

Regione: PUGLIA  
Provincia: BRINDISI  
Comuni: MESAGNE e BRINDISI

IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON GENERATORE DELLA POTENZA  
NOMINALE DI 63.86 MWp DOTATO DI  
SISTEMA DI ACCUMULO DA 50 MW - 200 MWh

CODICE IDENTIFICATIVO PRATICA AUTORIZZAZIONE UNICA REGIONALE: IL4UEW3



**ALCYONE SOL S.r.l.**  
Via Mercato, 3/5  
20121 Milano (MI)  
P.IVA: 12502430965

Titolo dell'Elaborato:

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

Denominazione del file dell'Elaborato:

IL4UEW3\_Disciplinare.pdf

Elaborato:

REL06

Progettista:

ing. Gianluca PANTILE  
Ordine Ing. Brindisi n° 803  
Via Del Lavoro, 15/D  
72100 Brindisi  
[pantile.gianluca@ingpec.eu](mailto:pantile.gianluca@ingpec.eu)  
tel. +39 347 1939994  
fax +39 0831 548001

Visti / Firme / Timbri:



SVILUPPO PROGETTO

NEXTA PROJECT HOLDCO  
2 Hilliards Court, Chester Business Park  
Chester, United Kingdom, CH4 9PX



APULIA ENERGIA S.r.l.  
Via Sasso, 15  
72023 Mesagne (BR)



Scale N.A. - Formato A4

Data	Revisione	DESCRIZIONE	Elaborazione	Verifica e controllo
19.12.2022	0	PRIMA EMISSIONE	ing. Gianluca PANTILE	ing. Gianluca PANTILE
REVISIONI				

## **INDICE**

<b>1. PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI.....</b>	<b>3</b>
<b>2. STRUTTURE ED EDIFICI DI SERVIZIO.....</b>	<b>17</b>
<b>3. IMPIANTI SPECIALI (ILLUMINAZIONE E VIDEOSORVEGLIANZA).....</b>	<b>17</b>
<b>4. SPECIFICHE TECNICHE OPERE ELETTRICHE E STRUTTURALI.....</b>	<b>19</b>
<b>5. SCHEDE TECNICHE ALLEGATE.....</b>	<b>33</b>

## 1. PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

### 1.1 REQUISITI DI RISPONDENZA A NORME, LEGGI O REGOLAMENTI

Tutti gli impianti saranno realizzati a regola d'arte come prescritto dall'art. 6, c. 1, del 22/01/2008, n. 37 e s.m.i. Si considerano a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione. Le caratteristiche di impianti e componenti, dovranno corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti alla data di presentazione del progetto-offerta ed in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni di Autorità Locali, comprese quelle dei VV.F.;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'Azienda Fornitrice del Servizio Telefonico;
- alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

### 1.2 NORME PER LA PREVENZIONE DEGLI INFORTUNI SUL LAVORO

La Stazione Appaltante definirà la destinazione o l'uso di ciascun ambiente, affinché le imprese concorrenti ne tengano conto nella progettazione degli impianti per quanto disposto dalle vigenti disposizioni di legge in materia antinfortunistica, nonché dalle norme CEI.

### 1.3 PRESCRIZIONI RIGUARDANTI I CIRCUITI – CAVI E CONDUTTORI

#### A) ISOLAMENTO DEI CAVI:

i cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria dovranno essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale ( $U_0/U$ ) non inferiori a 450/750V, con simbolo di designazione.

07. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando dovranno essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V, simbolo di designazione 05. Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, dovranno essere adatti alla tensione nominale maggiore;

### B) COLORI DISTINTIVI DEI CAVI:

i conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti dovranno essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle CEI UNEL 00712, 00722, 00724, 00726, 00727 e CEI EN 50334. I conduttori di neutro e protezione dovranno essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. I conduttori di fase dovranno essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone;

### C) SEZIONI MINIME E CADUTE DI TENSIONE AMMESSE:

le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) dovranno essere scelte tra quelle unificate. Non dovranno essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI UNEL 35024/1 ÷ 2.

A prescindere dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse sono:

- 0,75 mm<sup>2</sup> per circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mm<sup>2</sup> per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2 kW;
- 2,5 mm<sup>2</sup> per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2 kW e inferiore o uguale a 3 kW;
- 4 mm<sup>2</sup> per montanti singoli e linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3 kW;

### D) SEZIONE MINIMA DEI CONDUTTORI NEUTRI:

la sezione dei conduttori neutri non dovrà essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm<sup>2</sup>, la sezione dei conduttori neutri potrà essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm<sup>2</sup> (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni dell'art. 3.1.0.7 delle norme CEI 64-8/1 ÷ 7.

