

COMUNE DI REGGIO EMILIA
SERVIZIO INGEGNERIA EDIFICI



COPERTURA DELLA PISTA POLIVALENTE DEL CENTRO SOCIALE PIGAL PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:
ERMES TORREGGIANI ingegnere

II PROGETTISTA ARCHITETTONICO:
LUCA FORTI ingegnere iscr. N. 1364

INGS
S.R.L. **PROGETTI**

Ings. Progetti Srl
Via Brigata Reggio, 24
42124 Reggio nell'Emilia
CF/P.IVA 02202350357

Marzo 2021

Sommario

PROGETTO ESECUTIVO	2
A RELAZIONE GENERALE	2
DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	2
INDIVIDUAZIONE DELL'AREA SU CUI SORGERÀ IL NUOVO IMPIANTO	2
ASPETTI GEOLOGICI E SISMICI	4
MOVIMENTI TERRA	4
BARRIERE ARCHITETTONICHE	4
RETI TECNOLOGICHE	4
INTERFERENZE CON LE RETI ESISTENTI	4
ATTESTAZIONE DI RISPONDENZA AL PROGETTO FATTIBILITA'	4
RIFERIMENTI NORMATIVI E TIPOLOGICI PER LA REDAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO	5
RELAZIONE GEOLOGICA E SISMICA	7
RELAZIONE IDROGEOLOGICA ED IDRAULICA	8
RELAZIONE ARCHEOLOGICA	8
RELAZIONE SULLE STRUTTURE	8
RELAZIONE GEOTECNICA	16
RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE ARCHITETTONICHE	17
RELAZIONE TECNICA DEGLI IMPIANTI	19

PROGETTO ESECUTIVO

A RELAZIONE GENERALE

DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

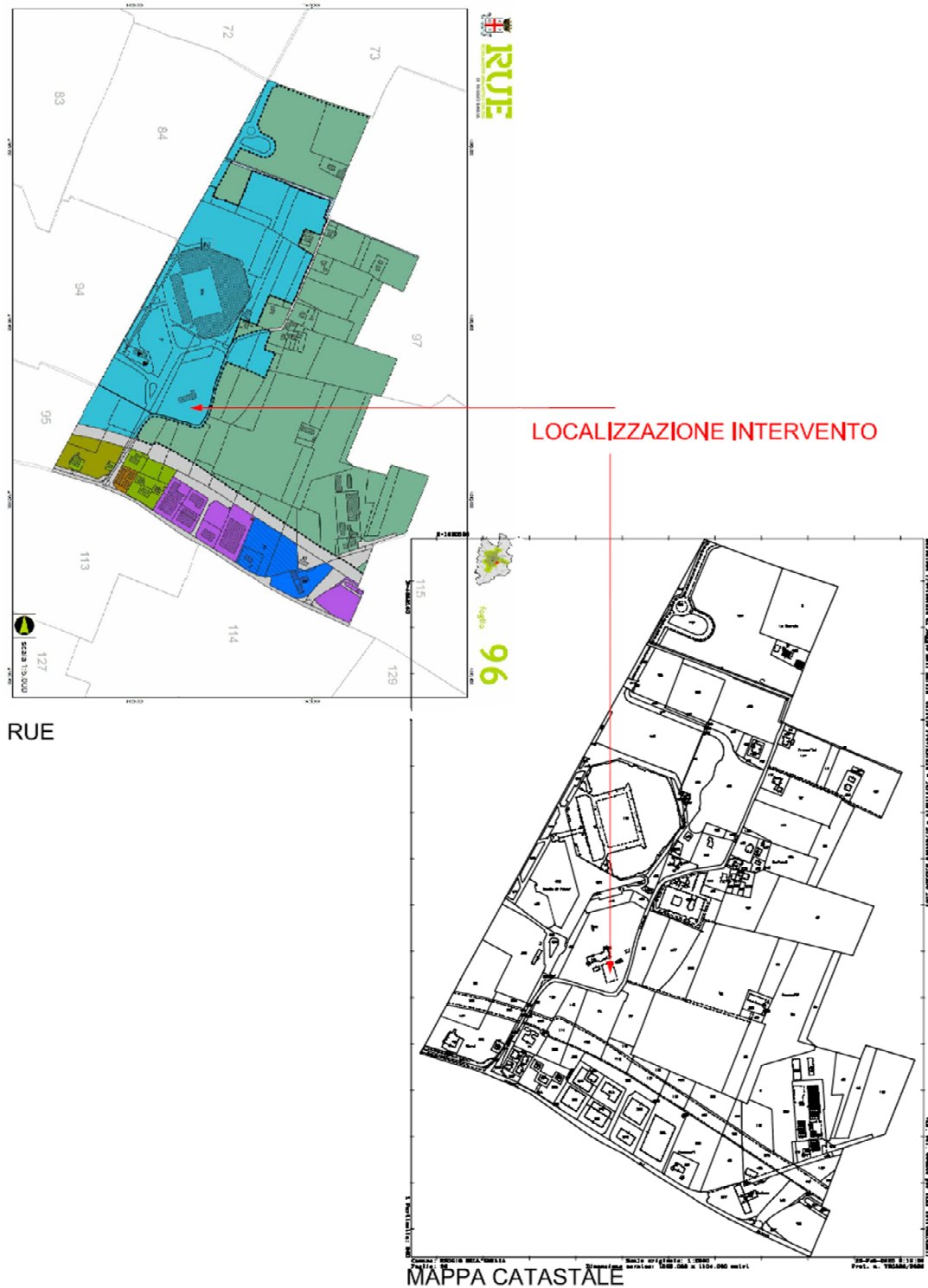
Il presente progetto riguarda la costruzione di un impianto sportivo di esercizio di interesse sociale e promozionale dell'attività sportiva, non destinato all'agonismo, in cui possono svolgersi tutte le attività propedeutiche, formative e o mantenimento delle discipline sportive regolamentate dalle Federazioni Sportive Nazionali e dalle Discipline Sportive Associate e dal C.O.N.I. L'intervento prevede la costruzione di una copertura di dimensioni in pianta di circa ml 38,00x27,50 ad archi in legno lamellare impiegata per coprire il campo da gioco polivalente esistente del centro sociale PIGAL (calcio a 5, volley, basket e pattinaggio). La struttura portante principale della copertura sarà composta da arcate e da puntoni di collegamento realizzati in legno lamellare il tutto saldamente ancorato a terra su una fondazione perimetrale al campo da gioco realizzata in ca. La copertura avrà un'altezza di circa 11,00 ml misurata all'esterno del punto più alto dell'arco. La struttura sarà completata con delle carpenterie in acciaio costituite da piastre al piede degli archi e di giunzione tra archi e puntoni di controventamento. Le chiusure delle due estremità saranno realizzate in con telai in legno LL. La struttura ad archi in legno e i telai di testata verranno coperti esternamente con una con una membrana in PVC che sarà posata doppia a forma semicilindrica sulle strutture ad arco. Il materiale che sarà utilizzato è un tessuto studiato appositamente per questo tipo d'impiego: polistirene ad alta tenacità, spalmato con mescole a base di PVC su entrambe le facce, trattato con particolari film protettivi antisporcio e contro i funghi e le muffe. Il telo è resistente ai raggi UV oltre che ai fenomeni atmosferici. Il telo della copertura ad archi è costituito da due membrane unite l'una all'altra, mediante lamelle in PVC che creano una camera d'aria di 5-6 cm di media. Questa soluzione tecnica permetterà di migliorare le prestazioni termiche della struttura isolando l'ambiente interno dall'esterno. La ventilazione e il controllo dell'umidità interna della copertura saranno garantite da un generatore di calore (potenza termica al focolare kW max: 275 - min: 74) che crea aria calda premiscelata in una camera di combustione e la immette nel volume coperto per stemperarlo durante il periodo invernale, evitato effetti glaser all'intradosso del telo, e ventilarlo nelle stagioni intermedie. Il generatore di calore miscelerà l'aria ambiente con la nuova aria pulita presa dall'esterno, al fine di mantenere le migliori condizioni climatiche e di igiene interne. Inoltre il sistema di climatizzazione sarà dotato di un destratificatore di aria calda costituito da un canale in PVC istallato per l'intera lunghezza della copertura i fissato al centro degli archi, questo canale permetterà al aria calda immessa di distribuirsi omogeneamente in ambiente con movimento dall'alto verso il basso evitando la stratificazione del calore sulla sommità della copertura. Durante il periodo estivo lo stesso sistema fungerà da miscelatore d'aria interna alla copertura creando maggior ventilazione. A completare la copertura sportiva saranno realizzati l'impianto d'illuminazione interna con un sistema di lampade al LED, un impianto di illuminazione di emergenza, un sistema di rilevazione e allarme incendi e un impianto di messa a terra. In corrispondenza della testata sud verrà realizzato un deposito per l'attrezzatura sportiva. Il deposito avrà dimensioni di circa 7,50x4,20 ml e altezza interna di 2,50 ml.

L'intero impianto sarà servito dall'ampio parcheggio del centro sociale PIGAL. La nuova struttura e le relative aree di pertinenza saranno completati reti delle principali forniture, infatti sotto l'area cortiliva di pertinenza verranno realizzati tutti i sotto servizi quali le cavidotti ENEL/TELECOM e la rete GAS, quest'ultima convergerà ad un manufatto in cls dove verrà collocato il contatore.

INDIVIDUAZIONE DELL'AREA SU CUI SORGERÀ IL NUOVO IMPIANTO

L'area destinata alla futura realizzazione è localizzata nell'immediata periferia del centro urbano di Reggio nell'Emilia, a nord del centro, nelle immediate vicinanze del centro sociale PIGAL. La zona individuata presenta diversi vantaggi, tali da renderla particolarmente adatta alla localizzazione del nuovo impianto sportivo:

- terreno con caratteristiche pianeggianti;
- congrua dimensione del lotto che consente la realizzazione del impianto con un ingombro esterno di 38,00x27,50 ml;
- vicinanza al centro;
- ampia disponibilità di zone per il parcheggio che garantiscono il soddisfacimento del parametro urbanistico rappresentato dai parcheggi pubblici di pertinenza all'impianto;
- raggiungibilità anche mediante mezzi alternativi all'autovettura in quanto l'area prescelta è facilmente raggiungibile con la bicicletta essendo inserita all'interno dei principali percorsi ciclabili.



