

Comune di Silvano Pietra Pavia



IL COMMITTENTE

COMUNE di SILVANO PIETRA
Via Umberto I, 31
27050 – Silvano Pietra (PV)



PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E ILLUMINAZIONE

Via Belvedere, 52 – 27040 Montalto Pavese – PV
cell. 348 1149519 – E-mail: eugenio.cinollo@gmail.com
P.Iva 02463330189 – Cod. Fisc. CNLGNE76S04D969R

PROGETTISTA:

Per. Ind. Eugenio Cinollo
Iscritto all'Ordine dei Periti Industriali
della Prov. di Pavia al n.681



FASE E TIPO ELABORATO:

RIFACIMENTO IMPIANTO ELETTRICO PALESTRA
COMUNALE SILVANO PIETRA

OGGETTO:

RELAZIONE TECNICA

PROGETTO: EC	RIFERIMENTO: 2025-045	AGGIORNAMENTI:	1 -	2 -
		3 -	4 -	5 -

FILE:
2025-045 pe.dwg

DATA:
02-07-2025

SCALA:
NA

TAVOLA:
E_04

INDICE

1	GENERALITA'	2
1.1	Riferimenti Normativi	2
1.2	Dati di progetto	5
2	CLASSIFICAZIONE AMBIENTI IN RELAZIONE ALLE INFLUENZE ESTERNE.....	6
3	PRESCRIZIONI TECNICHE DI CARATTERE GENERALE SU MATERIALI E RELATIVE CONDIZIONI D'IMPIEGO	6
3.1	Tipi di materiali, marchio di qualità	6
3.1.1	Tubazioni	6
3.1.2	Cassette di derivazione	7
3.1.3	Conduttori	7
3.1.4	Sezione minima dei conduttori di neutro	8
3.1.5	Sezione dei conduttori di terra e protezione	8
3.1.6	Apparecchiatura di comando e prese a spina	9
3.1.7	Interruttori automatici differenziali	9
3.1.8	Interruttori magnetotermici.....	9
3.1.9	Impianti di messa a terra	9
4	COORDINAMENTO DELL'IMPIANTO DI TERRA CON DISPOSITIVI D'INTERRUZIONE	9
5	PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE	11
5.1	CADUTA DI TENSIONE MASSIMA (c.d.t.).....	12
5.2	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI	12
5.2.1	Protezione totale mediante isolamento delle parti attive	12
5.2.2	Protezione totale mediante barriere	12
5.2.3	Protezione parziale mediante ostacoli.....	12
6	QUADRI ELETTRICI.....	12
6.1	Quadri in lamiera	12
6.2	Quadri in contenitore isolante	13
7	DESCRIZIONE TECNICA DELL'IMPIANTO	13
7.1	Generalità.....	13
7.2	Fornitura dell'energia elettrica	13
7.3	Impianto, illuminazione e distribuzione.....	13
7.4	Impianto di terra ed equipotenziale	14
7.5	Impianto fotovoltaico.....	14
8	CERTIFICAZIONI FINALI	14
9	MANUTENZIONE IMPIANTI	14
9.1	Quadri elettrici	14
9.2	Impianto elettrico	14
9.3	Impianto di terra	14
10	ALLEGATI	14

1 GENERALITA'

Il presente progetto prevede la realizzazione del nuovo impianto elettrico a servizio della PALESTRA DEL Comune di Silvano Pietra.

L'intervento prevede le seguenti opere:

- Sostituzione avvanquadro
- Sostituzione quadro elettrico generale
- Nuovo impianto illuminazione ordinario ed emergenza
- Nuovo impianto elettrico
- Nuovo impianto a servizio della centrale termica
- Nuovo impianto fotovoltaico da 20 kWp

L'impianto di illuminazione sarà del tipo KNX/DALI al fine di permettere la regolazione e la gestione dell'illuminazione tramite rivelatori di presenza e luminosità al fine di garantire i corretti valori di illuminamento richiesti ed un risparmio energetico con la gestione evoluta dell'impianto.

Per quanto non espressamente citato nella presente relazione, si fa riferimento alle tavole di progetto allegate ed agli schemi elettrici, che costituiscono parte integrante della relazione stessa.

1.1 Riferimenti Normativi

Gli impianti ed i vari componenti che li costituiscono dovranno essere realizzati a regola d'arte e dovranno essere conformi a tutte le normative, leggi e regolamenti in vigore alla data del contratto, con particolare riferimento a:

CEI 0-16	Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica
CEI 0-21	Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attiva e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica.
CEI 11-27	Lavori su impianti elettrici.
CEI 20-22/0	Prove d'incendio su cavi elettrici - Parte 0: Prove di non propagazione dell'incendio - Generalità.
CEI 20-40/1-1	Allegato nazionale alla Norma CEI EN 50565-1 Cavi elettrici - Guida all'uso dei cavi con tensione nominale non superiore a 450/750 V (U0/U) Parte 1: Criteri generali
CEI 20-40/2-1	Allegato nazionale alla Norma CEI EN 50565-2 Cavi elettrici - Guida all'uso dei cavi con tensione nominale non superiore a 450/750 V (U0/U) Parte 2: Criteri specifici relativi ai tipi di cavo specificati nella Norma EN 50525
CEI 20-42/1	Calcolo delle portate dei cavi elettrici. Regime di carico ciclico per cavi con tensione inferiore o uguale a 18/30 (36)kV.
CEI 20-105	Cavi elettrici resistenti al fuoco, non propaganti la fiamma, senza alogeni, con tensione nominale 100/100 V per applicazioni in sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio

CEI 23-51	Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.
CEI 64-12	Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.
CEI 64-50	Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Criteri generali.
CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 v in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali. Parte 2: Definizioni. Parte 3: Caratteristiche generali. Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza. Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici. Parte 6: Verifiche. Parte 7: Ambienti e applicazioni particolari.
CEI 64-100	Edilizia Residenziale. Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni. Parte, 1, 2 e 3
CEI 306-2	Guida al cablaggio per le comunicazioni elettroniche negli edifici residenziali
CEI EN 50085-1	Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche. Parte1: Prescrizioni generali.
CEI EN 60255-1	Relè di misura e dispositivi di protezione - Parte 1: Prescrizioni generali.
CEI EN 60309-1	Spine e prese per uso industriale Parte 1: Prescrizioni generali
CEI EN 60423	Tubi per installazioni elettriche. Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi e accessori.
CEI EN 60529	Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)
CEI EN 60898-1	Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari. Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata.
CEI EN 60909-0	Correnti di corto circuito nei sistemi trifasi in corrente alternata. Parte 0: calcolo delle correnti.
CEI EN 60931-1	Condensatori statici di rifasamento di tipo non autorigenerabile per impianti di energia a corrente alternata con tensione nominale inferiore o uguale a 1000 V. Parte1: Generalità - Prestazioni, prove e valori nominali - Prescrizioni di sicurezza. Guida per l'installazione e l'esercizio.
CEI EN 60947-2	Apparecchiature a bassa tensione - Parte 2: Interruttori automatici.
CEI EN 60998-1	Dispositivi di connessione per circuiti a bassa tensione per usi domestici e similari. Parte 1: Prescrizioni generali.
CEI EN 61008-1	Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 1: Prescrizioni generali.

