



PROVINCIA DI PESCARA

SETTORE I - TECNICO

Servizio EDILIZIA SCOLASTICA E MASTERPLAN COMPETENTI

Piazza Italia n. 30 - 65121 Pescara

Tel: 085/37241 PEC: edilizia.scolastica@pec.provincia.pescara.it

NUOVA COSTRUZIONE DI UNA PALESTRA E ANNESSI SERVIZI PRESSO IL LICEO SCIENTIFICO D'ASCANIO MONTESILVANO

Progetto definitivo/esecutivo

arch. Pietro CARLETTI

Nato a Cappelle s. T. il 27-09-1955 - CF: CRL PTR55P27B681G

Iscritto all'ordine degli Architetti di Pescara al N. 601

Mail: arch.pietro.carletti@gmail.com

pec: arch.pietro.carletti@pec.it

tel:

Collaboratori:

Ing. Ercole FERRETTI

Ing. Andrea GRAZIANI

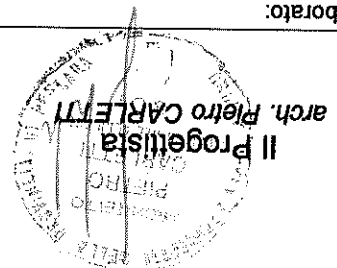
Arch. Luca MARTINO

Ing. Alessandro CHIARETTI

Design. Bruno CARLETTI

Miriam CIAMARONE

Ing. Federico FLORINDI



Elaborato:

Il RUP

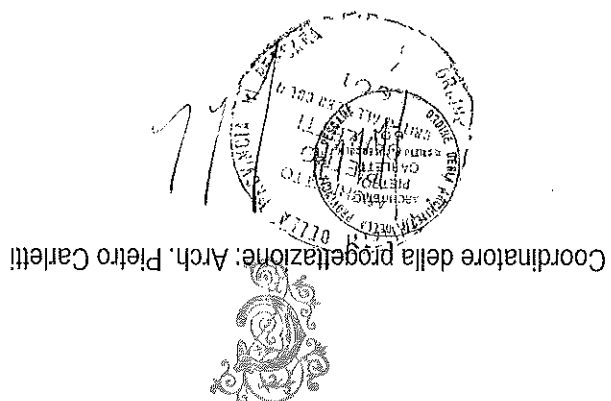
arch. Alessandra BERARDI

RELAZIONE IMPIANTI e SOSTENIBILITA' AMBIENTALE

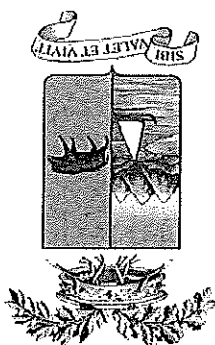
Pescara, ottobre 2019

Versione 01.00

Il Responsabile del Procedimento
Dott. Arch. Alessandra Berardi

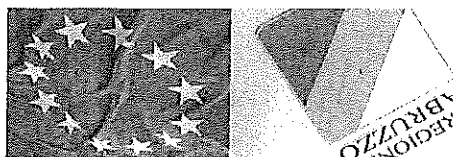


SETTORE I TECNICO
SERVIZIO EDILIZIA SCOLASTICA
Piazza Italia, 30_65121 Pescara



Dlgs 28/2011. RELAZIONE IMPIANTI
e SOSTENIBILITA' AMBIENTALE

Progetto: palestra polivalente



RELAZIONE IMPIANTISTICA e SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

Il sistema costruttivo adottato è del tipo prefabbricato con impiego ed utilizzo di dispositivi e componenti tecnologici e materiali ad elevata efficienza già sperimentati, certificati ed ecocompatibili.

Il sistema murario prescelto è quello con facciata a tipologia continua in pannelli prefabbricati in calcestruzzo e pacchetto d'isolamento termoacustico ad alto rendimento.¹

Il progetto recepisce le indicazioni normative energetiche che consistono nell'evitare sprechi minimizzando il fabbisogno energetico (riscaldamento, raffrescamento ed illuminazione).

Si è cercato di coprire il fabbisogno energetico residuo predisponendo un'impiantistica moderna ed efficiente e l'impiego di fonti energetiche rinnovabili.

La fonte energetica primaria utilizzata, impiegando i pannelli solari termici realizzati sulla copertura della scuola è l'energia solare adoperata per la produzione di energia termica.

Oltre alle tecnologie impiantistiche, la scelta della localizzazione ed il corretto orientamento dei volumi sono risultati preponderanti per l'ottimizzazione del comportamento energetico dell'edificio e il conseguente risparmio di risorse economiche. La proposta progettuale non può prescindere dallo studio della topografia del luogo, dalle preesistenze e la presenza di eventuali ostacoli atti ad impedire il soleggiamento nel periodo invernale e quindi l'utilizzo sia passivo che attivo dell'energia solare.

La compattezza della palestra è definita mediante il rapporto S/V, ossia il rapporto fra l'area della superfici dispendenti ed il volume riscaldato che queste inglobano. Più questo valore è basso, più l'edificio è compatto e quindi minori sono le dispersioni ed il fabbisogno energetico dell'edificio a parità di volume riscaldato.

Il dimensionamento ed orientamento delle superfici vetrate presenti limitano la radiazione solare in ingresso nei periodi più caldi (minore sarà il carico termico da rimuovere e più efficace anche il raffrescamento naturale mediante ventilazione) attraverso l'uso di opportune tipologie di vetrate e serramenti, e l'ombreggiamento con schermature mobili o fisse (portico ingresso lato est e sud) – Il progetto considera l'apporto dell'illuminazione naturale al fine di ottenere il miglior comfort luminoso.

¹ Sui concetti fondamentali della progettazione sostenibile, si basa la proposta progettuale con l'obiettivo concreto di richiedere una progettazione sempre più versatile ed integrata in tutte le sue fasi: dalla scelta dei materiali da costruzione efficienti energetica, risparmio di energia e di rispetto dell'ambiente. La sostenibilità del processo costruttivo edilizio (ecosostenibili e riciclabili) alla progettazione degli impianti tecnici, dall'innovazione tecnologica dei componenti

Al concetto di efficienza energetica dell'involucro si è passati al concetto di efficienza complessiva: qualità termica dell'involucro ma anche efficienza e sostenibilità dell'impiantistica installata. L'efficienza complessiva è individuata mediante il fabbisogno di energia primaria ed il corrispondente indice di emissioni di gas-a-mbiente.

Conseguentemente alla valutazione tecnica ambientale ed energetica si è perseguito la riduzione dei fabbisogni, privilegiando una impiantistica efficiente e utilizzando risorse energetiche rinnovabili. La tecnologia indicata, trattamento dell'aria e ventilazione meccanica controllata con recupero di calore riduce il fabbisogno di energia primaria e conseguentemente anche le emissioni di gas clima-alteranti in atmosfera.

Il principio di base è stato quello di rendere l'involucro edilizio oltre che ben coibentato anche molto ermetico all'aria, e di realizzare un sistema di ricambio d'aria controllato attraverso un impianto di ventilazione meccanica.

Con l'obiettivo di perseguire efficienza e efficacia tecnologica, si è proposto l'installazione di Unità di Trattamento Aria " U T A " atto a realizzare e a mantenere i parametri termoisolante degli ambienti, garantire il controllo invernale della temperatura e della umidità, con il ricambio forzato di aria anche nel periodo estivo.

Il sistema garantisce il riscaldamento delle varie zone utilizzando principalmente l'acqua calda dell'impianto solare.

Il controllo della temperatura ambiente, essenziale per la razionalizzazione dell'impianto, avverrà tramite comando remoto centralizzato previa regolazione climatica in sottocentrale tramite valvola a tre vie modulante regolata in funzione della temperatura di mandata e delle condizioni esterne. Il sistema primario di alimentazione potrà essere coadiuvato con la centrale termica a condensazione alimentata a gas. . Tutti gli impianti saranno a funzionamento parzializzato.

Per il riscaldamento e il raffrescamento ambientale la centrale UTA da installare potrebbe utilizzare, come energia motrice, l'energia elettrica ottenuta dall'installazione di elementi fotovoltaici del tipo integrato anche in considerazione delle ampie superfici verticali ed orizzontali che formano gli involucri).

Il recupero delle acque meteoriche. Al fine di ridurre i costi di approvvigionamento nell'area esterna sono stati realizzati tre pozzi piezometrici per il recupero dell'acqua piovana, per poi utilizzarla in tempi successivi per usi specifici. L'acqua piovana, non contenendo ne calcare ne cloro è particolarmente adatta per i seguenti impieghi: irrigazione, scarichi wc e manutenzione. Attraverso un sistema di pompaggio l'acqua accumulata può essere immessa nel sistema impiantistico - doppio impianto (idrico normale e di riciclaggio) per consentire il

prelievo differenziato in relazione ai consumi ed alla disponibilità delle riserve.

LE FINITURE ESTERNE

Le scelte progettuali confermano i criteri legati alla integrazione della parte costruita con quella paesaggistica e del contesto urbano (di non particolare valenza).

La scelta architettonica identificabile per impianti sportivi similari, viene perseguita non solo attraverso una scelta volumetrica attenta alla preesistenza e all'uso di materiali di finitura economici, ma tiene conto della valenza funzionale alla quale è sottoposta l'area di progetto e si qualifica con l'intorno grazie ad una progettazione cromatica attenta che mira ad un impatto con il contesto il più limitato possibile, anche attraverso l'uso di toni di colore legati agli elementi naturali presenti.

I nuovi tamponamenti esterni, previsti del tipo prefabbricato a secco saranno adeguati a contenere i ponti termici da dimensionare e progettare secondo i principi del contenimento energetico. Eventuali finiture esterne (pannellature, pareti ventilate, reti metalliche) sono pensate in combinazione del sistema proposto. A completamento del tamponamento verticali saranno proposte specchiature vetrate con serramenti a taglio termico e vetro-camera di sicurezza antisfondamento, dimensionati secondo i parametri di legge sul contenimento energetico del tipo 2B2 (vedere specifica relazione).

Le componenti di rivestimento, di serramentistica e di struttura metalliche saranno trattate in modo da evitare l'effetto di rifrazione fastidioso e incompatibile con l'ambiente circostante.

STUDIO AMBIENTALE

Considerata la tipologia di intervento, il progetto prevede il ricorso ad una soluzione architettonica compatibile con l'architettura preesistente; inoltre, a seguito della mancata presenza di emergenze ambientali, dall'analisi non risulta una verifica ulteriore dell'impatto ambientale. Particolari accorgimenti saranno necessari durante l'esecuzione delle lavorazioni previste, queste sono relative all'emissione di polveri e rumori, che dovranno essere conformi alla normativa vigente.

Non si rendono comunque necessarie misure di compensazione ambientale.

VERIFICHE SECONDO I PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI

Le caratteristiche distributive, tipologiche e di sicurezza degli spazi a servizio delle attività sportive sono conseguenti alle norme di settore, alle esigenze di svolgimento delle attività di esercizio ed agonistiche previste nell'impianto.

La nuova palestra polivalente sarà conforme:

- alle norme di Legge che regolano la progettazione, costruzione ed esercizio, con riferimento a quelle di sicurezza, igiene, superamento delle barriere architettoniche ecc...
- ai regolamenti del MIUR e delle Federazioni sportive nazionali, al livello di attività previsto, sia per quanto attiene le caratteristiche dimensionali costruttive ed ambientali degli spazi destinati alla pratica sportiva e scolastica, che per la dotazione e le caratteristiche delle attrezzature fisse e mobili, ed in particolare alle "Norme di sicurezza per la costruzione e l'esercizio degli impianti sportivi" (D.M. 18/03/1996 – coordinato con le modifiche e le integrazioni introdotte dal DM 06 giugno 2005).

