COMUNE DI REGGIO EMILIA

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

COMUNE DI REGGIO NELL'EMILIA

Reggio Emilia città delle persone

AREA SVILUPPO TERRITORIALE SERVIZIO INGEGNERIA EDIFICI

PROGETTO ESECUTIVO

CLUSTER 2: Rigenerazione impianti esistenti: interventi finalizzati all'efficientamento delle strutture esistenti

PNRR-M5C2-I3.1 Riqualificazione Stadio "Mirabello"

Codice opera: A_43901

CUP: J82H22000530005

codice elab.	titolo Elaborato	n. progressivo
	RELAZIONE TECNICA	3

PROGETTISTI: ARCH. GIOVANNI GHERPELLI

P.I. GIUSEPPE BELTRAMI

COLLABORATORE DI PROGETTISTA: DOTT. CINZIA ROMANINI

COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE: ARCH. CRISTINA CARPI

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: ING. ERMES TORREGGIANI

DIRIGENTE: ING. ERMES TORREGGIANI

revisione 01	revisione 02	revisione 03	revisione 04	revisione 05	revisione 06	data prima emissione
						Marzo 2023

INDICE GENERALE

INQUADRAMENTO AREA DI INTERVENTO.....2
INDAGINI EFFETTUATE DEPOSITATE AGLI ATTI DEL COMUNE DI REGGIO EMILIA.....4
VINCOLI AMBIENTALI, PREESISTENZE ARCHEOLOGICHE ED INTERFERENZE 6
RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA.....6
STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE (art. 23 D.P.R.50/2016).....7
RIEPILOGO OBIETTIVI.....7
STATO ATTUALE.....9
STATO DI PROGETTO.....14
RIFERIMENTI NORMATIVI.....20

INQUADRAMENTO AREA DI INTERVENTO

Lo stadio comunale "Mirabello" è ubicata in via Matteotti a Reggio Emilia nel quartiere "Mirabello" che si trova ai margini del centro storico della città.

Lo stadio *"Mirabello"*, oggetto di intervento, è censito al N.C.E.U. nel foglio 155 particella 100 ed è di proprietà comunale.

Lo stadio risulta facilmente raggiungibile tramite le numerose piste ciclabili presenti sul territorio urbano, che in quella zona seguono il tracciato della via Emilia, tramite le strade aperte al traffico veicolare poiché si trova nei pressi dei viali di circonvallazione ed alla via Emilia che costituisce una delle più importante arterie stradali della città.

Lo stadio è agevolmente raggiungibile anche tramite il sistema di trasporto pubblico urbano (autobus, minibus) e mediante il trasporto ferroviario, in quanto nelle vicinanze è ubicata la stazione posta sulla linea storica della ferrovia Milano-Bologna.

Nei pressi dello stadio esiste inoltre un parcheggio interrato di ampie dimensioni e nelle vicinanze, sono presenti altre zone dotate di ampi parcheggi sia nei pressi della ex-polveriera. Lo stadio è infine facilmente accessibile dai mezzi di soccorso (ambulanze) e dai mezzi di pronto intervento (Polizia, Vigili del Fuoco, ecc.).

Dalla tavola **P7.1** del *Piano Strutturale Comunal*e del Comune di Reggio Emilia si evince che l'area dello Stadio "Mirabello" rientra nelle aree di cui all'art. 2.40 *"Riduzione del rischio sismico e microzonazione sismica 1"*.

Dalla tavola **P7.2 SUD** del *Piano Strutturale Comunal*e del Comune di Reggio Emilia si evince che l'area dello Stadio "Mirabello" ***NON*** rientra fra:

- Beni soggetti a vincolo paesaggistico (PSC art.2.2);
- Zone di interesse storico e archeologico (PSC art.2.12);
- Elementi della centuriazione (PSC art.2.13);
- Strutture insediative storiche e strutture insediative territoriali storiche non urbane (PSC art.2.16);
- Viabilità storica (PSC art.2.17);
- Sistema delle bonifiche storiche (PSC art.2.18);
- Viabilità panoramica (PSC art.2.19);
- Centri storici e nuclei di impianto storico (PSC art.5.1, RUE art.4.1.3);
- Edifici di valore storico-architettonico, culturale e testimoniale - Immobili rurali di interesse (PSC art.2.14-15, RUE art.4.6.4);
- Immobili non rurali di interesse (PSC art.2.14-15, RUE art.4.1.3);
- Testimonianze significative dell'architettura moderna segnalati dall'IBC- edifici singoli e complessi (PSC art.2.15 - RUE art. 4.1.3);

Dalla tavola **P7.3 SUD** del *Piano Strutturale Comunal*e del Comune di Reggio Emilia *"Vincoli infrastrutturali"* si evince che l'area esterna al perimetro e quindi NON soggetta ad intervento, sono presenti le seguenti interferenze:

- Sistema del teleriscaldamento – grado di rilevanza alto;
- Sistema adduzione gas naturale – grado di rilevanza alto;
- Linee elettriche - 15kV - media tensione in cavo interrato.

INDAGINI EFFETTUATE DEPOSITATE AGLI ATTI DEL COMUNE DI REGGIO EMILIA

Questo progetto prevede la riqualificazione di alcuni locali al piano seminterrato sia dal punto di vista funzionale che impiantistico, la sostituzione dei corpi illuminanti posti sulle torri faro e sulla tribuna e la sostituzione parziale delle sedute sulla tribuna.

La struttura dell'edificio è stata realizzata con pilastri e travi in cemento armato e solai in cemento armato precompresso.

L'intervento di riqualificazione nel seminterrato non prevede alcuna modifica alla struttura in cemento armato, ma solo la modifica della distribuzione degli ambienti mediante la demolizione e la ricostruzione di muri di tamponamento.

Per la redazione di questo progetto sono state esaminate e assunte come allegati le seguenti indagini:

- *COLLAUDO STATICO* delle opere strutturali in c.a., c.a.p. e metalliche della nuova tribuna coperta dello stadio "Mirabello" di Reggio Emilia redatta dal prof. Ing. Claudio Ceccoli iscritto all'ordine degli ingegneri della provincia di Ferrara al nr. 459 con sede a Bologna, in via Ravone, 7, redatto in data 18/08/1989 e depositato agli atti di questo Comune;
- *COLLAUDO STATICO DELLE TORRI FARO* per l'illuminazione dell'impianto sportivo ""Mirabello"" redatto in data 07/08/1995 dal prof. Ing. Claudio Ceccoli iscritto all'ordine degli ingegneri della provincia di Bologna al nr. 4429 con sede a Bologna, in via Ravone, 7, redatto in data 18/08/1989 e depositato agli atti di questo Comune;
- *CERTIFICATO DI IDONEITÀ STATICA* con oggetto copertura tribune e torri stadio "Mirabello" redatta dal collaudatore incaricato ing. Gualdi Aldo (iscritto all'ordine degli ingegneri di Reggio Emilia al nr.656) per conto di MEcoop s.c.r.l. con sede a Gualtieri (RE) in via G. Gasparini, n.2/4, redatto in data 17/12/2003 e depositato agli atti di questo Comune.
- *CERTIFICATO DI COLLAUDO STATICO* delle strutture in conglomerato cementizio armato e metalliche redatto da ing. Giovanni Terzo, iscritto all'ordine degli ingegneri della provincia di Bologna nr.4325/A redatto in data 18/10/2005;
- *CERTIFICATO DI IDONEITÀ STATICA* dell'impianto sportivo "Mirabello" riferito a torri faro, copertura in acciaio, gradinate prefabbricate in calcestruzzo, parapetti delle gradinate redatta dal collaudatore incaricato ing. Pier Luigi Cigarini il 22/06/2015 e depositato agli atti di questo Comune.

  Da questo certificato si evince che:

  1. le torri faro sono state realizzate da tre tronchi in acciaio zincato giuntati con flange fissate da

bulloni a resistenza garantita e rinforzate da fazzoletti saldati alla colonna ed alla flangia.

Ogni torre è dotata di una scala a pioli di accesso alla piattaforma sommitale formata da elementi in acciaio zincato completi di gabbia di protezione e pianerottoli di sosta.

Le torri faro sono risultate in buono stato di conservazione per cui, come riportato nel certificato, *"si ritiene tale struttura staticamente idonea all'uso a cui è destinata ai sensi del D.M. 18/03/1996 integrato dal D.M. 06/06/2005".*

2. Le gradinate della tribuna sono strutture in prefabbricato in calcestruzzo armato sostenute da altri elementi prefabbricati che interagiscono con la struttura metallica. Dalla dichiarazione si evince che *"detta struttura è staticamente idonea all'uso a cui è destinata ai sensi del D.M. 18/0381996 integrato dal D.M. 06/06/2005";*
3. I parapetti sono costituiti da strutture in acciaio zincato di sicurezza che impediscono la caduta nel vuoto degli spettatori al termine delle gradinate ed anche in questo caso è emerso che *"i parapetti staticamente idonei all'uso a cui è destinata ai sensi del D.M. 18/03/1996 integrato dal D.M. 06/06/2005";*

   La copertura della gradinata è stata realizzata con struttura metallica formata da mensole eseguite con travi reticolari opportunamente controventate che sostengono una struttura secondaria che a sua volta sostiene il manto di copertura e sono contrappesate da tiranti metallici che raggiungono le travi in calcestruzzo armato della tribuna. Come è riportato nel documento, *"la copertura staticamente idonea all'uso a cui è destinata ai sensi del D.M. 18/0381996 integrato dal D.M. 06/06/2005".*

In conclusione l'ingegnere incaricato scrive *"Con il presente atto si certifica che le strutture portanti presente nella costruzione in esame sono collaudabili staticamente e quindi la struttura del campo "Mirabello" costituita da torri di illuminazione e dalle gradinate con relativa copertura e parapetti ai sensi del D.M. 18/0381996 integrato dal D.M. 06/06/2005 è COLLAUDATA entro i limiti della loro destinazione prevista dal progetto".*

IMPIANTI ELETTRICI

Agli atti del comune di Reggio Emilia sono depositate le seguenti dichiarazioni:

- "Dichiarazione di adeguatezza dell'impianto MT alle disposizioni DK5600 impianto cabina di ricevimento presso Stadio "Mirabello"" redatta in data novembre 2008, dal tecnico Fontanili Giorgio della ditta Electric World s.r.l. con sede a Novellara (RE) in via Ferrari, 7;

- Dichiarazione di corretta installazione e funzionamento dell'impianto redatta in data 08/02/2018 da Electric World s.r.l. con sede a Novellara (RE) in via Ferrari, 7.