CEI EN 61009-1	Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 1: Prescrizioni generali.
CEI EN 61386-1	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche - Parte 1: Prescrizioni generali.
CEI EN 61439-2	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 2: Quadri di potenza.
CEI EN 61439-3	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO)
CEI EN 61439-6	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 6: Sistemi di condotti sbarre.
CEI EN IEC 62040-1	Sistemi statici di continuità (UPS) - Parte 1: Prescrizioni generali e di sicurezza.
CEI EN 62305	Protezione contro i fulmini - Parte 1: Principi generali. Parte 2: Valutazione del rischio. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture.
CEI UNEL 35011	Cavi per energia e segnalamento. Sigle di identificazione.
CEI UNEL 35012	Contrassegni e classificazione dei cavi in relazione al fuoco.
CEI UNEL 35024/1	Cavi elettrici isolati con materiale elastometrico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 v in corrente alternata e 1500 v in corrente continua. Portata di corrente in regime permanente per posa in aria.
DIN EN 12464-1	Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro. Parte 1: Posti di lavoro in interni.
UNI EN 1838	Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione d'emergenza.
UNI 9795	Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Progettazione, installazione ed esercizio
UNI/TR 11607	Linea guida per la progettazione, l'installazione, la messa in servizio, l'esercizio e la manutenzione degli avvisatori acustici e luminosi di allarme incendio
Dlgs 3/4/2006 n. 152	Norme in materia ambientale.
Dlgs 9/4/2008 n. 81	Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
DM 22/1/2008 n. 37	Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 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.

DPR 1/8/2011 n. 151 Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, 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.

Sono inoltre state prese in considerazione tutte le disposizioni locali emanate dai vari Enti territorialmente competenti, quali U.L.SS., VV.FF., TELECOM, ENEL, ecc., che siano interessati dalle attività presenti nell'immobile.

Le norme sopra indicate sono da intendersi nella loro edizione aggiornata e comprensiva delle relative varianti.

1.2 Dati di progetto

CATEGORIA DEL SISTEMA	Iª (sistemi con 50V< Vn < 1000 V in c.a.)		
FORNITURA	ENEL – SISTEMA TT		
CORRENTE DI CORTO CIRCUITO (CEI 0-21)	10 kA nel punto di consegna		
POTENZA TOTALE IMPEGNATA	40 kW		
POTENZA PROGETTO	40 kW		
Caratteristiche sistema utilizzatore			
TENSIONE NOMINALE D’ESERCIZIO	400 Vac, 3Ph+N, 50 Hz		
CADUTA DI TENSIONE A PIENO CARICO	4%		
CONTEMPORANEITÀ DEI CARICHI	FORZA MOTRICE	0,5	
	ILLUMINAZIONE	0,75	
FATTORE D’UTILIZZAZIONE	-		
GRADO DI PROTEZIONE IMPIANTI	LUOGO ORDINARIO	IP4X	

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

Protezione mediante isolamento delle parti attive e mediante involucri o barriere con grado di protezione IP4X. Protezione aggiuntiva mediante l'impiego di interruttori differenziali con valori di I_d = 30 mA per i circuiti terminali.

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Protezione mediante coordinamento tra le protezioni differenziali automatiche ad alta sensibilità installate e l'impianto di terra locale.

PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI E CORTOCIRCUITI

Protezione mediante interruttori automatici.

2 CLASSIFICAZIONE AMBIENTI IN RELAZIONE ALLE INFLUENZE ESTERNE

In funzione dei dati forniti dal committente, in relazione alle influenze esterne e alla destinazione attribuita, ai vari ambienti dello stabile in esame, sono stati classificati ai fini della tipologia dell'impianto da realizzare, secondo la seguente tabella:

LUOGO	CLASSIFICAZIONE	RIF. NORMA	TIPO D'IMPIANTO
Palestra	Luogo Ordinario	CEI 64-8	Esecuzione a vista. Apparecchi illuminazione e prese con grado di protezione $\geq$ IP40 o superiore
Spogliatoi	Luogo Ordinario	CEI 64-8	Esecuzione a vista. Apparecchi illuminazione con grado di protezione $\geq$ IP40 o superiore
Locali bagni	Luogo particolare	CEI 64-8 - 701	Esecuzione a vista. Apparecchi illuminazione con grado di protezione $\geq$ IP44 o superiore
Copertura	Luogo all'aperto	CEI 64-8	Esecuzione a vista. Apparecchi illuminazione con grado di protezione $\geq$ IP55 o superiore
Centrale termica	Luogo particolare	CEI 64-8 - 751	Esecuzione a vista. Apparecchi illuminazione con grado di protezione $\geq$ IP44 o superiore

3 PRESCRIZIONI TECNICHE DI CARATTERE GENERALE SU MATERIALI E RELATIVE CONDIZIONI D'IMPIEGO

3.1 Tipi di materiali, marchio di qualità

Tutti i materiali forniti dovranno essere di primaria casa costruttrice preferibilmente internazionale. Saranno dotati di marchio "IMQ" o d'equivalente certificazione ove prevista e dovranno rispondere per la parte dimensionale alle tabelle d'unificazione CEI - UNEL.

3.1.1 Tubazioni

Le tubazioni da utilizzare per la realizzazione degli impianti incassati ed a vista ed i relativi accessori dovranno essere conformi a quanto previsto dalle Norme CEI EN serie 61386-(x).

Per gli impianti incassati nella muratura dovranno essere utilizzati tubi corrugati serie media ed utilizzando differenti colori al fine di rendere immediata l'identificazione dei circuiti.