### E) SEZIONE DEI CONDUTTORI DI TERRA E PROTEZIONE:

la sezione dei conduttori di terra e di protezione, non dovrà essere inferiore a quella indicata nella tabella seguente, tratta dalle norme CEI 64-8/1 ÷ 7:

Sezione del conduttore di fase che alimenta la macchina o l'apparecchio (mm <sup>2</sup> )	Sezione minima del conduttore di terra	
	Facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso tubo del conduttore di fase (mm <sup>2</sup> )	Non facente parte dello stesso cavo o non infilato nello stesso tubo del conduttore di fase (mm <sup>2</sup> )
≤5	Sezione del conduttore di fase	5
≤16 e >5	Sezione del conduttore di fase	Sezione del conduttore di fase
>16	Metà della sezione del conduttore di fase con il minimo di 16	16

#### F) SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE DI TERRA

La sezione del conduttore di terra dovrà maggiore di quella del conduttore di protezione suddetta con i minimi di seguito indicati:

#### **Sezione minima (mm<sup>2</sup>)**

- protetto contro la corrosione ma non meccanicamente 16 (CU) 16 (FE)
- non protetto contro la corrosione 25 (CU) 50 (FE)

Alternativamente è consentito il calcolo della sezione minima del conduttore di protezione mediante il metodo analitico indicato al paragrafo a) dell'art. 9.6.0 1 delle norme CEI 64-8.

#### **1.4 TUBI PROTETTIVI - PERCORSO TUBAZIONI - CASSETTE DI DERIVAZIONE**

I conduttori, ad esclusione di installazioni volanti, dovranno essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente. Dette protezioni potranno essere: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile ecc. Negli impianti in edifici civili e similari si dovranno rispettare le seguenti prescrizioni:

-nell'impianto previsto per la realizzazione sotto traccia, i tubi protettivi dovranno essere in materiale termoplastico serie leggera per i percorsi sotto intonaco, in acciaio smaltato a bordi saldati oppure in materiale termoplastico serie pesante per gli attraversamenti a pavimento;

-il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in esso contenuti. Tale coefficiente di maggiorazione dovrà essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto piombo o sotto guaina metallica; il diametro del tubo dovrà essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e re-infilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza danni. Comunque il diametro interno non dovrà essere inferiore a 10 mm; il tracciato dei tubi protettivi dovrà consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve dovranno essere effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi; ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione da linea principale e secondaria e in ogni locale servito, la tubazione dovrà essere interrotta con cassette di derivazione;

-le giunzioni dei conduttori dovranno essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere. Dette cassette dovranno essere costruite in modo che nelle condizioni di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei, dovrà inoltre risultare agevole la dispersione di calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette dovrà offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo;

-i tubi protettivi dei montanti di impianti utilizzatori alimentati attraverso organi di misura centralizzati e le relative cassette di derivazione dovranno essere distinti per ogni montante. Sarà possibile utilizzare lo stesso tubo e le stesse cassette purché i montanti alimentino lo stesso complesso di locali e siano contrassegnati, per la loro individuazione, almeno in corrispondenza delle due estremità;

-qualora si prevedano sistemi elettrici diversi, questi dovranno essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate. Tuttavia sarà possibile collocare i cavi 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 conduttori appartenenti a sistemi diversi.

Il numero dei cavi che potranno introdursi nei tubi è indicato nella tabella seguente:

**Numero max di cavi unipolari da introdurre in tubi protettivi**  
**(in parentesi si indicano i cavi di comando e segnalazione)**

Diam ext/ Diam Int	Sezione dei cavi in mm <sup>2</sup>									
	mm	(0,5)	(0,75)	(1)	1,5	2,5	4	6	10	16
12/8,5	(4)	(4)	(2)							
14/10	(7)	(4)	(3)	2						
16/11,7			(4)	4	2					
20/15,5			(9)	7	4	4	2			
25/19,8			(12)	9	7	7	4	2		
32/26,4					12	9	7	7	3	

I corrugati dei conduttori elettrici collocati in cunicoli, ospitanti altre canalizzazioni, dovranno essere disposti in modo da non essere soggetti ad influenze dannose in relazione a surriscaldamento, sgocciolamenti, condensazione ecc. Non potranno inoltre collocarsi nelle stesse incassature montanti e colonne telefoniche o radiotelevisive. Nel vano degli ascensori o montacarichi non sarà consentita la messa in opera di conduttori o tubazioni di qualsiasi genere che non appartengano all'impianto dell'ascensore o del montacarichi stesso. I circuiti degli impianti a tensione ridotta per "controllo ronda" e "antifurto", nonché quelli per impianti di traduzioni simultanee o di teletraduzioni simultanee, dovranno avere i conduttori in ogni caso sistemati in tubazioni soltanto di acciaio smaltato o tipo mannesman.