- al Regolamento per la omologazione dei campi gioco del CONI per l'impiantistica sportiva (C.N. 1379 del 25/06/2008) e UNISPORT.

In ogni caso saranno garantite idonee condizioni di sicurezza ed igiene per tutti gli utilizzatori; rispettate le prescrizioni relative all'accessibilità ed all'uso da parte dei disabili di tutte la struttura sportiva.

L'illuminazione all'interno della palestra è in prevalenza di tipo artificiale, con superfici vetrate a fascia previste su tre lati dell'edificio. L'illuminazione artificiale è prevista in modo tale da evitare fenomeni di abbagliamento con lampade a led tali da garantire sulla superficie di gioco almeno 500 lux medi, secondo la norma UNI SPORT 9316. Il valore di illuminamento sarà rapportato al livello d'uso secondo la tabella B delle norme CONI e del Regolamento per l'omologazione dei campi di gioco. In caso di mancanza improvvisa dell'illuminazione, sarà previsto un impianto d'illuminazione di emergenza, in modo da consentire la graduale sospensione della pratica sportiva in condizioni di sicurezza e conseguente evacuazione.

Dal punto di vista acustico, la relativa valutazione di compatibilità è stata depositata all'attenzione dell'ufficio tecnico comunale demandato al controllo in merito alle problematiche del rumore, ai sensi del DPCM 1.03.1991 e della Legge Quadro n° 447 del 26.10.1995 sull'inquinamento acustico e sugli obblighi che ne derivano.

Nello specifico la Legge 447/95 definisce gli obblighi per l'Amministrazione Comunale, che è tenuta a programmare i seguenti moduli di attività:

Zonizzazione acustica comunale; Definizione dello stato attuale dell'ambiente; Piano di risanamento acustico; previsioni dell'impatto acustico di nuovi insediamenti; relazione biennale sullo stato acustico del Comune.

STIMA DEI COSTI DI INTERVENTO

La stima degli importi lavori specificati, nel documento di seguito allegato si basa su costi parametrati e per sistema di componenti, desunti da recenti interventi su impianti sportivi similari, con stime e valutazioni di mercato. E' stato redatto il computo metrico estimativo con elenco prezzi per opere compiute, desunto da prezzario regionale ultima edizione.

Le opere di sistemazione a verde e di arredo, di infrastrutturazione dell'area di intervento per una regolare accessibilità al nuovo impianto, (percorsi pedonali - carrabili e sistemazione generale) sono stati già definiti e realizzati nel primo lotto dei lavori eseguiti.

ALLEGATO ALLA RELAZIONE ILLUSTRATIVA - STIMA SOMMARIA DEGLI INTERVENTI

RELAZIONE STRUTTURALE

TIPOLOGIA STRUTTURALE

La strutture portanti del nuovo impianto saranno realizzate in cemento armato prediligendo la prefabbricazione strutturale e acciaio, riuscendo in tal modo a coniugare la necessità di coprire luci elevate, sostenere i carichi elevati dovuti alle condizioni di utilizzo e velocizzare le tempistiche di cantiere in fase di realizzazione, contenere i costi.

L'edificio sarà dotato di fondazioni a plinti, rigidamente collegati da cordoli e travi rovesce; i solai del corpo spogliato saranno in CCA gettati in opera, costituita da telai spaziali in c.a.

Alla struttura della palestra sarà incastata, mediante piastre bullonate una struttura metallica con controventature (portico longitudinale e copertura zona servizi); la copertura sarà realizzata mediante lamiera colbentata e vetro colorato poggiante su sottostrutture e arcarecci in acciaio. Tutte le opere metalliche saranno zincate a caldo per garantire la durabilità nel tempo. A tal fine tutte le operazioni di montaggio in cantiere saranno previste, per quanto possibile, con giunzioni imbullonate così da rendere minime in cantiere le operazioni di saldatura e conseguente zincatura a freddo. (si rimanda al calcolo strutturale per la definizione dettagliata degli elementi metallici da utilizzare)

DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE

- Fondazioni: fondazioni a plinti e travi di fondazione, armati e gettati in opera;
- Strutture portanti verticali: pilastri in c.a. prefabbricati;
- Strutture portanti orizzontali: travi in c.a. gettate in opera e prefabbricati ;
- Solai: a lastre prefabbricate (vedere particolari) e solai gettato in opera
- Copertura porticato e disimpegno : travi reticolari in acciaio.

RELAZIONI SPECIFICHE IMPIANTISTICHE

CARATTERISTICHE IMPIANTISTICHE

criteri generali conseguiti:

- risparmio energetico ed utilizzo di fonti rinnovabili,
- modularità e possibilità di ampliamento;
- affidabilità e sicurezza,
- gestione e manutenzione,

Fonti energetiche rinnovabili e risparmio energetico

Le fonti energetiche utilizzate, nel rispetto delle direttive europee e della normativa regionale, l'energia solare per la produzione di energia termica (pannelli solari termici integrati con l'architettura dell'edificio) ; utilizzo di macchine di trattamento aria, per gli ambienti indoor, mediante un recuperatore di calore ad alto rendimento.

Modularità e possibilità di ampliamento

La produzione e trasformazione dell'energia verrà realizzata in locale tecnologico dedicato, facilmente accessibile anche ai mezzi di servizio. Sia i cavedi sia la sottocentrale sono dimensionate in modo tale da garantire futuri ampliamenti o sostituzioni di parti di impianto nella continuità dell'erogazione del servizio.

I terminali dell'impianto saranno costituiti essenzialmente da corpi scaldanti e canalizzazioni legate a centrale di trattamento aria, in funzione della destinazione d'uso dei singoli locali, ponendo opportuna attenzione ai ricambi aria necessari da normativa.

Affidabilità e sicurezza

L'affidabilità degli impianti è legata: alla scelta di componenti standard di elevata qualità e durata, completi di certificati di qualità e/o marcatura CE e UNI , alla diversificazione delle apparecchiature, alla modularità ed alla ridondanza dei componenti primari, alla suddivisione degli impianti in sottosistemi indipendenti, alla facilità della manutenzione ordinaria.

Gestione e manutenzione

Ogni singolo ambiente dimensionato e programmato con l'adozione di un sistema di gestione, sarà mantenuto alle condizioni termoisometriche desiderate nel rispetto dei consumi energetici e delle necessità degli occupanti, favorendo la possibilità della diversificazione dei servizi nell'arco della giornata e una economizzazione dei consumi.

La manutenzione degli impianti e sistema di gestione rappresentano il complesso delle operazioni necessarie a mantenere nel tempo l'efficienza funzionale e le prestazioni previste inizialmente in sede di progetto per l'impianto, nel rispetto delle norme di sicurezza.²

Un'efficace attività di manutenzione preventiva è peraltro condizionata dalle scelte progettuali e dalle soluzioni tecniche poste in opera.

² Un'efficace attività di manutenzione preventiva sull'impianto, è in grado di ridurre il rischio per le persone che lo utilizzano. Inoltre la manutenzione previene l'insorgenza di guasti e abbassa il numero di interruzioni di funzionamento al quale può essere sottoposto l'impianto, al fine di conservare gli impianti in buone condizioni, in conformità alla regola d'arte, in uno stato di sicurezza prossimo a quello per il quale sono stati concepiti. In particolare sarà svolta un'attività di analisi sulle modalità di gestione previste dalla Comunità al fine di sviluppare il sistema di building management system (BMS o supervisione) al fine di renderlo di primaria utilità per l'analisi di funzionamento del sistema, sia in termini di prestazioni tecniche che energetiche, e per monitorare i parametri fondamentali che possono evidenziare sintomi di un necessario intervento di manutenzione.

L'intera gestione dell'impianto potrà essere inoltre affidata ad una piattaforma integrata BAC (Building Automation Control – Controllo domotico) (esclusa dal presente progetto) la quale permetterà una gestione altamente qualificata dei sottosistemi dell'impianto tecnologico e di sicurezza presenti nell'edificio, garantendo l'acquisizione e l'elaborazione dei dati in tempo reale.

Unità di carico per apparecchi sanitari (UNI 9182)

Acqua fredda	Acqua calda	Acqua fredda + calda
lavabo	1,5	1,5
vaso con cassetta	5,0	-
orinatoi	0,75	-
(Pressione minima a monte degli apparecchi: 0,5 bar)		
		2
		5
		0,75

Sistemi di scarico acque reflue (UNI EN 12056-2)

- Diramazioni di scarico apparecchi: sistema I (grado di riempimento uguale al 50%)
- Collettori di scarico interni ai fabbricati: sistema II (grado di riempimento uguale al 50%).

Unità di scarico per apparecchi sanitari (UNI EN 12056)

- Lavabo
 - Sistema I: 0,5 l/s
 - Sistema II: 0,3 l/s
- Orinatoio a parete
 - Sistema I: 0,2 l/s
 - Sistema II: 0,2 l/s
- Lavello da cucina
 - Sistema I: 0,8 l/s
 - Sistema II: 0,6 l/s
- Vaso con cassetta 9 l
 - Sistema I: 2,5 l/s
 - Sistema II: 2,0 l/s
- Pozzetto a terra DN 50
 - Sistema I: 0,8 l/s
 - Sistema II: 0,9 l/s

Dimensioni minime apparecchi sanitari

- Lavabi: 65 x 50 cm

Livelli di rumore di impianto

- Atrio-spgliatoi 45 dB (A)
- depositi 43 dB (A)
- Palestra 45 dB (A)

- disimpegno 45 dB (A)
- Verso l'esterno secondo DPCM 14/11/97

Portate minime terminali antincendio

- Cassetta UNI 45: 2 l/sec = 120 l/min (pressione minima n. 2 bar)

Estintori

- Tipo di estintori: 34A - 144 B-C
- Superficie massima protetta da un estintore: 150 m²
- Distanza massima che una persona deve percorrere per usare un estintore: 30 m

Tipi di tubazioni

- Acqua calda per riscaldamento e raffrescamento
- Reti principali: acciaio nero
- Alimentazione pannelli radianti: polietilene reticolato
- Reti principali: verghe di rame
- Acqua idricosanitaria:
 - Reti principali: pvc-c
 - Reti principali: pvc-c
 - Distribuzione agli apparecchi: pvc-c
 - Acqua antincendio
 - Acciaio zincato

METODOLOGIA DI COMPUTAZIONE DELLE OPERE

Canalizzazioni

Il peso delle canalizzazioni d'aria rettangolari è calcolato sulla base dei seguenti pesi unitari

dimensione del lato più lungo del canale (mm)	spessore della lamiera zincata (mm)	peso dei canali (kg/m ²)
--	--	---

0÷750	0,8	6,7
800÷1200	1,0	8,2
1200÷2000	1,2	9,8
oltre 2000	1,5	12,0

Note:

- la superficie dei canali viene ottenuta aggiungendo al perimetro della lamiera 0,2 m²/m per tener conto delle giunzioni.
- il peso dei canali compreso i pezzi speciali viene ottenuto applicando le seguenti maggiorazioni al peso teorico risultante dai calcoli:
 - canali di piccole dimensioni : 40%
 - canali di medie dimensioni : 35%
 - canali di grandi dimensioni : 25%
- la superficie di isolamento termico dei canali isolati internamente è corrispondente a quella della lamiera.
- la superficie d'isolamento termico sp. 25 mm. dei canali isolati esternamente è quella della lamiera aumentata di 0,2 m²/m

nota : Si richiama l'attenzione sul fatto che la pressione statica dei ventilatori dovrà essere attentamente verificata in sede di collaudo in base alle dimensioni delle canalizzazioni, al loro percorso, al modello ed alla caratteristiche delle apparecchiature e componenti effettivamente impiegati.