L'area individuata per l'ubicazione del nuovo impianto è di proprietà del Comune di Reggio nell'Emilia (Fig. 96, mapp. 360) non è conforme dal punto di vista urbanistico (la destinazione urbanistica dell'area è "Polo Funzionale 2" che non consente la realizzazione di nuove costruzioni) ed edilizio (la nuova costruzione non rispetta le distanze tra gli edifici previste dal RUE vigente) ma è comunque possibile realizzarla approvando il progetto esecutivo in variante agli strumenti urbanistici ed edilizi secondo quanto previsto dall'art.53 della LEGGE REGIONALE 21 dicembre 2017, n. 24 DISCIPLINA REGIONALE SULLA TUTELA E L'USO DEL TERRITORIO.

ASPETTI GEOLOGICI E SISMICI

Alla luce dei risultati dell'indagine geologica condotta sull'area si è ipotizzato un sistema di fondazioni su plinti su pali dimensionate in modo da trasmettere sul piano di posa (posto ad -6,00 ml dal piano di campagna attuale) una pressione media di 0.5 dN/cm².

La zonizzazione sismica, in cui è collocato il territorio (**ZONA 3**).

MOVIMENTI TERRA

Per la costruzione non sono previsti movimenti terra al di fuori dell'area di cantiere, infatti il terreno proveniente dallo scavo verrà riutilizzato per la stimazione dell'area verde circostante il nuovo impianto.

BARRIERE ARCHITETTONICHE

Legge n° 13 del 9 gennaio 1989, Fruibilità degli spazi da parte dei portatori di handicap motori

In relazione alle finalità della normativa sulle barriere architettoniche, si possono considerare tre livelli di fruibilità dello spazio costruito: accessibilità, visitabilità ed adattabilità.

L'**accessibilità** esprime il più alto livello di fruizione intesa come utilizzo dello spazio totale ed immediato.

La **visitabilità** rappresenta un livello di accessibilità limitato ad alcune parti, che consentono comunque ogni tipo di relazione fondamentale.

L'**adattabilità** rappresenta un livello ridotto di accessibilità degli spazi, ma potenziale e suscettibile di trasformazione, questo per originaria previsione progettuale.

Il presente progetto è stato redatto nel rispetto delle norme in merito al superamento delle barriere architettoniche; il dislivello previsto tra piano dell'area cortiliva e piano del campo da gioco è di 2,5 cm, si provvederà inoltre ad individuare nel parcheggio **a servizio del Centro Sociale Pigal**, adiacente al nuovo impianto, un numero adeguato di posti per portatori di handicap corrispondente a quanto richiesto dalla norma.

RETI TECNOLOGICHE

La nuova struttura e le relative aree di pertinenza saranno completati reti delle principali forniture, infatti sotto l'area cortiliva di pertinenza verranno realizzati tutti i sotto servizi quali le cavidotti ENEL/TELECOM e la rete GAS, quest'ultima convergerà ad un manufatto dove verrà collocato il contatore.

L'impianto sportivo sarà allacciato alla rete di distribuzione elettrica del centro sociale attraverso un cavidotto di collegamento tra il nuovo impianto e il quadro elettrico di servizio dell'attuale pista polivalente che si trova in una costruzione in legno usata come deposito nelle immediate vicinanze della pista.

INTERFERENZE CON LE RETI ESISTENTI

Prima di iniziare la costruzione verranno spostate tutte le condutture sotterranee di servizi che potrebbero generare interferenze con le fondazioni dell'opera. In particolare verrà demolito l'impianto di illuminazione della pista polivalente che attualmente si trova sotto l'area di sedime del nuovo impianto.

ATTESTAZIONE DI RISPONDENZA AL PROGETTO FATTIBILITA'

L'attuale progetto esecutivo rispetta tutti i requisiti geometrici funzionali del progetto di fattibilità.

RIFERIMENTI NORMATIVI E TIPOLOGICI PER LA REDAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO

Per tutti i requisiti dimensionali e tipologici dell'immobile e dei singoli locali, il presente progetto è stato redatto tenendo conto di quanto prescritto dalla seguenti norme:

RIFERIMENTI GENERALI:

1. DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE 22 feb 2000 n 268 "Schema di regolamento edilizio tipo- Aggiornamento dei requisiti cogenti (allegato A) e della parte quinta, ai sensi comma 2, art. 2, L.R. 33/90",
2. DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE 16 gen 2001 n 21 "Requisiti volontari per le opere edilizie. Modifiche e integrazione dei requisiti raccomandati di cui all'allegato B) al vigente Regolamento edilizio tipo (delibera di giunta regionale 593/95";
3. REGOLAMENTO COMUNALE EDILIZIO;

PREVENZIONE INCENDI:

1. D.P.R.151 01/08/2011 "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei pro-cedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122";
2. D.M. 19/08/1996 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione , costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo.";
3. D.M. 12/04/1996 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi. Pubblicato sul S.O.G.U. n° 103 del 4/5/96 ;
4. D. M. 18-03-21996 "Norme di sicurezza per la costruzione e l'esercizio degli impianti sportivi";
5. D. M. 10-03-2005 "Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso di incendio";
6. D. M. 15-03-2005 "Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europea";
7. D. M. 16-02-2007 "Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione";
8. D.M. 09-03-2007 "Prestazione di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del corpo nazionale dei vigili del fuoco";

STRUTTURE:

1. Legge 5/11/1976, n°1086 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica.";
2. Legge 2/02/1974, n°64 "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.";
3. D.M. 07/01/2018 "Norme tecniche per le costruzioni.";
4. Circolare Ministero Infrastrutture n. 7 del 21/01/2019 "Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 17 gennaio 2018";
5. Altre norme e documenti tecnici integrativi:
Nella redazione della presente relazione di calcolo strutturale si è fatto uso della norma tecnica UNI E 1995 -1-1 Eurocodice 5 Progettazione delle strutture in legno Parte 1-1 Regole generali regole comuni e regole per gli edifici per il dimensionamento delle struttura di copertura;

BARRIERE ARCHITETTONICHE:

1. Legge 05/02/1992 n. 104 "Legge-quadro per l'assistenza, l'integrazione sociale e i diritti delle persone handicappate."
2. D.P.R. 24/07/1996 n. 503 "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici.";
3. Legge 09/01/1989 n. 13 "Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati.";
4. D.M. 14/06/1989 n. 236 "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche";

CLIMATIZZAZIONE ESTIVA ED IVERNALE:

1. DGR n° 967 20/07/2015 "Approvazione dell'atto di coordinamento tecnico regionale per la definizione dei requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici (artt. 25 e 25-bis L.R. 26/2004 e s.m.)";

SCARICHI ED EMISSIONI IN ATMOSFERA:

1. DLgs 03-04-2006 n° 152 "Norme in materia di ambiente";

RUMORE

1. Legge 26 ottobre 1995, n. 447 Legge quadro sull'inquinamento acustico
2. Decreto del Presidente della Repubblica 19/10/2011, n.227 Regolamento per la semplificazione di adempimenti amministrativi in materia ambientale gravanti sulle imprese, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122" (G.U. n. 28 del 3 febbraio 2012);
3. Circolare ministeriale del 30/11/2011 Circolare del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare in cui si chiarisce che la cosiddetta relazione acustica di cui all'art. 5, comma 1, lett. e) della legge n. 106/2011 è la valutazione di clima acustico già indicata al comma 3 dell'art. 8 della legge n. 447/95 ed il tecnico abilitato è di fatto la figura professionale a conoscenza di tutti i contenuti tecnici del progetto e delle rilevazioni e dei criteri di base ai quali sia stato evidenziato il rispetto dei valori limiti normativi. Risulta comunque evidente che, in base alla legge n. 447/95, art. 2, comma 6, l'unica figura idonea a redigere una dichiarazione del rispetto dei requisiti acustici ove siano effettuate misure o verifiche dell'ottemperanza ai valori definiti dalle norme vigenti, non può che essere un tecnico competente in acustica.

SICUREZZA:

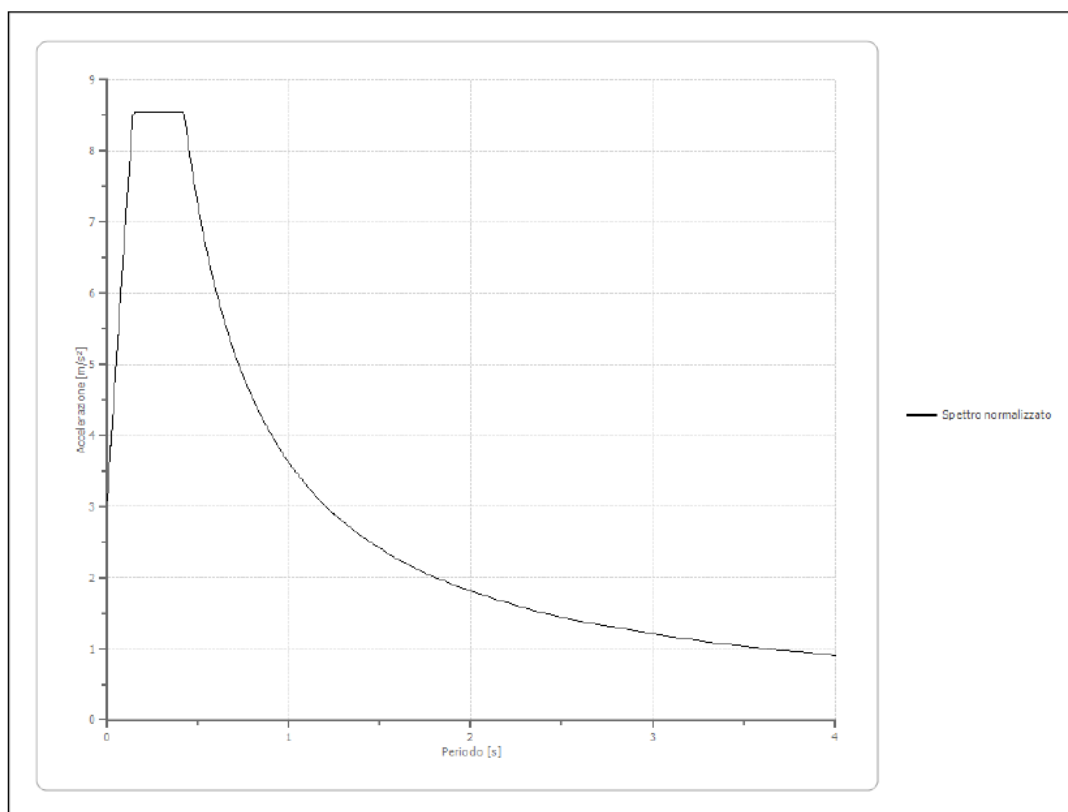
1. DM n° 37 22/01/2008 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici";
2. D.lgs 81/2008 "Testo unico in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro" e succ. mod;

RELAZIONE GEOLOGICA E SISMICA

Per il tipo di intervento è stata presa a riferimento una specifica relazione geologica e sismica redatta dallo STUDIO GEOLOGICO CALICETTI PAOLO nella persona Dr Geol Calicetti Paolo Ordine dei Geologi della Regione Emilia Romagna n° 1369. Per quanto riguarda la stratigrafia, i risultati delle prove penetrometriche statiche hanno messo in evidenza che dopo uno spessore di terreno vegetale di c.a 0,60 m scarsamente consistente, si alternano spessori limo argillosi e argillo limosi mediamente consistenti fino a c.a 10 m di profondità per passare a molto consistenti fino a 20 m di profondità. Le prove in situ hanno individuato una litologia stratigrafica omogenea ma va rilevato uno spessore da 9,6 a 12,20 di sabbie molto addensate. La falda è stata individuata ad una profondità di 1,6 m. La natura del terreno quasi totalmente limo argilloso non ha reso necessario eseguire verifiche alla liquefazione.