#### 1.5 TUBAZIONI PER COSTRUZIONI PREFABBRICATE

I tubi protettivi immersi nel calcestruzzo dovranno rispettare le prescrizioni delle norme CEI EN 61386-22.

Essi dovranno essere inseriti nelle scatole preferibilmente con l'uso di raccordi atti a garantire una perfetta tenuta. La posa dei raccordi dovrà essere eseguita con la massima cura in modo che non si creino strozzature. Analogamente i tubi dovranno essere uniti tra loro per mezzo di appositi manicotti di giunzione.

La predisposizione dei tubi dovrà essere eseguita con tutti gli accorgimenti della buona tecnica in considerazione del fatto che alle pareti prefabbricate non potranno subire sostanziali modifiche.

Le scatole da inserire nei getti di calcestruzzo dovranno avere caratteristiche tali da sopportare le sollecitazioni termiche e meccaniche che si presentino in tali condizioni. In particolare le scatole rettangolari porta apparecchi e le scatole per i quadretti elettrici dovranno essere costruite in modo che il loro fissaggio sui casseri avvenga con l'uso di rivetti, viti o magneti da inserire in apposite sedi ricavate sulla membrana anteriore della scatola stessa. Detta membrana dovrà garantire la non deformabilità delle scatole.

La serie di scatole proposta dovrà essere completa di tutti gli elementi necessari per la realizzazione degli impianti comprese le scatole di riserva conduttori necessarie per le discese alle tramezze che si monteranno in un secondo tempo a getti avvenuti.

#### 1.6 POSA DI CAVI ELETTRICI ISOLATI, SOTTO GUAINA, INTERRATI

Nella fase di interrimento dei cavi elettrici si procede nel seguente modo: sul fondo dello scavo, sufficiente per la profondità di posa preventivamente concordata con la Direzione dei Lavori e privo di qualsiasi sporgenza o spigolo di roccia o di sassi, si dovrà costituire, in primo luogo, un letto di sabbia di fiume, vagliata e lavata, o di cava, vagliata, dello spessore di almeno 10 cm, sul quale si dovrà distendere poi il cavo (o i cavi) senza premere e senza farlo (farli) affondare artificialmente nella sabbia; si dovrà, quindi, stendere un altro strato di sabbia come sopra, dello spessore di almeno 5 cm, in corrispondenza della generatrice superiore del cavo (o dei cavi). Lo spessore finale complessivo della sabbia, pertanto, dovrà risultare di almeno cm 15, più il diametro del cavo (quello maggiore, avendo più cavi); sulla sabbia così posta in opera, si dovrà, infine, disporre una fila continua di mattoni pieni, bene accostati fra loro e con il lato maggiore secondo l'andamento del cavo (o dei cavi) se questo avrà il diametro (o questi comporranno una striscia) non superiore a cm 5 o al contrario in senso trasversale (generalmente con più cavi); sistemati i mattoni, si dovrà procedere al rinterro dello scavo pigiando sino al limite del possibile e trasportando a rifiuto il materiale eccedente dall'iniziale scavo. L'asse del cavo (o quello centrale di più cavi) dovrà ovviamente trovarsi in uno stesso piano verticale con l'asse della fila di mattoni.

Relativamente alla profondità di posa, il cavo (o i cavi) dovrà (dovranno) essere posto (o posti) sufficientemente al sicuro da possibili scavi di superficie, per riparazioni del manto stradale o cunette eventualmente soprastanti o per movimenti di terra nei tratti a prato o giardino. Di massima sarà però osservata la profondità di almeno cm 50 ai sensi della norma CEI 11-17. Tutta la sabbia ed i mattoni occorrenti saranno forniti dall'Impresa aggiudicataria.

#### 1.7 POSA DI CAVI ELETTRICI ISOLATI, SOTTO GUAINA, IN CUNICOLI PRATICABILI

I cavi saranno posati:

- in scanalature esistenti sui piedritti nei cunicoli (appoggio continuo);
- all'interno di canalette di materiale idoneo, come cemento ecc. (appoggio egualmente continuo) tenute in sito da mensoline in piatto o profilato d'acciaio zincato o da mensoline di calcestruzzo armato;
- direttamente sui ganci, grappe, staffe o mensoline (appoggio discontinuo) in piatto o profilato d'acciaio zincato ovvero di materiali plastici resistenti all'umidità ovvero ancora su mensoline di calcestruzzo armato.