IMPIANTO DI RISCALDAMENTO ED IDRAULICI

La struttura è collegata al sistema di teleriscaldamento fornito da "IREN" S.p.A. e da una verifica interna è emerso che non vi sono altri apparecchi alimentati a gas metano.

VINCOLI AMBIENTALI, PREESISTENZE ARCHEOLOGICHE ED INTERFERENZE

Come precedentemente dichiarato dal Responsabile del procedimento, l'intervento:

- la proprietà del terreno e dell'immobile è comunale e sono individuati al Nuovo Catasto Fabbricati della Provincia di Reggio Emilia al foglio 155 mappali 100 e **NON** sono necessari espropri;
- è conforme dal punto di vista urbanistico;
- **NON** ci sono vincoli ambientali o di altro genere che impediscano la realizzazione dell'opera;
- **NON** ci sono preesistenze archeologiche;
- **NON** sono previsti lavori che abbiano interferenze con pubblici servizi;

Le lavorazioni da eseguirsi rispetteranno la legislazione in materia di requisiti igienico-sanitari, di prestazioni energetiche degli edifici e di prevenzione incendi, di accessibilità e di superamento delle barriere architettoniche.

RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA

L'area che sarà interessata dall'intervento di riqualificazione è ubicata in tra via Mirabello, via Matteotti e viale Olimpia a Reggio Emilia.

Per gli aspetti geologici e geotecnici si prende a riferimento la relazione redatta nel 2004 dal dott. Andrea Carpena redatta in occasione "Progetto di infrastrutture per stazione telefonica in sito urbano da realizzarsi c/o lo stadio Mirabello". In tale occasione era anche stata svolta una prova penetrometrica fino alla profondità di 10.8mt da piano di campagna.

STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE (art. 23 D.P.R.50/2016)

Lo scopo affidato dalla norma allo Studio di Prefattibilità Ambientale è quello di ricercare le condizioni che consentano la salvaguardia nonché il miglioramento della qualità ambientale e paesaggistica del contesto territoriale.

Come già riportato il luogo interessato dal presente progetto è situato tra via Matteotti, a ridosso dei viali di circonvallazione, che delimitano il nucleo del centro storico della città di Reggio Emilia.

Da una analisi delle componenti ambientali interessate la riqualificazione del "costruito" e la valorizzazione del patrimonio esistente e perseguita anche nell'ottica di una maggiore sostenibilità ambientale attraverso un minore consumo di suolo: l'Amministrazione Comunale ha infatti improntato la propria politica urbanistica al rispetto, alla tutela e alla valorizzazione del territorio, ponendosi tra gli obiettivi prioritari la salvaguardia del patrimonio edilizio esistente ed il recupero dello stesso, al fine di non "appesantire" il territorio con nuove costruzioni e di non generare strutture in disuso, svuotate dalla propria connotazione territoriale e funzionale.

Inoltre si evidenzia che l'intervento stesso **NON** è soggetto a procedure di autorizzazione ambientale in quanto non risultano presenti vincoli di tutela ambientale, paesaggistica e paesistica.

RIEPILOGO OBIETTIVI

Obiettivo dell'Amministrazione comunale è quello di restituire allo stadio Mirabello un ruolo centrale nelle varie manifestazioni sportive, attraverso interventi di riqualificazione energetica, architettonici e funzionali al fine di modificare gli ambienti della struttura in modo tale che rispondano non solo alle esigenze sportive ma soprattutto alle attuali normative vigenti, in materia di sicurezza, agibilità, antincendio, accesso a persone con disabilità, etc..

Nel pieno rispetto della normativa Nazionale e della Direttiva alle amministrazioni titolari di progetti, riforme e misure in materia di disabilità redatta dal programma dalla presidenza del consiglio dei ministri per il programma nazionale di ripresa e resilienza, gli spazi spogliatoi e tutti gli spazi sportivi oggetto di riqualificazione sono progettatati in modo tale da garantirne l'utilizzo da parte anche di persone con disabilità.

La riqualificazione dello stadio Mirabello è volta pertanto a garantire la piena attuazione di parità di trattamento e di pari opportunità nei confronti delle persone con disabilità assicurando, mediante interventi mirati, la piena integrazione e l'accessibilità a strutture di pubblico interesse mediante l'abbattimento di barriere (modifica pendenza di una rampa di accesso agli spogliatoi e realizzazione di un nuoco accesso diretto

che collegherà spogliatoi e area di gioco esterna).

Questo intervento quindi persegue, recependo la disciplina legislativa non discriminatoria, il rispetto della dignità e dei diritti di libertà e di autonomia alle persone con disabilità garantendo la loro effettiva inclusione sociale e la loro diretta partecipazione alla vita attiva sociale mediante la promozione della vita indipendente e il sostegno all'autodeterminazione.

Altri obiettivi che si intendono perseguire sono: riqualificazione energetica, architettonica e funzionale dello Stadio.

In particolare gli interventi riguarderanno:

- rifacimento (finiture ed impianti) degli spogliatoi, dei servizi igienici e di alcuni locali ad uso sportivo al piani seminterrato;
- sostituzione delle sedute della tribuna vetuste e ammalorate;
- efficientamento dell'impianto di illuminazione del campo sportivo al fine di garantire un risparmio energetico e corretti livelli di illuminamento, uniformità, abbagliamento rispondenti alle esigenze sportive ed alle normative vigenti;
- ingresso al campo accessibile anche a persone con disabilità, attualmente non possibile;
- accessibilità agli spogliatoi alle persone con disabilità.

Questo investimento infine, è finalizzato a favorire il recupero dell'area urbana particolarmente degradata in cui è inserito lo stadio Mirabello puntando sull'implementazione dell'impianto sportivo esistente, nel rispetto del principio di non arrecare danni significativi agli obiettivi ambientali, ai sensi dell'articolo 17 del Regolamento UE 2020/852 (DNSH).

STATO ATTUALE

Nell'ottica di riqualificare lo stadio "Mirabello", al suo interno i vari locali sono stati sempre utilizzati da varie società sportive e l'area di gioco è stata oggetto di una recente sistemazione al fine di avere un manto erboso idoneo agli utilizzi.

La struttura è realizzata con:

- fondazioni in c.a.;
- struttura a telaio in c.a. e parzialmente in cemento armato precompresso;
- gradinate realizzate in c.a.;
- tribuna con copertura a sbalzo realizzata con strutture metalliche (traliccio a sezione triangolare con tubolari) a cui sono sovrapposti pannelli metallici;

L'edificio è composto da:

- un piano interrato (livello -3,20 mt rispetto alla quota stradale) in cui è ubicata una palestra a servizio di varie società sportive (non oggetto di intervento) e lo storico passaggio di "accesso al campo" che collega gli spogliatoti all'area di gioco;
- un piano seminterrato (livello -0,47 mt rispetto alla quota stradale) in cui sono presenti vari ambienti tra cui un locale adibito a palestra di allenamento (boxe reggiana), un ampio corridoio che collega l'accesso a tutti gli spogliatoi ai locali di servizio (magazzino, guardaroba, infermeria, sala antidoping). Questo corridoio termina come piano rialzato a lato della palestra (piano interrato) e funge come unico spazio adibito a tribuna. A questo livello si trovano anche un blocco bagni per il pubblico ed infine anche l'area adibita a campo da gioco;
- un livello 0,00 mt (quota stradale) si trovano tutti i cancelli per l'accesso ai vari settori della tribuna e per gli accessi ai locali del piano seminterrato ed interrato;
- un piano rialzato (livello +2,63 mt rispetto alla quota stradale) dove sono collocate le rampe di scale verso i livelli più alti della tribuna, vari blocchi adibiti a servizi igienici, una sala radio, alcuni locali a disposizione a seconda delle necessità, un pronto soccorso ed un ampio locale ristorativo (bar) a servizio degli spettatori;
- un secondo piano (livello +4,50 mt rispetto alla quota stradale) dove proseguono le 5 rampe di scale di accesso ai livelli più alti della tribuna, un ampio locale adibito ad uffici ed un bagno;
- infine a quota 13,75 mt nella parte più elevata della tribuna si trovano due sale stampe/tv ed un locale chiuso da vetrate adibito a cabina radio e regia.