Nel caso la parete sia di tipo "leggero" e isolata, cartongesso con isolante, dovranno essere utilizzati tubi marcati GWT 850°.

Per gli impianti realizzati a vista le tubazioni dovranno essere del tipo autoestinguente di tipo medio marcati 3321 per l'utilizzo con cavi in PVC. Nel caso l'impianto sia realizzato con cavi in EPR la marcatura dovrà essere 3322 o superiore.

Il diametro interno di tutte le tubazioni sarà pari ad almeno 1,4 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di conduttori in esse contenuti.

Non dovranno essere impiegate tubazioni con diametro interno inferiore a 20 mm.

Negli impianti incassati entro pareti o nel pavimento si devono osservare le seguenti indicazioni:

- sulle pareti le tubazioni devono avere percorso orizzontale o verticale (sono vietati i percorsi obliqui).
- i tubi posati a pavimento devono essere disposti il più possibile paralleli alle eventuali altre tubazioni (esempio idriche) gli eventuali incroci fra tubi dell'impianto elettrico con altre tubazioni devono essere realizzati con la massima cura e per evitare lo schiacciamento dei tubi dell'impianto elettrico
- dopo la posa i tubi devono essere immediatamente protetti
- fra due cassette successive non devono esserci più di due curve a 90 gradi ed in ogni caso l'angolo totale non deve essere maggiore di 270 gradi.
- il diametro dovrà comunque essere tale da consentire sempre la sfilabilità dei conduttori.
- le scanalature orizzontali sulle pareti dovranno essere eseguite su un solo lato della parete stessa;
- non si dovranno eseguire scanalature orizzontali per una lunghezza superiore al 60% della lunghezza della parete;
- la distanza tra due scanalature non dovrà essere inferiore a 1,5 m.

COLORAZIONI TUBAZIONI	
TIPO CIRCUITO	COLORE
Circuito F.M. - Luce	Nero
Circuiti TV - SAT	Verde
Circuiti Telefonici	Viola
Circuiti Citofonici	Blu
Circuiti Ausiliari	Marrone

3.1.2 Cassette di derivazione

Le cassette di derivazione dovranno essere conformi alle Norme CEI EN serie 60670-(x) tenendo conto delle differenti tipologie di posa al fine di avere caratteristiche adeguate alle condizioni d'impiego.

Per gli impianti incassati saranno in materiale termoplastico con coperchio di finitura fissato con viti; saranno dotate d'idonei setti separatori isolanti tra circuiti di sistemi diversi e di idonee morsettiere di derivazione con morsetti a vite e cappuccio in materiale isolante.

Per gli impianti incassati in parete leggere isolate o in cavità dovranno essere utilizzati componenti marcati GWT 850°

Per gli impianti a vista saranno in materiale plastico isolante antiurto autoestinguente e marcate GWT 860°. Il coperchio deve essere fissato con viti ed adeguati pressacavi e pressatubi per garantire un grado di protezione IP44 o superiore.

Sotto il coperchio di ogni scatola di derivazione verrà apposta un'etichetta adesiva con chiaramente indicata la descrizione del circuito di appartenenza; la stessa etichetta deve essere fissata anche all'interno della scatola, per evitare lo scambio dei coperchi.

Le morsettiere impiegate devono essere rispondenti alle seguenti normative: CEI 23-20 CEI 23-21 - CEI 17-19.

3.1.3 Conduttori

Per posa in tubazioni protettive all'interno degli edifici verranno impiegati conduttori unipolari in rame flessibile isolati in PVC non propaganti l'incendio tipo FS17, tensione nominale 0,45/0,75 KV, conformi al regolamento CPR classe Cca-s3,d1,a3 per gli ambienti ordinari e isolati in EPR tipo FG17, tensione nominale 0,45/0,75 KV, conformi al regolamento CPR classe Cca-s1b,d1,a1 per gli ambienti MARCI od ove richiesto dal progetto.

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle d'unificazione CEI - UNEL 00721, 00722 e 00712 in particolare devono essere rispettate le seguenti colorazioni:

COLORAZIONI CONDUTTORI	
conduttore di protezione	giallo/verde
conduttore di neutro	blu
conduttore di fase	marrone, grigio, nero
conduttore per circuiti SELV/PELV	arancione, rosa, viola

Per posa in tubazione/i interrate, od ove richiesto dal progetto, verranno utilizzati cavi unipolari o multipolari in rame flessibile, con guaina esterna in PVC, di tipo FG16OR16, tensione nominale 0,6/1 KV, conformi al regolamento CPR classe Cca-s3,d1,a3 per gli ambienti ordinari e con isolamento in EPR tipo FG16OM16, tensione nominale 0,6/1 KV, conformi al regolamento CPR classe Cca-s1b,d1,a1 per gli ambienti MARCI od ove richiesto dal progetto.

Le sezioni dei conduttori verranno dimensionate in funzione del carico e delle condizioni di posa assumendo comunque come densità massima ammissibile 2A/mm²; in ogni caso non deve essere superato il valore pari al 70% delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI - UNEL. In ogni caso non potranno essere impiegate sezioni inferiori a:

SEZIONE		UTENZA E/O CIRCUITO
1	mmq	impianti di chiamata e segnalazione
1.5	mmq	punti luce e prese 10A
2.5	mmq	dorsali luce e prese 16A
4	mmq	dorsali FM
6	mmq	linee alimentazione quadri di settore

3.1.4 Sezione minima dei conduttori di neutro

La sezione dei conduttori neutri non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori in circuiti polifase, con sezione superiore a 16 mmq, la sezione dei conduttori neutri può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mmq. (per conduttori in rame).

3.1.5 Sezione dei conduttori di terra e protezione

La sezione dei conduttori di terra e di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non deve essere inferiore a quella indicata nelle norme CEI 64-8.

Qualora si preveda l'esistenza nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi devono essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate. E' tuttavia ammesso collocare nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette, purché essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi non amovibili se non a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare i conduttori appartenenti a sistemi diversi.

Le giunzioni dei conduttori saranno effettuate nelle apposite scatole di derivazione e solo eccezionalmente nelle scatole portafrutto.

Verranno impiegati unicamente appositi morsetti preisolati con serraggio a vite in materiale termoplastico autoestinguente e marcati GWT 960°.

3.1.6 Apparecchiatura di comando e prese a spina

Saranno impiegati apparecchi modulari componibili con supporto in resina e placca di finitura metallica od in resina, colorazione a scelta del Committente.

