distribuzione, velocità compresa fra 0,4 e 0,8 m/s.

Il diametro minimo ammesso è 1/2",

Tubi in acciaio inossidabile AISI 304-316 L

Tali tubazioni dovranno essere impiegate per la distribuzione principale dell'acqua sanitaria fino ai collettori di zona (acqua calda 50°C).

I giunti saranno saldati di testa (saldatura TIG in atmosfera di gas inerte) mentre i raccordi con i componenti di linea saranno flangiati.

I giunti nelle strutture edili dovranno essere superati in modo da non indurre nelle tubazioni sforzi dovuti ad assestamenti o dilatazioni.

I sostegni delle tubazioni dovranno essere accuratamente eseguiti e dovranno consentire la continuità degli isolamenti anche in corrispondenza degli staffaggi; i sostegni delle tubazioni saranno in profilato d'acciaio con appoggi mediante pattini scorrevoli.

Tutte le tubazioni principali o secondarie (diramazioni) che attraversano murature e strutture in c.a. o che sono poste in opera entro scanalature nelle murature o nei tavolati dovranno essere accuratamente protette e isolate avvolgendole con cartone cannettato o simili nei tratti in contatto diretto con materiale di chiusura dei passaggi e delle scanalature.

Nei casi in cui esigenze funzionali impongano la tenuta perfetta tra tubazioni e murature, questa sarà ottenuta dall'installatore con bussola a murare.

Le bussole saranno da prevedere comunque per tubazioni di diametro maggiore o uguale a DN 65.

Le tubazioni sono state dimensionate tenendo presente che la velocità dell'acqua non possa essere in nessun punto della rete superiore ai valori indicati nella tabella N10 della norma UNI 9182.

L'impianto sarà accuratamente pulito mediante soffiatura con aria compressa e lavaggi prolungati prima della messa in servizio, e dovrà essere provato come indicato nel seguito.

### Criteri di progettazione generale

#### Continuità elettrica

Tutte le tubazioni saranno collegate a terra e saranno previsti cavallotti di continuità elettrica sui giunti (manicotti, flange ecc.), dove non è garantita la continuità elettrica.

Le tubazioni interrate dovranno essere provviste di giunti dielettrici.



#### Raccorderia e valvole filettate

Negli impianti non é consentito l'impiego di raccordi e valvole filettate per diametri superiori ai 1 1/2".

#### Sfiati, drenaggi e prese campioni

Sfiati e drenaggi muniti di valvole, dovranno essere previsti su tutte le apparecchiature non autosfiatanti e non autodrenanti.

Quando non sarà possibile l'installazione diretta, potranno essere posti sulle tubazioni collegate all'apparecchiatura in un tratto dove non vi sono interposte valvole o altri dispositivi di intercettazione.

Nei tratti orizzontali le tubazioni dovranno avere un'adeguata pendenza verso i punti di spurgo.

Tutti i punti della rete di distribuzione dell'acqua che non possono sfogare l'aria direttamente nell'atmosfera, dovranno essere dotati di barilotti a fondi bombati, realizzati con tronchi di tubo delle medesime caratteristiche di quelli impiegati per la costruzione della corrispondente rete, muniti in alto di valvola di sfogo dell'aria, intercettabile mediante valvola a sfera.

Tutte le linee dovranno essere provviste di sfiati e drenaggi rispettivamente nei punti più alti e nei punti più bassi, dimensionati come segue.

Gli sfiati dovranno essere DN 1/2" minimo.

I drenaggi e le prese campioni dovranno essere DN 3/4" minimo; il diametro sarà comunque in funzione del diametro della tubazione principale e del volume delle linee da svuotare in modo tale da contenere i tempi di tali operazioni.

#### Distanze tra tubi e corpi esterni

Le distanze tra tubi e strutture metalliche, apparecchi saranno tali da permettere un'appropriata conduzione ed una facile manutenzione; ove necessario, dovranno essere previste flange di smontaggio.

#### Supporti

Per le tubazioni aeree dovranno essere previsti idonei supporti, di facile accessibilità, costruiti ed installati in modo da prevenire abbassamenti e/o vibrazioni tali da superare i limiti di sollecitazione a fatica o a snervamento dei materiali installati.