Per i parametri sismici si è scelto un approccio di Risposta sismica Locale con terzo livello di approfondimento data la classe d'uso della struttura. I risultati sono:

Ag/g normalizzato: 0,314



Parametri spettro normalizzato

Ag [m/s ²]	F0	Tc*	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [m/s ²]	Se(TB) [m/s ²]	S
3.081	2.773096	--	0.141	0.423	2.856	3.081	8.544	1.587

Classe d'uso edificio: 4;
Coefficiente d'uso (Cu) 2;
Vita nominale edificio (Vn): 50 anni;
Periodo di riferimento (Vr): 100 anni;
Stato limite: Salvaguardia della vita (SLV);
Probabilità di superamento: 5%;

Tr: 949 [anni];

Per quanto riguarda le fondazioni si confermano le scelte progettuali di realizzare fondazioni profonde per ogni plinto. I pali diametro 80 cm spinti alla profondità di minimo 10,00 m.

E' sulla base di questi dati che sono stati elaborati i modelli di calcolo per il dimensionamento esecutivo delle opere di fondazione e delle strutture in elevazione.

RELAZIONE IDROGEOLOGICA ED IDRAULICA

Per il tipo di intervento non si è ritenuto, in questa fase, necessario condurre specifiche indagini idrogeologiche ed idrauliche, richiamandosi ai soli studi ed indagini sulla posizione della falda contenuti nella relazione geologica escludendone l'interferenza con la fondazione di progetto.

RELAZIONE ARCHEOLOGICA

Per il tipo di intervento in progetto non è necessario effettuare indagini di tipo archeologico, in quanto non si vanno ad effettuare escavazioni o rimozioni in parti sensibili. Si effettueranno indagini specifiche se si renderanno necessarie in corso d'opera.

RELAZIONE SULLE STRUTTURE

DESCRIZIONE GENERALE DELLA STRUTTURA

L'intervento prevede la costruzione di una copertura ad archi in legno lamellare di dimensione in pianta ml 38,00x27,50 impiegata per coprire un campo da gioco polivalente. La altezza del sistema costruttivo è 11,00 ml circa misurata al centro degli archi in legno lamellare nel punto più alto al relativo estradosso.

La copertura ad archi in legno lamellare è costituita da una struttura portante principale composta da arcate e da puntoni di collegamento realizzati anch'essi in legno lamellare dimensionata in funzione dei calcoli strutturali quindi dei carichi propri permanenti ed accidentali quali, neve, vento e azione sismica, anche se questo particolare tipo di struttura è intrinsecamente poco sensibile agli effetti del sisma vista la ridottissima massa che il terremoto è in grado di movimentare nel piano orizzontale. Sarà invece curato il dimensionamento rispetto alle altre azioni ambientali quali neve e vento nonché all'azione fuoco in quanto la normativa di prevenzioni incendi prevede una resistenza al fuoco della struttura linea pari minimo a 15 minuti.

L'orditura principale è composta da archi in legno lamellare a sezione rettangolare GL28H piallato e incollato. Gli archi in legno verranno posti ad un interasse di 5,60 ml. La prima e ultima campata dovranno essere controventate con un sistema di tiranti/puntoni in acciaio zincato S355 JR in tondi del diametro di 22 mm che verranno fissati al cordolo perimetrale di fondazione con piastre in acciaio zincato S275 JR. Sui lati lunghi della struttura è posta una trave di banchina in legno lamellare GL24H della sezione 32xH12 all'altezza di circa 3,00 ml da terra sulla quale poter ancorare il telo di copertura in pvc.



Gli arcarecci e il colmo sez 12xh16 cm in legno lamellare GL24H della struttura ad archi verranno coperti esternamente con una doppia membrana a forma semicilindrica chiusa alle due estremità da due telai in legno lamellare. Le chiusure dei vuoti dei telai di estremità saranno realizzate con telo in PVC..

Il sistema di fondazioni sarà costituito da 16 plinti a forma triangolare ciascuno su tre pali trivellati del diametro nominale di 250 mm collegati in sommità da un cordolo in cls armato della sezione di 25xh60 cm a delimitazione della pista polivalente. I due telai di testata avranno un sistema di fondazione su semplici plinti quadrati di dimensioni 150x150h50 cm in appoggio sul terreno. I pali assolvono la funzione di assorbire le spinte a vuoto degli archi in legno lamellare e il taglio generato dalle azioni orizzontali quali la spinta del vento e il sisma..

LE AZIONI CONSIDERATE SULLA COSTRUZIONE SONO:

- Pesi propri
- Azioni climatiche (neve e vento)
- Sisma

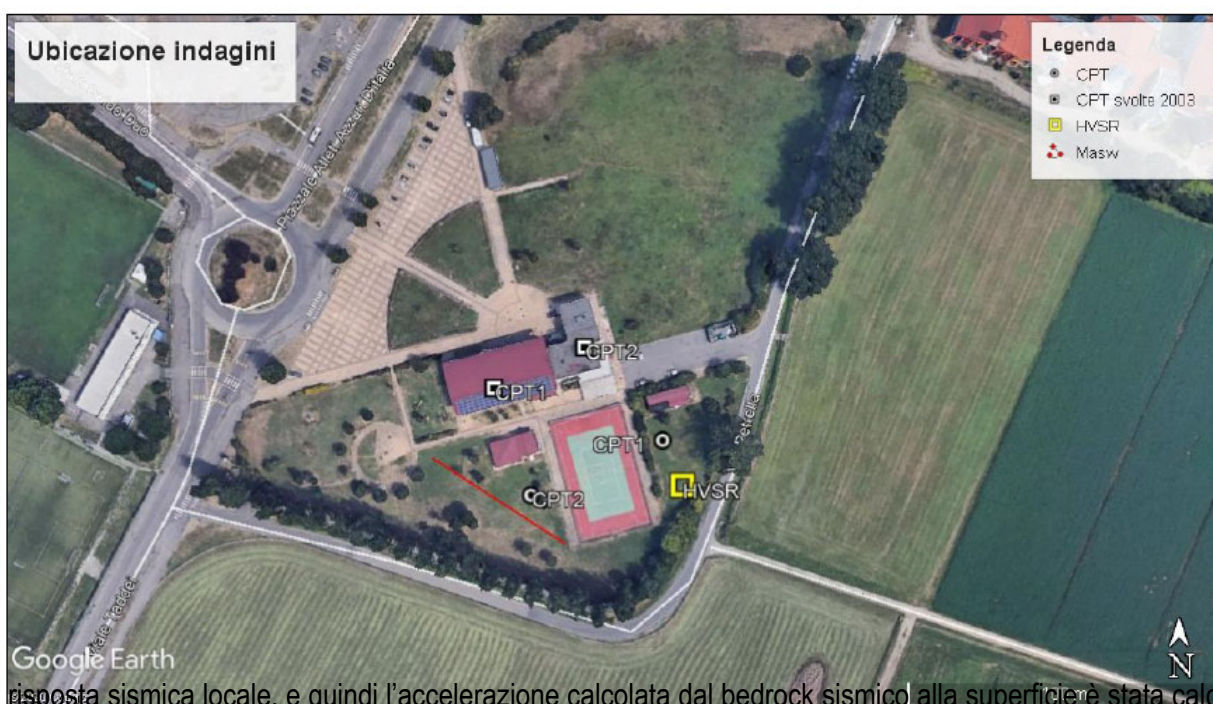
DEFINIZIONE DEI PARAMETRI DI PROGETTO CHE CONCORRONO ALLA DEFINIZIONE DELL'AZIONE SISMICA

Per i parametri sismici si è scelto un approccio di Risposta sismica Locale con terzo livello di approfondimento data la classe d'uso della struttura (cl.4)

La RSL di terzo livello permette di determinare i seguenti parametri:

- accelerazione di picco orizzontale (PGA);
- intensità spettrale (spettro risposta in accelerazione);
- intensità spettrale (spettro risposta in velocità);

Per determinare lo spessore della coltre di copertura sono state eseguite le prove penetrometriche e sono state utilizzate le prospezione sismiche di superficie tipo MASW e HVSr.



La risposta sismica locale, e quindi l'accelerazione calcolata dal bedrock sismico alla superficie è stata calcolata in termini di SLV. Tra i diversi programmi di calcolo per eseguire modellazioni numeriche ai fini della valutazione della risposta sismica locale, è stato utilizzato il programma RSL della Geo-Stru

Utilizzando i dati forniti dallo studio di pericolosità fornito dal sito dell'INGV, in merito al progetto DPC INGV S1, sono stati determinati i valori medi di coppia Magnitudo e distanza epicentrale pari a 4,9 per la magnitudo e 6,7 km per la distanza del terremoto che può generare un valore di accelerazione massima orizzontale di picco (PGA) su un suolo di riferimento di tipo A, per $T=0$, espressa in frazione dell'accelerazione di gravità (a_{refg} - 5% di probabilità di superamento) pari a 0.198 g.

Per il calcolo di Risposta sismica locale al p.d.c. attuale si è inserito il profilo del terreno sino alla profondità di 124 m.

L'elaborazione, svolta sui 7 terremoti di riferimento, ha fornito i risultati, in termini di spettro di risposta elastico in accelerazione massima orizzontale in superficie, per un valore di smorzamento critico pari al 5%.