Le prese a spina con portata 10 e 16 A avranno l'alveolo di terra centrale e grado di protezione 2.1.

Gli organi di comando avranno portata non inferiore a 10 A e saranno generalmente del tipo unipolare.

3.1.7 Interruttori automatici differenziali

Per i carichi con correnti nominali fino a 125 A verranno impiegati interruttori differenziali del tipo modulare adatti per correnti di dispersione pulsanti e continue, conformi alle norme CEI EN 61008-1 e CEI EN 61009-1, sensibilità 30 mA o 300 mA per le utenze terminali. I valori e le regolazioni degli interruttori sono indicate negli schemi dei quadri elettrici. Gli interruttori con corrente nominale superiore a 125A saranno del tipo scatolato

3.1.8 Interruttori magnetotermici

Per i carichi con correnti nominali fino a 160 A, verranno impiegati interruttori magnetotermici modulari adatti per posa su guida DIN - OMEGA.

Saranno del tipo bipolare, tripolare e quadripolare come specificato negli schemi dei quadri elettrici, con potere di interruzione minimo di 6 kA e curva di intervento tipo C.

Per i quadri di tipo "domestico" dovranno essere utilizzati interruttori conformi alla CEI EN 60898-1 con valore "Icn" pari o superiore a quanto indicato nello schema del quadro. Per i quadri di tipo "industriale" gli interruttori dovranno essere conformi alla CEI EN 60947-2 con valore di "Icu" pari o superiore a quanto indicato nello schema del quadro.

3.1.9 Impianti di messa a terra

Devono essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione.

Per la protezione dei contatti indiretti ogni impianto elettrico utilizzatore, o raggruppamento d'impianti contenuti in uno stesso edificio e nelle sue dipendenze deve avere un proprio impianto di terra.

A tale impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati all'adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

L'impianto di terra locale, che deve soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme CEI 64-8 e CEI 11-8 e deve essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche d'efficienza.

È vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4 mmq.

Nei sistemi TT il conduttore di neutro non può essere utilizzato come conduttore di protezione.

4 COORDINAMENTO DELL'IMPIANTO DI TERRA CON DISPOSITIVI D'INTERRUZIONE

Impianto TT

Una volta realizzato l'impianto di messa a terra, la protezione contro i contatti indiretti può essere realizzata con uno dei seguenti sistemi:

- coordinamento fra impianto di messa a terra e protezione di massima corrente. Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè magnetotermico, in modo che risulti soddisfatta la seguente relazione: $R_t \leq 50/I_s$ dove R_t è il valore in Ohm della resistenza di terra nelle condizioni più sfavorevoli e I_s è il più elevato valore in Ampere della corrente di intervento in un tempo ≤ 5 sec. dei dispositivi di massima corrente posti a protezione delle singole derivazioni.
- coordinamento fra impianto di messa a terra e interruttori differenziali. Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè differenziale che assicuri l'apertura dei circuiti da proteggere non appena eventuali correnti di guasto creino situazioni di pericolo.

Affinché detto coordinamento sia efficiente deve essere osservata la seguente relazione:

$$R_t \leq 50/I_d$$

dove R_t è il valore in Ohm della resistenza dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli e I_d il più elevato fra i valori in Ampere delle protezioni differenziali poste a protezione dei singoli impianti utilizzatori.

Negli impianti di tipo TT alimentati direttamente in bassa tensione dalla Società Distributrice, la soluzione più affidabile è quella con gli interruttori differenziali che consentono la presenza di un certo margine di sicurezza a copertura degli inevitabili aumenti del valore di R_t durante la vita dell'impianto.

In alternativa al coordinamento fra impianto di messa a terra e dispositivi di protezione attiva, la protezione contro i contatti indiretti può essere realizzata adottando:

- macchine ed apparecchi con doppio isolamento (classe II), evitandone la messa a terra essendo quest'ultima vietata (CEI 64-8 art. 413.2.7).

Impianto TN

413.1.3.3 Le caratteristiche dei dispositivi di protezione (413.1.3.8) e le impedenze dei circuiti devono essere tali che, se si presenta un guasto di impedenza trascurabile in qualsiasi parte dell'impianto tra un conduttore di fase ed un conduttore di protezione o una massa, l'interruzione automatica dell'alimentazione avvenga entro il tempo specificato, soddisfacendo la seguente condizione:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_o$$

dove:

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

I_a è la corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione, entro il tempo definito nella Tab. 41A in funzione della tensione nominale U_o per i circuiti specificati in 413.1.3.4, ed, entro un tempo convenzionale non superiore a 5 s per gli altri circuiti; se si usa un interruttore differenziale I_a è la corrente differenziale nominale di intervento.

U_o è la tensione nominale verso terra in volt in c.a. e in c.c.

Tab. 41A - Tempi massimi di interruzione per i sistemi TN

Sistema	50 V < U ₀ ≤ 120 V s		120 V < U ₀ ≤ 230 V s		230 V < U ₀ ≤ 400 V s		U ₀ > 400 V s	
	c.a.	c.c.	c.a.	c.c.	c.a.	c.c.	c.a.	c.c.
TN	0,8	NOTA 3	0,4	5	0,2	0,4	0,1	0,1

U₀ è la tensione nominale verso terra in c.a. o in c.c.

NOTA 1 Per le tensioni che sono entro la banda di tolleranza precisata nella Norma CEI 8-6 si applicano i tempi di interruzione corrispondenti alla tensione nominale.

NOTA 2 Per valori di tensione intermedi, si sceglie il valore prossimo superiore della Tab. 41A.

NOTA 3 L'interruzione può essere richiesta per ragioni diverse da quelle relative alla protezione contro i contatti elettrici.

NOTA 4 Quando la prescrizione di questo articolo sia soddisfatta mediante l'uso di dispositivi di protezione a corrente differenziale, i tempi di interruzione della presente Tabella si riferiscono a correnti di guasto differenziali presunte significativamente più elevate della corrente differenziale nominale dell'interruttore differenziale (tipicamente 5 I_{dn}).

5 PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE

I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti. La protezione contro i sovraccarichi, deve essere effettuata, in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8.

In particolare i conduttori devono essere scelti in modo che la loro portata (I_z) sia superiore o almeno uguale alla corrente d'impiego (I_b) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente).

Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione devono avere una corrente nominale (I_n) compresa fra la corrente d'impiego del conduttore (I_b) e la sua portata nominale (I_z) ed una corrente di funzionamento (I_f) minore o uguale a 1,45 volte la portata (I_z).

In tutti i casi devono essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate è automaticamente soddisfatta nel caso d'impiego d'interruttori automatici conformi alle norme CEI 23-3 e CEI 17-5.

Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di corto circuito, che possono verificarsi nell'impianto per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione

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

Essi devono avere un potere d'interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto d'installazione.

È tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere d'interruzione inferiore a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere d'interruzione.

In questo caso le caratteristiche dei due dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia specifica passante, (I²t), lasciata passare dal dispositivo a monte, non risulti superiore a quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

Il potere di interruzione indicato per ogni interruttore nello schema unifilare dei quadri si riferisce al valore I_{cn} come definito dalla CEI EN 60898-1 ed è il valore minimo che deve essere considerato nella scelta dell'interruttore.

In mancanza di specifiche indicazioni sul valore della corrente di cortocircuito, si presume che il potere d'interruzione minimo richiesto nel punto iniziale dell'impianto sia quello definito dalla CEI 0-21:

- 6 kA, $\cos\phi$ cc=0,7 per le forniture monofase
- 10 kA, $\cos\phi$ cc=0,5 per le forniture trifase con potenza fino a 33 kW
- 15 kA, $\cos\phi$ cc=0,3 per le forniture trifase con potenza superiore a 33 kW

5.1 CADUTA DI TENSIONE MASSIMA (c.d.t.)

La differenza tra tensione a vuoto e la tensione che si misura in un qualsiasi punto dei circuiti, nella condizione di pieno carico, e quando la tensione all'inizio dell'impianto sotto misura rimanga costante, non deve superare il 4% della tensione a vuoto.

5.2 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

5.2.1 Protezione totale mediante isolamento delle parti attive

Le parti attive devono essere completamente ricoperte con isolamento che né impedisca il contatto e possa essere rimosso solo mediante distruzione ed in grado di resistere agli sforzi meccanici, termici ed elettrici cui può essere soggetto nell'esercizio (vernici, smalti e simili da soli non sono in genere considerati idonei).

5.2.2 Protezione totale mediante barriere

Le parti attive devono essere racchiuse entro involucri o dietro barriere che assicurino almeno il grado di protezione IP2X, ovvero IP4X nel caso di superfici superiori d'involucri o barriere orizzontali, se a portata di mano.

Quando sia necessario, per ragioni d'esercizio, aprire gli involucri si deve eseguire una delle seguenti disposizioni:

uso di attrezzo o una chiave se in esemplare unico ed affidata a personale addestrato;

sezionamento delle parti attive mediante apertura con interblocco;

interposizione di barriere o schermi isolanti che garantiscano un grado di protezione minimo IP2X.

5.2.3 Protezione parziale mediante ostacoli

Gli ostacoli devono impedire l'avvicinamento non intenzionale del corpo a parti attive ed il contatto non intenzionale con parti attive sotto tensione.

Protezione parziale mediante distanziamento:

parti simultaneamente accessibili a tensione diversa non devono essere a portata di mano.

6 QUADRI ELETTRICI

I quadri elettrici generali e di distribuzione potranno essere realizzati impiegando carpenterie sia metalliche che in materiale isolante, come specificato nella relazione tecnica allegata.

I quadri elettrici per le applicazioni "fisse per uso domestico e similare" dovranno essere realizzati secondo la norma CEI 12-51. Per tutte le altre applicazioni i quadri dovranno essere realizzati secondo la serie delle norme EN 61439-(x)

6.1 Quadri in lamiera

I quadri sono realizzati in lamiera metallica di spessore 20/10 mm pressopiegata, verniciata con polveri epossidiche a forno, tipo ad armadio o cassetta a parete, con porta frontale trasparente.

I quadri sono completi di colonna laterale per passaggio cavi, con propria porta e segregazione interna con le parti in tensione.

Sono dotati di pannelli interni porta apparecchiature scatolate o modulari su guida DIN - OMEGA, canaline in PVC autoestinguente di contenimento conduttori di cablaggio interni, pannelli frontali fissi o cernierati con feritoie per le manovre delle apparecchiature.

Tutte le linee in entrate ed uscita, di sezione superiore a 35 mmq sono attestate a sbarre in rame isolate; tutte le sezioni inferiori sono attestate in morsettiere componibili, con setti separatori, installate su guida sulla parte inferiore del quadro stesso.

I cablaggi interni saranno realizzati impiegando preferibilmente le apposite sbarre preisolate multipolari per le apparecchiature modulari. conduttori tipo FS17 per i collegamenti flessibili.

Saranno dotati di etichette pantografate, marcature interne delle apparecchiature, siglature dei conduttori, tasca porta schema elettrico, porta con chiusura a chiave.

6.2 Quadri in contenitore isolante

La struttura sarà in tecnopolimero stampata ad iniezione, costituita da una parte posteriore adatta a contenere le apparecchiature modulari per mezzo di profilati DIN, e da una parte anteriore asportabile atta a coprire le stesse apparecchiature modulari e completata da setti di chiusura degli spazi non utilizzati.

Il cablaggio interno sarà eseguito con le stesse modalità descritte per i quadri in lamiera metallica, e gli accessori saranno uguali.

In ogni caso la riserva di spazio disponibile sarà del 30%.

7 DESCRIZIONE TECNICA DELL'IMPIANTO

7.1 Generalità

Il progetto prevede la realizzazione di un nuovo impianto elettrico a servizio della palestra. Data la tipologia di intervento e lo stato dell'impianto esistente è stata prevista la completa sostituzione dell'impianto elettrico con la realizzazione di un nuovo impianto a vista.

7.2 Fornitura dell'energia elettrica

L'impianto sarà alimentato dal punto di fornitura esistente per cui è richiesto un aumento di potenza dino a 40 kW. A seguito dell'aumento di potenza è richiesta la sostituzione dell'avanquadro e della linea dorsale di alimentazione del quadro generale, QEG, installato nell'edificio.

La dorsale tra il quadro AQ e il quadro QEG sarà realizzata con cavo FG16OR16 sezione 5G16 steso nella tubazione interrata esistente.