La distanza tra due appoggi consecutivi dovrà risultare contenuta entro i limiti riportati nella seguente tabella:

diam tubo	<1"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"
Distanza (m)	2	3	3	3.5	3.5	4.0

#### Staffaggi

Lo staffaggio potrà essere eseguito mediante staffe continue per fasci tubieri o mediante collari e pendini per tubazioni singole.

Le staffe e i pendini dovranno essere installate in modo che il sistema delle tubazioni sia autoportante e quindi non dipendere dalla congiunzione alle apparecchiature in alcun punto.

#### Compensatori di dilatazione

Tutte le tubazioni dovranno essere montate in maniera di permetterne la libera dilatazione senza il pericolo che possano lesionarsi o danneggiare le strutture di ancoraggio prevedendo, nel caso, l'interposizione di idonei compensatori di dilatazione atti ad assorbirne le sollecitazioni meccaniche.

I compensatori di dilatazione per i tubi di ferro e per i tubi di rame potranno essere del tipo ad U oppure del tipo a lira, è ammesso l'uso di compensatori di dilatazione del tipo assiale con soffiello metallico in acciaio inox e con le estremità dei raccordi del tipo a manicotto a saldare o flangiati.

Sotto i compensatori assiali installati sulle tubazioni adducenti fluidi freddi dovrà essere installata una scossalina in acciaio inox.

I compensatori dovranno essere dimensionati per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezzo la pressione d'esercizio dell'impianto; non sarà in ogni caso ammesso l'impiego di compensatori con pressione di esercizio inferiore a PN 10.

Ogni compensatore dovrà essere compreso fra due punti fissi di ancoraggio della tubazione.

#### Punti fissi

La spinta agente sui punti fissi dovrà essere preventivamente calcolata e comunicata alla Direzione Lavori e al responsabile delle opere edili che controlleranno se il valore indicato è compatibile con la resistenza delle strutture di supporto.

I punti di sostegno intermedi fra i punti fissi dovranno permettere il libero scorrimento del tubo e nel caso di compensatori di dilatazione del tipo assiale le guide non dovranno permettere alla tubazione degli spostamenti disassati che potrebbero danneggiare i compensatori stessi.

#### Giunti antivibranti

Le tubazioni che sono collegate ad apparecchiature che possono trasmettere vibrazioni all'impianto, dovranno essere montate con l'interposizione di idonei giunti elastici antivibranti.

Per le tubazioni che convogliano acqua i giunti saranno del tipo sferico in gomma naturale o sintetica, adatta per resistere alla massima temperatura di funzionamento dell'impianto, muniti di attacchi a flangia.

Per le tubazioni che convogliano aria compressa, olii combustibili e fluidi frigoriferi alogenati, i giunti saranno eseguiti in tubo flessibile metallico ondulato con calza esterna di protezione a treccia, in acciaio inox.

Tutti i raccordi antivibranti dovranno essere dimensionati per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezzo la pressione di esercizio dell'impianto, non sarà in ogni caso ammesso l'impiego di giunti antivibranti con pressione di esercizio inferiore a PN 10.

#### Curve, raccordi e pezzi speciali

Per i cambiamenti di direzione verranno utilizzate curve prefabbricate, montate mediante saldatura o raccordi a vite e manicotto o mediante flange.

Le derivazioni verranno eseguite utilizzando raccordi filettati oppure curve a saldare tagliate a scarpa.

Le curve saranno posizionate in maniera che il loro verso sia concordante con la direzione di convogliamento dei fluidi.

#### Giunzioni e raccordi

Le tubazioni potranno essere giuntate mediante saldatura ossiacetilenica, elettrica, mediante raccordi a vite e manicotto o mediante flange.

Le saldature dopo la loro esecuzione dovranno essere martellate e spazzolate con spazzola di ferro .

Le flange dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezza la pressione di esercizio dell'impianto, non sarà in ogni caso ammesso l'impiego flange con pressione di esercizio inferiore a PN 10.