La ricerca nella banca dati accelerometrica europea ha fornito alcune registrazioni di time-history, che comunque non sono risultate spettro compatibili con quello ottenuto dall'analisi di pericolosità. Si è ritenuto di procedere alla creazione di 7 accelerogrammi sintetici artificiali, utilizzando il software SEISM-HOME, messo a punto dalla Fondazione Eucentre (Centro Europeo di Formazione e Ricerca in Ingegneria Sismica, Via A. Ferrata, 1 – Pavia, Italy). Tali accelerogrammi possono essere usati direttamente per analisi di sistemi strutturali o geotecnici posti su terreno roccioso, o come input per analisi di risposta sismica locale in caso di terreno non roccioso (Rota M., Zuccolo E., Taverna L., Corigliano M., Lai C.G., Penna A. [2012] "Mesozonation of the Italian territory for the definition of real spectrum-compatible accelerograms", Bulletin of Earthquake Engineering, Vol. 10, No. 5, pp. 1357-1375). Tramite una procedura ottimizzata (Corigliano et al, 2012) è stato selezionato l'insieme migliore di accelerogrammi spettro-compatibili registrati su suolo di categoria A (roccioso) e disponibili nelle principali banche dati accelerometriche mondiali accreditate.

Tutti gli accelerogrammi sono stati scalati in modo che la loro accelerazione massima corrisponda al valore di $a_{refg} = 0,198$ g (PGA0). Tale valore di PGA0 deriva dai seguenti dati di ingresso per l'edificio e per il sisma di riferimento:

Classe d'uso edificio: 4;

Coefficiente d'uso (C_u) 2;

Vita nominale edificio (V_n): 50 anni;

Periodo di riferimento (V_r): 100 anni;

Stato limite: Salvaguardia della vita (SLV);

Probabilità di superamento: 5%;

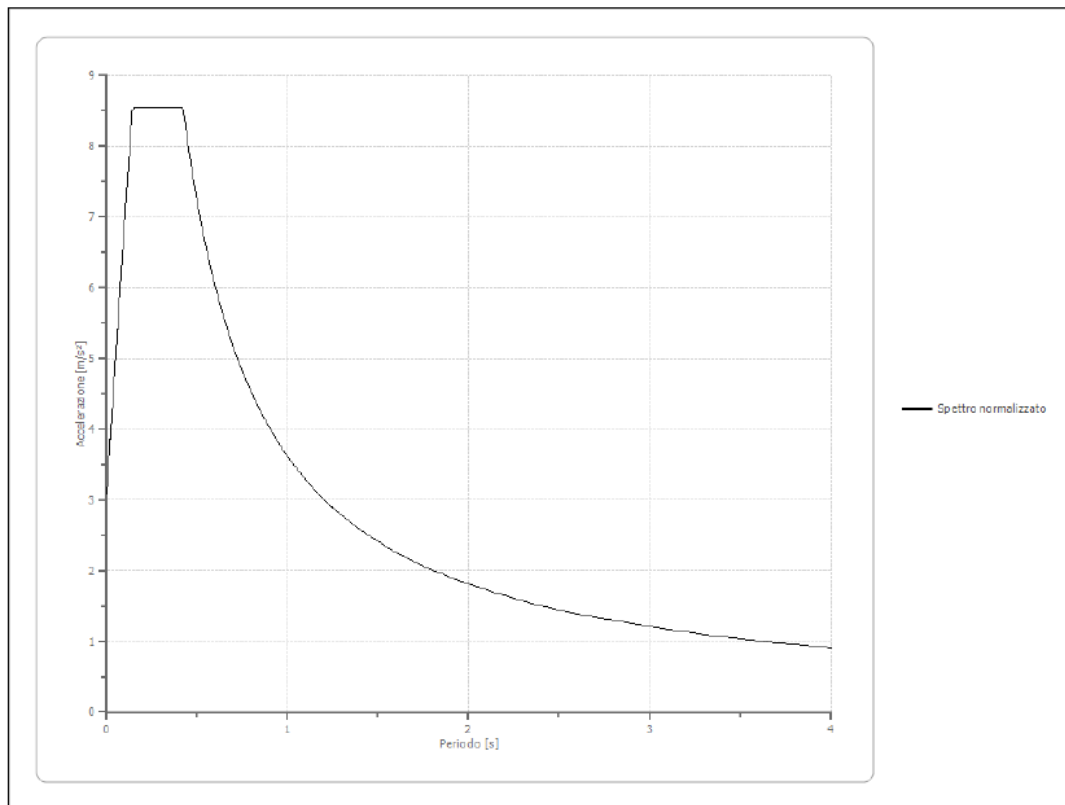
Tr: 949 [anni];

ag: 0,198 g [PGA0].

A partire dagli accelerogrammi prescelti si sono definiti gli spettri di risposta dell'oscillatore armonico tipo ad un grado di libertà, in funzione del periodo proprio della struttura e per uno smorzamento tipico del 5%. Lo spettro orizzontale di risposta medio confrontato con lo spettro orizzontale di risposta relativo alla categoria di sottosuolo C e B definibile attraverso un approccio semplificato (NTC_2018):

La forma grafica dello spettro in accelerazione nel sito di riferimento (RSL) è di seguito confrontato con lo spettro di risposta relativo alla categoria di sottosuolo C e B per lo stesso Stato Limite (SLV) ottenendo uno spettro normalizzato di risposta elastico.

Ag/g normalizzato: 0,314



Parametri spettro normalizzato

Ag [m/s²]	F0	Tc*	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [m/s²]	Se(TB) [m/s²]	S
3.081	2.773096	--	0.141	0.423	2.856	3.081	8.544	1.587

CARICHI PERMANENTI

VENTO

2) Emilia Romagna

Zona	$v_{b,0}$ [m/s]	a_0 [m]	k_s [1/s]
2	25	750	0,015
a_s (altitudine sul livello del mare [m])			45
T_R (Tempo di ritorno)			100
$v_b = v_{b,0}$ per $a_s \leq a_0$			
$v_b = v_{b,0} + k_s (a_s - a_0)$ per $a_0 < a_s \leq 1500$ m			
v_b ($T_R = 50$ [m/s])			25,000
α_R (T_R)			1,03924
v_b (T_R) = $v_b \times \alpha_R$ [m/s])			25,981

p (pressione del vento [N/mq]) = $q_b C_e C_p C_d$
 q_b (pressione cinetica di riferimento [N/mq])
 C_e (coefficiente di esposizione)
 C_p (coefficiente di forma)
 C_d (coefficiente dinamico)



Pressione cinetica di riferimento

$$q_b = 1/2 \rho v_b^2 \quad (\rho = 1,25 \text{ kg/mc})$$

q_b [N/mq]	421,88
--------------	--------

Coefficiente di forma

E' il coefficiente di forma (o coefficiente aerodinamico), funzione della tipologia e della geometria della costruzione e del suo orientamento rispetto alla direzione del vento. Il suo valore può essere ricavato da dati suffragati da opportuna documentazione o da prove sperimentali in galleria del vento.

Coefficiente dinamico

Esso può essere assunto autelativamente pari ad 1 nelle costruzioni di tipologia ricorrente, quali gli edifici di forma regolare non eccedenti 80 m di altezza ed i capannoni industriali, oppure può essere determinato mediante analisi specifiche o facendo riferimento a dati di comprovata affidabilità.

Coefficiente di esposizione

Classe di rugosità del terreno

C) Aree con ostacoli diffusi (alberi, case, muri, recinzioni,...); aree con rugosità non riconducibile alle classi A, B, D

Categoria di esposizione

ZONE 1,2,3,4,5						
	costa	mare	500m	750m		
	2 km	10 km	30 km			
A	--	IV	IV	V	V	V
B	--	III	III	IV	IV	IV
C	--	*	III	III	IV	IV
D	I	II	II	II	III	**
* Categoria II in zona 1,2,3,4 Categoria III in zona 5						
** Categoria III in zona 2,3,4,5 Categoria IV in zona 1						

ZONA 6					
	costa	mare	500m		
	2 km	10 km	30 km		
A	--	III	IV	V	V
B	--	II	III	IV	IV
C	--	II	III	III	IV
D	I	I	II	II	III

ZONE 7,8			
	costa	mare	
	1,5 km	0,5 km	
A	--	--	IV
B	--	--	IV
C	--	--	III
D	I	II	*
* Categoria II in zona 8 Categoria III in zona 7			

ZONA 9		
	costa	
	mare	
A	--	I
B	--	I
C	--	I
D	I	I

$$C_e(z) = k_r^2 C_t \ln(z/z_0) [7 + C_t \ln(z/z_0)] \quad \text{per } z \geq z_{min}$$

$$C_e(z) = C_e(z_{min}) \quad \text{per } z < z_{min}$$

Zona	Classe di rugosità	a_s [m]
2	C	45

Cat. Esposiz.	k_r	z_0 [m]	z_{min} [m]	C_t
III	0,2	0,1	5	1

z [m]	C_e
$z \leq 5$	1,708
$z = 6,8$	1,894
$z = 6,8$	1,894

NEVE

Il carico provocato dalla neve sulle coperture sarà valutato mediante la seguente espressione:

$$q_s = \mu_i \cdot q_{sk} \cdot C_E \cdot C_t$$

dove:

q_s è il carico neve sulla copertura;

μ_i è il coefficiente di forma della copertura;

q_{sk} è il valore caratteristico di riferimento del carico neve al suolo [kN/m²], per un periodo di ritorno di 50 anni;

C_E è il coefficiente di esposizione;

C_t è il coefficiente termico.

Si ipotizza che il carico agisca in direzione verticale e lo si riferisce alla proiezione orizzontale della superficie della copertura.