PIANO SEMINTERRATO

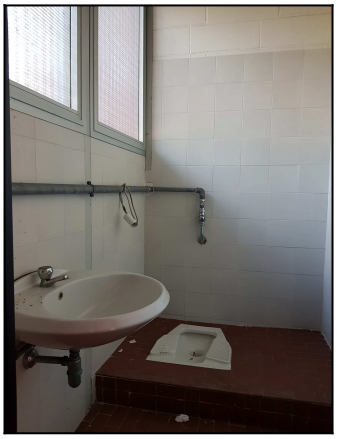
I locali adibiti a spogliatoi sono spaziosi ma risultano mancanti sia una buona aerazione che l'illuminazione naturale.
Le finestrature sono posizionate unicamente sul lato ovest, ma sono quasi inutilizzabili in quanto sono posizionate a filo marciapiede su via Matteotti.
L'apertura di tali finestrature a nastro è unicamente a vasistas, ma vista la loro posizione rispetto al piano del marciapiede in pratica non garantiscono minimamente la privacy degli utilizzatori ed in più sono viatici per l'ingresso nella struttura di smog, polveri e sporcizia presenti sul marciapiede.

Gli spogliatoi si presentano abbastanza vetusti e degradati dall'uso e dal tempo: sono presenti macchie di umidità sui solai e sulle pareti e tale situazione si avverte anche all'olfatto.

Tali superfici, aggredite dall'umidità, necessitano quindi di un profondo risanamento.

Gli impianti di adduzione dell'acqua sanitaria sono a vista e a causa della loro vetustà presentano frequenti perdite d'acqua. Analoga situazione si verifica anche nei locali docce dove le perdite sono frequenti sia dai doccioni che dai pulsanti di azionamento.

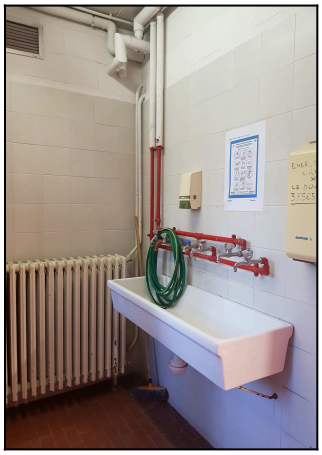
I servizi igienici sono costituiti da turche e da orinatoi che più volte richiedono interventi manutentivi legati sempre a perdite d'acqua o a malfunzionamenti.



Anche l'impianto elettrico necessita di essere messo a norma in quanto sono presenti prese elettriche e interruttori ormai obsoleti e/o danneggiati.
Le porte versano in cattive condizioni: presentano cardini rotti, pannellature di tamponamento rovinate e serrature mancanti e/o rotte.

Gli spogliatoi adibiti agli arbitri, oltre che essere difficilmente raggiungibili, versano nelle medesime condizioni precedentemente descritte. Le società sportive quindi, oltre ad una riqualificazione degli spogliatoi e dei

relativi servizi igienici annessi hanno espresso la necessità di rivedere la distribuzione dei locali al fine di renderli adeguati alle nuove normative sportive vigenti.
Ad esempio il locale adibito a pronto soccorso è ubicato lontano dalla stanza antidoping ed entrambi hanno una superficie molto piccola rispetto a quanto richiesto dalla normativa CONI.



L'accesso agli spogliatoi è attualmente garantito da una rampa la cui pendenza risulta essere superiore all'8% e quindi non utilizzabile in autonomia da una persona su sedia a ruote e la superficie, soprattutto nell'ultimo tratto risulta scivolosa.
Anche l'accesso al campo sportivo non è garantito alle persone con disabilità in quanto è previsto solo mediante scale.
Questa struttura pubblica limita tantissimo l'accesso a tutti coloro che presentano disabilità motorie.
La tribuna invece risulta accessibile da tutti in quanto è presente sul lato nord una rampa adeguata al suo utilizzo.

Tutti gli altri locali risultano quindi non accessibili alle persone con disabilità, pertanto, come si evince dal PNRR *"Direttiva alle amministrazioni titolari di progetti, riforme e misure in materia di disabilità"*, è necessario abbattere queste barriere architettoniche nel rispetto delle pari opportunità, pari dignità e parità dei diritti di libertà e di autonomia promuovendone l'integrazione nella società.

SEDUTE SULLE TRIBUNE

La tribuna attualmente esistente è stata terminata nel 1988 e le sedute presenti sono state installate all'inizio di questo secolo. Le sedute sono ancorate alla parte verticale dei gradoni di cemento mediante una struttura metallica tubolare che supporta il piano di seduta e relativo schienale. I seggiolini sono realizzate in materiale plastico il quale, esposto al sole e agli agenti atmosferici, risulta ammalorato e frangibile.

Anche l'altezza dello schienale è di misura inferiore rispetto a quella richiesta dalle attuali normative ai fini dell'omologazione dell'impianto per determinati eventi sportivi.

ILLUMINAZIONE IMPIANTO SPORTIVO

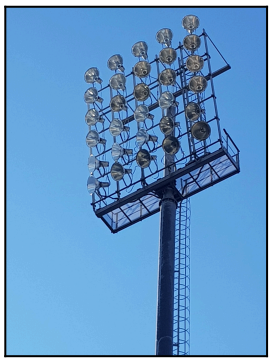
L'illuminazione del campo sportivo è garantita dai proiettori installati sia sulle torri faro e che sulla copertura della tribuna. Le quattro torri faro sono ubicate nell'area esterna alla recinzione ed in corrispondenza dei quattro spigoli del campo. Su ogni torre sono installati 30 proiettori ad alogenuri metallici la cui installazione risale agli inizi degli anni novanta: nella parte alta della torre è presente solo l'ottica e la sorgente luminosa mentre la componentistica, quale accenditori, condensatori e reattori sono ubicati nei quadri elettrici posti alla loro base. Gli altri 30 proiettori, con analoghe caratteristiche tecniche, sono agganciati alle travi che sostengono la copertura.

Le problematiche legate a questo impianto sono:

- elevati consumi energetici;
- durabilità delle lampade;
- elevato LAG tra spegnimento e riaccensione delle lampade a scarica a causa di improvvise interruzioni

breve di corrente elettrica durante le manifestazioni;

- impianto elettrico che necessita di una revisione;
- revisione dei puntamenti dei corpi illuminanti sull'area di gioco per limitare l'inquinamento luminoso;
- illuminamento sul campo da gioco da incrementare sia per il campo sportivo che per effettuare le riprese televisive.



STATO DI PROGETTO

Dato che è volontà dell'Amministrazione comunale di restituire allo stadio "Mirabello" un ruolo centrale nelle varie manifestazioni sportive, si rende necessario effettuare interventi di riqualificazione energetica, architettonica e funzionali affinché tale edificio risponda non solo alle esigenze delle società sportive ma soprattutto alle attuali normative vigenti in materia di sport, sicurezza, agibilità, accesso a persone con disabilità, ecc.

La riqualificazione dello stadio "Mirabello" è volta a garantire la piena attuazione di parità di trattamento e di pari opportunità nei confronti delle persone con disabilità assicurando, mediante interventi mirati, la piena integrazione e l'accessibilità a strutture di pubblico interesse mediante l'abbattimento di barriere architettoniche.

In particolare gli interventi riguarderanno:

- rifacimento (finiture ed impianti) degli spogliatoi e dei servizi igienici e di alcuni locali ad uso sportivo;
- sostituzione delle sedute vetuste e ammalorate della tribuna;
- efficientamento dell'impianto di illuminazione del campo sportivo esterno mediante la sostituzione dei corpi illuminanti al fine di garantire un risparmio energetico, corretti livelli di illuminamento a seconda degli eventi e garantire il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (ad esempio limitando le emissioni luminose verso l'alto);
- ingresso al campo accessibile anche a persone con disabilità, attualmente non possibile;
- accessibilità agli spogliatoi alle persone con disabilità mediante la modifica di una rampa esistente.

Questo investimento è finalizzato a favorire il recupero dell'area urbana particolarmente degradata in cui è inserito lo stadio "Mirabello" puntando sull'implementazione dell'impianto sportivo esistente, nel rispetto del principio di non arrecare danni significativi agli obiettivi ambientali, ai sensi dell'articolo 17 del Regolamento UE 2020/852 (DNSH).

PIANO SEMINTERRATO

Le aree adibite a spogliatoi per gli atleti sono state riqualificate mediante la ridistribuzione degli ambienti nel rispetto della normativa CONI

Caratteristiche spogliatoi atleti:

- sono garantiti almeno due locali distinti e separati per gli atleti di sesso maschile e femminile;
- sono garantiti due spogliatoi separati e distinti sia per la squadra locale che per quella degli ospiti;
- il dimensionamento degli spogliatoi è stato effettuato considerando una superficie non inferiore a 1,60 mq per atleta comprensiva degli spazi di passaggio e dell'ingombro di eventuali arredi;
- in ogni locale spogliatoio è garantito l'accesso ai propri servizi igienici ed alle docce;
- è stato realizzato un bagno per persone con disabilità;
- sono presenti almeno 3 WC (da normativa CONI deve essere garantito un WC ogni 16 posti spogliatoi);
- i servizi igienici hanno una dimensione di 0,90 m x 1,20 m con porta apribile verso l'esterno come richiesto da normativa CONI;
- il numero dei lavabi dovrà essere almeno pari al numero dei WC;
- anche la dotazione delle docce è stata studiata in modo tale da garantire un posto doccia ogni quattro spogliatoi;
- la pavimentazione dovrà essere antisdrucciolevole, R10 negli spogliatoi ed R11 nei locali docce.