Le giunzioni fra tubi di differente diametro dovranno essere effettuate mediante idonei raccordi conici non essendo permesso l'innesto diretto di un tubo di diametro inferiore entro quello di diametro maggiore.

Nei collettori di distribuzione i tronchetti di raccordo alle tubazioni potranno essere giuntati o con l'impiego di curve tagliate a scarpa con innesti dritti; in quest'ultimo caso tuttavia i fori sul collettore dovranno essere svasati esternamente ad imbuto ed i tronchetti andranno saldati di testa sull'imbuto di raccordo.

I tronchetti di diametro nominale inferiore ad 1" potranno essere giuntati con innesti dritti senza svasatura ma curando ovviamente che il tubo di raccordo non penetri entro il tubo del collettore.

Le giunzioni saranno eseguite con raccordi a filettare, a saldare o a flangia.

Le tubazioni verticali potranno avere raccordi assiali o, nel caso si voglia evitare un troppo accentuato distacco dei tubi delle strutture di sostegno, raccordi eccentrici con allineamento su una generatrice.

I raccordi per le tubazioni orizzontali saranno sempre del tipo eccentrico, con allineamento sulla generatrice superiore.

Targhette identificatrici e colori distintivi

Tutte le tubazioni, dovranno essere contraddistinte da apposite targhette che indichino il circuito di appartenenza, la natura del fluido convogliato e la sua direzione di flusso.

La natura dei fluidi convogliati sarà convenzionalmente indicata mediante apposizione di fascette colorate dell'altezza di cinque centimetri, oppure mediante verniciatura con mano di smalto del colore distintivo.

I colori distintivi saranno quelli indicati nella seguente tabella:

- Acqua fredda potabile - verde
- Acqua calda sanitaria - arancione (con indicazione della temperatura 50°C )
- Scarichi - nero

Il senso di flusso del fluido trasportato sarà indicato mediante una freccia situata in prossimità del colore distintivo di base.

Passaggi e attraversamenti

Qualora per il passaggio delle tubazioni fosse necessario eseguire fori attraverso strutture portanti, detti lavori potranno essere eseguiti soltanto dopo averne ricevuto autorizzazione scritta dal responsabile delle opere strutturali e dalla Direzione Lavori.

Tubi in polietilene (acqua sanitaria da collettori di zona agli apparecchi)

Tali tubazioni verranno impiegate per i collegamenti dai collettori di zona alle singole utenze.

Verrà impiegato il sistema Geberit MEPLA costituito da tubazioni in tre strati:

- Tubo interno in polietilene PE-Xb
- Tubo in alluminio
- Strato protettivo in polietilene PEAD

La raccorderia sarà in ottone con giunzioni a pressione.

Pressione di esercizio 10 bar (PN 16).

Massima temperatura di esercizio 95° C.

Gli staffaggi saranno di tipo scorrevole o punti fissi ad intervalli determinati sulla base delle indicazioni (grafici e tabelle) del costruttore.

Le compensazioni per dilatazione (da determinare in base alle indicazioni del costruttore) verranno realizzate sfruttando i cambiamenti di direzione o creandoli appositamente a valle dei punti fissi di ancoraggio.

In ogni caso non si dovrà fissare le tubazioni in modo da impedirne la dilatazione.

Diametri interni:

- lavabi: maggiore o uguale a 10 mm
- bidet: maggiore o uguale a 10 mm
- docce e vasche: maggiore o uguale a 15 mm
- vasi: maggiore o uguale a 15 mm
- lavatrici e lavastoviglie: maggiore o uguale a 15 mm
- derivazione locale da bagno: maggiore o uguale a 20 mm
- derivazione locale cucina: maggiore o uguale a 20 mm.

#### 6.5 Tubi in polietilene AD per reti di scarico

Le tubazioni per le reti di scarico saranno in polietilene ad alta densità indicato con PEAD opportunamente stabilizzato per resistere all'invecchiamento e per supportare eventuali condizioni di esercizio particolari. Dovrà essere adottato un sistema di installazione Geberit 'Silent' o altro equivalente dal punto di vista dell'efficacia contro la rumorosità degli impianti.