CALCOLO DELL'AZIONE DELLA NEVE

○	Zona I - Alpina Aosta, Belluno, Bergamo, Biella, Bolzano, Brescia, Como, Cuneo, Lecco, Pordenone, Sondrio, Torino, Trento, Udine, Verbania, Vercelli, Vicenza.	$q_{sk} = 1,50 \text{ kN/m}^2$ $a_s \leq 200 \text{ m}$ $q_{sk} = 1,39 [1 + (a_s/728)^2] \text{ kN/m}^2$ $a_s > 200 \text{ m}$
●	Zona I - Mediterranea Alessandria, Ancona, Asti, Bologna, Cremona, Forlì-Cesena, Lodi, Milano, Modena, Novara, Parma, Pavia, Pesaro e Urbino, Piacenza, Ravenna, Reggio Emilia, Rimini, Treviso, Varese.	$q_{sk} = 1,50 \text{ kN/m}^2$ $a_s \leq 200 \text{ m}$ $q_{sk} = 1,35 [1 + (a_s/802)^2] \text{ kN/m}^2$ $a_s > 200 \text{ m}$
○	Zona II Arezzo, Ascoli Piceno, Bari, Campobasso, Chieti, Ferrara, Firenze, Foggia, Genova, Gorizia, Imperia, Isernia, La Spezia, Lucca, Macerata, Mantova, Massa Carrara, Padova, Perugia, Pescara, Rieti, Roma, Savona, Teramo, Trieste, Venezia, Verona.	$q_{sk} = 1,00 \text{ kN/m}^2$ $a_s \leq 200 \text{ m}$ $q_{sk} = 0,85 [1 + (a_s/481)^2] \text{ kN/m}^2$ $a_s > 200 \text{ m}$
○	Zona III Agrigento, Avellino, Benevento, Brindisi, Cagliari, Caltanissetta, Carbonia-Iglesias, Caserta, Catania, Catanzaro, Cosenza, Crotone, Enna, Frosinone, Grosseto, L'Aquila, Latina, Lecce, Livorno, Matera, Medio Campidano, Messina, Napoli, Nuoro, Olbia, Oristano, Palermo, Pisa, Potenza, Ragusa, Reggio Calabria, Rieti, Roma, Salerno, Sassari, Siena, Siracusa, Taranto, Terni, Trapani, Vibo Valentia, Viterbo.	$q_{sk} = 0,60 \text{ kN/m}^2$ $a_s \leq 200 \text{ m}$ $q_{sk} = 0,51 [1 + (a_s/481)^2] \text{ kN/m}^2$ $a_s > 200 \text{ m}$

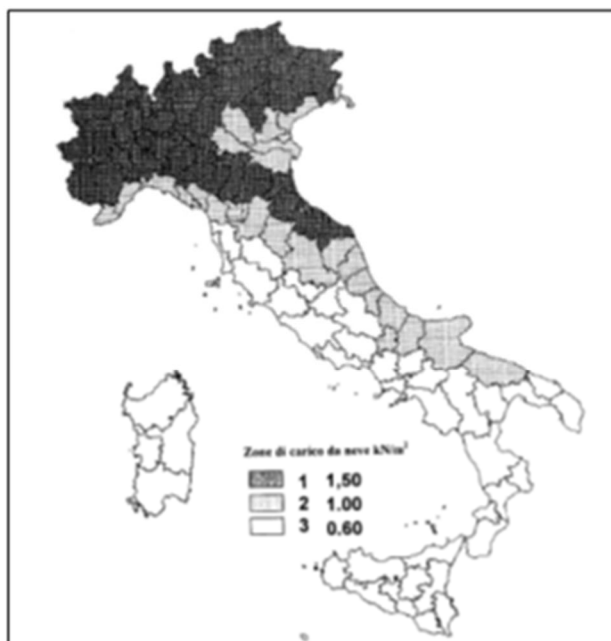
q_s (carico neve sulla copertura [N/m ²]) = $\mu_i \cdot q_{sk} \cdot C_E \cdot C_t$ μ_i (coefficiente di forma) q_{sk} (valore caratteristico della neve al suolo [kN/m ²]) C_E (coefficiente di esposizione) C_t (coefficiente termico)	
---	--

Valore caratteristico della neve al suolo

a_s (altitudine sul livello del mare [m])	45
q_{sk} (val. caratt. della neve al suolo [kN/m ²])	1,50

Coefficiente termico

Il coefficiente termico può essere utilizzato per tener conto della riduzione del carico neve a causa dello scioglimento della stessa, causata dalla perdita di calore della costruzione. Tale coefficiente tiene conto delle proprietà di isolamento termico del materiale utilizzato in copertura. In assenza di uno specifico e documentato studio, deve essere utilizzato $C_t = 1$.



Coefficiente di esposizione

Topografia	Descrizione	C_E
Battuta dai venti	Aree pianeggianti non ostruite esposte su tutti i lati, senza costruzioni o alberi più alti.	0,9

Valore del carico della neve al suolo

q_s (carico della neve al suolo [kN/mq])	1,35
--	------

Coefficiente di forma (copertura ad una falda)

α (inclinazione falda [°])	0
-----------------------------------	---

1,08 kN/mq

μ

μ	0,8
-------	-----



Si assume che la neve non sia impedita di scivolare. Per il caso di carico da neve depositata in assenza di vento si deve considerare la condizione denominata Caso (i)
 Per il caso di carico da neve depositata in presenza di vento si deve considerare la condizione denominata Caso (ii),

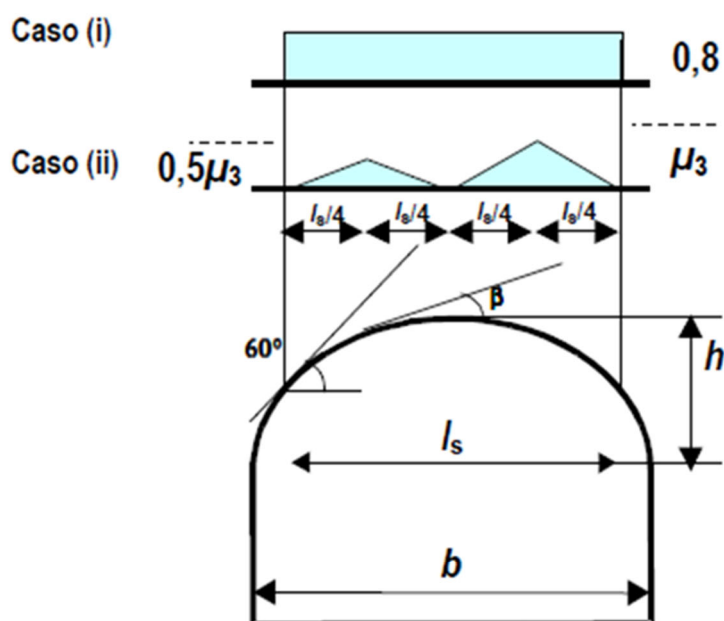


Figura C3.4.3 Coefficiente di forma per il carico neve – coperture cilindriche

I valori dei coefficienti di forma sono dati dalle espressioni seguenti:

per $\beta > 60^\circ$, $\mu_3 = 0$
per $\beta \leq 60^\circ$, $\mu_3 = 0,2 + 10 h/b$, con $\mu_3 \leq 2,0$.

Nel nostro caso:

$\mu_3 = 2,0$

Caso (i): 1,08 kN/mq

Caso (ii): vertice triangolo 1 1,35 kN; vertice triangolo 2 2,70 kN

CRITERI DI PROGETTAZIONE:

Archi in legno lamellare

Classe di duttilità bassa – fattore di struttura $q=1,5$;

Struttura a telaio, regolare in pianta e regolare in elevazione;

Modellazione tridimensionale

a) Le combinazioni allo SLU sono quella fondamentale

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad (2.5.1)$$

e quella sismica

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad (2.5.5)$$

Le combinazioni allo SLE sono quella rara

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad (2.5.2)$$

quella frequente:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad (2.5.3)$$

quella quasi permanente

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad (2.5.4)$$

e quella sismica

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad (2.5.5)$$

I valori dei coefficienti parziali per le azioni ed i coefficienti di combinazione sono quelli evidenziati nelle seguenti tabelle.

Si è utilizzato l'approccio 2 per cui si adotta un unico gruppo di combinazione.

Tabella 2.6.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU

		Coefficiente γ_F	EQU	A1 STR	A2 GEO
Carichi permanenti	favorevoli	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali ⁽¹⁾	favorevoli	γ_{G2}	0,0	0,0	0,0
	sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Carichi variabili	favorevoli	γ_{Qi}	0,0	0,0	0,0
	sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

Tabella 2.5.I – Valori dei coefficienti di combinazione

Categoria/Azione variabile	Ψ_{0j}	Ψ_{1j}	Ψ_{2j}
Categoria A Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso ≤ 30 kN)	0,7	0,7	0,6
Categoria G Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso > 30 kN)	0,7	0,5	0,3
Categoria H Coperture	0,0	0,0	0,0
Vento	0,6	0,2	0,0
Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)	0,5	0,2	0,0
Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0,7	0,5	0,2
Variazioni termiche	0,6	0,5	0,0

Per il dettaglio delle altre combinazioni di carico si veda il § 2.7.6.

RELAZIONE GEOTECNICA

Per la costruzione della copertura dell'impianto sportivo saranno impiegate fondazioni profonde costituite da plinti su pali trivellati del diametro nominale di 250 ml affondati fino ad una profondità di 6,00 ml dal piano di campagna, ipotesi ragionevole vista le caratteristiche meccaniche del terreno e la tipologia della costruzione. Le NTC 2018 richiedono di eseguire per le fondazioni su pali di progetto le verifiche agli stati limite ultimi (SLU) in condizioni sismiche e non e agli stati limite di esercizio (SLE).

CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEL TERRENO DI FONDAZIONE

Sulla base di un'analisi dei risultati delle prove eseguite in sito e riportate in relazione geologica sono pervenute alla seguente caratterizzazione geotecnica del terreno che costituisce il piano fondale dell'edificio in progetto:

Profondità da P.C (m)	Descrizione materiale	Parametri	
0-1,6 m da P.C	Terreno vegetale e di riporto limo argilloso mediamente consistente	QC	2,15 MPa $\approx$ 22 kg/cm ²
		Cu	107,8 KPa $\approx$ 1,1 kg/cm ²
		Cu _k	67,9 KPa $\approx$ 0,69 kg/cm ²
		C'	10,7 KPa $\approx$ 0,11 kg/cm ²
		Ang. attrito	26°
		Ang. Attrito terra/muro	21,6°
		EU	33 Kg/cm ² $\approx$ 3,2 MPa
		ME	66 Kg/cm ² $\approx$ 6,4 MPa
		ME _k	37,38 Kg/cm ² $\approx$ 3,6 MPa
		γ_s	20 kN/m ³ $\approx$ 2039 kg/m ³
		γ_{sk}	19 kN/m ³ $\approx$ 1937 kg/m ³
		γ_d	19 kN/m ³ $\approx$ 1937 kg/m ³
		γ_{dk}	18 kN/m ³ $\approx$ 1835 kg/m ³
		EY	44 Kg/cm ² $\approx$ 4,31 MPa
		Mod. Poisson	0,34
		Kh	1 kg/cm ³
		Ko	1,5 kg/cm ³
1,6-5,0 m da P.C	Argille limose mediamente consistenti	QC	1,2 MPa $\approx$ 12,7 kg/cm ²
		Cu	61,8 KPa $\approx$ 0,63 kg/cm ²
		Cu _k	45,9 KPa $\approx$ 0,47 kg/cm ²
		C'	6,2 KPa $\approx$ 0,06 kg/cm ²
		Ang. attrito	22°
		Ang. Attrito terra/muro	18,3°
		EU	19 Kg/cm ² $\approx$ 1,8 MPa
		ME	38 Kg/cm ² $\approx$ 3,7 MPa
		ME _k	34,5 Kg/cm ² $\approx$ 3,4 MPa