Caratteristiche spogliatoi arbitri:

- sono garantiti due locali distinti e separati per arbitri di sesso maschile e femminile;
- il dimensionamento anche per gli spogliatoi dei giudici di gara è stato effettuato considerando una superficie non inferiore a 1,60 mq comprensiva degli spazi di passaggio e dell'ingombro di eventuali arredi per un minimo di 2 utenti contemporanei. I nuovi locali sono stati progettati per 6 utenti;
- in ogni locale spogliatoio è garantito l'accesso ai propri servizi igienici ed alle docce;
- è presente almeno 1 WC normale ed un altro WC adeguato a persone con disabilità;
- i servizi igienici hanno una dimensione di 0,90 m x 1,20 m con porta apribile verso l'esterno come richiesto da normativa CONI;
- il numero dei lavabi previsto risponde ai requisiti normativi;
- anche la dotazione delle docce è stata studiata in modo tale da garantire due posti doccia ogni 5/10 utenti;
- la pavimentazione dovrà essere antisdrucciolevole, R10 negli spogliatoi ed R11 nei locali docce.

La disposizione planimetrica è stata modificata rispetto a quella attuale per garantire una migliore organizzazione degli spazi, ingressi più accessibili ed integrare le dotazioni per eventuali utenti con disabilità.

Un'altra modifica riguarda i locali medici i quali sono stati spostati nelle immediate vicinanze dell'ingresso al campo sportivo, lungo sempre le vie di acceso agli spogliatoi atleti e sono stati dimensionati in modo tale da garantire l'immediato soccorso dei giocatori.

In adiacenza al campo da gioco è stato previsto anche un locale definito come "Head Injury Assessment" ossia un locale apposito per il trattamento di un sospetto trauma cranico.

Tutti questi locali saranno oggetto di riqualificazione totale di tutte le finiture, ossia pavimentazione, piastrelle, impianti idrici che si collegheranno agli scarichi esistenti, impianti elettrici e, là dove le altezze lo renderanno possibile (altezza da garantire è pari a 2,70 mt), sarà possibile prevedere un controsoffitto ispezionabile che consenta di celare i passaggi di cavi, tubazioni e l'installazione di nuovi corpi illuminanti adeguati all'uso.

La scelta della pavimentazione dovrà essere subordinata alle condizioni di impiego dei locali cui sono destinati. La pavimentazione dovrà essere antisdrucciolevole ed essere pertanto realizzata con materiali idonei, si è individuata una tipologia **R11** nei locali doccia (aderenza alta con un piano di inclinazione dai 19° ai 27°, ideale per locali per la produzione di alimenti, cucine di medie dimensioni di esercizi e ambienti di lavoro con forte presenza di acqua), ed **R10** negli spogliatoi. Essendo in presenza di ambienti in cui è prevista la presenza di acqua, con la possibilità che il calpestio avvenga a piedi scalzi, la pavimentazione dovrà essere scelta anche tenendo conto dei gruppi di valutazione A, B:

A: media aderenza, indicato per spogliatoi o zone di accesso a piedi nudi, ecc.;

B: alta aderenza, adatto per docce, bordi di piscine, ecc.;

Altra aspetto importante è che verrà realizzato un sistema di ventilazione forzata che consentirà di aerare adeguatamente i locali evitando la stagnazione di aria umida e la conseguente formazione di muffe o altri agenti patogeni.

ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE

Per garantire l'ingresso al campo a tutti, nel progetto è stata prevista la realizzazione di un nuovo accesso al campo sportivo mediante la demolizione di una porzione di muro e la realizzazione di una nuova apertura che avrà una dimensione non inferiore ai 2,5mt. Tale apertura sarà tamponata con un nuovo serramento la cui apertura sarà a doppia ante verso l'esterno e dotata di maniglione antipanico.

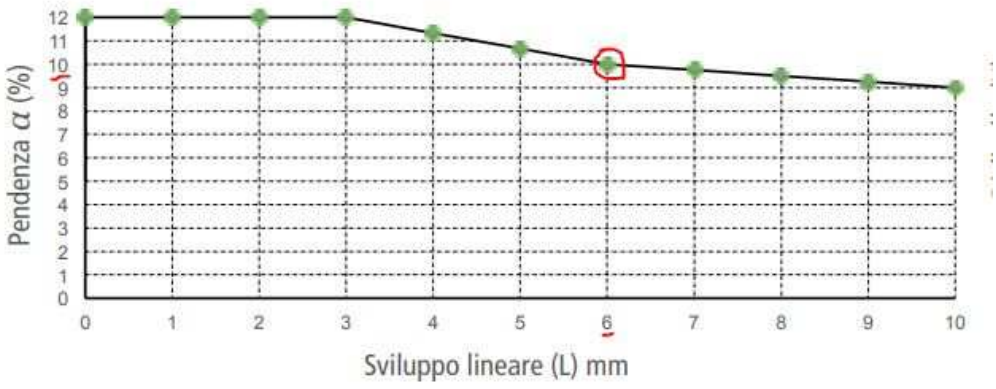
Il serramento esterno sarà in alluminio o PVC con trasmittanza termica Uw inferiore a 1.0 W/mqK .

Per garantire l'accesso agli spogliatoi anche alle persone disabili, il progetto prevede la modifica di una rampa esistente in quanto l'attuale pendenza non ne consente l'utilizzo. Sarà garantita quindi una pendenza massima pari al 8% e dovrà raccordare il piano di calpestio degli spogliatoi con quello del campo sportivo.

Prescrizioni della normativa: dislivello massimo, larghezza minima e pianerottoli.

Il progetto prevede:

- larghezza superiore a 0,90mt per consentire il transito di una persona su sedia a ruote;
- un pianerottolo ogni 10mt di lunghezza;
- dimensioni minime dei pianerottoli dovranno essere pari a 1,50 x 1,50mt;
- presenza di un cordolo che sarà costituito da una lastra di metallo o di calcestruzzo di almeno 10 cm di altezza;
- parapetto in materiale metallico;
- pendenza massima pari all'8%. Sono ammesse pendenze superiori, che di conseguenza portano a tratti più brevi di rampa, nei casi di adeguamento di edifici esistenti (ristrutturazioni). Le pendenze massime dipendono dalla lunghezza della rampa. In questi casi, il rapporto tra la pendenza e la lunghezza deve essere comunque di valore inferiore rispetto a quelli individuati dalla linea di interpolazione del seguente grafico:



- la pavimentazione deve essere antisdrucciolevole, realizzata con materiali il cui coefficiente di attrito, misurato secondo il metodo della British Ceramic Research Association Ltd. (B.C.R.A.) Rep. CEC.6/81, sia superiore ai seguenti valori:

  - 0.40 per elemento scivolante cuoio su pavimentazione asciutta;
  - 0.40 per elemento scivolante gomma dura standard su pavimentazione bagnata.

I valori di attrito sopra citati non devono essere modificati dall'apposizione di strati di finitura lucidanti o di protezione che, se previsti, devono essere applicati sui materiali stessi prima della prova.
Gli strati di supporto della pavimentazione devono essere idonei a sopportare nel tempo la pavimentazione ed i sovraccarichi previsti, nonchè, ad assicurare il bloccaggio degli elementi costituenti la pavimentazione stessa.
Gli elementi costituenti una pavimentazione devono presentare giunture inferiori a 5 mm, stilate con materiali durevoli, essere piani con eventuali risalti di spessore non superiore a mm 2.
- il parapetto sarà alto almeno 1 metro e in attraversabile da una sfera di 10 cm di diametro;
- il corrimano sarà disposto su entrambi i lati della rampa di altezza compresa tra 90 a 100 cm e sarà realizzato di facile prendibilità e con materiale resistente e non tagliente;
- segnaletica sul pavimento in materiale differente all'inizio e fine rampa, percepibile da parte dei non vedenti.

Impianto di ventilazione meccanica (VMC)

L'impianto di ventilazione meccanica con recuperatore di calore ad alta efficienza energetica superiore al 78%, sarà adibito alla sola area di intervento quindi ai locali destinati a spogliatoio atleti ed arbitri.
Il progetto prevede che negli spogliatoi e nei servizi igienici sia garantito un'estrazione/immissione pari a 2,5 volumi/ora nei locali con finestrature presenti, mentre nei locali ciechi sarà garantita pari a 8 volumi/ora.
L'unità esterna sarà collocata a tetto in corrispondenza degli spogliatoi.
Per la ventilazione meccanica controllata a doppio flusso, verranno utilizzate canalizzazioni rettangolari o circolari se a vista e bocchette di mandate e ripresa.
I principali vantaggi delle scelte impiantistiche sono:
- rapida messa in servizio;
- bassi costi di gestione;
- possibilità di disattivare l'impianto di riscaldamento e ventilazione
- evitare consumi energetici non necessari causati a climatizzazione e/o ricambio aria senza la presenza degli occupanti.

Impianto elettrico

L'impianto elettrico sarà completamente riqualificato nella sola area di intervento all'interno della struttura e risponde alle attuali normative vigenti per il rilascio della dichiarazione di conformità o di rispondenza.

L'illuminazione prevede l'impianto di corpi illuminanti a LED ad alta efficienza luminosa negli ambienti interni.

Si rimanda alla relazione specialistica per la descrizione più dettagliata degli interventi.