7.3 Impianto, illuminazione e distribuzione

L'impianto sarà realizzato a vista con distribuzione in passerelle a rete fissate, ove presente, all'interno del nuovo controsoffitto al fine di ridurre l'impatto visivo. La calata alle singole utenze saranno realizzate con conduttori unipolari FS17 installati in tubi protettivi rigidi in PVC fissati a parete, le giunzioni delle linee saranno realizzate in scatole IP55 fissate alla passerella.

Tutte le linee stese a vista ed all'interno delle passerelle saranno in cavo multipolare FG16OR16.

L'impianto di illuminazione sarà realizzato con apparecchi a LED conformi ai requisiti CAM per quanto riguarda l'efficienza degli stessi. Il comando sarà di tipo on/off/dimm con pulsanti e moduli KNX/DALI installati nel quadro e rivelatori di presenza e luminosità.

L'impianto di illuminazione sarà dotato di rivelatori di presenza e luminosità al fine di permettere una gestione evoluta dell'impianto ed il risparmio energetico richiesto dalla normativa.

7.4 Impianto di terra ed equipotenziale

Il nuovo impianto elettrico sarà collegato all'impianto di terra esistente, prevista verifica del valore di resistenza di terra dell'impianto stesso.

Il valore della resistenza di terra dovrà essere misurato ed inserito nella dichiarazione di conformità.

7.5 Impianto fotovoltaico

Il nuovo impianto fotovoltaico da 20 kWp sarà installato in copertura e sarà suddiviso tra la falda est e la copertura piana degli spogliatoi rivolti verso sud. Per i dettagli della produzione e dell'impianto si rimanda alle tavole di progetto ed alla simulazione della produzione allegata alla relazione.

8 CERTIFICAZIONI FINALI

Al termine dei lavori, la Ditta installatrice dovrà rilasciare obbligatoriamente la dichiarazione di conformità su modello conforme al D.M. 37/2008, completa degli allegati obbligatori.

9 MANUTENZIONE IMPIANTI

I locali in cui è installato l'impianto sono classificati come luogo ordinario in quanto non sono previste particolari influenze esterne che possano pregiudicare il funzionamento degli impianti stessi e che necessitino di interventi di manutenzione particolare ma solo di prove periodiche da cui può scaturire la necessità di effettuare una manutenzione straordinaria degli impianti.

9.1 Quadri elettrici

- Controllo visivo dell'integrità del quadro – Mensile
- Prova scatto interruttori differenziali – Semestrale

9.2 Impianto elettrico

- Controllo visivo dell'integrità dell'impianto – Mensile

9.3 Impianto di terra

- Verifica periodica come da DM 462/01

In caso di anomalie o di dubbio l'intervento o un'analisi approfondita dovranno essere effettuati da personale abilitato secondo il DM 37/08 ad effettuare lavori sugli impianti elettrici.

10 ALLEGATI

- Produzione impianto fotovoltaico
- Schede tecniche corpi illuminanti



Montalto Pavese
08/07/2025

Performance of grid-connected PV

PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

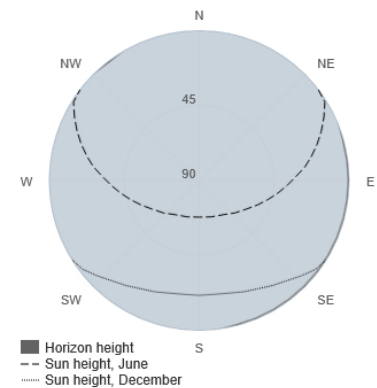
Provided inputs:

Latitude/Longitude: 45.042,8.946
Horizon: Calculated
Database used: PVGIS-SARAH3
PV technology: Crystalline silicon
PV installed: 10 kWp
System loss: 14 %

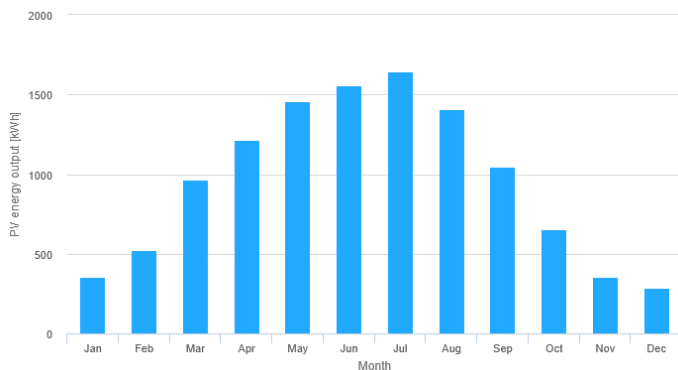
Simulation outputs

Slope angle: 8 °
Azimuth angle: -80 °
Yearly PV energy production: 11469.23 kWh
Yearly in-plane irradiation: 1494.93 kWh/m²
Year-to-year variability: 420.04 kWh
Changes in output due to:
Angle of incidence: -3.75 %
Spectral effects: 1.01 %
Temperature and low irradiance: -8.24 %
Total loss: -23.28 %

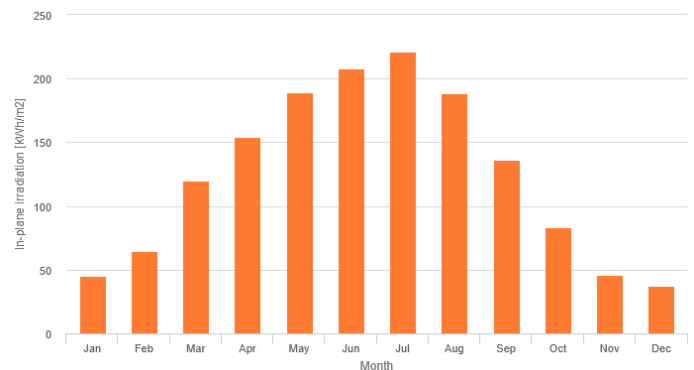
Outline of horizon at chosen location:



Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(i)_m	SD_m
January	357.3	45.3	65.6
February	521.3	64.8	93.9
March	967.2	119.7	134.0
April	1216.3	154.0	148.0
May	1458.3	189.5	113.0
June	1558.5	207.9	98.7
July	1641.8	221.5	73.8
August	1406.2	188.7	70.2
September	1046.3	136.6	62.6
October	655.1	83.5	93.5
November	353.1	45.8	65.2
December	287.7	37.7	52.7

E_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh].

H(i)_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²].