		γ_s	19 kN/m ³ $\approx$ 1937 kg/m ³
		γ_{sk}	18 kN/m ³ $\approx$ 1835 kg/m ³
		γ_d	18 kN/m ³ $\approx$ 1835 kg/m ³
		γ_{dk}	17 kN/m ³ $\approx$ 1733 kg/m ³
		EY	25 Kg/cm ² $\approx$ 2,45 kN/m ²
		Mod. Poisson	0,34
		Kh	3 kg/cm ³
		Ko	6 kg/cm ³
9,6- 12,2 m da P.C	Sabbie addensate	QC	15,25 MPa $\approx$ 155,6 kg/cm ²
		Cu	-
		Cu k	-
		C'	-
		Ang. attrito	37°
		EU	233 Kg/cm ² $\approx$ 22,8 MPa
		ME	233 Kg/cm ² $\approx$ 22,8 MPa
		MEk	62 Kg/cm ² $\approx$ 6 MPa
		γ_s	24 kN/m ³ $\approx$ 2447 kg/m ³
		γ_{sk}	20 kN/m ³ $\approx$ 2039 kg/m ³
		γ_d	23 kN/m ³ $\approx$ 2345 kg/m ³
		γ_{dk}	18 kN/m ³ $\approx$ 1835 kg/m ³
		EY	311 Kg/cm ² $\approx$ 30 MPa
		Mod. Poisson	0,34
		Kh	3 kg/cm ³
		Ko	4,5 kg/cm ³

VERIFICA DELLA CAPACITA' PORTANTE DELLA FONDAZIONE IN CONDIZIONI NON SISMICHE

SLU di tipo geotecnico (GEO):

- collasso per carico limite della palificata nei riguardi dei carichi assiali;
- collasso per carico limite della palificata nei riguardi dei carichi trasversali;
- collasso per carico limite di sfilamento nei riguardi dei carichi assiali di trazione;
- stabilità globale;

SLU di tipo strutturale (STR):

- raggiungimento della resistenza dei pali;
- raggiungimento della resistenza della struttura di collegamento dei pali.

Le verifiche allo SLU di tipo geotecnico (GEO) nei confronti del collasso per carico limite dell'insieme fondazione-terreno saranno eseguite tenendo conto dei valori dei coefficienti parziali riportati nelle tabelle 6.2.I, 6.2.II e 6.4.II e le verifiche sono condotte con l'**Approccio 2** (A1+M1+R3) in cui sono incrementate le azioni A, invariati i parametri geotecnici M e ridotta la resistenza R.

VERIFICA DELLA CAPACITA' PORTANTE DELLE FONDAZIONI IN CONDIZIONI SISMICHE

Dovrà essere determinata la forza verticale Q_v trasmessa dalla struttura al piano di campagna ipotizzando le fondazioni infinitamente rigide rispetto alle strutture in elevazione e le due componenti H (azione orizzontale) M momento indotte dal sisma di progetto ipotizzando l'azione orizzontale H applicata nel centro di massa dei modelli utilizzati per lo studio delle strutture in elevazione con fattori di struttura pari 1 (spettro elastico).

RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE ARCHITETTONICHE

FONDAZIONE PERIMETRALE COPERTURA

Il sistema di fondazioni sarà costituito da 16 pali trivellati del diametro di 80 cm e profondità di infissione 10 ml collegati in sommità da un cordolo in cls armato della sezione di 25xh60 cm a delimitazione della pista polivalente. I pali assolvono la funzione di assorbire le spinte a vuoto degli archi in legno lamellare e il taglio generato dalle azioni orizzontali quali la spinta del vento e il sisma.

COPERTURA IN LEGNO LAMELLARE

Larghezza	mt. 27,50
Lunghezza	mt. 38,00
Altezza	mt. 11,00 circa

La struttura, sarà studiata e dimensionata per una classe d'uso 4 e $V_n \geq 50$ anni, è costituita da orditura principale con n° 8 archi a sezione rettangolare in legno lamellare GL 28h, con caratteristiche di resistenza come da UNI EN 1194, incollato, con resine del tipo omologato ai sensi delle norme UNI EN 14080, piallato e trattato a pennello con impregnante trasparente. Gli archi in legno saranno posti ad un interasse di circa mt. 5,60 controventati con un numero adeguato di puntoni per ogni arcata e fissati ai plinti di fondazione con piastre in acciaio zincato. Le giunzioni metalliche saranno eseguite in carpenteria in acciaio zincato secondo norma UNI EN 1461, per le piastre in acciaio S 275 JR e per i tiranti in acciaio S 355 JR.

TELO DI COPERTURA

La membrana di copertura sarà costituita da un tunnel centrale a forma semicilindrica, chiuso alle due estremità da due testate a curvatura totale negativa, stabilizzata per forma mediante introduzione di pretensione in fase di produzione. L'ancoraggio e la messa in tensione saranno ottenuti mediante tubi inseriti in guaine correnti alla base della membrana, agganciati a tenditori posti sulle travi di banchina sui lati lunghi e distribuiti lungo il cordolo di sommità in corrispondenza delle testate. Il materiale adoperato è un tessuto poliestere ad alta tenacità, spalmato con mescole a base di PVC su entrambe le facce, trattato contro i funghi e le muffe, resistente ai raggi U.V. le cui caratteristiche tecniche di peso, resistenza alla trazione e allo strappo sono idonee per l'uso e riportate nelle tabelle tecniche di seguito.

lateralmente scorrevoli

In corrispondenza del tunnel centrale, sul lato ovest, saranno realizzate delle aperture laterali con tende scorrevoli in PVC dello stesso tessuto della membrana principale, altezza mt. 3,20 circa dal piano, apertura dal centro verso l'estremità, realizzate in telo rinforzato da due cancelli di comando di chiusura centrale e da tubolari in acciaio. I tubolari saranno posti verticalmente ad intervalli di circa 80 cm, fissati nella parte superiore a carrelli scorrevoli entro una rilòga ed alloggiati nella parte inferiore in un binario ad "U" di scorrimento in ferro zincato, entro il quale sono inserite apposite olive. I teli laterali scorrevoli verranno realizzati per consentire una migliore climatizzazione con maggiore passaggio d'aria nel periodo estivo.

caratteristiche tecniche del telo :

N° fili in ordito e trama	9 x cm
Resistenza alla trazione ordito	300 daN/5 cm
Resistenza alla trazione trama	300 daN/5 cm
Resistenza alla lacerazione	40 kg
Resistenza alla temperatura	+ 70°C - 30°C
Classe di reazione al fuoco	b-s2-d0 (norma europea)
Colore	Bianco/Verde/Panna/Blu
Grammatura	900,00 g/mq

SECONDO TELO COIBENTE

Telo interno composto da tessuto in poliestere ad alta tenacità, spalmato con mescole a base di PVC su entrambe le facce, trattato contro i funghi e le muffe, resistente ai raggi U.V. il cui peso risulta pari a di gr/mq 500, con 7/7 fili in ordito e trama. In questo modo tra le due membrane verrà a crearsi una camera d'aria, migliorando il comportamento per quanto riguarda l'isolamento termico interno. L'intercapedine è di circa 5-6 cm ed è garantita da un sistema di ventilazione forzato ottenuto tramite un ventilatore a 220 V, una serie di valvole d'ingresso aria e delle valvole scarico condensa

caratteristiche tecniche del telo :

N° fili in ordito e trama

7 x cm

Resistenza alla trazione ordito

300 daN/5 cm

Resistenza alla trazione trama

300 daN/5 cm

Resistenza alla lacerazione

40 kg

Resistenza alla temperatura

+ 70°C - 30°C

Classe di reazione al fuoco

b-s2-d0 (norma europea)

Colore

Bianco/Verde/Panna/Blu

Grammatura

500,00 g/mq

TESTATE

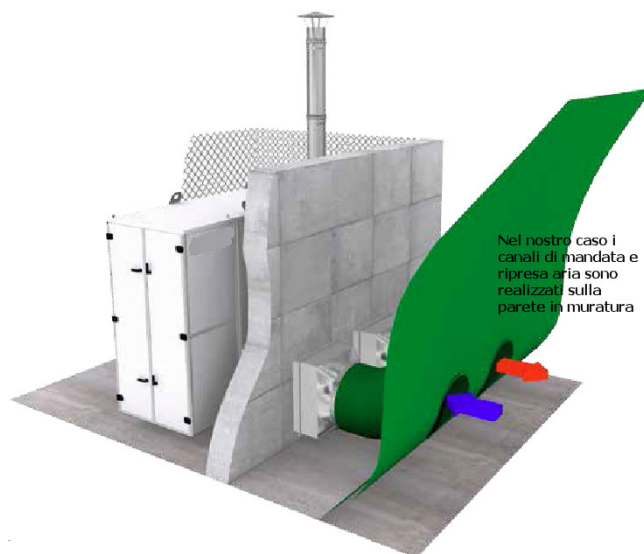
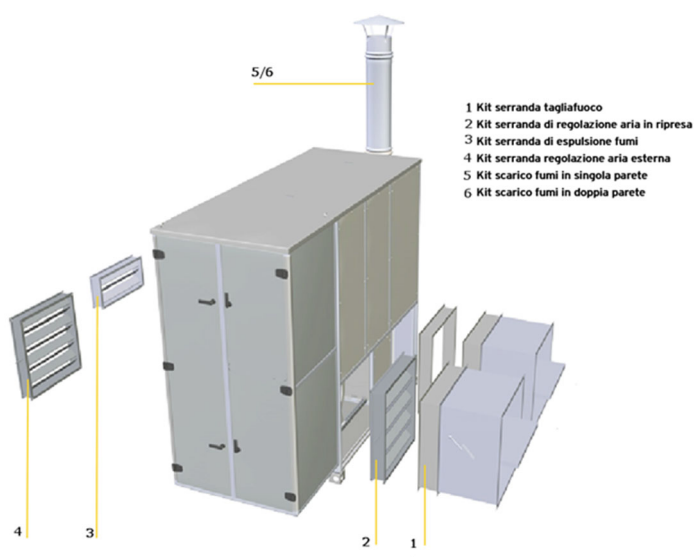
Le chiusure delle due estremità saranno realizzate con il telo interno composto da tessuto in poliestere ad alta tenacità, spalmato con mescole a base di PVC applicate ai due telai in legno lamellare di testata

PIAZZOLA GENERATORE

Piazzola in cemento armato per il sostegno del generatore e muro rompifiamma di protezione tra generatore e telo, altezza mt. 3,60 sp. cm. 25 completo di spallette laterali lunghezza mt. 1,00 sp. cm. 25, aperture per il passaggio delle bocche di immissione e ricircolo generatore. La piazzola sarà completata da una recinzione perimetrale realizzata con pali diam. 48 mm e rete a maglia sciolta plastificata verde a chiusura della piazzola di alloggiamento del generatore, con cancello pedonale di larghezza 120 cm circa completamente zincato a caldo e fornito di chiavistello di chiusura per impedire l'accesso al personale non autorizzato.