Impianto idraulico

L'impianto riguarderà solo l'area oggetto di riqualificazione all'interno della struttura (spogliatoi, bagni e altri locali ad uso delle società sportive).

Tutti gli scarichi saranno collegati alla rete esistente.

L'impianto idrico sanitario a servizio dei bagni sarà costruito mediante tubazioni in polipropilene reticolato atossico idoneo per acqua potabile coibentate secondo il D.P.R. 412/93.

L'adduzione, esistente, avverrà tramite la rete cittadina mediante tubazione in polietilene sottotraccia fino al pozzetto di consegna dotato di contatore.

Tutta la distribuzione sarà effettuata a parete/pavimento sottotraccia (ove possibile) con valvole di sezionamento per porzioni di impianto, in modo da garantire la massima manutenibilità degli impianti.

Le tubazioni saranno del tipo Tubo in polipropilene PP-R prodotto per estrusione con strato intermedio fibrorinforzato (contenuto di fibre rinforzanti 18% #piuomeno#2%) per trasporto di acqua sanitaria calda e fredda, rispondente al D.M. 174/04, SDR 7,4, indice di dilatazione lineare alfa = 0,035 mm/mK

Le tubazioni agli apparecchi saranno anch'esse in multistrato derivate dal modulo di distribuzione sanitario, per agevolare le operazioni di montaggio e manutenzione.

In un'ottica di bassi consumi di acqua calda sanitaria, verrà previsto un miscelatore termostatico generale.

Per il trattamento anti legionella verrà previsto un miscelatore termostatico elettronico con funzione anti legionella.

APPARECCHI SANITARI

Nei servizi oggetto di riqualificazione a piano interrato e terra verranno installati lavabi, bidet, WC classici e per disabili e piatti doccia negli spogliatoi dotati di rubinetteria e miscelatori. Nei copri docce in particolare verranno installati pulsanti manuali temporizzati.

Indicazioni delle apparecchiature:

- Lavabo in porcellana vetrificata (vetrochina), completo di gruppo due rubinetti con maniglie del tipo normale
- Lavabo in porcellana vetrificata (vetrochina), larghezza 430 mm altezza 200 mm lunghezza 1200 mm con due rubinetti
- Vaso igienico a sifone incorporato in porcellana vetrificata bianca (vetrochina)
- Orinatoio a becco, sospeso a parete, con sifone incorporato o ad angolo, in porcellana vetrificata

(vetrochina)

- Vaso igienico a pavimento (alla turca) in vetrochina, senza sifone scarico a pavimento, installato a filo pavimento: erogazione acqua dalla parete, pedana 60 x 60 cm
- Rubinetto antivandalo per doccia, in ottone cromato con comando a pressione a chiusura automatica temporizzata secondo la norma UNI EN 816, con ciclo di 30 secondi circa completo di soffione antivandalo, tubo e collare
- Miscelatore elettronico regolabile con corpo valvola in ottone nichelato, con funzione antilegionella valvole di ritegno, campo di regolazione 30 ÷ 70 °C, con servomotore, regolatore, sonda di temperatura

IMPIANTO SCARICHI

Gli scarichi saranno dimensionati secondo la norma UNI EN 12056-2 in modo da garantire ad ogni utenza la tubazione adeguata. Come materiale viene utilizzato Tubo in polietilene alta densità, conforme alla norma UNI EN 1519, per impianti di scarico di acque calde e fredde e per colonne di ventilazione. Ogni colonna di scarico, e la corrispondente colonna di ventilazione, verrà calcolata considerando il sistema II riportato nella norma stessa.

Impianto di riscaldamento

L'impianto riguarderà solo l'area oggetto di riqualificazione all'interno della struttura (spogliatoi, bagni e altri locali ad uso delle società sportive). L'impianto di riscaldamento verrà chiuso con le l'apposita valvola e sarà svuotato in modo tale da poter procedere alla rimozione dei radiatori in ghisa esistenti. I radiatori verranno smontati puliti e tinteggiati con apposita vernice, saranno stoccati nell'area di cantiere e, una volta completati i lavori di ristrutturazione saranno rimontati all'interno dei vari locali. L'impianto sarà ampliato in quei locali in cui ora non è previsto.

L'impianto di riscaldamento a servizio del corpo degli spogliatoi sarà effettuato mediante la rete esistente di distribuzione alimentata dallo scambiatore del teleriscaldamento esistente ad alta temperatura con distribuzione a due tubi A-R.

Tutta la distribuzione sarà posata nei cunicoli quando possibile e quando non possibile a parete sottotraccia con valvole di sezionamento, in modo da garantire la massima manutenibilità degli impianti.

Le dorsali principali saranno mantenute, mentre saranno rinnovate solo quelle che arrivano agli elementi

radianti nei vari locali oggetti di riqualificazione .

I terminali di emissione esistenti sono:

- Radiatori in ghisa ad elementi componibili profondità 95 ÷ 100 mm, che saranno da tinteggiare.

Verranno previsti collettori di alimentazione dei corpi scaldanti dotati di valvola di zona e sonda di temperatura ambiente per il controllo della temperatura a mezzo centralina programmabile con compensazione esterna e programmazione giornaliera settimanale.

Non si prevedono modifiche alle condutture di teleriscaldamento esistenti.

Allacci rete idrica
Non si prevedono modifiche agli allacci alle reti idriche.

Allacci rete elettrica
Non si prevedono modifiche agli allacci alle reti elettriche esistenti.

Allacci rete fognaria
Non si prevedono modifiche agli allacci alla rete fognaria esistente.

Allacci rete Gas
Non si prevedono modifiche agli allacci alla rete gas esistente.

Allacci rete Telefonica e dati
Non si prevedono modifiche agli allacci alla rete gas esistente.

RIFERIMENTI NORMATIVI

Principali norme e regolamenti COMUNALI da rispettare nella progettazione

PIANO STRUTTURALE COMUNALE (PSC) della città di Reggio Emilia;

REGOLAMENTO URBANISTICO EDILIZIO (RUE) della città di Reggio Emilia;

Regolamento Edilizio Comunale e in particolare l'Allegato"ARCHITETTURA SOSTENIBILE Risparmio e qualità nell'edilizia" ottemperando ai requisiti necessari per ottenere le certificazioni "ECO" e "BIO".

Principali norme e regolamenti REGIONALI da rispettare nella progettazione:

Rendimento Energetico:

- DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE 26 SETTEMBRE 2011, N. 1366 Proposta di modifica della Parte seconda - Allegati - della delibera dell'Assemblea legislativa n. 156/2008

Barriere Architettoniche

- D.P.R. n.384 del 27 Aprile 1978, "Norme sull'abbattimento delle barriere architettoniche";
- Superamento delle barriere architettoniche: D.M. n. 236 del 14 Giugno 1989, "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visibilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del Superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche";
- D.P.R. n. 503 del 24 Luglio 1996, "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici".

Sicurezza nei luoghi di lavoro:

- D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 coordinato con il D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106;
- Legge n.13/1989 e D.M. n.236/1989;

Rendimento Energetico:

- 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";
- Decreto legislativo n.192 del 19 Agosto 2005 e s.m.i., "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia";
- Decreto del Presidente della Repubblica 2 aprile 2009, n. 59 Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia;

- Decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28 Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE;

Ulteriori normative:

- Legge 5 febbraio 1992, n.104 *"Legge-quadro per l'assistenza, l'integrazione sociale e i diritti delle persone handicappate*";
- Legge 12 marzo 1999, n.68 *"Norme per il diritto al lavoro dei disabili*";
- Legge 8 novembre 2000, n.328 *"Legge quadro per la realizzazione del sistema integrato di interventi e servizi sociali*";
- Legge 4/2004, D.L. 106/20218 e D.L. 76/2020 che tutelano il diritto di ogni persona ad accedere a tutte le fonti di informazione e ai relativoi servizi;
- Legge 67/2006 *"Misure per la tutela giudiziaria delle persone con disabilità vittime di discriminazioni";*
- Legge 112/2016 *"Disposizioni in materia di assistenza in favore delle persone con disabilita' grave prive del sostegno familiare";*
- Legge 3 marzo 2009, n. 18 *"Ratifica ed esecuzione della Convenzione delle Nazioni Unite sui diritti delle persone con disabilità, con Protocollo opzionale, fatta a New York il 13 dicembre 2006 e istituzione dell'Osservatorio nazionale sulla condizione delle persone con disabilità "*
- D. Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 "Norme in materia ambientale";
- Piano della gestione dei rifiuti della Regione Emilia Romagna;
- Decreto 23 giugno 2022, n.256 relativo ai criteri minimi ambientali per l'edilizia;
- D.L. n.152/2021 e Circolare della Ragioneria generale dello Stato n. 32 del 30 dicembre 2021 e il relativo Allegato, recante "Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare un danno significativo all'ambiente (c.d. DNSH)".