La massima pressione di esercizio sarà PN 10.

Diametri interni previsti:

- lavabi: 40 mm
- bidet: 40 mm
- docce: 50 mm
- vasche: 50 mm
- lavabi cucina: 50 mm
- lavastoviglie e lavatrici: 50 mm
- vasi: 110 mm

Le giunzioni fisse tra tubi e con raccordi dei tubi di polietilene potranno essere eseguite esclusivamente con saldatura testa a testa, a manicotto per saldatura elettrica, a bicchiere con idonee guarnizioni come specificato nel seguito.

Le giunzioni scorrevoli dei tubi di polietilene dovranno essere eseguite con manicotti scorrevoli, tenendo presente l'elevato coefficiente di dilatazione termica del polietilene, pari a 0,2 mm/m °C.

La saldatura di tubi tra loro e con raccordi potrà essere eseguita testa a testa a mano fino al diametro di 75 mm; per diametri maggiori dovrà essere eseguita con l'apposita attrezzatura di serraggio dei pezzi da saldare tra loro.

Ove debba essere inserito un pezzo in una tubazione già montata, o risulti impossibile eseguire la saldatura testa a testa, la giunzione dovrà essere eseguita con uno speciale manicotto in PEAD

contenente una resistenza elettrica i cui terminali sono collegabili ad una apparecchiatura che, mediante un dispositivo cronoregolatore, dà tensione alla resistenza.

Le giunzioni che debbano subire lievi movimenti relativi, e tra i quali sia escluso che possano subire spostamenti dovuti a dilatazioni termiche, potranno essere collegati a bicchieri, quest'ultimo saldato mediante giunzione testa a testa sul tubo inferiore.

Nell'apposita scanalatura del bicchiere dovrà essere alloggiato un idoneo anello di guarnizione; l'estremità liscia dovrà essere spalmata con apposito lubrificante di scorrimento fornito dalla ditta costruttrice i tubi di polietilene.

Ove la giunzione dei tubi debba poter assorbire le dilatazioni termiche dei tubi, su una delle due estremità da congiungere (quella inferiore nel caso di tubi non orizzontali) dovrà essere saldato, mediante giunzione testa a testa, l'apposito bicchiere costituente il manicotto scorrevole.

Detto bicchiere dovrà essere marcato esternamente con l'indicazione della posizione che dovrà avere l'estremità del tubo da congiungere a seconda della temperatura in posa.

Il bicchiere dovrà poter assorbire almeno una dilatazione termica di 6 cm, e pertanto il tubo che dovrà scorrere nell'interno non dovrà essere più lungo di 6 metri.

L'estremità del tubo da introdurre nel manicotto scorrevole, smussata con un'inclinazione di circa 15°, sbavata, pulita e asciutta, dovrà essere spalmata uniformemente con l'apposito lubrificante di scorrimento fornito dalla ditta costruttrice i tubi di polietilene.

L'estremità del tubo dovrà essere preventivamente segnata, per assicurarsi l'introduzione nel manicotto della lunghezza necessaria che dipende dalla temperatura di posa.

I tubi ed i raccordi di polietilene con i tubi di altri materiali dovranno essere congiunti saldando mediante giunzione testa a testa, sull'estremità del tubo di polietilene, l'opportuno pezzo speciale (a chiavarda, flangia) che permetta il collegamento con il corrispondente pezzo speciale predisposto sul tubo di materiale diverso.

Le tubazioni di polietilene destinate ad essere annegate nei solai non necessitano di alcuna protezione particolare, salvo quanto eventualmente richiesto dalla D.L. soprattutto in corrispondenza delle curve, per ridurre al minimo la trasmissione dei rumori.

Le tubazioni libere dovranno essere collegate a idonei collari fissi e scorrevoli in modo da poter assorbire, senza svergolamenti, le dilatazioni termiche.

In particolare si prescrive che nelle colonne verticali dovrà essere posto almeno un giunto scorrevole per ogni piano, e nelle colonne orizzontali almeno un giunto scorrevole ogni 6 metri, tenendo conto che le parti annegate nei solai sono da considerare punti fissi.