RELAZIONE TECNICA DEGLI IMPIANTI

GENERATORE D'ARIA CALDA A CONDENSAZIONE



La ventilazione e il controllo dell'umidità interna della copertura dei campi da gioco saranno garantite da un generatore di calore (potenza termica al focolare kW max: 275 - min: 74) che creerà aria calda premiscelata in una camera di combustione e la immetterà nel volume coperto per stemperarlo durante il periodo invernale evitando effetti glaser all'intradosso del telo e ventilandolo nelle stagioni intermedie. Il generatore di calore

miscelerà l'aria ambiente con la nuova aria pulita presa dall'esterno, al fine di mantenere le migliori condizioni climatiche e di igiene interne.

L'impianto, alimentato a gas di rete con densità rispetto all'aria inferiore a 0.8, ha una potenzialità termica nominale massima di pari a 275 kW ed è soggetto ai controlli di prevenzione da parte dei Vigili del Fuoco.

Nello specifico trattasi di un generatore d'aria calda a condensazione a basamento con potenza termica nominale da 74 a 275 kW, composto da ventilatore centrifugo a doppia aspirazione portata aria 23.000 mc/h a 15°C prevalenza disponibile 210 Pa, idoneo per installazione in esterno, omologato CE, conforme alle normative CEI CEE 90/396 e al DPR412/92, con camera di combustione e scambiatore in acciaio inox ad alto rendimento.

Caratteristiche tecniche e componentistica dell'impianto:

N° 1 GENERATORE DI ARIA CALDA COMPOSTO

STRUTTURA

Telaio autoportante in alluminio

Pannellatura a sandwich in lamiera zincata.

Coibentazione con isolante in lana di vetro spessore 25 mm

Vano di protezione per alloggiamento del bruciatore e dei relativi componenti elettrici di sicurezza

Piedini alti 100 millimetri.

CIRCUITO DI COMBUSTIONE

Potenza termica resa di 74,80 kW alla minima potenza e di 261,30 kW alla massima potenza.

Portata termica focolare di 75 kW alla minima potenza e di 275 kW alla massima potenza.

Rendimento di 101,08 % alla minima potenza e di 95,01 % alla massima potenza.

Termostato ventilatore FAN.

Termostato di sicurezza a riarmo manuale.

Contropressione camera di combustione di 10 Pa alla minima potenza e di 130 Pa alla massima potenza

Camera di combustione, in acciaio inox AISI 430, caratterizzata da un'elevata superficie di scambio.

Focolare ad inversione di fiamma, con circuito di combustione a tre giri fumi, completamente saldato.

Scambiatore di calore ad alto rendimento, in acciaio inox a basso contenuto di carbonio, costituito da un fascio tubiero a sezione conica, con profilo aerodinamico (basse perdite di pressione lato aria e alto rendimento).

Pannelli di ispezione: pannello frontale e pannelli posteriori d'ispezione sullo scambiatore di calore, con relative guarnizioni.

Vetrino spia con presa pressione della camera di combustione.

Piastra bruciatore in acciaio inox AISI 430

Pannello isolante per piastra bruciatore in fibra minerale.

Tubazione per scarico della condensa in acciaio AISI 304 in dotazione

SEZIONE VENTILANTE

Portata d'aria 23000 m³/h

Prevalenza disponibile 210 Pa

Ventilatore centrifugo, bassa velocità di rotazione, doppia aspirazione staticamente e dinamicamente equilibrato.

Kit inverter che permette di regolare la portata d'aria e la prevalenza del generatore stesso

N° 2 serrande taglia fuoco montate sui canali di mandata e di ripresa EI 120

Grado di protezione motore ventilatore IP 54.

Numero di motori 1 e potenza 7,26 kW avviamento diretto.

Alimentazione 400/3N~/50 elettrica.

Potenza elettrica assorbita massima 7,26 kW

QUADRO ELETTRICO DI COMANDO E CONTROLLO IP 44 conforme alle norme vigenti (EN60335-1)

Interruttore generale con chiusura sportello.

Interruttore estate/spento/inverno

Scheda elettrica a relè per gestione del funzionamento
Morsettiera per collegamento sicurezze
Morsettiera per collegamento serranda tagliafuoco e relativo comando serranda d'espulsione
Morsettiera per la remotazione delle segnalazioni
Morsettiera con predisposizione pin to pin per collegamento bruciatore
Teleruttore per protezione contro i cortocircuiti e i sovraccarichi termici.
Spia di segnalazione di alimentazione
Spia di segnalazione intervento relè termico
Predisposizione pannello regolatore bruciatore bordo quadro

N° 1 DESTRATIFICATORE D'ARIA MONTATO IN AMBIENTE COMPOSTO:

(destratificatore d'aria calda da installare ad un'altezza di circa mt. 8,00 su tutta la lunghezza al colmo della struttura al fine di ottenere un completo ciclo d'aria ed evitare che la massa fluida calda stratifichi nella parte superiore della copertura permettendo così un importante risparmio sulle spese durante la stagione invernale, oltre ad evitare una possibile formazione di condensa ed una miglior distribuzione del calore nel volume riscaldato interno)

- ventilatore elicoidale con griglia di protezione 230 V - 50 Hz -300 Watt - peso kg 13,53;
- diffusore realizzato in trevira ad alta tenacità bispalmato in pvc peso 520 gr/mq colore bianco e diam. mm 450;
- interruttore on-off con spia luminosa cassetta Ip 44 e manopola di regolazione.

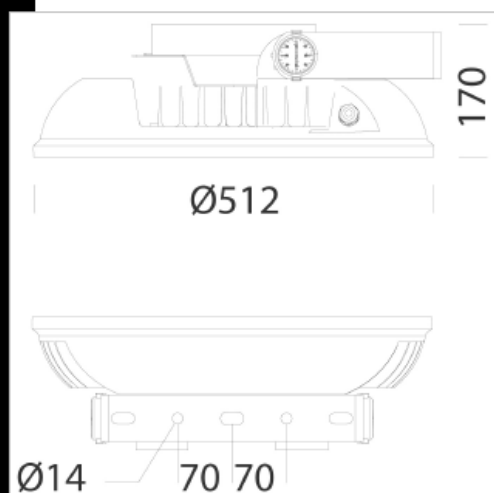
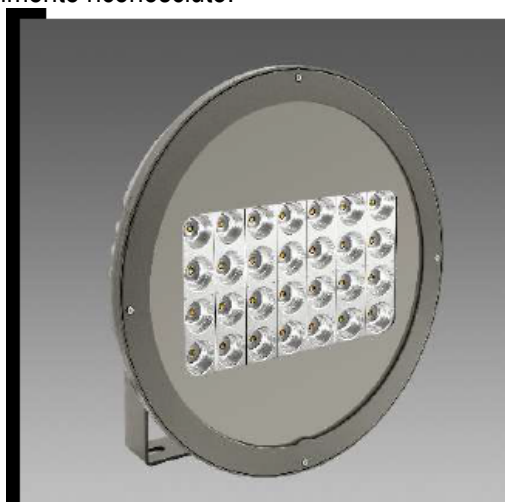
QUADRO ELETTRICO Q CT

- n° 1 quadro distribuzione autoestinguente IP65 in poliestere per 24 moduli disposti su due file a servizio del generatore di calore completo di:
 - n° 1 interruttore generale differenziale 4P 20° 6kA + diff. 0,3A;
 - n° 3 interruttore magnetotermici 1P+N 6kA uno su ogni linea;
 - n° 1 pulsante di sgancio della CT
 - n° 2 prese interbloccate con fusibili di protezione di servizio IP65 (rossa 400V e blu 230V)
 - n° 1 sezionatore 4P 32A in cassetta IP65 con vetro a rompere da installare in prossimità del generatore.
- Completo di cavi elettrici dal quadro al generatore; dal quadro alla fornitura; tutti i cavi sono del tipo antifiama completi di accessori per il fissaggio alla struttura in ca per la parte di collegamento a vista bordo macchina che saranno in tupi e scatole in PVC IP65 e sottotraccia dal quadro alla nicchia contatori.

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE CAMPI DA GIOCO

composto da:

- n° 1 quadro generale QG di distribuzione con massa in materiale termoplastico autoestinguente IP54/65 per 36 moduli disposti su tre file , completo di:
 - n° 1 interruttore generale differenziale 4P 32° 6kA + diff. 0,03A;
 - n° 2 interruttore magnetotermici 1P+N 10 A 6kA uno su ogni linea illum. campo gioco con n.2 relè passo passo 2P 16A (uno di questi interruttori con relativo passo-passo sarà alimentato dall'UPS Illum. Di emergenza. Queste apparecchiature nel quadro dovranno essere separate da quelle alimentate da rete normale ed identificate con targhette di colore rosso);
 - n° 1 interruttore magnetotermico 1P+N 16A 6kA servizi comuni e destratificatore ;
 - n° 1 pulsante di sgancio generale tipo luminoso che agisce sulla bobina di apertura dell'interruttore generale forniture in nicchia
 - n° 10 proiettori 1785 Astro - simmetrico LED DISANO e, completi di lampade led da 382 W e griglia di protezione di cui n° 2 sotto linea dedicata e alimentata da UPS Exiway Power monofase: potenza 1750 W conforme alla norma CEI EN50171 .
 - cavi elettrici dal quadro a tutte le apparecchiature in campo che siano proiettori o punti di allaccio;
- tutti i cavi sono del tipo antifiamma tipo FG7OR completi di accessori per il fissaggio che per la struttura in legno che saranno in tupa e scatole in acciaio zincato IP65. Tutti i prodotti sopra descritti possiedono marchio ufficialmente riconosciuto.



1785 Astro LED - simmetrico - High Power

Illuminazione di grande qualità estetica, risparmio energetico e lunga durata di vita dell'impianto: per ottenere il massimo dalle nuove tecnologie di illuminazione occorrono i requisiti tecnici e l'affidabilità di apparecchi all'avanguardia, come quelli progettati dalla Disano, un'azienda con oltre cinquant'anni di esperienza nel settore illuminotecnico.