Le principali normative di riferimento per gli impianti in oggetto saranno le seguenti:

- DM 18-05-76 “Disposizioni in ordine agli impianti di condizionamento o ventilazione di cui alla Legge 11 novembre 1975, n. 584, concernente il divieto di fumare in determinati locali e su mezzi di trasporto pubblico.”
- UNI 5364 “Impianti di riscaldamento ad acqua calda, regole per la presentazione dell’offerta e per il collaudo”
- UNI 6884 “Valvole di intercettazione e regolazione di fluidi. Condizioni tecniche di fornitura e collaudo”
- LEGGE 9.1.91 N. 10 “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”
- il Decreto Legislativo 3 marzo 2011, n. 28 “Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE”;
- il Decreto Legge 4 giugno 2013, n.63 “Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale”;
- la Legge 3 agosto 2013, n. 90 “Conversione, con modificazioni, del decreto-legge 4 giugno 2013, n. 63”;
- D.P.R. 26/8/93 N. 412 “Regolamento recante le 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 9.1.1991, n.10”
- D.P.R. 21/12/99 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.L. 19/08/2005 N. 192 “Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell’edilizia”
- D.P.R. 02/04/09 N. 59 “Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva
- D.M. 26/06/09 “Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici”
- Decreto Legge 4.6.2013 n.63 Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell’edilizia per la definizione delle procedure d’infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in

materia di coesione sociale.

- Legge 3.8.2013, n. 90 Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 4 giugno 2013, n. 63, recante disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché' altre disposizioni in materia di coesione sociale.
- UNI/TS 11300-1 – 2 – 3- 4 – 5 Risparmio energetico e la certificazione energetica degli edifici
- UNI 10349: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Dati climatici
- UNI 10339 Impianti aeraulici a fini di benessere - Generalità, classificazione e requisiti - Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.
- UNI 13779: Ventilazione degli edifici non residenziali - Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di climatizzazione
- UNI 10349 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici.
- UNI 10351 Materiali e prodotti per edilizia- Conduttività termica e permeabilità al vapore.
- UNI 10355 Murature e solai - Valori della resistenza termica e metodo di calcolo.
- UNI EN 12831 Impianti di riscaldamento negli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto.
- UNI EN 15193 Prestazione energetica degli edifici - Requisiti energetici per illuminazione.
- UNI EN 15316-4-8 Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-8: Sistemi di generazione per il riscaldamento degli ambienti, riscaldamento ad aria e sistemi di riscaldamento radianti
- UNI EN ISO 6946 Componenti ed elementi per l'edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica - Metodo di calcolo.
- UNI EN ISO 10077-1 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmittanza termica - Parte 1: Generalità.
- UNI EN ISO 10211 Ponti termici in edilizia. Flussi termici e temperature superficiali. Calcoli dettagliati.
- UNI EN ISO 10456 Materiali e prodotti per l'edilizia - Proprietà igrometriche - Valori tabulati di progetto e procedimenti per la determinazione dei valori termici dichiarati e di progetto.
- UNI EN ISO 13370 Prestazione termica degli edifici - Trasferimento di calore attraverso il terreno - Metodi di calcolo.
- UNI EN ISO 13786 Prestazione termica dei componenti per edilizia - Caratteristiche termiche dinamiche - Metodi di calcolo.
- UNI EN ISO 13786 Errata corrige 1 del 15.3.2011 alla UNI EN ISO 13786:2008.

- UNI EN ISO 13789 Prestazione termica degli edifici - Coefficienti di trasferimento del calore per trasmissione e ventilazione - Metodo di calcolo.
- UNI EN ISO 13790 Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento.
- UNI EN ISO 14683 Ponti termici in edilizia - Coefficiente di trasmissione termica lineica - Metodi semplificati e valori di riferimento. Raccomandazione CTI 14 Prestazioni energetiche degli edifici - Determinazione della prestazione energetica per la classificazione UNI EN 13384-1:2008 Camini. Metodi di calcolo termico e fluido dinamico. Parte 1: Camini asserviti a un solo apparecchio.
- UNI EN 13384-2:2009 Camini. Metodi di calcolo termico e fluido dinamico. Parte 2: Camini asserviti a più apparecchi di riscaldamento.
- UNI 10640: 1997 Canne fumarie collettive ramificate per apparecchi di tipo B a tiraggio naturale. Progettazione e verifica.
- UNI 10641: 2013 Canne fumarie collettive e camini a tiraggio naturale per apparecchi a gas di tipo C con ventilatore nel circuito di combustione. Progettazione e verifica.
- UNI 7128:2015 Impianti a gas per uso civile - Termini e definizioni.
- UNI 7129-1-2-3-4-5:2015 Installazione degli apparecchi di utilizzazione, ventilazione e aerazione dei locali di installazione.
- UNI 7131:1999 Impianti a GPL per uso domestico non alimentati da rete di distribuzione - Progettazione, installazione, esercizio e manutenzione
- UNI 8827:1985 Impianti di riduzione finale della pressione del gas funzionanti con pressione a monte compresa tra 0,04 e 5 bar. Progettazione, costruzione e collaudo.
- UNI 9165:2004 Reti di distribuzione del gas. Condotte con pressione massima di esercizio minore o uguale a 5 bar. Progettazione, costruzione, collaudo, conduzione, manutenzione e risanamento.
- UNI 9167:2009 Impianti di ricezione e prima riduzione e misura del gas naturale. Progettazione, costruzione e collaudo.
- UNI 9860:2006 Impianti di derivazione di utenza. Progettazione, costruzione e collaudo, conduzione, manutenzione e risanamento.
- UNI 10390:1994 Impianti di riduzione finale della pressione del gas naturale funzionanti con pressione a monte massima compresa tra 5 e 12 bar. Progettazione, costruzione e collaudo.
- UNI 10619:1997 Impianti di riduzione e misurazione del gas naturale funzionanti con pressione a monte massima di 12 bar per utilizzo industriale e assimilabile e per utilizzo civile con pressione a valle compresa

tra 0,04 e 0,5 bar. Progettazione, costruzione, installazione e collaudo.

- UNI 11071:2003 Impianti a gas per uso domestico asserviti ad apparecchi a condensazione e affini - Criteri per la progettazione, l'installazione, la messa in servizio e la manutenzione.
- UNI TS 11147:2008 Impianti a gas per uso domestico - Impianti di adduzione gas per usi domestici alimentati da rete di distribuzione, da bombole e serbatoi fissi di GPL, realizzati con sistemi di giunzioni a raccordi a pressare - Progettazione, installazione e manutenzione.
- UNI/TS 11340:2009 Impianti a gas per uso domestico e similari - Impianti di adduzione gas realizzati con sistemi di tubi semirigidi corrugati di acciaio inossidabile rivestito (CSST) e loro componenti - Progettazione, installazione, collaudo e manutenzione.
- UNI EN 12542:2010 Attrezzature e accessori per GPL - Serbatoi fissi cilindrici di acciaio saldato, per gas di petrolio liquefatti (GPL), prodotti in serie, di capacità geometrica fino a 13 m3 - Progettazione e fabbricazione.
- UNI 10738:2012 Impianti alimentati a gas, per uso domestico, in esercizio – Linee guida per la verifica dell'idoneità al funzionamento di sicurezza.
- Legge 6.12.71, n. 1083 Norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile.
- D.M. 13.10.94 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione, l'installazione e l'esercizio dei depositi di GPL in serbatoi fissi di capacità complessiva superiore a 5 m3 e/o in recipienti mobili di capacità complessiva superiore a 5.000 kg.
- D.M. 12.4.96 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi.
- EC741 - Riferimenti normativi e metodo
- D.M. 14.5.04 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per l'installazione e l'esercizio dei depositi di gas di petrolio liquefatto con capacità complessiva non superiore a 13 m^3.
- D.M. 16.4.08 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e dei sistemi di distribuzione e di linee dirette del gas naturale con densità non superiore a 0,8.
- D.M. 22.1.08, n. 37 Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- DM 12-4-96 Impianti termici a gas metano con potenzialità superiore a 35 kW
- UNI EN 14471:2005 "Camini - Sistemi di camini con condotti interni di plastica - Requisiti e metodi di prova"

- UNI 9182 “Impianti di alimentazione e distribuzione d’acqua fredda e calda. Progettazione, installazione e collaudo.
- UNI 9183 “Edilizia. Sistema di scarico delle acque usate, criteri di progettazione, collaudo e gestione”
- UNI 9184 “Edilizia. Sistemi di scarico delle acque meteoriche. Criteri di progettazione, collaudo e gestione.”
- UNI EN 1519-1:2001 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati - Polietilene (PE) - Specificazioni per i tubi, i raccordi ed il sistema”
- UNI EN 1329-1:2000 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Specifiche per tubi, raccordi e per il sistema UNI EN 14471:2005”
- UNI 9157 - 28/02/1988 “Impianti idrici. Disconnettori a tre vie. Caratteristiche e prove”
- UNI 4542 31/07/1986 “Apparecchi sanitari. Terminologia e classificazione”
- UNI 4543 31/05/1986 “Apparecchi sanitari di ceramica. Limiti di accettazione della massa ceramica e dello smalto”

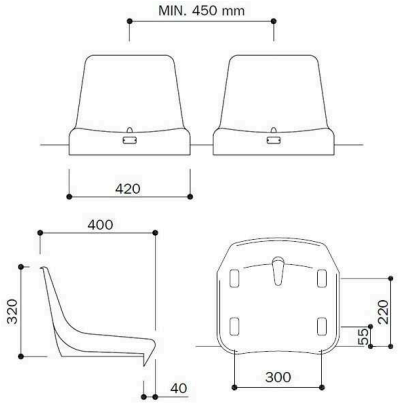
SEDUTE IN TRIBUNA

Il progetto prevede lo smontaggio, lo smaltimento delle sedute ammalorate in materiale plastico presenti sulla tribuna ed il successivo montaggio, sul medesimo telaio metallico presente.