I collari, per le tubazioni orizzontali sospese direttamente, dovranno essere posti a distanza non superiore a 11 volte il diametro nominale del tubo.

Le giunzioni a manicotto semplice o a manicotto scorrevole dovranno essere protette contro l'introduzione di polvere o altro nel manicotto stesso.

Collettori reti acqua sanitaria

Generalità



Per il collegamento in parallelo delle apparecchiature e per la distribuzione dei fluidi ai vari servizi, verranno installati nelle posizioni di progetto collettori di opportuno diametro, completi di attacchi filettati, con flangia uguale a quella dell'organo di intercettazione della diramazione relativa.

I collettori verranno installati ad una altezza tale da consentire l'agevole manovra degli organi di intercettazione e regolazione e saranno collocati in opera su mensole di sostegno in profilato d'acciaio.

Collettori in tubo di acciaio inossidabile AISI 316L

Tali collettori verranno impiegati nelle reti principali di distribuzione dell'acqua sanitaria.

I collettori per la distribuzione dell'acqua fredda saranno zincati a bagno a lavorazione ultimata.

I collettori saranno rivestiti con un adeguato spessore di materiale coibente atto ad evitare fenomeni di condensa superficiale come previsto per le relative tubazioni.

Collettori complanari (acqua sanitaria blocchi servizi)

Tali collettori sono impiegati a monte della distribuzione alle singole utenze degli impianti idrico-sanitari.

I collettori complanari saranno costituiti da moduli in ottone. Dovranno essere completi dei seguenti accessori per l'attacco delle tubazioni:

- ogive di tenuta
- dadi stringitubo
- raccordi
- anelli di rinforzo tubo

Delle seguenti caratteristiche tecniche:

- pressione max di esercizio 16 Bar
- temperatura max di esercizio 110°C
- diametro di collegamento alla rete 3/4" - 1"

I collettori dovranno essere forniti completi di sportelli di ispezione.

Valvole e componenti di linea

Valvole: generalità

Tutte le valvole che verranno installate sulle tubazioni di convogliamento dei fluidi dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezzo la pressione di esercizio dell'impianto e mai comunque inferiore a quella di taratura delle eventuali valvole di scarico di sicurezza.

Non sarà in ogni caso ammesso l'impiego di valvole con pressione di esercizio inferiore a PN 10.

Per le tubazioni fino al diametro nominale di 2" le valvole e apparecchiature accessorie saranno in bronzo o ghisa, con attacchi a manicotti filettati; per i diametri superiori esse saranno in ghisa o acciaio con attacchi a flangia.

Anche se non espressamente indicato su schemi, disegni o computi metrici, ogni apparecchiatura dovrà essere dotata di valvole di intercettazione.

Tutte le valvole, dopo la posa in opera, saranno opportunamente isolate con materiale e finitura dello stesso tipo delle tubazioni su cui sono installate.

Valvole di ritegno

Nelle tubazioni orizzontali ed oblique le eventuali valvole di ritegno saranno del tipo a clapet con battente a snodo centrale. Nelle tubazioni verticali saranno installate valvole intermedie del tipo ad otturatore conico, a profilo idrodinamico con chiusura a gravità.

Qualora espressamente richiesto (per motivi di spazio) potranno essere installate valvole di ritegno del tipo "a disco".

#### Valvole a sfera

Le valvole a sfera saranno utilizzate unicamente come intercettazione e saranno del tipo con sfera in acciaio inox oppure in ottone cromata a spessore per diametri fino a 2", con tenuta in PTFE.

Per i diametri fino a 1" sono richieste del tipo a passaggio totale, oltre tale diametro è ammesso il tipo a passaggio venturi.

Per diametri superiori a 2" è ammesso l'uso di valvole a sfera del tipo a wafer.

In ogni caso dovranno essere complete di bussole distanziatrici per permettere il rivestimento sulle stesse.

#### Attacchi manichette di lavaggio

Saranno costituiti da rubinetto a sfera di diametro  $\frac{3}{4}$ " di caratteristiche come sopra specificate e da un bocchettone di allaccio manichetta con attacco filettato per il collegamento al rubinetto stesso.