Tubazioni

diametro		tubi in materiale plastico polietilene nero ad alta densità PEHD										tubi in acciaio UNI 4148 e UNI 7287									
nomin. indicato	con-ven-ziale	disegni e nel capitol.	diam. effett.	spess.	diam. int.	serie PN 16	cont. acqua	litri	spess.	diam. int.	serie PN 10	cont. acqua	litri	diam. est.	spess.	diam. int.	peso unit.	kg/m	l/m	mm	mm
superficie	isolamento	sp. 30 mm	mm	m2/m	m2/m	m2/m	m2/m	m2/m	m2/m	m2/m	m2/m	m2/m	m2/m	m2/m	m2/m	m2/m	m2/m	m2/m	m2/m	m2/m	m2/m

DN 10	3/8"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DN 15	1/2"	20	2,8	14,4	0,2	1,9	16,2	0,2	21,3	2,65	16,0	1,2	0,2	0,26	0,15	0,14	0,24	0,1	90,5	1,30	1,20
DN 20	3/4"	25	3,5	18,0	0,3	2,3	20,4	0,3	26,9	2,65	21,6	1,6	0,4	0,27	0,17	0,17	0,29	0,4	90,5	1,30	1,20
DN 25	1"	32	4,5	23,0	0,4	3,0	26,0	0,5	33,7	3,25	27,2	2,4	0,6	0,29	0,19	0,19	0,32	0,6	90,5	1,30	1,20
DN 32	3/4"	40	5,6	28,8	0,7	3,7	32,6	0,8	42,4	2,60	37,2	2,6	1,1	0,32	0,21	0,21	0,34	1,5	90,5	1,30	1,20
DN 40	43/48	50	6,9	36,2	1,0	4,6	40,8	1,3	48,3	2,60	43,1	3,0	1,5	0,34	0,23	0,23	0,38	2,3	90,5	1,30	1,20
DN 50	54/60	63	8,7	45,6	1,6	5,8	51,4	2,1	60,3	2,90	54,5	4,1	2,3	0,38	0,27	0,27	0,43	3,9	90,5	1,30	1,20
DN 65	70/76	90	12,5	65,0	3,3	8,2	73,6	4,3	76,1	2,90	70,3	5,3	3,9	0,43	0,32	0,32	0,47	5,3	90,5	1,30	1,20
DN 80	82/89	110	15,2	79,6	5,0	10,0	90,0	6,4	88,9	3,20	82,5	6,8	5,3	0,47	0,36	0,36	0,55	9,0	90,5	1,30	1,20
DN 100	107/114	140	19,4	101,2	8,0	11,4	102,2	8,2	114,3	3,60	107,1	9,9	9,0	0,55	0,44	0,44	0,63	13,7	90,5	1,30	1,20
DN 125	132/140	180	24,9	130,2	13,3	14,6	130,8	13,4	139,7	4,00	131,7	13,5	13,7	0,63	0,52	0,52	0,72	19,9	90,5	1,30	1,20
DN 150	159/168	225	31,1	162,8	20,8	18,2	163,6	21,0	168,3	4,50	159,3	18,1	19,9	0,72	0,61	0,61	0,88	26,4	90,5	1,30	1,20
DN 200	207/219	280	34,5	181,0	25,7	20,5	184,0	26,6	219,1	5,90	207,3	31,0	33,66	0,88	0,77	0,77	1,05	33,96	90,5	1,30	1,20
DN 250	260/273	315	34,5	181,0	25,7	20,5	184,0	26,6	219,1	5,90	207,3	31,0	33,66	0,88	0,77	0,77	1,05	33,96	90,5	1,30	1,20
DN 300	310/323	355	34,5	181,0	25,7	20,5	184,0	26,6	219,1	5,90	207,3	31,0	33,66	0,88	0,77	0,77	1,05	33,96	90,5	1,30	1,20
DN 350	340/356	400	34,5	181,0	25,7	20,5	184,0	26,6	219,1	5,90	207,3	31,0	33,66	0,88	0,77	0,77	1,05	33,96	90,5	1,30	1,20
DN 400	-	450	34,5	181,0	25,7	20,5	184,0	26,6	219,1	5,90	207,3	31,0	33,66	0,88	0,77	0,77	1,05	33,96	90,5	1,30	1,20

Note:

- le superfici specifiche di isolamento termico indicate in tabella (m2/m) sono state calcolate supponendo di impiegare un isolamento termico spessore 30 mm.
- il peso netto delle tubazioni viene aumentato del 20% per le reti di tubazioni esterne alle centrali e del 35% per le tubazioni interne alle centrali
- la superficie di isolamento termico delle tubazioni viene aumentata del 10% per le reti esterne alle centrali e del 35% per le reti interne alla centrali.
- Si richiama l'attenzione della Ditta Appaltatrice sul fatto che la prevalenza delle pompe dovrà essere attentamente verificata in sede di progetto esecutivo, in base ai diametri ed al percorso delle tubazioni!

Parametri di progetto

tabella 7 - TEMPERATURE DEI FLUIDI		
massima temperatura di andata acqua calda - primario	70,0	°C
temperatura di andata acqua calda - utenze	65,0	°C
temperatura di ritorno acqua calda - utenze	55,0	°C
di circuito utenze acqua calda - utenze	10,0	°C
temperatura acquedotto	12,0	°C
temperatura andata acqua calda sanitaria	48,0	°C
di circuito utenze acqua calda sanitaria	36,0	°C

tabella 8 - CARATTERISTICHE DI DIMENSIONAMENTO CIRCUITI AERALI ED IDRAULICI

max. velocità di attraversamento aria nei canali	7,5	m/sec.
max. velocità frontale di uscita aria dalle bocchette di mandata	3,5	m/sec.
max. velocità frontale di entrata aria sulle griglie di ripresa	2,8	m/sec.
max. velocità frontale aria di attraversamento batterie di riscaldamento	3,5	m/sec.
max. velocità frontale aria di attraversamento batterie di raffreddamento	2,5	m/sec.
max. velocità acqua circuiti di riscaldamento	1,5	m/sec.
max. velocità acqua circuiti di raffreddamento	2,3	m/sec.
max. perdita di carico specifica circuiti di riscaldamento	35	mm.c.a./m.
max. perdita di carico specifica circuiti di raffreddamento	45	mm.c.a./m.
percentuale di miglioramento superfici batterie riscaldanti	30%	
percentuale di miglioramento superfici batterie raffreddanti	20%	

PRINCIPALE NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Impianti fluidomeccanici

Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro

- D.Lgs.vo n. 106/2009
- D.Lgs.vo n. 81/2008.

Sicurezza degli impianti

- D.M. 1.12.1975 "Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione e relative specifiche tecniche applicative"
- Legge 5 marzo 1990 n. 46 (G.U. n. 59 del 12.3.90) "Norme per la sicurezza degli impianti" e relativo Decreto di Attuazione del 6.12.90.
- D.P.R. 6/12/91 N. 447 "Regolamenti di attuazione della Legge 46/90".
- A.N.C.C. - Raccolta R "Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione"

Rumorosità degli impianti

- Legge 26.10.1995 n.447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"
- D.P.C.M. 01.03.91 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"
- D.P.C.M. 14.11.97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- D.P.C.M. 5.12.97 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici"
- UNI 8199 "Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione"

Prevenzione incendi

- D.M. 30.11.83 "Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi"
- D.P.R. 10.3.1998 "Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro"
- D.Lgs 14/08/1996 n. 493 "Attuazione della direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnalazione di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro"
- Circolare n. 91, del 14/09/61, del Ministero Interno, D.G.S.A. - Norme di sicurezza per la protezione contro il fuoco dei fabbricati in acciaio destinati ad uso civile
- Circolare n. 73 del 29/07/71 - Norme di sicurezza da applicarsi nella progettazione, installazione ed esercizio di impianti termici
- Circolare Ministero Interno, Direzione Generale Protezione Civile e Servizi antincendi - 31/08/78, n. 31 M.I.S.A (78) 11 - Norme di sicurezza per installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o a macchina operatrice

Risparmio energetico e impianti di climatizzazione

- Decreto Legislativo 3 aprile 2006 n.152 - "Norme in materia ambientale".
- Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311 - "Disposizioni correttive ed integrative al decreto 19/08/2005, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia".
- Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192 - "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia".
- Legge n° 10 del 9 gennaio 1991 - "Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia e successivi regolamenti di attuazione".
- D.P.R. 26 agosto 1993, n° 412 - "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n°10".
- D.P.R. 21 dicembre 1999, n. 551 - "Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia".
- D.P.R. 28 giugno 1977, n° 1052 (regolamento di attuazione alla legge 373/76) applicato nel rispetto dell'art. 37 della citata legge 10/91.
- D.M. 6 agosto 1994 - "Recepimento delle norme UNI attuative del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, recante il regolamento per il contenimento dei consumi di energia negli impianti termici degli edifici, e rettifica del valore limite del fabbisogno energetico normalizzato".
- D.M. 30 luglio 1986 - "Aggiornamento dei coefficienti di dispersione termica degli edifici".
- Decreto Ministero dell'Industria del Commercio e dell'Artigianato 2 aprile 1998 "Modalità di certificazione delle caratteristiche e prestazioni energetiche degli edifici e degli impianti connessi".
- Legge 179 del 16.6.97 - "Modifiche alla legge 549 recante misure a tutela dell'ozono stratosferico".
- Norma UNI 10339 - Impianti aerei a fini di benessere. Generalità classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.
- Norma UNI EN 12237 - "Ventilazione degli edifici - Reti delle condotte - Resistenza e tenuta della condotte circolari di lamiera metallica".
- Norma UNI-CTI 1886 - "Ventilazione degli edifici - Unità di trattamento dell'aria - Prestazione meccanica".
- Norma UNI-EN 779 - "Filtri d'aria antipolvere per ventilazione generale - Requisiti, prove marcature".

- Norma UNI EN 12831 - "Impianti di riscaldamento negli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto".

- Norma UNI-CTI 8855 - "Impianti di riscaldamento - Conduzione e controllo".

- UNI/TS 11300-1 - "Presezioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale.

- UNI/TS 11300-2 - "Presezioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria.

- UNI EN ISO 13790 - "Presezione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento.

- Norma UNI 10349 - "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici".

- Norma UNI 10351 - "Materiale da costruzione - Valori della conduttività termica e permeabilità al vapore".

- Norma UNI 10389 - "Generatori di calore - Misurazione in opera del rendimento di combustione".

- Norma UNI 10355 - "Mura e solai - Valori della resistenza termica e metodo di calcolo".

- Norma UNI 10375 - "Metodo di calcolo della temperatura interna estiva degli ambienti".

- Norma UNI EN ISO 10077-1 - "Presezione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmittanza termica - Parte 1: generalità".

- Norma UNI EN ISO 13788 - "Presezione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia interstiziale - Metodo di calcolo".

- Norma UNI EN 14114 - "Presezioni igrotermiche degli impianti degli edifici e delle installazioni industriali - Calcolo della diffusione del vapore acqueo - Sistemi di isolamento per le tubazioni fredde".

- Norma UNI EN 15316-2-3 - "Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 2-3: sistemi di distribuzione del calore negli ambienti".

- Norma UNI EN 15316-1 - "Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 1: generalità".

- Norma UNI EN 15316-2-1 - "Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 2-1: sistemi di emissione del calore negli ambienti".

- Norma UNI EN 13384-1 - "Camini - Metodi di calcolo termico e fluido dinamico - Camini asserviti ad un solo apparecchio di riscaldamento".

- Progetto di norma UNI 5-032 - "Colaudi impianti aerei a fini di benessere".

- Circolare Ministero della sanità n° 23 del 25 novembre 1991 - "Usi delle fibre di vetro isolanti - Problematiche igienico-sanitarie - Istruzioni per il corretto impiego".

- Norma UNI 8364-1-2-3 - "Impianti di riscaldamento - Esercizio - Conduzione - Controllo e manutenzione".