Le nuove nuove sedute in materiale plastico dovranno avere uno schienale più alto (circa 30cm dal piano della seduta) come richiesto dalle normative in materia sportiva e dovranno essere dotate di foro di scolo dell'acqua piovana al fine di evitare ristagni d'acqua.

L'estetica della seduta sarà molto analoga a quella delle esistenti; l'unica differenza potrebbe essere costituita da una eventuale scelta futura del colore che l'Appaltatore dovrà effettuare in accorso con La Direzione Lavori.

Le nuove sedute avranno caratteristiche tecniche adeguate, pertanto saranno ignifughe, in classe 1 di reazione al fuoco e anti-UV, adatte all'uso all'esterno esposti al sole e con seduta conforme alle normative FIFA e UEFA.



EFFICIENTAMENTO IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE CAMPO SPORTIVO

Altro aspetto importante di questo progetto riguarda l'efficientamento dell'impianto di illuminazione del campo sportivo mediante la sostituzione dei corpi illuminanti esistenti con nuovi proiettori a LED ad alta efficienza.

I proiettori esistenti sono dotati di lampade a scarica di potenze superiori ai 2000W e presentano caratteristiche tecniche ormai superate dalle nuove tecnologie LED oltre che problemi di tempistiche legate ad eventuali accensioni/spegnimenti improvvisi. Questi prodotti non garantiscono emissioni controllate del flusso luminoso, pertanto parte della luce viene emesso oltre i 90° dal piano dell'orizzonte.

Abbiamo effettuato un calcolo illuminotecnico per comprendere quanti proiettori LED erano necessari per garantire i corretti livelli di illuminamento orizzontale sull'area di gioco, verticali e le corrette uniformità.

TECNOLOGIA LED

I LED sono diodi a giunzione e sono formati da un sottilissimo strato di semiconduttore drogato. Un LED, sottoposto ad una tensione diretta, rilascia una quantità di energia sufficiente a produrre fotoni che vengono, in gran parte, emessi all'esterno sotto forma di luce. Questa tecnologia ha trovato, negli ultimi anni, un impiego sempre maggiore nell'illuminazione esterna e interna. Il LED viene incapsulato in una lente che indirizza l'emissione luminosa nella direzione desiderata. Gli apparecchi di illuminazione che sfruttano questa tecnologia sono costituiti da uno o più moduli base e comprendono un determinato numero di LED disposti a griglia. Dal numero dei moduli dipende la potenza e l'emissione luminosa degli apparecchi. I LED sono caratterizzati da una durata di vita estremamente lunga e da un'efficienza luminosa elevata.

I nuovi proiettori orientabili avranno le seguenti caratteristiche tecniche:

- modularità del gruppo ottico a seconda del posizionamento e delle prestazioni necessarie;
- ottiche ad alto rendimento luminoso;
- corpo in alluminio pressofuso, con alettature di raffreddamento;
- grado di protezione IP66;
- classe sicurezza fotobiologica RG0 Ethr;
- temperatura colore 5700 K;
- elevato indice di resa cromatica;
- classe di isolamento: I minimo
- CRI 90;
- intervallo temperatura ambiente: -40°C÷+30°C;

- low flicker (LF): 1% (Typ.)
- alta durabilità del proiettore: mantenimento del flusso luminoso almeno di 135.000h;
- struttura stampata in alluminio pressofuso con alloggiamento per il fissaggio della staffa supporto proiettore;
- dotazione di apposita staffa per proiettore in pressofusione di alluminio, realizzata con escursione sull'asse orizzontale della staffa per dare maggiore libertà nei puntamenti. Cassetta di derivazione per morsettiera stampata in alluminio pressofuso sulla staffa proiettore.
- dotazione di un dispositivo elettronico dedicato alla protezione dei moduli LED;
- vetro extra-chiaro sp. 4mm temprato resistente agli shock termici e agli urti;
- resistenza agli urti IK08;
- verniciatura standard a polvere, composta da una fase di pretrattamento superficiale del metallo e una successiva verniciatura a mano singola con polvere poliestere, resistente alla corrosione, alle nebbie saline e stabilizzata ai raggi UV;
- il numero, il peso e le dimensioni dei nuovi proiettori non andranno ad inficiare la stabilità delle torri faro.
- Eventuale dotazione di una protezione sovra-temperatura con dispositivo automatico di controllo della temperatura del singolo corpo illuminante.

Nel caso di sovratemperatura dovuta ad anomale condizioni ambientali, il sistema abbasserà il flusso luminoso per ridurre la temperatura di esercizio, garantendo sempre il corretto funzionamento.

- protezione alle sovratensioni da 5 fino a 10 KV che consente una maggiore longevità nelle applicazioni outdoor.

CRITERI ILLUMINOTECNICI E NORMATIVA

Per la realizzazione di questo progetto si sono prese in considerazione tutta una serie di riferimenti tecnico normativi illuminotecnici ed elettrici di seguito elencati:

- UNI EN 11630: Luce e illuminazione – Criteri per la stesura del progetto illuminotecnico;
- UNI EN 12193: Luce e illuminazione – Illuminazione di installazioni sportive;
- UNI EN 12665: Luce e illuminazione – Termini fondamentali e criteri per i requisiti illuminotecnici;
- Linee Guida LND per la progettazione, realizzazione e collaudo dell'impianto d'illuminazione dei campi da gioco della Lega Nazionale Dilettanti;
- Normativa CONI delibera n. 1379 del 25 giugno 2008 – tabella B: Caratteristiche illuminotecniche consigliate

per alcune attività sportive.

Illuminamento orizzontale

Considerato che, una volta illuminata, il campo sportivo costituisce lo sfondo e occupa la maggior parte del campo visivo sia degli atleti che degli spettatori. L'illuminamento su questo piano (illuminamento orizzontale) a livello del terreno costituisce il parametro più importante per lo stato di adattamento dell'occhio umano, risulta quindi fondamentale prevedere un adeguato livello di illuminamento su di esso.

Illuminamento verticale

Per distinguere e identificare gli atleti è fondamentale un adeguato contrasto, ciò si ottiene investendo i piani verticali con un'opportuna quantità di luce. In termini illuminotecnici significa che l'illuminamento verticale deve essere sufficiente, non solo in termini assoluti, ma anche in termini di direzionalità. Infatti se per gli spettatori e per le eventuali riprese fotografiche e televisive è importante unicamente l'illuminamento sul piano rivolto verso tali posizioni, per gli atleti è importante avere adeguati livelli di illuminamento verticale secondo tutte le direzioni. L'adeguato livello di illuminamento verticale necessario per atleti e spettatori, praticamente si consegue quando vengono soddisfatti i requisiti relativi ai valori di illuminamento orizzontale.

Uniformità dei valori di illuminamento

Una buona uniformità degli illuminamenti risulta importante sia per i valori relativi ai piani orizzontali che per quelli relativi ai piani verticali. Ciò consente di evitare problemi di adattamento da parte degli atleti e degli spettatori e di correggere con continuità le eventuali telecamere a seconda delle direzioni di ripresa. Se l'uniformità non dovesse risultare adeguata, s'incorre nel rischio di non riuscire a distinguere gli atleti in alcune zone dell'area adibita alle attività sportive e nel caso specifico del gioco del calcio, di non distinguere il pallone. Quest'ultimo rischio si presenta specialmente nel caso in cui ci siano riprese televisive.

L'uniformità viene espressa come il rapporto tra i valori minimo e massimo di illuminamento (Emin/Emax) oppure attraverso il rapporto tra i valori minimo e medio (Emin/Emed). Anche quando il valore di uniformità sopra espresso risultasse accettabile, i cambiamenti dei valori di illuminamento potrebbero provocare disturbo qualora avvenissero entro distanze contenute. L'uniformità di illuminamento per un determinato punto del reticolo deve quindi essere espressa come scostamento percentuale rispetto al valore medio dell'illuminamento presente negli otto punti adiacenti del reticolo. Questo viene comunemente definito come gradiente di uniformità.

Abbagliamento

L'abbagliamento, condizione data dalla presenza all'interno del campo visivo di superfici molto brillanti, comporta un effetto di disturbo al comfort visivo degli atleti e degli spettatori. Il fenomeno dell'abbagliamento può essere limitato prestando molta attenzione alla scelta, all'installazione e all'orientamento dei proiettori, e soprattutto tenendo in conto le principali direzioni di osservazione. Molto importante è tenere sotto controllo l'abbagliamento non solo per gli atleti e gli spettatori, quindi per l'area interna all'impianto sportivo, ma anche per le zone limitrofe. Nel caso di installazioni sportive outdoor, infatti, la luce dispersa dall'impianto potrebbe disturbare le persone che si trovano al di fuori dell'area sportiva: casi frequenti potrebbero essere i conducenti dei veicoli in transito lungo le vie adiacenti e gli abitanti degli immobili vicini.

Quest'ultimo fenomeno è strettamente correlato alle qualità ottiche dei proiettori impiegati, quindi è necessario prevedere e impiegare proiettori caratterizzati da una limitata emissione di flusso al di fuori del fascio luminoso principale. Risulta quindi fondamentale curare con particolare attenzione l'installazione e i puntamenti dei proiettori.