#### Valvole autoriduttrici di pressione

- tipo a globo – PN 16;
- corpo in inox AISI 316L per le reti in acciaio inossidabile o in ghisa;
- parti interne in acciaio inox;
- temperatura del fluido –10-120°C;
- corsa 16,5-45 mm;
- regolazione proporzionale;
- servocomando elettrico a 24 V;
- attacchi flangiati PN16 UNI/DIN;
- comprese controflange, bulloni e guarnizioni di tenuta.

#### Guarnizioni

Saranno usate guarnizioni del tipo piano non metallico a base di gomma sintetica ed altri eventuali leganti.

#### Rubinetti di scarico

Per lo scarico dell'impianto o dei collettori dovranno essere utilizzati rubinetti a sfera con sfera in acciaio inox oppure ottone ed attacchi filettati.

#### Eliminatori d'aria

Saranno impiegate valvole automatiche del tipo a galleggiante con corpo in ottone, attacchi filettati e meccanismo di comando in acciaio inox (si ricorda che dovranno essere almeno PN 10); saranno sempre intercettati con una valvola a sfera.

Qualora richiesto espressamente, dovranno essere utilizzate valvole automatiche di sfogo aria di grande capacità con corpo e coperchio in ghisa e galleggiante in acciaio inox.

#### Filtri a Y

Saranno del tipo a filtro estraibile.

L'elemento filtrante sarà costituito da un lamierino forellato in acciaio inossidabile.

I raccoglitori di impurità andranno installati curando sempre che siano intercettabili a monte ed a valle per permettere lo sfilaggio del filtro senza dare luogo a perdite nell'impianto.

Nel caso fosse richiesto, dovrà essere previsto un circuito di by-pass in modo da garantire la pulizia del filtro senza fermi di esercizio dell'impianto.

#### Strumentazione

##### Manometri

Per gli strumenti indicatori, manometri e idrometri, verranno impiegati apparecchi a sistema Bourdon con movimento centrale del tipo ritardabile.

Per facilitarne la lettura il diametro del quadrante non dovrà essere inferiore ad 80 mm.

Il raccordo ai punti di misura avverrà mediante interposizione di un rubinetto in bronzo a tre vie, con attacchi filettati, completo di flangetta di misura e di serpentina in rame.

##### Termometri

Per la misura della temperatura verranno impiegati termometri a quadrante a dilatazione di mercurio con bulbo rigido inclinato o dritto, con attacchi filettati.

Per facilitarne la lettura il diametro del quadrante non dovrà essere in genere inferiore ad 80 mm.

Nel caso di misura di temperatura di liquidi i termometri andranno installati con l'impiego di una guaina di protezione che ne permetta lo sfilaggio del bulbo senza interruzioni di esercizio dell'impianto; saranno a colonna del tipo a diritto o a squadra e saranno completi di custodia in ottone.

La lunghezza della scala dovrà essere 200 mm., si richiede la precisione di un grado centigrado.

Nei punti di installazione ove si rendesse difficoltosa la lettura dei termometri a bulbo

##### Trasmettitori di temperatura

- campo di misura:  $-10 \div 120$  °C;
- custodia in ottone;
- segnale = 4-20 mA;
- completo di pozzetto ad immersione diam.  $\frac{1}{2}$ ".

##### Trasmettitori di portata

- tipo a turbina o Venturi;
- esecuzione IP65;
- attacchi flangiati PN 16;
- segnale = 4-20 mA;
- campo di misura = portata come da schemi M.600 – 601

#### ISOLAMENTI TERMOACUSTICI

##### Preparazione delle superfici e opere di protezione e finitura

Tutte le tubazioni, compresi gli staffaggi, dovranno essere pulite dopo il montaggio e prima dell'eventuale rivestimento isolante, con spazzola metallica in modo da preparare le superfici per la successiva verniciatura di protezione antiruggine, la quale dovrà essere eseguita con due mani di vernice di differente colore.