- Norma UNI 7129/08 1-2-3-4 - "Impianti a gas per uso domestico e similari alimentati da rete di distribuzione - Progettazione e installazione".

Impianti idrosanitari

- UNI 9182 "Edilizia - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione".
- UNI EN 752-6:2000 - "Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici - Stazioni di pompaggio".
- UNI EN 752-7:2001: "Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici -

Particolare attenzione è posta ai sistemi di recupero di calore ad alta efficienza sull'aria espulsa. In regime estivo e invernale si utilizza la ventilazione forzata nel caso in cui la temperatura

Nella zona sportiva è presente un impianto ad aria primaria, in particolare è previsto un sistema di regolazione che ottimizza l'energia impiegata e il comfort ambientale in relazione all'affollamento e all'utilizzo in tempo reale.

Impianto di climatizzazione e trattamento aria della zona sportiva

IMPIANTI FLUIDOMECCANICI

DESCRIZIONE DELLE OPERE

- Tabelle di unificazione UNI - CEI - UNEL;
- Raccomandazioni norme e prescrizioni localmente emanate dalle Società erogatrici dei servizi elettrico, telefonico, acqua e gas, e dagli Enti preposti alla vigilanza ed alla sicurezza degli impianti;
- Ogni altra prescrizione, regolamentazione o raccomandazione emanata da eventuali Enti ed applicabile agli impianti in oggetto ed alle loro parti componenti;
- Norme e prescrizioni del Comando dei Vigili del Fuoco territorialmente competente;
- Circolari esplicative emanate dal Ministero degli Interni
- Legislazione Nazionale Vigente
- Circolari, raccomandazioni, ecc.

- Norme emanate dal CNR applicabili agli impianti in oggetto ed alle loro parti componenti.
- Normativa UNI applicabile agli impianti in oggetto ed alle loro parti componenti.
- Legislazione nazionale vigente applicabile agli impianti in oggetto ed alle loro parti componenti.
- Norme CONI

Altre Norme

- UNI 10779 – Impianti di estinzione incendi – Reti di idranti – Progettazione, installazione ed esercizio.
- Impianti antincendio

- UNI EN 12056-5:2001: Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – pompaggio di acque reflue – Progettazione e calcolo
- UNI EN 12056-4:2001: Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Stazioni di per acque reflue, progettazione e calcolo
- UNI EN 12056-2:2001: Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Impianti generali e prestazioni.
- UNI EN 12056-1:2001: Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Requisiti
- UNI EN 1671:1999: reti di fognatura a pressione all'esterno degli edifici.
- Manutenzione ed esercizio.
- Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso.

esterna fosse inferiore/superiore a quella interna. Si ricorre anche alla ventilazione naturale per la quota parte di finestra disponibile.

Il sistema automatico di controllo della temperatura e dei relativi carichi termici estivi/invernali deve assicurare il confort senza dover ricorrere all'utilizzo della refrigerazione o al riscaldamento con i rispettivi costi energetici.

Altre zone

Gli spogliatoi sono dotati di un sistema di riscaldamento con ricambio aria. Il contenimento dell'umidità relativa nei locali docce sarà garantito da estrazione continua. In regime estivo si ricorrerà sia alla ventilazione naturale che a quella meccanica.

Impianti idrosantitari e fognari

Tutti gli apparecchi saranno di tipo sospeso.

Le reti di adduzione principali e di distribuzione agli apparecchi saranno realizzate in pvc-c, materiale innovativo che previene la formazione di biofilm dannoso ai fini legioneella.

Le reti di scarico saranno realizzate mediante tubazioni in PEAD.

Impianti solare termico esistente alla sommità dell'edificio realizzato.

L'impianto solare termico è stato progettato e già realizzato, garantisce il fabbisogno di acqua calda sanitaria e conforme alle prescrizioni normative regionali.

La corretta valutazione e il dimensionamento dell'impianto solare termico deriva anche da un'accurata elaborazione di carattere economico inerente il ritorno di investimento dell'impianto.

Opere di pertinenza

Sono di pertinenza del presente documento le opere di assistenza muraria compresi basamenti, cunicoli, scavi, reinterri, fori, tracce, pozzetti, sigillature REI, ripristini, quanto altro necessario per dare i lavori completamente finiti.

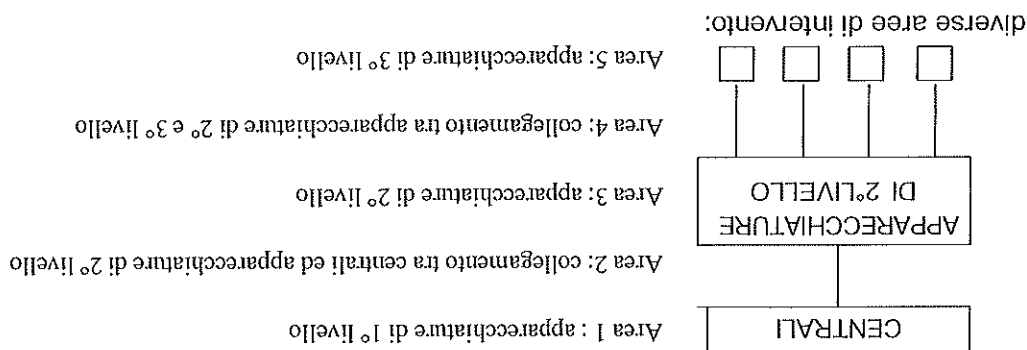
Non sono di pertinenza dell'installatore fluidomeccanici le opere elettriche necessarie al funzionamento degli impianti fluidomeccanici, essendo le stesse a carico dell'installatore degli impianti elettrici.

E' di pertinenza dell'installatore degli impianti fluidici la fornitura dei sistemi di regolazione di tali impianti, mentre è a carico dell'installatore degli impianti elettrotecnici il completo collegamento di detti sistemi sia in campo che sui quadri.

Non sono di pertinenza dell'installatore degli impianti elettrotecnici i quadri ed i collegamenti elettrici a bordo macchina (gruppi frigoriferi, pompe antincendio, bruciatori, ecc.).

Ulteriori disposizioni

Per i componenti dovranno essere precisate in offerta in alternativa almeno tre diverse marche a livello nazionale. Di ogni manufatto dovrà essere presentato campionario alla Direzione Lavori



Gli impianti tecnologici, ai fini della conduzione e della manutenzione, possono suddividersi in

- *Facilità di pulizia*, ossia tutti gli apparati dovranno essere concepiti in modo da facilitare al massimo ogni operazione di pulizia.
- *Standardizzazione*, per quanto possibile ed applicabile, all'adozione di soluzioni che consentano l'intercambiabilità delle parti. In particolare per i componenti elementari devono essere adottate per quanto possibile, soluzioni di tipo commerciale o unificato come materiali di ricambio classificato. Inoltre deve essere assicurata la stretta corrispondenza tra i disegni e la realizzazione effettiva.
- *Accessibilità*, ossia la disposizione di ogni equipaggiamento, e sua parte, all'interno degli impianti ed i relativi collegamenti devono essere realizzati in modo tale da rendere agevole la conduzione, l'ispezionabilità, la riparazione, la sostituzione, tenendo conto dell'ingombro della attrezzature eventualmente necessarie alle operazioni da compiere.
- *Estraiabilità*, ossia deve essere consentita la possibilità di smontare ogni componente identificato come ultima unità removibile (LRU), per conduzione, avaria o sostituzione programmata, senza dover intervenire su altri LRU non direttamente interessati dalla specifica operazione. La valutazione sull'estraiabilità deve altresì tenere conto della eventuale necessità di rimozione di parti della struttura degli impianti e del loro agevole smontaggio o apertura e movimentazione.
- *Manipolabilità*, ossia deve essere realizzata la condizione per cui ogni modulo di apparecchiatura soggetto a smontaggio per sostituzione in occasione di avarie o di manutenzione programmata dovrà avere un peso non eccedente i 20 Kg se da movimentare con mezzi manuali da un solo addetto. Tale valore massimo potrà essere raddoppiato qualora le condizioni di accessibilità consentano l'opera contemporanea di due addetti. Le caratteristiche esterne di conformazione del modulo in questione dovranno essere tali da permettere un'agevole movimentazione e non presentare pericoli di infortuni. Nel caso di oggetti da movimentare con mezzi meccanici di sollevamento e/o trasporto dovranno essere previsti nella disposizione e costruzione accorgimenti adeguati a permettere operazioni di aggancio, ancoraggio, inforcamento (golfari, ganci, piedini ecc.). I collegamenti esistenti tra il modulo e la struttura e fra il modulo ed i moduli interfacciati con esso dovranno essere previsti di tipo reversibile, accessibile, non soggetti a fenomeni di corrosione ed ossidazione in relazione all'ambiente in cui si trovano.
- *Facilità di pulizia*, ossia tutti gli apparati dovranno essere concepiti in modo da facilitare al massimo ogni operazione di pulizia.
- *Standardizzazione*, per quanto possibile ed applicabile, all'adozione di soluzioni che consentano l'intercambiabilità delle parti. In particolare per i componenti elementari devono essere adottate per quanto possibile, soluzioni di tipo commerciale o unificato come materiali di ricambio classificato. Inoltre deve essere assicurata la stretta corrispondenza tra i disegni e la realizzazione effettiva.

seguenti:

I requisiti qualitativi da soddisfare per quanto concerne la gestione degli impianti tecnologici, sono i

Manutenzione, accessibilità ed utilizzo delle opere

campionature di altre marche fino alla individuazione del manufatto più adatto. Nel caso in cui i manufatti campionati non corrispondano alle caratteristiche tecniche del presente capitolo od ai necessari criteri di robustezza ed estetica la direzione lavori potrà richiedere modo che lo stesso sia adeguato alle esigenze di realizzazione dell'intera opera.

L'Assuntore del programma di presentazione della campionatura in

per la relativa approvazione.

Nell'abaco di seguito riportato sono individuate per ogni area manutentiva i requisiti presi a riferimento.

	Accessibilità	Estrattività	Manipolabilità	Facilità di pulizia	Standardizzati
AREA 1	•	•	•	•	•
AREA 2	•		•	•	•
AREA 3	•	•	•	•	•
AREA 4	•		•	•	•
AREA 5	•		•	•	•

Nelle aree 2 e 4 dovranno essere rispettati al massimo i requisiti di:

- accessibilità;
- manipolabilità.

IMPIANTO ELETTRICO ED ILLUMINAZIONE

La progettazione dell'impianto elettrico, recepisce le prescrizioni impiantistiche dei seguenti componenti ed ambiti di servizio

DISIMPEGNO di ingresso con servizi e percorsi distributivi (utenti distinti da alunni e/o atleti)

Spogliatoi atleti, , arbitri/istruttori e servizi annessi con connessioni di distribuzione

Passaggi esterni relativi al perimetro della costruzione

Servizi per l'utenza interna/esterna

Impianti speciali e di sicurezza – (eventuale domotica)

Locali tecnici, impianti tecnologici e quadri elettrici di pertinenza;

Cablaggi per la domotica e per i server telematici-speciali e diffusione sonora;

Valutazione del rischio delle scariche atmosferiche e prescrizione collegamenti equipotenziali alle strutture;

Studio illuminotecnico livelli di illuminazione Norme UNI-CONI e Regolamenti Federali e Lega M I U R

Il progetto è stato redatto secondo quanto prescritto dalla Norma CEI 64-8 e dalle altre Norme di settore evidenziate nel capitolo Normative di riferimento; inoltre, il progetto soddisfa anche le disposizioni di Legge in materia di sicurezza degli impianti elettrici nei luoghi di lavoro, come ad esempio per l'illuminazione di emergenza, previste dalla Legislazione vigente ed in particolare dal D.Lgs. n° 81 del 09.04.2008 - Testo unico sulla sicurezza nei luoghi di lavoro "Attuazione dell'articolo 1 della legge n°123 del 03.08.2007, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".