Modellato e ombre

La proprietà che un impianto di illuminazione ha di rilevare le forme degli oggetti, dipende dalle ombre prodotte. Queste a loro volta dipendono dalle direzioni di proiezione, dal numero e dalla tipologia di sorgenti luminose impiegate. Le forme, ad esempio, appariranno dure in presenza di ombre profonde quali quelle prodotte da un unico proiettore a fascio stretto; sempre per esempio, le forme appariranno piatte, in assenza di ombre, come quelle prodotte in caso di cielo nuvoloso. Questi due casi estremi, non sono auspicabili anche se nel secondo caso è spesso sufficiente aggiungere qualche proiettore per ottenere un miglioramento sostanziale dell'effetto.

Colore della luce e resa cromatica

Una buona percezione del colore è importante in tutte le varie tipologie di sport. Alcune distorsioni del colore attribuibili all'illuminazione artificiale sono accettabili, ma non se tali distorsioni provocano problemi di distinzione. Per quanto riguarda il colore è importante distinguere due aspetti:

• il colore apparente della sorgente luminosa, che rappresenta l'impressione della tonalità data dalla luce a tutto l'ambiente;

• la resa cromatica della sorgente, che è la proprietà di riprodurre fedelmente i colori di un oggetto.

Colore apparente e resa cromatica della luce generata dalle lampade dipendono da quella che è la

distribuzione spettrale della radiazione che emettono.

L'inquinamento luminoso

L'inquinamento luminoso è un'alterazione della quantità naturale di luce, presente nell'ambiente esterno durante le ore notturne, provocata dall'immissione di luce di cui l'uomo ha responsabilità. Si tratta di un vero e proprio inquinamento: un inquinamento della luce causato da qualunque impianto di illuminazione esterna notturna. L'inquinamento luminoso è prodotto sia dalla luce che proviene direttamente dalle sorgenti luminose (immissione diretta), sia dalla luce che proviene dalla diffusione di flusso luminoso riflesso da superfici o da oggetti illuminati con intensità eccessive. In questo impianto sportivo, ad esempio, i proiettori sono installati su torri faro alte 44,50mt e possono generarsi due tipi di inquinamento:

- il primo abbagliamento è il disturbo prodotto agli atleti dai proiettori che illuminano l'impianto stesso;
- il secondo è l'inquinamento ottico prodotto dagli stessi proiettori ad una persona o qualsiasi essere vivente che si trova nei dintorni del centro illuminato.

Il contenimento dell'inquinamento luminoso consiste nell'illuminare in maniera razionale senza disperdere luce verso l'alto. Per ottenere questo è necessario utilizzare apparecchi e impianti correttamente progettati e montati e nel dosare la giusta quantità di luce in funzione del bisogno, senza costosi e dannosi eccessi.

Oltre a ciò la Regione Emilia Romagna nel 2003 ha redatto una Legge Regionale 19/2003 che impone, in tutto il territorio regionale, che tutti i nuovi impianti di illuminazione esterna pubblica e privata devono essere eseguiti nel rispetto dei criteri di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico, devono essere corredati di dichiarazione di conformità alle presenti disposizioni e devono possedere contemporaneamente i seguenti requisiti minimi:

I. essere costituiti da apparecchi illuminanti aventi un'intensità luminosa massima di 0 candele (cd) per 1000 lumen di flusso luminoso totale emesso a 90 gradi ed oltre (la rilevazione di tale valore può essere compreso nel range di 0 - 0,49 cd. in virtù dell'errore strumentale della misurazione del valore 0);

II. essere equipaggiati con lampade ad avanzata tecnologia ed elevata efficienza luminosa, quali al sodio ad alta o bassa pressione, ovvero di lampade con almeno analoga efficienza in relazione allo stato della tecnologia e dell'applicazione, in luogo di quelle con efficienza luminosa inferiore. È consentito l'impiego di lampade con indice di resa cromatica superiore a Ra=65, ed efficienza comunque non inferiore ai 90 lm/w, solo nell'illuminazione di monumenti, edifici, aree di aggregazione e centri storici in zone di comprovato valore culturale e/o sociale ad uso esclusivamente pedonale. I nuovi apparecchi d'illuminazione a led possono essere impiegati anche in ambito stradale comunque solo nel rispetto del presente punto 1 e se l'efficienza delle

sorgenti è maggiore di 90 lm/w.;

III. essere dotati di progetto illuminotecnico redatto da una delle figure professionali previste per tale settore impiantistico, che tramite una adeguata relazione dimostri l'applicazione e il rispetto delle presenti disposizioni, illustri le istruzioni di installazione ed uso corretto dell'apparecchio, e le soluzioni adottate per conseguire le finalità di cui al paragrafo 1, punto 2, contenga le misurazioni fotometriche dell'apparecchio utilizzato nel progetto esecutivo, sia in forma tabellare numerica su supporto cartaceo, sia sotto forma di file standard normalizzato, tipo il formato commerciale "Eulumdat" o analogo verificabile, ed emesso in regime di sistema di qualità aziendale certificato o rilasciato da ente terzo quali l'IMQ; le stesse devono riportare inoltre la posizione di misura del corpo illuminante, l'identificazione del laboratorio di misura, il nominativo del responsabile tecnico del laboratorio, e la sua dichiarazione circa la veridicità.

I nuovi proiettori orientabili dotati di tecnologia LED ad alta efficineza luminoso consentono di diminuire i consumi energetici e di direzionare con più precisione il flusso sull'area di gioco e limitando le emissioni verso l'alto (non oltre i 90° rispetto al piano dell'orizzonte).

A livello normativo si è tenuto conto della Legge Regionale 19/2003 *"Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico",* e della Direttiva della Giunta Regionale n. 1732 del 12 novembre 2015 "*TERZA* direttiva per l'applicazione dell'art.2 della Legge Regionale n. 19/2003 che, all'art.6 *"Illuminazione di impianti/aree destinate ad attività sportiva"* cita:

"L'illuminazione degli impianti sportivi e delle aree destinate allo svolgimento di attività sportive di qualsiasi tipo, deve:

- essere realizzata con sorgenti luminose a scarica o con LED (3) nel rispetto dei requisiti minimi contenuti nelle norme Italiane ed Europee di settore (es. UNI EN 12193/2008 e s.m.i.);
- non emettere luce verso l'alto nel rispetto di quanto indicato all'art. 4, comma 1, lett.b) punto I) della presente direttiva nel caso si possano ospitare sino a 5000 posti a sedere e non si prevedano riprese televisive.

  Negli altri casi, al fine di limitare la luce intrusiva, è necessario contenere al minimo la dispersione di luce al di fuori dell'area destinata all'attività sportiva;
- utilizzare appositi sistemi di riduzione di potenza in relazione alle differenti attività/avvenimenti(es. allenamenti, gare, riprese televisive, ecc) ed essere spenta immediatamente dopo l'ultimazione delle attività.

Gli eventi sportivi attuali, soprattutto del rugby, già prevedono e richiedono riprese televisive che vengono

trasmesse dalle maggiori emittenti nazionali.

Si ipotizza inoltre la presenza di circa 5.000 persone tra atleti, addetti vari e spettatori.

In fase di collaudo l'Appaltatore sarà chiamato ad effettuare le opportune verifiche dei puntamenti di tutti i corpi illuminanti installati affinché il flusso luminoso sia correttamente direzionato sul campo sportivo contenendo al minimo la dispersione della luce al di fuori dell'area destinata all'attività sportiva.

I livelli di illuminamento che garantiti rispetteranno quelli richiesti da normativa per lo sport del rugby.

L'appaltatore dovrà corredare il progetto di un ***nuovo calcolo illuminotecnico*** effettuato con l'impiego dei corpi illuminanti scelti e valutati insieme alla Direzioni Lavori e dovrà garantire i livelli minimi di illuminamento richiesti da normativa. Nel calcolo dovranno essere esplicitati la tipologia dei corpi illuminanti, la loro scheda tecnica con indicazione grafica dell'emissione luminosa, il posizionamento ed i puntamenti effettuati, i valori di illuminamento orizzontali, verticali, raggiunti, i valori di uniformità ed i grafici isolux.

Il progetto tiene anche in considerazione i vari scenari di utilizzo dell'impianto sportivo: allenamenti, eventi sportivi, eventi sportivi con riprese televisive e in caso di assenza di alimentazione elettrica (emergenza).

L'appaltatore dovrà corredare il progetto dei *calcoli illuminotecnici* relativamente ai vari scenari al fine di garantire i livelli minimi di illuminamento richiesti da normativa.

IMPIANTO ALIMENTAZIONE CORPI ILLUMINANTI

Gli alimentatori dei nuovi proiettori dovranno essere portata nei quadri elettrici posti alla base delle torri faro per facilitare le operazioni di manutenzione, ed ogni proiettore sarà cablato con nuovi cavi elettrici.

Questi cavi nuovi arriveranno fino alla base delle torri faro ed entreranno nel nuovo quadro elettrico che sarà predisposto come da relazione tecnica presente all'interno del progetto.

Anche il traliccio sul quale saranno fissati i nuovi proiettori sarà sostituito per garantire il corretto montaggio, orientamento e stabilità delle torri.

Infine, una volta installati i nuovi corpi illuminanti ed effettuate tutte le modifiche all'impianto elettrico previste da progetto, l'Appaltatore dovrà procedere al ***collaudo ed alla verifica in loco dei singoli puntamenti*** al fine di verificare il raggiungimento delle prestazioni luminose richieste da normativa.

L'intervento rispetterà il principio di non arrecare un danno significativo agli obiettivi ambientali ai sensi dell'articolo 17 del Regolamento UE 2020/852 (DNSH).