##### Coibentazione tubazioni

## Campo di applicazione

Le tubazioni e le apparecchiature verranno isolati nei casi sottoindicati:

- tutte le tubazioni e apparecchiature contenenti acqua calda comprese valvole e flange;

## Materiali

Materiale isolante flessibile a cellule chiuse (certificate in Classe 1 di reazione al fuoco) a basi di gomma sintetica realizzato in forma di tubi e lastre con le seguenti caratteristiche:

- colore nero
- coefficiente di conducibilità termica alla temperatura media di 50°C: 0,035 kcal/m h C;
- fattore di resistenza alla diffusione del vapore: maggiore/uguale 2.500.
- reazione al fuoco classe 1 (spessore minore/uguale 13 mm.)

gamma di temperature d'impiego:

- tubi: -40 : +105 C.
- lastre: -40 : + 85 C.

## Finitura

Per tutte le tubazioni correnti in vista all'esterno del fabbricato il materiale di finitura consisterà in lamierino di alluminio, titolo di purezza in Al 99% minimo, di spessore 6/10 mm. con ulteriore applicazione di sigillatura al silicone nelle giunzioni.

Viti autofilettanti in acciaio inossidabile verranno impiegate per il fissaggio del lamierino, che dovrà essere sigillato con silicone in corrispondenza delle avvitature dovrà essere incollata sull'isolamento una striscia di materiale isolante in gomma sintetica in modo da creare uno spessore ed evitare che le viti incidano la coppella isolante, compromettendo così l'effetto di barriera al vapore.

I tratti di tubazione correnti all'interno del fabbricato in vista, all'interno di controsoffitto o cavedi saranno rivestiti benda plastica avvolta in modo spiroidale sulla tubazione con una sovrapposizione di almeno 3 cm.

## LIVELLI DI RUMOROSITA' DEGLI IMPIANTI

### Generalità

Gli impianti idrici di carico e scarico oggetto dell'Appalto dovranno essere in grado di garantire i livelli di rumorosità espressi di seguito, al di là delle prescrizioni specifiche dei singoli componenti.

A questo riguardo si precisa che in ogni caso, a prescindere dal livello di rumorosità richiesto per ogni singolo componente, dovranno essere rispettate le condizioni generali richieste nel presente capitolo.

### Prescrizioni all'interno

Dovranno essere rigorosamente rispettate le prescrizioni dell'Art. 2.1.7. della norma UNI 5104 dell'edificio Gennaio 1963 e successivi aggiornamenti.

"...Omissis

### Livello dei rumori prodotti dal funzionamento dell'impianto

In ogni ambiente il livello sonoro durante il funzionamento dell'impianto non deve superare gli oltre 3 dB il livello di fondo esistente nel punto di misura quando l'impianto non funziona.

Queste condizioni devono essere verificate in più punti dell'ambiente, distribuiti in particolare nelle zone ove sono normalmente presenti le persone; un punto ad esempio ogni 30 mq di detta superficie.

Questa norma vale per ambienti in cui il livello acustico di fondo sia maggiore di 30 dB (curva A).

Per ambienti nei quali il livello sonoro di fondo sia minore di 30 dB (curva A) il livello di rumore ad impianto funzionante può raggiungere 33 dB (curva A).

Nel caso di locali richiedenti particolari condizioni acustiche (studi di radiodiffusione, case di cura, camere d'albergo durante la notte, etc.) devono essere stabilite dagli interessati altre condizioni che tengano conto delle particolari esigenze."