Prescrizione: Il presente progetto definitivo è stato redatto in osservanza delle vigenti normative tecniche, con particolare riguardo ai requisiti di economicità energetica, con l'obiettivo della massima resa e del minor consumo energetico.

In fase di esecuzione dovranno essere sviluppate le tecnologie proposte emergenti di nuova

concezione, tendenti ad un uso oculato ed a una ottimizzazione energetica, con attenzione particolare a una proposta eventuale di impiantistica domotica con applicazioni anche per gli ambiti ludico/sportivo presenti e così riassumibili:

- domotica per gestione impianti tecnologici (illuminazione, climatizzazione, ecc.)
- tipologia lampade a basso consumo e a LED
- regolatori e dispensatori con comando remotizzato
- sistemi audio con diffusori
- cablaggio rete dati/multimediale.

L'impianto elettrico in oggetto, in relazione alla tensione nominale, è classificato come sistema elettrico di prima categoria (Norma CEI 64-8/2 art. 22.1), con tensione nominale da oltre 50 V fino a 1.000 V compresi se a corrente alternata o da oltre 120 V fino a 1.500 V compresi se a corrente continua, con propria cabina di trasformazione; in base al modo di collegamento a terra viene classificato come sistema di distribuzione del tipo TN-S.

Il sistema TN-S (Norma CEI 64-8 art. 312.2) è definito nel seguente modo:

Prima lettera - situazione del sistema di alimentazione verso terra:

- T = collegamento diretto a terra di un punto del sistema (nel nostro caso il conduttore neutro).

Seconda lettera - situazione delle masse dell'impianto elettrico rispetto a terra:

- N = collegamento delle masse al punto messo a terra del sistema di alimentazione.

Lettera aggiuntiva: disposizione dei conduttori di neutro e di protezione:

- S = funzioni di neutro e di protezione svolte da conduttori separati.

NORMATIVE DI RIFERIMENTO.

Leggi e decreti:

Legge n° 186 del 1° Marzo 1968 - "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici"

Decreto n° 37 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 riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici."

D.Lgs. n° 81 del 09.04.2008 - Testo unico sulla sicurezza nei luoghi di lavoro "Attuazione dell'articolo 1 della legge n° 123 del 03.08.2007, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".

D.M. 16 Febbraio 1982 "Modificazioni del decreto ministeriale 27 settembre 1965, concernente la determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi".

Norme CEI di prodotto :

CEI-UNEL 35024/1 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua - Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.

20-13 Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV.

20-20 Cavi isolati in polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V.

20-22 Prova dei cavi non propaganti l'incendio.

20-35 Prove sui cavi elettrici sottoposti al fuoco. Parte 1: prova della propagazione della fiamma sul singolo cavo verticale.

20-37 Cavi elettrici - Prove sui gas emessi durante la corrosione.

23- 8 Tubi protettivi rigidi in polivinilcloruro e accessori.

23-14 Tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori.

23-51 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.

23-54 Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 2-1: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi ed accessori.

23-55 Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 2-2: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli ed accessori.

23-56 Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 2-3: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili ed accessori.

Norme CEI di impianto:

0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici.

64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V in c.a. e a 1.500 V in c.c.

64-12 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.

Norme UNI EN e di impianto:

EN 12464-1 Luce e illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: posti di lavoro interni.
EN1838 Applicazione dell'illuminotecnica. Illuminazione di emergenza.

Norme CONI (tabelle B - C)

PRESCRIZIONI TECNICHE.

Protezione contro i contatti diretti (Norma CEI 64-8/4 sez. 412).

La protezione totale contro i contatti diretti ("basic protection" secondo IEC 61140) sarà attuata mediante l'isolamento delle parti attive (art. 412.1) e mediante l'interposizione di involucri o barriere (art. 412.2) atti ad impedire detti contatti mediante idonei gradi di protezione minimi.

Sarà inoltre attuata la protezione addizionale mediante l'impiego di interruttori differenziali con corrente differenziale nominale di intervento non superiore a 30 mA (art. 412.5), valido in caso di insuccesso delle altre misure di protezione o di incuria da parte degli utilizzatori.

Grado di protezione IP.

All'interno della struttura, in tutti i locali tecnici occorrerà adottare un grado di protezione minimo pari a IP 44; nei restanti locali (uffici, reception, bar, servizi, ecc.), occorrerà adottare un grado di protezione minimo pari a IP 40, ad eccezione degli apparecchi illuminanti non accessibili ai

presenti ($h > 2,50$ m) per i quali sarà sufficiente adottare un grado di protezione minimo pari a IP 20. Per tutte le parti di impianto elettrico realizzate esternamente al fabbricato dovrà essere adottato un grado di protezione minimo pari a IP 55.

Particolare attenzione dovrà essere adottata in ambienti particolari quali i locali contenenti bagni e/o docce, in cui andranno rispettate le distanze minime e le prescrizioni dettate dalla Norma CEI 64/8-7, in modo da impedire contatti accidentali con parti in tensione per gli occupanti.

Protezione contro i contatti indiretti (Norma CEI 64-8/4 sez. 413).

La protezione totale contro i contatti indiretti ("fault protection" secondo IEC 61140) sarà attuata mediante interruzione automatica dell'alimentazione, richiesta quando si possono avere su una persona, in caso di guasto, rischi fisiologici dannosi a causa del valore e della durata della tensione di contatto.

Essendo l'impianto in oggetto classificato come sistema TN-S, tutte le masse dell'impianto devono essere collegate al punto di messa a terra del sistema di alimentazione con conduttori di protezione che devono essere messi a terra in corrispondenza od in prossimità di ogni trasformatore generatore di alimentazione.

Il punto di messa a terra del sistema di alimentazione è generalmente il punto di neutro. Se un punto neutro non è disponibile o non è accessibile, si deve mettere a terra un conduttore di fase. In nessun caso un conduttore di fase deve servire da conduttore PEN.

Le caratteristiche dei dispositivi di protezione e le impedenze dei circuiti devono essere tali che, se si presenta un guasto di impedenza trascurabile in qualsiasi parte dell'impianto tra un conduttore di fase ed un conduttore di protezione o una massa, l'interruzione automatica dell'alimentazione avvenga entro il tempo specificato, soddisfacendo la seguente condizione:

$$U_0 \leq Z_s / I_a$$

dove : U_0 tensione nominale in c.a., valore efficace tra fase e terra;

Z_s impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo fino al punto di guasto ed il conduttore di protezione tra il punto di guasto e la sorgente;

la corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione entro il tempo definito nella Tab. 41A in funzione della tensione nominale U_0 oppure, nelle condizioni specificate in 413.1.3.5, entro un tempo convenzionale non superiore a 5 s; se si usa un interruttore differenziale la è la corrente differenziale nominale $I_{\Delta n}$.

In fase di verifica e collaudo se la condizione sopra riportata non potrà essere rispettata occorrerà realizzare un collegamento equipotenziale supplementare.

Protezione delle condutture contro le sovracorrenti (Norma CEI 64-8/4 sez. 433-434-473).

Tutti i conduttori attivi saranno protetti da uno o più dispositivi che interrompano automaticamente l'alimentazione quando si produce un sovraccarico (sez. 433) o un cortocircuito (sez. 434).
Per la protezione contro le correnti di sovraccarico sono previsti dispositivi di protezione atti ad interrompere tali correnti prima che le stesse possano provocare un riscaldamento nocivo all'isolamento, ai collegamenti, ai terminali o all'ambiente circostante le condutture.
Le caratteristiche di funzionamento di un dispositivo di protezione risultano essere correttamente dimensionati secondo le seguenti due condizioni:

$$1) I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$2) I_t \leq 1,45 I_z$$

dove : I_b = corrente di impiego del circuito
 I_z = portata in regime permanente della conduttura
 I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione
 I_t = corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite.

Per la protezione contro le correnti di cortocircuito sono previsti dispositivi di protezione atti ad interrompere tali correnti prima che le stesse possano diventare pericolose a causa degli effetti termici e meccanici prodotti nei conduttori e nelle connessioni.

Ogni dispositivo di protezione deve rispondere alle seguenti due condizioni:

il potere di interruzione (P_{di}) non deve essere inferiore alla corrente di cortocircuito presunta (I_{cc}) nel punto di installazione;
tutte le correnti provocate da un cortocircuito devono essere interrotte in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura limite ammissibile. In particolare, dovrà essere rispettata la seguente relazione:

$$(I^2 t) \leq K^2 S^2$$

dove : $I^2 t$ = integrale di joule per la durata del cortocircuito ($A^2 S$)

S = sezione in mm^2

K = costante del materiale (15 per conduttori in rame isolato in PVC)

Protezione dalle scariche atmosferiche (Norme CEI EN 62305-1/2/3/4 e CEI 81-3).

Sono state effettuate la valutazione dei rischi e la procedura di calcolo per la verifica della protezione della struttura contro le scariche atmosferiche. Dai risultati di tale verifica, la struttura risulta autoprotetta e non necessita quindi di provvedimenti integrativi (realizzazione impianto di

protezione dalle scariche atmosferiche, posa di scaricatori o limitatori delle correnti da fulmine, ecc.)

CARATTERISTICHE IMPIANTO.

Alimentazione nuovo impianto.

Come detto in precedenza, l'alimentazione elettrica del nuovo impianto sarà derivata dall'impianto elettrico esistente (cabina elettrica) adiacente al complesso sportivo.

Prescrizione: le utenze della nuova attività saranno alimentate autonomamente con proprio quadro comando dalla cabina elettrica esistente. L'ubicazione e le caratteristiche della stessa saranno oggetto di verifica dell'impianto esistente.

Avanquadro contatore.

All'interno del locale utente dell'esistente cabina elettrica nel nuovo quadro previsto, sarà posizionato il nuovo avanquadro, contenente le protezioni elettriche a servizio degli utilizzatori terminali; il quadro sarà del tipo da pavimento, con carpenteria in lamiera di acciaio zincato a singolo scomparto, guide EN50022 interne, grado di protezione IP 55, con porta trasparente fumè e chiusura a chiave.

Sarà installato un interruttore magnetotermico differenziale 4P 1.000 A - Pdi = 36 kA con sganciatori regolabili, che avrà la funzione di interruttore generale dell'attività.

Dal succitato dispositivo sarà derivata la dorsale principale di alimentazione al nuovo impianto, diretta al quadro elettrico di distribuzione generale, la quale avrà percorso in cavidotto PVC interrato, realizzata con cavi tipo FG7R di adeguata sezione .

Le caratteristiche degli interruttori sono state scelte prendendo a riferimento la Normativa specifica; le portate degli stessi sono invece state dimensionate a seconda delle esigenze elettriche delle singole utenze.

La carpenteria del quadro è stata sovradimensionata del 30 % circa per possibili incrementi futuri, già tenendo conto dell'installazione al suo interno delle bandelle di distribuzione, delle morsettiere di partenza delle dorsali.

Tutte le apparecchiature installate dovranno essere contrassegnate mediante etichette adesive o targhette pantografate indelebili, recanti la destinazione delle dorsali in partenza.

Quadro elettrico di distribuzione generale.

Internamente alla nuova struttura, sarà posizionato il nuovo quadro elettrico di distribuzione generale, contenente le protezioni elettriche a servizio degli utilizzatori presenti in campo; il quadro sarà del tipo da pavimento, con carpenteria metallica, guide EN 50022 interne, grado di protezione IP 55, porte trasparenti fumè con chiusura a chiave.

Sulla dorsale di alimentazione principale in arrivo dall'avanzuadro contatore sarà installato un interruttore di manovra sezionatore 4P 1.000 A, che avrà la funzione di sezionatore generale del quadro; a valle del dispositivo generale saranno installati gli interruttori magnetotermici

differenziali ad alta sensibilità, dai quali saranno derivate le dorsali in partenza attestata ai vari utilizzatori terminali.