Dovendo disporre i cavi in più strati, dovrà essere assicurato un distanziamento fra strato e strato pari ad almeno una volta e mezzo il diametro del cavo maggiore nello strato sottostante con un minimo di cm 3, onde assicurare la libera circolazione dell'aria.

A questo riguardo l'Impresa aggiudicataria dovrà tempestivamente indicare le caratteristiche secondo cui dovranno essere dimensionate e conformate le eventuali canalette di cui sopra, mentre, se non diversamente prescritto dalla Stazione Appaltante, sarà a carico dell'Impresa aggiudicataria soddisfare tutto il fabbisogno di mensole, staffe, grappe e ganci di ogni altro tipo, i quali potranno anche formare rastrelliere di conveniente altezza. Per il dimensionamento e i mezzi di fissaggio in opera (grappe murate, chiodi sparati ecc.) dovrà tenersi conto del peso dei cavi da sostenere in rapporto al distanziamento dei supporti, che dovrà essere stabilito di massima intorno a cm 70. In particolari casi, la Stazione Appaltante potrà preventivamente richiedere che le parti in acciaio debbano essere zincate a caldo. I cavi dovranno essere provvisti di fascette distintive, in materiale inossidabile, distanziate ad intervalli di m 150-200.

#### 1.8 POSA DI CAVI ELETTRICI ISOLATI, SOTTO GUAINA, IN TUBAZIONI, INTERRATE O NON INTERRATE, O IN CUNICOLI NON PRATICABILI

Per la posa in opera delle tubazioni a parete o a soffitto ecc., in cunicoli, intercapedini, sotterranei ecc. valgono le prescrizioni precedenti per la posa dei cavi in cunicoli praticabili, coi dovuti adattamenti. Al contrario, per la posa interrata delle tubazioni, valgono le prescrizioni precedenti per l'interramento dei cavi elettrici, circa le modalità di scavo, la preparazione del fondo di posa, il rinterro ecc.

Le tubazioni dovranno risultare a singoli tratti uniti tra loro con flange, onde evitare discontinuità nella loro superficie interna.

Il diametro interno della tubazione dovrà essere in rapporto non inferiore ad 1,3 rispetto al diametro del cavo o del cerchio circoscrivente i cavi, sistemati a fascia.

Per l'infilaggio dei cavi, si dovranno avere adeguati pozzetti sulle tubazioni interrate ed apposite cassette sulle tubazioni non interrate.

Il distanziamento fra tali pozzetti e cassette sarà da stabilirsi in rapporto alla natura ed alla grandezza dei cavi da infilare. Tuttavia, per cavi in condizioni medie di scorrimento e grandezza, il distanziamento resta stabilito di massima:

- ogni m 30 circa se in rettilineo;
- ogni m 15 circa se con interposta una curva.

I cavi non dovranno subire curvature di raggio inferiori a 15 volte il loro diametro.

In sede di appalto, verrà precisato se spetti alla Stazione Appaltante la costituzione dei pozzetti o delle cassette. In tal caso, per il loro dimensionamento, formazione, raccordi ecc., l'Impresa aggiudicataria dovrà fornire tutte le indicazioni necessarie.

#### 1.9 POSA AEREA DI CAVI ELETTRICI ISOLATI, NON SOTTO GUAINA, O DI CONDUTTORI ELETTRICI NUDI

Per la posa aerea di cavi elettrici isolati non sotto guaina e di conduttori elettrici nudi dovranno osservarsi le relative norme CEI.

Se non diversamente specificato in sede di appalto, la fornitura di tutti i materiali e la loro messa in opera per la posa aerea in questione (pali di appoggio, mensole, isolatori, cavi, accessori ecc.) sarà di competenza dell'Impresa aggiudicataria.

Tutti i rapporti con terzi (istituzioni di servitù di elettrodotto, di appoggio, di attraversamento ecc.), saranno di competenza esclusiva ed a carico della Stazione Appaltante, in conformità di quanto disposto al riguardo dal Testo Unico di leggi sulle Acque e sugli Impianti Elettrici, di cui al R.D. 1775/1933 e s.m.i.