## 12. IMPIANTO PISCINA

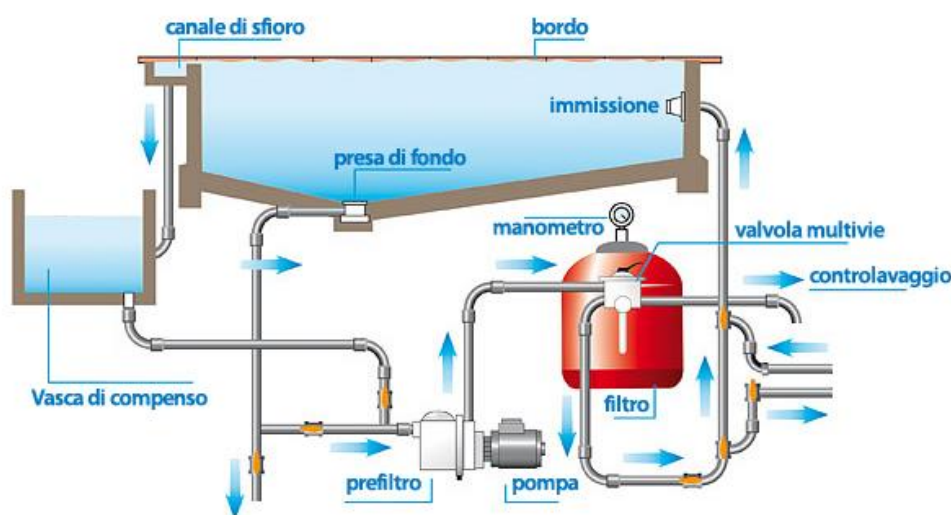
L'impianto esistente per il filtraggio, per il monitoraggio ed il controllo del PH e Cloro e per la gestione ricambio orario acqua nella vasca della Piscina coperta del collana non è norma UNI10337/2015, soprattutto per la mancanza di una adeguata vasca di compenso del sistema a sfioramento dello specchio d'acqua e della mancanza di un sistema di rilevamento costante (ogni ora) dei parametri di PH e concentrazione di Cloro in Vasca.

La mancanza del volume di compenso determina una sollecitazione costante del sistema di filtraggio ed un enorme consumo energetico delle pompe di ricircolo, costrette ad azionarsi in continuo appunto per una mancanza di volume di compensazione all'acqua di sfioro dalla vasca. Inoltre la mancanza del sistema di monitoraggio in continuo di PH e Cloro con azionamento automatico del rilascio in vasca, con il ricambio orario di volume di acqua di rinnovo, espone gli utenti della piscina o ad agenti batterici e/o funghi oppure a concentrazioni irritanti di cloro, con problemi indotti agli occhi e/o alle vie respiratorie.

Il presente progetto prevede la fornitura, revisione ed installazione di sistema di filtraggio acqua per piscina di A1, conforme alla norma UNI 10637/2015, costituito da: n°02 filtri in poliestere laminato in fibra di vetro, completi di sabbia quarzifera, o sistema filtrante analogo; n°03 elettropompe centrifughe autoadescenti complete di pre-filtro, collettori di mandata; serbatoio cloro con sistema di dosaggio automatico; centralina elettronica per analisi e gestione dei parametri di temperatura, PH, cloro libero, cloro combinato, ozono, analisi batteriologiche; sistema di disinfezione a raggi ultravioletti.

Il progetto prevede anche la realizzazione della vasca di compenso al sistema idraulico della vasca; generalmente il volume ideale della vasca di compenso viene determinato calcolando 50litri per ogni mq di superficie sfiorante della vasca. Nel ns. caso il volume ideale sarebbe determinato da  $250\text{Mq} \times 50\text{litri} = 12500\text{litri} = 12.5\text{mc}$ ; nella pratica avendo difficoltà di collocazione della vasca da installare nella vicinanza della vasca si determina il volume di compenso in 8mc, valore accettabile, e compatibile con la possibilità di allocare la vasca prefabbricata nello stretto spazio antistante l'accesso al cunicolo sotto vasca, con distanza da questa non eccessiva (circa 15m per i collegamenti idraulici).

Nel progetto di rifacimento del sistema di filtrazione e trattamento è previsto ogni collegamento idraulico ed elettrico per definire l'opera completa ed a regola d'arte.



## **TEMPI DI REALIZZAZIONE**

I tempi previsti per la realizzazione di tutte le lavorazioni previste sono di 8 mesi naturali, successivi e continuativi.

Al fine di ridurre i tempi di chiusura dell'impianto gli interventi possono essere suddivisi in più fasi ,indipendenti tra di loro, al fine di utilizzare i periodi di fermo programmato per il prosieguo delle lavorazioni.