Sarà installato uno strumento di misura multifunzione modulare, necessario per il monitoraggio delle grandezze elettriche dell'impianto in oggetto; lo stesso sarà alimentato mediante dorsale in cavo e sarà dotato di n° 3 trasformatori ampereometrici (T.A.), inseriti sulla dorsale di alimentazione principale, immediatamente a valle dell'interruttore generale.

Saranno altresì installati i dispositivi di protezione dedicati a componenti specifici quali:

- batteria di rifasamento automatico impianto $Q_n = 150 \text{ kVAR}$;

- U.P.S. 20 kVA per l'alimentazione privilegiata dell'illuminazione di emergenza e degli impianti speciali (armadio rack, diffusione sonora, ecc.).

La carpenteria del quadro è stata sovradimensionata del 30 % circa per possibili incrementi futuri, già tenendo conto dell'installazione al suo interno delle morsettiere di partenza delle dorsali e della bandella di terra.

Le caratteristiche dei dispositivi sono state scelte prendendo a riferimento la Normativa specifica; le portate degli stessi sono invece state dimensionate a seconda delle esigenze elettriche delle singole utenze; tutte le apparecchiature installate dovranno essere contrassegnate mediante etichette adesive o targhette pantografate indelebili, recanti la destinazione delle dorsali in partenza.

Quadri elettrici di distribuzione di zona.

Internamente alla struttura, saranno posizionati i quadri elettrici di distribuzione di zona, contenenti le protezioni elettriche a servizio degli utilizzatori presenti in campo; i quadri saranno del tipo da pavimento/parete, con carpenteria metallica, guide EN 50022 interne, grado di protezione IP 40/65, porta trasparente fumè con chiusura a chiave.

Per il comando centralizzato dell'illuminazione artificiale dei locali accessibili al pubblico sarà realizzato un quadro pulpito installato in apposito alloggiamento nella zona disimpegno; il quadro sarà del tipo con carpenteria in metallica, posa da parete, guide EN 50022 interne, porta trasparente con chiusura a chiave.

Sulla dorsale principale in arrivo sarà installato il dispositivo generale del quadro, costituito da interruttore di manovra sezionatore; a valle del dispositivo generale saranno installati gli interruttori magnetotermici differenziali ad alta sensibilità, a valle dei quali saranno derivate le dorsali in partenza attestata ai vari utilizzatori terminali.

La carpenteria dei quadri è stata sovradimensionata del 20 % circa per possibili incrementi futuri, già tenendo conto dell'installazione al loro interno delle morsettiere di partenza delle dorsali e della

bandella di terra.

Le caratteristiche dei dispositivi sono state scelte prendendo a riferimento la Normativa specifica; le portate degli stessi sono invece state dimensionate a seconda delle esigenze elettriche delle singole utenze; tutte le apparecchiature installate dovranno essere contrassegnate mediante etichette adesive o targhette pantonografate indelebili, recanti la destinazione delle dorsali in partenza.

Distribuzione impianto elettrico.

L'impianto elettrico in oggetto sarà distribuito con l'adozione di soluzioni diverse a seconda degli ambienti serviti, in particolare:

- canale in acciaio zincato/inox (CEI 23-31), staffato esternamente al muro;
- tubazione metallica in acciaio zincato/inox elettrosaldato (CEI 23-28) per posa esterna al muro.
- guaina flessibile in acciaio zincato/inox (CEI 23-28) per posa da parete nei tratti terminali di impianto;

- tubo isolante rigido (CEI 23-54) di tipo medio (colore grigio RAL 7035) per posa esterna al muro;

- guaina isolante spirata in PVC (CEI 23-56) per posa da parete per tratti terminali di impianto.

- tubo isolante pieghevole (CEI 23-55) di tipo medio (colore nero) per posa sotto traccia.

- cavidotto in polietilene corrugato esternamente e liscio internamente per posa in trincea.

Negli ambienti interni e percorsi di collegamento la distribuzione principale delle dorsali di alimentazione sarà realizzata mediante canali in acciaio zincato posati a parete e a soffitto; la distribuzione terminale e gli allacciamenti agli utilizzatori elettrici saranno realizzati mediante la posa di adatte cassette di derivazione a cui saranno attestate le tubazioni staffate al muro che, per i tratti terminali, potranno essere integrate da guaina flessibile in acciaio.

Nell'ambito perimetrale la distribuzione principale delle dorsali di alimentazione sarà realizzata mediante canali posati a parete; la distribuzione dell'illuminazione artificiale, di emergenza e della diffusione sonora sarà realizzata mediante canale staffato sopra ai travi di sostegno della copertura.

Negli ambienti, deposito, uffici, spogliatoi, locali di servizio la distribuzione principale delle dorsali di alimentazione sarà realizzata mediante canali ancorati al soffitto e coperti dal controsoffitto; la distribuzione terminale e gli allacciamenti agli utilizzatori elettrici saranno realizzati mediante la posa di adatte cassette di derivazione a cui saranno attestate le tubazioni in PVC rigido staffate o annegate al muro che, per i tratti terminali, potranno essere integrate da guaina spirata in PVC.

Nei locali tecnici la distribuzione principale delle dorsali di alimentazione sarà realizzata mediante canali in acciaio zincato posati a parete; la distribuzione terminale e gli allacciamenti agli utilizzatori elettrici saranno realizzati mediante la posa di adatte cassette di derivazione a cui saranno

attestate le tubazioni in PVC rigido staffate esternamente al muro che, per i tratti terminali,

potranno essere integrate da guaina spirata in PVC.

Il diametro interno dei tubi dovrà essere almeno uguale a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi e il diametro esterno minimo dovrà essere 16 mm; allo stesso modo, nei canali la sezione occupata non dovrà superare il 50% della sezione utile totale del canale stesso.

In tutto l'impianto, il collegamento tra le varie tubazioni sarà realizzato mediante la posa di cassette con grado di protezione adatto al luogo di installazione, tutte con coperchio fissato con viti; le giunzioni ed i cavi contenuti nelle cassette non dovranno occupare più del 50% del volume interno della cassetta.

Tutte le giunzioni necessarie dovranno essere realizzate a regola d'arte (Legge 186/68) mediante l'adozione di appositi dispositivi di connessione (morsetti con o senza vite).

I percorsi esterni saranno invece realizzati mediante cavidotti corrugati in polietilene, interrati a profondità minima 0,50 m con protezione meccanica (ricopertura con magrone di C.L.S.) e nastro di segnalazione a 0,30 m dal piano di campagna; saranno inoltre installati pozzetti di ispezione in C.L.S. con chiusura in ghisa in corrispondenza di curve di percorso o di punti di diramazione delle tubazioni, così come evidenziato sugli schemi topografici allegati.

Dorsali di alimentazione.

I conduttori usati dovranno essere scelti in accordo con le prescrizioni dettate dalle Norme CEI 20-22, 20-35, 20-37, 20-38 ed in particolare saranno posati i seguenti tipi di cavo:

- FG7R 0,6/1 kV unipolare o multipolare, con isolamento in gomma HEPR e guaina in PVC, per posa in cavidotto in trincea (posa interrata esterna alla struttura);

- N07G9-K 450/750 V unipolare isolato in elastomerico reticolato G9 per posa in tubazione PVC;

- FG7OM1 0,6/1 kV unipolare o multipolare, con isolamento in gomma HEPR e guaina termoplastica speciale di qualità M1 colore verde, per posa in canale/tubazioni in acciaio zincato/inox;

- FTG10OM1 0,6/1 kV unipolare o multipolare, con isolamento in gomma qualità G10 e guaina termoplastica LS0H di qualità M1 colore blu, per posa in canale/tubazioni in acciaio zincato/inox.

Prescrizione: la scelta progettuale effettuata circa i cavi da utilizzare tiene conto della destinazione d'uso dei locali e delle problematiche legate ad un eventuale incendio nella struttura; si è quindi scelto di dare importanza anche al concetto di sicurezza legato ai cavi elettrici, prevedendo l'impiego di cavi LS0H a bassissima emissione di fumi e gas tossici.

Le sezioni adottate saranno calcolate secondo i criteri stabiliti dalla Norma CEI 64/8 (terza edizione) tenendo conto anche della lunghezza delle linee in relazione alla massima caduta di

tensione ammissibile tra il punto di consegna dell'energia e un punto qualsiasi dell'impianto pari al 4% della tensione nominale di alimentazione (16 V).

La sezione minima adottata dovrà essere pari a 1,5 mm² per i circuiti di alimentazione e 0,5 mm² per i circuiti di comando e segnalazione qualora siano destinati ad apparecchiature elettroniche. La sezione del conduttore di neutro dovrà essere determinata secondo le seguenti prescrizioni (Norma CEI 64-8 terza edizione):

ciruito monofase : $S_n = S_f$

ciruito trifase : $S_f \leq 16 \text{ mm}^2$

$S_f > 16 \text{ mm}^2$

$S_n = \frac{1}{2} S_f$ ($S_n \text{ minima} = 16 \text{ mm}^2$).

Le sezioni così calcolate sono visibili negli schemi elettrici unitari allegati alla presente; oviamente, essendo difficile riportare su carta tutte le derivazioni realizzabili nell'impianto, le sezioni riportate sugli schemi si riferiscono ai montanti ed alle dorsali principali in partenza dai quadri di distribuzione.

In fase esecutiva sarà facoltà della Ditta Installatrice realizzare le opportune derivazioni con sezioni a scalare verso gli utilizzatori finali, tenendo conto dei limiti specificati in precedenza; si riportano di seguito le sezioni minime per i tratti terminali di alimentazione alle varie utenze:

- apparecchi illuminanti: 1,5 mm²

- prese 10 A, comandi e segnalazioni: 1,5 mm²

- prese bivalenti: 2,5 mm²

- allacciamenti utilizzatori con $P < 3 \text{ kW}$: 2,5 mm²

- allacciamenti utilizzatori con $P \geq 3 \text{ kW}$: $\geq 4 \text{ mm}^2$ (in base alla corrente assorbita).

In accompagnamento ai conduttori di linea dovrà essere sempre posato un conduttore di rame ricoperto giallo-verde per la distribuzione dell'impianto di terra.

Illuminazione artificiale.

L'illuminazione del nuovo complesso sarà realizzata mediante l'adozione di soluzioni in linea con le ultime novità tecnologiche, mediante l'adozione di lampade a scarica, di apparecchi illuminanti dotati di lampade led compatte o lineari $\phi = 16 \text{ mm}$ (T5), proiettori e strisce LED RGB, i quali permetteranno di raggiungere ottimi livelli di illuminamento, unendo anche la componente di risparmio energetico caratteristico delle sorgenti luminose di ultima generazione.

L'illuminazione dei vari ambiti sarà realizzata mediante soluzioni diverse e di seguito elencate:
- **ambito campo da gioco parterre** : proiettori equipaggiati con lampade a tecnologia LED tali da garantire 500 lux di illuminamento medio.

- *Si riporta di seguito tabella B del CONI con le caratteristiche illuminotecniche per specifiche attività sportive (pallavolo-basket)*

dettate dalle vigenti normative.

Tutti gli impianti dovranno essere parzializzati con differenti livelli di illuminamento a seconda delle esigenze organizzative gestionali e comunque seguendo le indicazioni relative alle prescrizioni inderogabili.

per il gioco della pallavolo secondo le norme CONI e REGOLAMENTOI FEDERALI e MIUR, pertanto i livelli prestazionali dell'impianto di illuminazione si devono intendere come minimi

Prescrizione: l'impianto è dimensionato regolarmente per attività omologabili come impianto

schermo anticaduta o di opportuno sistema di serraggio lampada.