Partendo da questi criteri nasce Astro, un apparecchio equipaggiato con LED di ultima generazione, ASTRO può essere scelto sia per la progettazione d'esterni, campi sportivi, che per progetti d'interni.

Grazie alle ottiche simmetriche e asimmetriche si propone quindi come soluzione conforme e adattabile.

Un design semplice e lineare si unisce a una tecnologia sofisticata per prestazioni tecniche eccezionali: Astro è stato progettato proprio per sfruttare al meglio tutte le potenzialità dei nuovi LED ad alta potenza.

La qualità dei materiali selezionati e l'alta affidabilità dell'apparecchio, garantite come sempre da Disano, rendono il vostro investimento assolutamente sicuro.

Esiste la possibilità di scegliere la corrente di pilotaggio dei LED che consente di disporre sempre della potenza adeguata ad una specifica condizione progettuale.

Corpo: In alluminio pressofuso con alette di raffreddamento integrate nella copertura.

Diffusore: vetro trasparente sp. 4mm temperato resistente agli shock termici e agli urti (UNI-EN 12150-1 : 2001).

Verniciatura: il ciclo di verniciatura standard a polvere è composto da una fase di pretrattamento superficiale del metallo e successiva verniciatura a mano singola con polvere poliestere, resistente alla corrosione, alle nebbie saline e stabilizzata ai raggi UV.

Dotazione: Dispositivo di protezione conforme alla EN 61547 contro i fenomeni impulsivi atto a proteggere il modulo LED e il relativo alimentatore. Opera in due modalità: - modo differenziale: surge tra i conduttori di alimentazione, ovvero tra il conduttore di fase verso quello di neutro. - modo comune: surge tra i conduttori di alimentazione, L/N, verso la terra o il corpo dell'apparecchio se quest'ultimo è in classe II e se installato su palo metallico. A richiesta: protezione fino a 10KV. Verniciatura conforme alla norma UNI EN ISO 9227 Test di corrosione in atmosfera artificiale per ambienti aggressivi.

Possibilità di scegliere la corrente di pilotaggio dei LED. La scelta di una corrente più bassa aumenterà l'efficienza e quindi migliorerà il risparmio energetico.

LED: ottiche in PMMA con alta resistenza alla temperatura e ai raggi UV.

Tecnologia LED di ultima generazione Ta-30+30°C vita utile 90%: 100000h (L90B10). Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo di rischio esente secondo le EN62471.

A richiesta sono disponibili con:

- alimentatori dimmerabili DIG, ordinabili con sottocodice 0041
- dispositivo mezzanotte virtuale ordinabili con sottocodice 30
- alimentatori onde convogliate, ordinabili con sottocodice 0078 con sottocodice 0078

Superficie di esposizione al vento: Ø512 = L=854cm2 - F=2100cm2

Code	Gear	Kg	Lumen Output-K-CRI	WTot	Colour	Surge
330056-00	CLD CELL	17,20	LED-37259lm-1050mA-4000K-80°-CRI 70	381 W	GREY	4/6kV
330057-00	CLD CELL	17,20	LED-37259lm-1050mA-4000K-80°-CRI 70	381 W	GRAFITE	4/6kV

Tabella B
Caratteristiche illuminotecniche consigliate per alcune attività sportive
(Per specifiche più dettagliate, si faccia riferimento alla Norma UNI EN 12193)

Spazi - impianti	Livello attività ^(a)	All'aperto ^(b)			Al coperto ^(b)			Note
		Illuminamento medio (lux)	Ill.min./ill.medio	Illuminamento specifico (lux)	Illuminamento medio (lux)	Ill.min./ill.medio	Illuminamento specifico (lux)	
Atletica leggera	3	500	0,7	1000 ⁽¹⁾	500	0,7	1000 ⁽¹⁾	1) fotofinish
	2	200	0,5		300	0,6		
	1	100	0,5		200	0,5		
Attività natatorie (piscine)	3	500	0,7		500	0,7		
	2	300	0,7		300	0,7		
	1	200	0,5		200	0,5		
Badminton	3				750	0,7		
	2				500	0,7		
	1				300	0,7		
Baseball	3	750 ⁽¹⁾	0,7 ⁽¹⁾		750 ⁽¹⁾	0,7 ⁽¹⁾		1) infield
	2	500 ⁽¹⁾	0,5 ⁽¹⁾					
	1	300 ⁽¹⁾	0,5 ⁽¹⁾					
Softball	3	750 ⁽¹⁾	0,7 ⁽¹⁾					1) infield
	2	500 ⁽¹⁾	0,7 ⁽¹⁾					
	1	200 ⁽¹⁾	0,5 ⁽¹⁾					
Bocce	3	200	0,70,5		300	0,7		
	2	100	0,7		200	0,7		
	1	50	0,5		200	0,5		
Bowling	3				200 ⁽¹⁾	0,5	1000 ⁽²⁾	1) piano vert 2) bersaglio
	2				200 ⁽¹⁾	0,5	1000 ⁽²⁾	
	1				200 ⁽¹⁾	0,5	1000 ⁽²⁾	
Calcio	3	500	0,7					
	2	200	0,6					
	1	75	0,5					
Calcio a 5	3	500	0,7		750	0,7		
	2	200	0,7		500	0,7		
	1	100	0,5		200	0,5		
Ciclismo	3	500	0,7	1000 ⁽¹⁾	750	0,7	1000 ⁽¹⁾	1) fotofinish – piano vert.
	2	300	0,7		500	0,7		
	1	100	0,5		200	0,5		
Golf	3-2	100 ⁽¹⁾	0,8	100 ⁽²⁾				1) tee - 2) buca
Ginnastica	3				500	0,7		
	2				300	0,6		
	1				200	0,5		
Hockey (prato e indoor)	3	500	0,7		750	0,7		
	2	200	0,7		500	0,7		
	2	200	0,7		300	0,7		
Pattinaggio a rotelle	3	500	0,7		750	0,7		
	2	200	0,5		500	0,6		
	1	100	0,5		300	0,5		
Pallacanestro	3	500	0,7		750	0,7		
Pallavolo	2	200	0,6		500	0,7		
Pallamano	1	100	0,5		200	0,5		
Lotta								
Pesistica								
Judo								
Pugilistica	3				2000 ⁽²⁾	0,8		1) sul quadrato
	2				1000 ⁽¹⁾	0,8		

N.B.

^(a) Livelli di attività:

1. Attività non agonistiche
2. Attività agonistiche a livello locale
3. Attività agonistiche a livello nazionale o internazionale

^(b) Gli illuminamenti, salvo diversa specifica, si intendono sul piano orizzontale, coincidente con la superficie dello spazio di attività (sup. dell'acqua per le vasche natatorie).

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

L'alimentazione dell'impianto di illuminazione di sicurezza del campo da gioco farà capo a sistema centralizzato di emergenza. Questo alimenterà ed eseguirà il controllo dei circuiti per l'illuminazione di sicurezza derivati, fornendo una tensione di alimentazione di 230V AC/DC. La potenza del sistema sarà pari a 1,75 KW, 7A, e sarà equipaggiato con circuiti da 2A. Tale sistema permetta il controllo continuo dei circuiti derivati e la protezione del sistema in caso di malfunzionamento sugli apparecchi derivati.

La centrale sarà completa dei circuiti ausiliari necessari, per interagire con il quadro elettrico di zona, per garantirne l'intervento in caso di mancanza rete generale, oppure per l'intervento delle protezioni sul quadro, di zona, adibito all'illuminazione ordinaria. La centrale sarà fornita completa di batterie ermetiche al piombo atte a garantire autonomia di almeno 60 minuti a pieno carico e ricarica in 12 ore. L'UPS soccorritore e le batterie saranno per progettazione e costruzione adatti a soddisfare le prescrizioni delle normative di settore EN 50272-22, EN 50171, EN 50172. Per l'illuminazione di sicurezza sui campi da gioco e per le vie d'esodo saranno utilizzati apparecchi illuminanti a LED alimentati normalmente a 230V c.a., Il sistema di alimentazione dell'illuminazione di emergenza sarà idoneo al controllo costante dello stato dei circuiti derivati, segnalando eventuali anomalie e/o malfunzionamenti. Gli apparecchi illuminanti previsti sono in grado di soddisfare le richieste del DM 18/03/96 Impianti sportivi, dove, è richiesto che: "l'impianto di illuminazione di sicurezza deve assicurare un livello di illuminazione non inferiore a 5 lux ad 1 m di altezza dal piano di calpestio lungo le vie di uscita". I comandi di attivazione delle luci di emergenza, saranno inviati alle apparecchiature coinvolte dal sistema centralizzato (intervento protezioni del QGBT e/o mancanza rete).

Impianto di segnalazione luminosa uscita di sicurezza, sarà composto da corpi illuminanti con pittogramma "Uscita di sicurezza", completi delle seguenti parti:

- n° 4 lampade al LED 6W e griglia di protezione, con accensione automatica all'eventuale spegnimento dell'impianto di illuminazione sopra indicato, installate sopra le porte di uscita del campo da gioco lato interno
- n° 4 lampade al LED 24W sempre accese, installate sopra le porte di uscita del campo da gioco lato esterno

IMPIANTO DI ALLARME E SEGNALAZIONE INCENDIO

Impianto di allarme e segnalazione incendio realizzato in conformità alla norma UNI 9795, composto da:

- n° 1 centrale antincendio convenzionale a 4 zone
- n° 1 localizzazione puntali per rilevatore fumo a canale completo di camera d'analisi montato sulla mandata del generatore di calore;
- n°5 pulsanti di segnalazione manuale
- n°5 Pannelli ottico/acustici certificati in conformità alla normativa EN 54-3
- n°1 sirena convenzionale autoalimentata per esterno con lampeggiante led, potenza acustica 102dB/1m EN54-3

n°1 combinatore telefonico

n°1 un pannello remoto di controllo stato centrale antincendio montato nel vicino ufficio blocco spogliatoi

Completo di eventuali alimentatori, moduli d'ingresso e uscita, cavi elettrici di collegamento; dalla centralina al quadro di alimentazione, dalla centralina ai dispositivi in campo tutti del tipo antifiama resistenti al fuoco 30 minuti.

QUADRO GENERALE Q.00 (UTENZA 20 kW)

Quadro distribuzione autoestinguente IP44 per 24 moduli disposti su due file a servizio montato a valle del punto di allaccio all'impianto esistente:

- n° 1 interruttore generale magnetotermico 4P 40A 10kA + diff. 1A "S" completo di bobina di apertura a lancio di corrente;
- n° 1 interruttore magnetotermico 4P 32A 10kA su linea al Q.G.;
- n° 1 interruttore magnetotermico 4P 20A 10kA su linea al Q.CT;