SD_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

Performance of grid-connected PV

PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

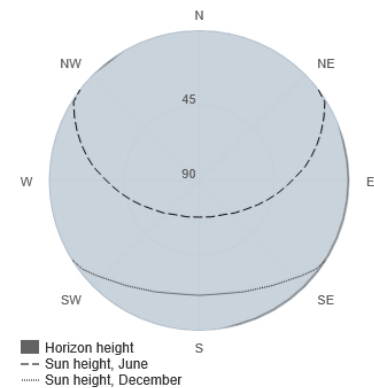
Provided inputs:

Latitude/Longitude: 45.042,8.946
Horizon: Calculated
Database used: PVGIS-SARAH3
PV technology: Crystalline silicon
PV installed: 10 kWp
System loss: 14 %

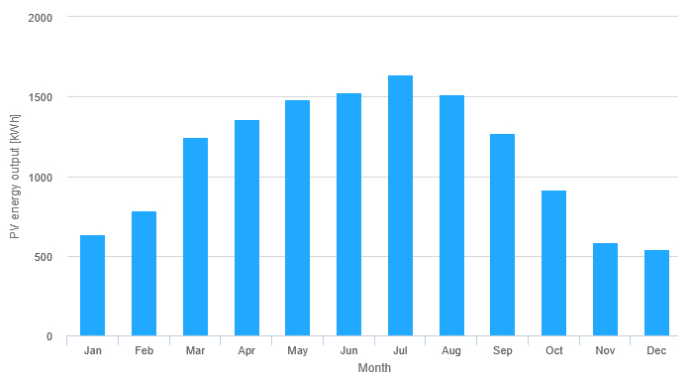
Simulation outputs

Slope angle: 30 °
Azimuth angle: 10 °
Yearly PV energy production: 13502.83 kWh
Yearly in-plane irradiation: 1745.2 kWh/m²
Year-to-year variability: 595.24 kWh
Changes in output due to:
Angle of incidence: -2.75 %
Spectral effects: 1.17 %
Temperature and low irradiance: -8.56 %
Total loss: -22.63 %

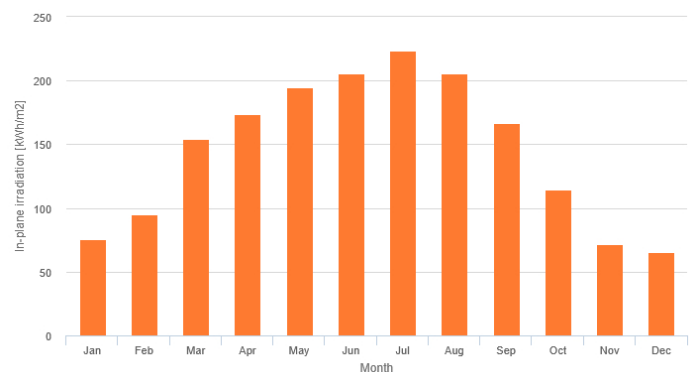
Outline of horizon at chosen location:



Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(i)_m	SD_m
January	637.8	75.4	163.0
February	786.2	95.0	172.4
March	1243.9	153.8	191.5
April	1356.0	173.4	171.5
May	1481.9	194.3	117.5
June	1526.2	205.5	105.2
July	1640.7	223.8	77.0
August	1515.6	205.5	77.2
September	1272.8	167.1	80.7
October	915.1	114.8	154.5
November	584.0	71.5	139.4
December	542.8	65.1	138.2

E_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh].

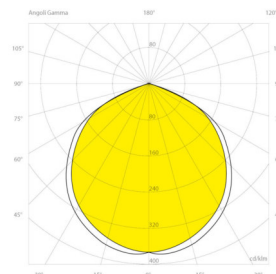
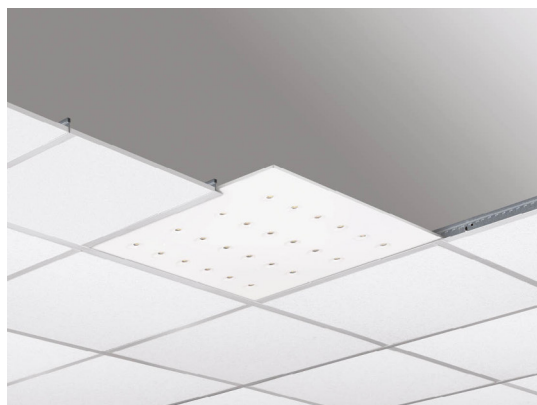
H(i)_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²].

SD_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

VERA/IQ

1820IQ0426LD

TEC-MAR®
LIGHTING

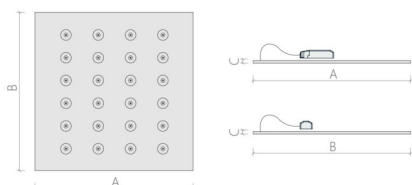


SPECIFICHE PRODOTTO

Modello	IQ
Colore	Bianco opaco
Installazione	Apparecchio led DIRECT BACKLIGHT multinstallazione, installabile ad incasso in appoggio per controsoffitti in pannelli aventi struttura portante a vista 15/24 mm, a plafone o a sospensione mediante apposito accessorio
Ambiente di utilizzo	Interni
Materiali	Corpo costruito in lamiera d'acciaio, verniciato con polveri epossipoliestere di colore nero, antingiallente con finitura gofrata fine, pretrattamento di fosfatazione e sgrassaggio
Classe di isolamento	Classe I
Grado di protezione	IP20
Protezione contro gli urti	IK07
Ta ambiente	-25 / 45 °C
Ottica	Riflettore rotosimmetrico in lamiera imbutita verniciato nero
Angolo	90°
UGR	<19
Tensione nominale	220-240Vac
Frequenza	50/60Hz
Moduli led	Rimovibili (Classe: D)
Dotazione di serie	- Cornice frontale con sistema di sgancio rapido a molla.
Foro incasso	605x605mm
Indice decadimento flusso	L80-B50 > 100.000 h L90-B10 > 60.000 h
Cablaggio	Rimovibile
Step Mac Adams	3 step
Rischio fotobiologico	Gruppo rischio esente
Marchi e certificazioni	CE / UNI EN 60598-1
Garanzia	7 anni