Tenendo conto del tipo di lavorazione effettuato in ogni porzione di edificio e dei relativi requisiti illuminotecnici richiesti (in base anche all'illuminazione naturale presente), nei calcoli di progetto sono stati rispettati i parametri minimi imposti dalla Norma EN 12464-1 (illuminazione posti di lavoro interni) Tabelle 5; tutti gli apparecchi illuminanti dovranno inoltre essere dotati di apposito

sistema di illuminazione notturno (relè crepuscolare e/o orologio programmabile settimanale).

- **area esterna: impianto già realizzato e presente** sono comandati mediante il
mediante interruttori unipolari locali o con pulsanti a relè.

simmetrica, grado di protezione IP 65, per posa a platone/parete; gli stessi saranno comandati L E D o fluorescenti lineari $\varnothing = 26 \text{ mm}$ (T8) con potenza 18/36/58 W, emissione diretta
- **locali tecnici:** mediante apparecchi illuminanti con corpo in polycarbonato dotati di lampade
mediante interruttori unipolari locali o con pulsanti a relè installati nel quadro pulito.

simmetrica, grado di protezione IP 65, per posa a platone; gli stessi saranno comandati lampade fluorescenti lineari $\varnothing = 26 \text{ mm}$ (T8) con potenza 18/36/58 W, emissione diretta
- **Spogliatoi e locali di servizio:** mediante apparecchi illuminanti con corpo in acciaio dotati di
comandati mediante pulsanti a relè unipolari installati nel quadro pulito.

- **corridoio e accesso struttura:** mediante apparecchi illuminanti a sospensione equipaggiati con plafoniere fluorescenti compatte da 18/36/58 W (hall corridoio accesso tribune) o lampade LED, con grado di protezione IP 65, con emissione diretta/indiretta; gli stessi saranno

(Per specifiche più dettagliate, si faccia riferimento alla Norma UNI EN 12193)

Spazi - impianti	Livello (1)	Atletica leggera				Attività motorie (piscine)				Badminton				Baseball				Softball				Boccia				Bowling				Calcio				Calcio e 5				Ciclismo				Golf				Ginnastica				Hockey (grasso e indoor)				Partecipazione a torneelli				Pallacanestro				Pallanuoto				Lotta				Prestistica				Prestistica																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
		3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3	2	1	0,5	3

TX

TABLE D.11 (continued)

REPORTING NON-RECORDS

2. Attività economiche e livello locale

3. Краткая характеристика и анализ деятельности

spazio in attesa (sup. dell'acqua per le vasche naturali).

Illuminazione di emergenza.
nel caso in oggetto, coerentemente con le prescrizioni dettate dalle normative antincendio, è obbligatoria l'installazione dell'impianto di emergenza sia in relazione alla sicurezza dei lavoratori presenti che del pubblico/alunni.
Le disposizioni normative (in particolare il D.P.R. 547/55 e il D.Lgs. 81/08) impongono i seguenti illuminamenti minimi:

- in corrispondenza delle uscite: 5 lx;

- nelle zone di transito e lungo le vie di esodo: 2 lx.

In tutti i locali del complesso oggetto del presente intervento è previsto un *impianto di illuminazione di emergenza e sicurezza del tipo centralizzato*, con unica alimentazione mediante gruppo di continuità statico (U.P.S.) centralizzato con potenza 20 kVA trifase-trifase, autonomia a pieno carico 60' con pacco batterie ausiliarie.

Tale sistema sarà del tipo a commutazione automatica che al mancare dell'alimentazione da rete ENEL permetterà il raggiungimento di un buon illuminamento nelle vie di esodo ($E_m > 5 \text{ lux}$), facilitando lo sfollamento del presenti.

Negli ambiti tecnici, nella palestra, nei locali di servizio e in corrispondenza delle vie di esodo e delle uscite di sicurezza saranno posati apparecchi illuminanti dedicati, con corpo in materiale isolante o metallico (in base all'ambito in cui saranno inseriti) dotati di lampada fluorescente o LED lineare $\varnothing = 26 \text{ mm}$ (T8) con potenza 18 W.

Nell'ambito perterre l'impianto di illuminazione di emergenza sarà realizzato mediante l'alimentazione privilegiata di proiettori dedicati staffati alle travi della copertura, equipaggiati con lampada LED da 500 W.

Prescrizione: realizzando un impianto del tipo centralizzato sarà obbligatoria la posa di cavi non propaganti la fiamma e resistenti al fuoco del tipo FTG10(O)M1, prescritto anche per gli altri impianti di sicurezza (ex: collegamento pulsanti di sgancio).

Distribuzione Forza Motrice.

In tutti i locali oggetto del presente progetto, la distribuzione forza motrice sarà garantita mediante la posa di prese in numero adatto alla destinazione d'uso dei singoli ambienti; detta distribuzione sarà poi affiancata dalle dorsali e dai relativi punti presa dedicati agli impianti speciali (vedere Cap. *Impianti speciali*).

Le prese impiegate saranno del tipo UNEL P30 (shuko) 10/16 A o bipasso 10/16 A, entrambe con alveoli protetti, così come indicato sulla planimetria allegata; le stesse dovranno essere installate ad una distanza minima dal pavimento di 17,5 cm così come prescritto dalle relative Norme CEI. La distribuzione forza motrice dei locali tecnici, del parterre e del locale preparazione piatti sarà integrata mediante la posa di alcuni quadri prese a servizio degli utilizzatori di piccola portata e/o mobili; ogni quadro sarà dotato di prese industriali IP 65/44 tipo IEC 309 2P + T 16 A e/o prese IEC 309 3P + T 16 A, tutte dotate di protezione a fusibili e di interblocco meccanico. Saranno poi realizzati gli allacciamenti ai vari utilizzatori fissi presenti in campo, comprensivi delle dorsali di alimentazione e dei collegamenti terminali agli utilizzatori.

Prescrizione: per le macchine di trattamento aria (UTA) rientrano nell'appalto le dorsali di alimentazione ma anche tutta la parte di impianto "bordo macchina", comprendente la fornitura in opera del quadro di comando e il collegamento dei vari dispositivi terminali (motori, valvole, sonde, ecc.).

Impianti speciali.

In aggiunta alla distribuzione elettrica descritta in precedenza, saranno realizzati i seguenti impianti speciali:

Cablaggio strutturato.

sarà realizzata la predisposizione di un impianto di cablaggio strutturato consistente nella distribuzione unificata di telefonia e rete trasmissione dati, le quali faranno capo a 2 armadi di distribuzione (rack), principale e secondario, collegati tra di loro mediante dorsale in fibra ottica multimodale. Negli stessi troveranno posto i patch panel e le patch cord necessarie al collegamento dei terminali in campo alle linee telefoniche di uscita e/o alla rete di trasmissione dati; nelle stesse carpenterie saranno posati anche i dispositivi Telecom di accesso alle linee telefoniche analogiche/digitali in ingresso e potranno trovare posto anche il centralino telefonico e le periferiche per trasmissione dati quali router, hub, modem, dispositivi dedicati alla diffusione sonora, ecc.

La topologia del cablaggio orizzontale sarà del tipo a stella, cioè con ogni utente (singola presa RJ45) collegato al punto di concentrazione con propria dorsale; per evitare i problemi di attenuazione del segnale, la massima distanza consentita per il collegamento è di 100 m, la quale andrà ridotta a 90 m tenendo conto delle patch cord di permutazione contenute nell'armadio rack. Per ogni postazione di lavoro saranno posate n°2/3 prese dedicate con connettore tipo RJ45 con connessione standard internazionale EIA/TIA 568B, collegate all'armadio rack mediante singole dorsali realizzate in cavo twistato a 4 coppie non schermato tipo UTP (Unshielded Twisted Pair) categoria 6.

In fase esecutiva saranno assegnate le destinazioni dei singoli terminali, scegliendo tra collegamenti telefonici e/o di trasmissione dati in base agli utilizzatori presenti, realizzando tra impianto altamente flessibile anche per future modifiche ed integrazioni.

Le linee telefoniche in ingresso nel fabbricato dovranno essere intercettate a monte con idonei scaricatori di sovratensione, atti a prevenire eventuali danni da fulminazione diretta e/o indiretta ai componenti dell'impianto.

Allarme WC:

L'impianto di allarme a servizio dei locali WC sarà realizzato mediante la posa di pulsante a tirante (h > 2,25 m) in prossimità della tazza nei bagni; le chiamate faranno capo ad una segnalazione luminosa ed acustica installata esternamente al relativo locale. Il sistema da installare dovrà essere del tipo intelligente, con riconoscimento della singola chiamata, facente capo a display alfanumerico installato nella reception del complesso (postazione presidiata), nella quale troverà posto anche il pulsante di azzeramento generale delle chiamate.

Citofono:

L'impianto citofonico si comporrà di n° 1 posto esterno, in corrispondenza dell'ingresso all'attività, con modulo a doppio pulsante e placca in profilato di alluminio anodizzato. La postazione interna (n° 1 a piano terreno in prossimità del bancone reception), di colore bianco, dovrà essere dotata di cornetta di ricezione, tasto apriporta, n° 2 tasti di servizio ed eventuale base da tavolo.

Impianto diffusione sonora:

L'impianto di diffusione sonora sarà costituito dai seguenti componenti:

- unità di comando, al cui interno troveranno posto i dispositivi principali quali alimentatori, booster, mixer, ecc. ed alla quale verranno collegate eventuali sorgenti esterne (Tuner, CD, tape); l'unità sarà inserita nell'armadio rack principale al piano terreno, al cui interno troveranno posto i vari dispositivi elencati in precedenza;

- dispositivi di campo quali diffusori sonori, da distribuire internamente alla struttura così da coprire l'intera area (posizione da concordare in fase esecutiva in base alla disposizione finale degli arredi).

Quadro elettrico comando tendone mobile divisorio:

In questa fase, nell'ambito area parterre della palestra, non è prevista l'installazione di un quadro elettrico di comando per la movimentazione verticale di chiusura o apertura del tendone divisorio dei campi. (si rimanda a una successiva fase di lavoro)

Prescrizione: l'impianto di diffusione sonora dovrà essere usato anche come sistema di segnalazione acustica di emergenza (evacuazione in caso di incendio); pertanto, l'alimentazione dello stesso sarà derivata dall'U.P.S. e i cavi del sistema dovranno essere del tipo resistente alla fiamma 30'.

Nel momento in cui venga rilevato un allarme, il sistema dovrà immediatamente disabilitare qualsiasi funzione che non sia connessa con la situazione di emergenza, cioè la musica o eventuali messaggi commerciali e similari, per dare la priorità alle funzioni di emergenza, che dovranno essere sempre disponibili durante tutto il periodo dell'emergenza (a meno che il sistema stesso non venga danneggiato a seguito dell'incidente che ha provocato lo stato di emergenza).

Il sistema dovrà essere in grado di entrare in funzione entro 10 s. dal momento in cui viene alimentato (o dall'alimentazione ordinaria o da quella di sicurezza) ed entro 3 s deve essere in grado di trasmettere un primo segnale di attenzione (allarme) o un messaggio vocale da parte di un operatore in centrale di controllo, o un messaggio automatico, al ricevimento di un allarme proveniente dal sistema di rivelazione incendi.

In qualunque momento, l'operatore al sistema di diffusione sonora dovrà essere in grado di ricevere, attraverso un sistema di monitoraggio, indicazioni relative al corretto funzionamento del sistema e ad eventuali guasti.

Il guasto di un singolo amplificatore o alltoparlante non si dovrà trasformare in una totale perdita della copertura del messaggio nella zona alltoparlante servita. Questo si potrà ottenere facendo sì che un guasto, amplificatore o alltoparlante che sia, venga immediatamente segnalato dal sistema di monitoraggio. Non è quindi necessario, specialmente in piccoli ambienti, installare sempre due circuiti nella stessa zona alltoparlante allo scopo di migliorarne l'affidabilità: sarà sufficiente effettuare una analisi accurata del sistema di emergenza ed eventualmente "raddoppiare" le zone ritenute maggiormente critiche.

Impianto antincendio:

Nella struttura in oggetto, in ottemperanza alle vigenti normative antincendio, sarà realizzato un impianto antincendio comprendente la rivelazione fumi e l'evacuazione edificio; l'impianto comprenderà i seguenti componenti principali:

centrale di rivelazione, gestione e segnalazione allarmi;

rivelatori automatici d'incendio;

pulsanti d'allarme;

ripetitori ottici d'allarme;

targhie ottico-acustiche;

sirene di allarme indirizzate;

elettromagneti per porte taglia fuoco;

interfacce di acquisizione e comando;

pannelli remoti con display per la ripetizione allarmi.

Il sistema di rivelazione incendio dovrà essere del tipo analogico autoindirizzante al fine di garantire:

- identificazione puntuale del rivelatore

- segnale di manutenzione sensore

- continuità di servizio anche in caso di taglio/cc di linea, tramite loop ad anello con isolatori su tutti i dispositivi.
- comando porte tagliafuoco, targhe e sirene mediante relé programmabili posti in campo direttamente nelle basi dei sensori, nelle elettroniche dei pulsanti e raccolti in opportune interfacce di acquisizione/comando.
- componenti in campo saranno collegati in linee ad anello (loop) a due conduttori con cavi non propaganti la fiamma e resistenti al fuoco 30', contenuti in canali/tubazioni dedicate o con setti separatori. Andata e ritorno del loop dovranno essere in percorsi separati al fine di evitare che un guasto sulla linea lasci il loop intero isolato.
- Le zone saranno interamente tenute sotto controllo dal sistema di rivelazione su tutta la loro estensione. All'interno di ogni zona saranno direttamente sorvegliate dai sensori anche le seguenti parti:

- vani tecnici
- condotti di condizionamento d'aria
- spazi nascosti con percorso cavi, in controsoffitto e sottopavimento.
- tutte la zone normalmente elencate nelle normative UNI 9795 e qui non specificate.

Potranno non essere direttamente sorvegliate le seguenti zone:

- i locali destinati a servizi igienici, docce e similari
- i cunicoli di dimensione ridotte, separati dagli ambienti sorvegliati mediante elementi di adeguata resistenza meccanica al fuoco
- le canaline per cavi elettrici di dimensioni modeste in posizione tale da essere sorvegliate comunque da sensori di zone adiacenti

Il sistema dovrà comandare a livello di singola area compartimentata, in caso di incendio:

- la chiusura delle serrande di ventilazione
- il fermo della ventilazione per non alimentare la combustione
- l'interruzione dell'alimentazione elettrica (se necessario).

Attiverà inoltre:

- le targhe ottico acustiche "Allarme incendio"
- i dispositivi di segnalazione ottico-acustici direttamente collegati al loop di rivelazione e da esso alimentati.
- i dispositivi di rivelazione con segnalazione ottico acustica integrate e liberamente programmabile, alimentati direttamente dal loop di comunicazione.

Regole d'installazione:

tutti i cavi utilizzati per gli impianti sopra descritti, se di tipo da segnale, dovranno avere percorsi separati dal restante impianto elettrico (setti separatori nei canali o tubazioni PVC dedicate); in caso contrario, se tali cavi avranno le medesime caratteristiche di isolamento dei cavi di potenza, potranno coesistere all'interno dei canali e delle tubazioni.

Impianto di terra. (già realizzato)

La distribuzione dell'impianto di terra dei nuovi locali sarà realizzata mediante conduttori GI-VE in accompagnamento ai conduttori di linea e farà capo alle bandelle di terra posizionate accanto ai quadri elettrici di distribuzione.

Dalla bandella principale (locale tecnico piano interrato), la distribuzione sopra descritta sarà poi collegata alla rete di terra dell'edificio, formata da treccia in rame nudo con sezione 50 mm² posata in trincea e collegata sia ai dispersori naturali, costituiti ai dispersori artificiali, formati da punte in acciaio zincato a fuoco, sezione a croce 50x50x5 mm lunghezza minima 1.500 mm. Alla bandella di terra saranno attestati tutti i conduttori di terra a servizio dei componenti elettrici in classe I dell'impianto e delle masse estranee all'impianto stesso; la sezione delle nuove dorsali di terra dovrà essere determinata secondo le seguenti formule (Norma CEI 64-8/5 art. 543.1.2):

conduttore di fase con	$S < 16 \text{ mm}^2$	$S_n = S_f$
conduttore di fase con	$16 < S \leq 35 \text{ mm}^2$	16 mm^2
conduttore di fase con	$S > 35 \text{ mm}^2$	$S_n = \frac{1}{2} S_f$

Le regole sopra riportate sono valide nel caso in cui i conduttori di protezione siano posati in accompagnamento ai conduttori di fase; nel caso i conduttori GI-VE siano posati singolarmente, le sezioni minime da rispettare (Norma CEI 64-8/5 art. 543.1.3) dovranno essere:

2,5 mm² se è prevista una protezione meccanica (tubo PVC);

4 mm² se non è prevista una protezione meccanica.

All'interno dell'edificio, oltre alla normale distribuzione di terra, andranno realizzati i collegamenti equipotenziali principali sulle masse estranee quali le tubazioni di acqua e gas (se metalliche, in un unico punto all'ingresso del fabbricato) e i collegamenti equipotenziali supplementari nei bagni, tutti realizzabili mediante conduttori GI-VE con sezione minima 6 mm².

Al termine dei lavori andrà accertato l'effettivo valore della resistenza di terra, tramite verifica con apposito strumento di misura adottando, se possibile, il metodo volt-ampereometrico o, in alternativa, il metodo dell'impedenza dell'anello di guasto.

Entro trenta giorni dalla messa in servizio dell'attività, il Committente (o il gestore del complesso) dovrà produrre apposita **denuncia dell'impianto di terra** all'A.R.P.A. ed all'I.S.P.E.S.L. territorialmente competenti, in base a quanto decretato dall'art. 2 del D.P.R. n°462 del 22.10.2001, semplicemente con l'invio della dichiarazione di conformità rilasciata dalla Ditta esecutrice dell'impianto e costituente omologazione dello stesso.

Tipologia dei materiali da impiegare.

Tutto il materiale installato dovrà possedere il marchio IMQ o altro marchio equivalente e dovrà essere dotato di marcatura CE conforme al D.Lgs n°626 del 25.11.1998 "Attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione".

Inoltre, il materiale impiegato dovrà essere conforme al D.Lgs n°476 del 04.12.1992 "Attuazione della direttiva 89/336/CEE del Consiglio del 3 maggio 1989, in materia di riavvicinamento delle legislazioni degli Stati Membri relative alla compatibilità elettromagnetica, modificata dalla direttiva 92/31/CEE del Consiglio del 28 aprile 1992".

Di seguito vengono riportate le principali caratteristiche richieste per i materiali da impiegare nella realizzazione dell'intervento in titolo:

Avanquadro contatore: struttura monoblocco in lamiera di acciaio fosfato e verniciata con polvere epossipolistere, colore bianco RAL 9001, versione da pavimento, conforme alla norma CEI EN 60439-1, grado di protezione IP 55, guide EN 50 022 interne, versione con porta trasparente fumè munita di chiusura a chiave.

Quadri elettrici di distribuzione: involucro in lamiera di acciaio fosfato e verniciata con polvere epossipolistere, versione da parete/pavimento, guide EN 50 022 interne, pareti lisce, grado di protezione IP 40/55, porta con vetro trasparente fumè munita di chiusura a chiave.

Dispositivi di protezione: modulo base 17,5 mm per profili EN 50 022, categoria di impiego A, tensione di isolamento 500 V, tensione di tenuta a impulso 6 V, potere di interruzione secondo norma CEI EN 60898 (CEI 23-34 4° ediz.), curva caratteristica di intervento di tipo C, tensione di impiego nominale 230/400 V c.a., temperatura di riferimento 30 °C.

Tubazioni: tubo isolante pieghevole medio autoestinguente, classificazione 3321, in materiale estruso con resine termoplastiche a base di PVC o Polipropilene, conforme alla norma CEI EN 50086 (CEI 23-55);

tubo isolante rigido medio autoestinguente, classificazione 3321, piegabile a freddo, in materiale estruso con resine termoplastiche a base di PVC o Polipropilene, conforme alla norma CEI EN 50086 (CEI 23-54), colore grigio RAL 7035;

guaina isolante autoestinguente spirata in materiale termoplastico a base di PVC rigido per la spirale e plastificato per la copertura, conforme alla norma CEI EN 50086 (CEI 23-56), colore grigio RAL 7035;

tubo rigido profilato da nastro zincato, elettrosaldato, con riporto di zinco sulla saldatura, curvabile a freddo, in acciaio zincato, conforme alla norma CEI EN 50086 (CEI 23-28);
guaina flessibile in acciaio zincato e semplice graffatura, guarnizione tessile inserita tra le spire, con rivestimento esterno liscio in resina di polivinile, conforme alla norma CEI EN 50086 (CEI 23-28);

canale in lamiera di acciaio DD11 zincato a caldo dopo la lavorazione (EN 10111 e CEI 7.6), colore grigio RAL 7035, grado di protezione IP 40 con coperchio, secondo Norma CEI 23-31; cavidotto corrugato in polietilene non autoestinguente a doppia parete liscio internamente, resistenza allo schiacciamento 450 N, conforme alle norme CEI EN 50086-1/CEI EN 50086-2-4, colore rosso, completo di sonda tiracavo.

Conduttori: cavi tipo N07G9-K 450/750 V unipolare, isolato in elastomerico reticolato G9, conforme alla norma CEI 20-38;

cavi tipo FG7OM1 0,6/1 kV unipolare o multipolare, con isolamento in gomma HEPR e guaina termoplastica speciale di qualità M1 colore verde, conforme alla norma CEI 20-13;

cavi tipo FTG10M1 0,6/1 kV unipolare o multipolare, con isolamento in gomma qualità G10 e guaina termoplastica LSHOH speciale di qualità M1 colore blu, conforme alla norma CEI 20-13. FG7R 0,6/1 kV unipolare o multipolare, con isolamento in gomma HEPR e guaina in PVC, per posa in cavidotto in trincea.

Presse: presse fisse di tipo industriale, rispondenti allo standard IEC 309, con interblocco meccanico costituito da interruttore che consente l'inserimento ed il disinserimento della spina solo in posizione di aperto e la chiusura dell'interruttore stesso solo a spina inserita, involucro isolante, grado di protezione maggiore di IP 44.

Presse normali: presse 2P + T 10/16 A 250 V a.c. alveoli schermati IP 40.

Presse speciali: presse cablaggio strutturato con connettori RJ 45 Cat.6.

Materiali per impianto di terra: dispersore a croce in acciaio dolce zincato a caldo (CEI 7-6), con bandiera a 3 fori \varnothing 11 mm, sezione 50x50x5 mm, lunghezza 1500 mm;

trecia in corda di rame elettrolitico \varnothing 9 mm, con rivestimento in piombo spessore 1 mm,

sezione minima 50 mm².

cavi tipo N07G9-K 450/750 V unipolare, isolato in elastomerico reticolato G9, conforme alla norma CEI 20-38.

Prescrizione: tali specifiche non sono esaustive ma frutto di attente valutazioni, calcoli e ricerche di mercato tese a identificare i prodotti più idonei all'installazione, in base ai risultati da ottenere. Pertanto, in fase esecutiva, le eventuali proposte alternative dovranno tenere conto di quanto sopra e andranno concordate con le varie figure coinvolte.

In fase installativa, per tutto quanto non specificato o per nuove proposte, la Ditta installatrice dovrà rivolgersi alla direzione lavori per l'approvazione di eventuali varianti in corso d'opera.