CARATTERISTICHE PRODOTTO

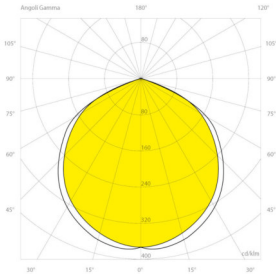
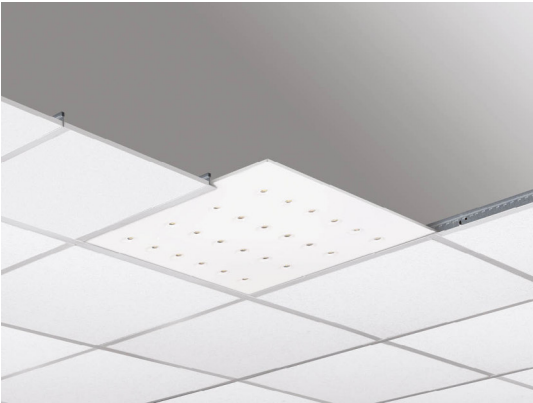
W tot.	mA	°K - CRI	Options	Lumen OUTPUT	Lm/W	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	Kg
26		4000°K - CRI>80	dali 2 / dali 2 push	3837	148	595	595	10		4.0



VERA/IQ

1820IQ0437LD

TEC-MAR®
LIGHTING

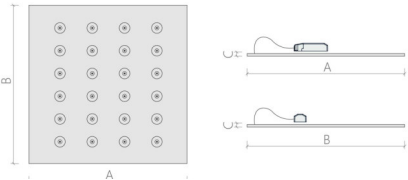


SPECIFICHE PRODOTTO

Modello	IQ
Colore	Bianco opaco
Installazione	Apparecchio led DIRECT BACKLIGHT multinstallazione, installabile ad incasso in appoggio per controsoffitti in pannelli aventi struttura portante a vista 15/24 mm, a plafone o a sospensione mediante apposito accessorio
Ambiente di utilizzo	Interni
Materiali	Corpo costruito in lamiera d'acciaio, verniciato con polveri epossipoliestere di colore nero, antingiallente con finitura goffrata fine, pretrattamento di fosfatazione e sgrassaggio
Classe di isolamento	Classe I
Grado di protezione	IP20
Protezione contro gli urti	IK07
Ta ambiente	-25 / 45 °C
Ottica	Riflettore rotosimmetrico in lamiera imbutita verniciato nero
Angolo	90°
UGR	<19
Tensione nominale	220-240Vac
Frequenza	50/60Hz
Moduli led	Rimovibili (Classe: D)
Dotazione di serie	- Cornice frontale con sistema di sgancio rapido a molla.
Foro incasso	605x605mm
Indice decadimento flusso	L80-B50 > 100.000 h L90-B10 > 60.000 h
Cablaggio	Rimovibile
Step Mac Adams	3 step
Rischio fotobiologico	Gruppo rischio esente
Marchi e certificazioni	CE / UNI EN 60598-1
Garanzia	7 anni

CARATTERISTICHE PRODOTTO

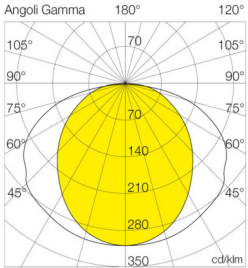
W tot.	mA	°K - CRI	Options	Lumen OUTPUT	Lm/W	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	Kg
37		4000°K - CRI>80	dali 2 / dali 2 push	5322	144	595	595	10		4.0



EVA/LD

2100LD4029EL

TEC-MAR®
LIGHTING



SPECIFICHE PRODOTTO

Modello	LD
Colore	Grigio
Installazione	Apparecchio led stagno a plafone con installazione a soffitto, parete, canale a sospensione, blindosbarra e fila continua.
Ambiente di utilizzo	Interni, Esterni sotto gronda
Materiali	Costruito in estrusione di polycarbonato autoestinguente V2, riflettore porta componenti in lamiera preverniciata di colore bianco, tappi di chiusura in polycarbonato con guarnizione siliconica
Classe di isolamento	Classe I
Grado di protezione	IP66
Protezione contro gli urti	IK08
Ta ambiente	-25 / 45 °C
Ottica	Diffusore in polycarbonato opale satinato estruso. Riflettore diffondente 120° in acciaio preverniciato bianco
Angolo	120°
Tensione nominale	220-240Vac
Frequenza	50/60Hz
Moduli led	Rimovibili (Classe: D)
Dotazione di serie	- Cablaggio rapido interno con pressacavo PG13,5. - Sistema di fissaggio a plafone o sospensione a clip incluso.
Indice decadimento flusso	L90-B10 > 60.000 h L80-B50 > 100.000 h
Cablaggio	Rimovibile
Step Mac Adams	3 step
Rischio fotobiologico	Gruppo rischio esente
Marchi e certificazioni	CE / UNI EN 60598-1
Garanzia	7 anni

CARATTERISTICHE PRODOTTO

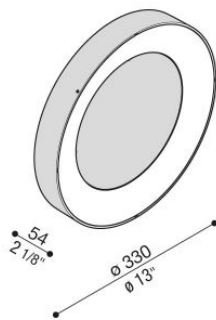
W tot.	mA	°K - CRI	Options	Lumen OUTPUT	Lm/W	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	Kg
29		4000°K - CRI>80	on/off	4220	146	62	1435	62		1.3



Ross 330

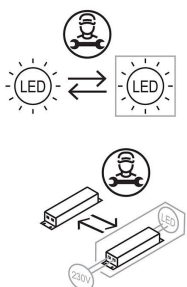
LL124015N

Lombardo.



Informazioni tecniche:

Installazione:	Parete, Soffitto
Finitura:	Bianco da stampaggio
Tipo di diffusore:	Polycarbonato
Tipo lampada:	LED
Classe energetica:	D
Temperatura colore:	4000K
CRI:	>80
LB Factor:	L80B20 - 50.000h
Rischio fotobiologico:	RG0
Potenza assorbita Watt:	25
Lumen:	3000
Real Lumen:	1842
Alimentazione:	☑ integrata
LED:	220-240 V
Interruttore magnetotermico	22-27-32-41
B10 - C10 - B16 - C16	
Versione con:	👁 Rilevatore di presenza incluso
Classe di isolamento:	☐ CL.II
Grado di protezione:	IP 66
Resistenza alla rottura:	IK 10 20J xx9
Marchi di Conformità:	CE UK



Lombardo S.r.l.

Via Pizzigoni 3, Villongo (BG) - 24060 - Italy - T 0039 035 939 411 - E info@lombardo.it

lombardo.it