#### 1.10 POSA AEREA DI CAVI ELETTRICI ISOLATI, SOTTO GUAINA, AUTOPORTANTI O SOSPESI A CORDE PORTANTI

Saranno ammessi a tale sistema di posa unicamente cavi destinati a sopportare tensioni di esercizio non superiori a 1.000 V, isolati in conformità, salvo ove trattasi di cavi per alimentazione di circuiti per illuminazione in serie o per alimentazione di tubi fluorescenti, alimentazioni per le quali il limite massimo della tensione ammessa sarà considerato di 6.000 Volt.

Con tali limitazioni d'impiego potranno aversi:

- cavi autoportanti a fascio con isolamento a base di polietilene reticolato per linee aeree a corrente alternata secondo le norme CEI 20-58;
- cavi con treccia in acciaio di supporto incorporata nella stessa guaina isolante;
- cavi sospesi a treccia indipendente in acciaio zincato (cosiddetta sospensione "americana") a mezzo di fibbie o ganci di sospensione, opportunamente scelti fra i tipi commerciali, intervallati non più di cm 40. Per entrambi i casi si impiegheranno collari e mensole di ammarro, opportunamente scelti fra i tipi commerciali, per la tenuta dei cavi sui sostegni, tramite le predette trecce di acciaio.

Anche per la posa aerea dei cavi elettrici, isolati, sotto guaina, vale integralmente quanto previsto al comma "Posa aerea di cavi elettrici, isolati, non sotto guaina, o di conduttori elettrici nudi".

#### 1.11 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Si proteggeranno contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).

Per la protezione contro i contatti indiretti, ogni impianto elettrico utilizzatore o raggruppamento di impianti contenuti in uno stesso edificio e nelle sue dipendenze (quali portinerie distaccate e simili), dovrà avere un proprio impianto di terra.

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

### G) IMPIANTO DI MESSA A TERRA E SISTEMI DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRECTI ELEMENTI DI UN IMPIANTO DI TERRA

Per ogni edificio contenente impianti elettrici dovrà essere opportunamente previsto, in sede di costruzione, un proprio impianto di messa a terra (impianto di terra locale) che dovrà soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme CEI 64-8/1 ÷ 7 e 64-12. Tale impianto dovrà essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza e comprende:

- il *dispersore (o i dispersori) di terra*, costituito da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno e che realizza il collegamento elettrico con la terra (norma CEI 64-8/5);
- il *conduttore di terra*, non in intimo contatto con il terreno destinato a collegare i dispersori fra di loro e al collettore (o nodo) principale di terra. I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno dovranno essere considerati a tutti gli effetti dispersori per la parte interrata e conduttori di terra per la parte non interrata o comunque isolata dal terreno (norma CEI 64-8/5);
- il *conduttore di protezione*, parte del collettore di terra, arriverà in ogni impianto e dovrà essere collegato a tutte le prese a spina (destinate ad alimentare utilizzatori per i quali sia prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra) o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili. E' vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4 mm<sup>2</sup>. Nei sistemi TT (cioè nei sistemi in cui le masse sono collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema elettrico) il conduttore di neutro non potrà essere utilizzato come conduttore di protezione;
- il *collettore (o nodo) principale di terra* nel quale confluiranno i conduttori di terra, di protezione, di equipotenzialità ed eventualmente di neutro, in caso di sistemi TN, in cui il conduttore di neutro avrà anche la funzione di conduttore di protezione (norma CEI 64- 8/5);
- il *conduttore equipotenziale*, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee ovvero le parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra (norma CEI 64-8/5).

#### 1.12 COORDINAMENTO DELL'IMPIANTO DI TERRA CON DISPOSITIVI DI INTERRUZIONE

Una volta realizzato l'impianto di messa a terra, la protezione contro i contatti indiretti potrà 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 dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli e  $I_s$  è il più elevato tra i valori in ampere della corrente di intervento in 5 s del dispositivo di protezione; ove l'impianto comprenda più derivazioni protette dai dispositivi con correnti di intervento diverse, deve essere considerata la corrente di intervento più elevata;

- 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 dovrà essere osservata la seguente relazione:

$$R_t \leq 50/I_d$$

dove  $R_d$  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 correnti differenziali nominali di intervento 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 ed in certi casi l'unica che si possa attuare 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.

### 1.13 PROTEZIONE MEDIANTE DOPPIO ISOLAMENTO

In alternativa al coordinamento fra impianto di messa a terra e dispositivi di protezione attiva, la protezione contro i contatti indiretti potrà essere realizzata adottando macchine e apparecchi con isolamento doppio o rinforzato per costruzione o installazione, apparecchi di Classe II. In uno stesso impianto la protezione con apparecchi di Classe II potrà coesistere con la protezione mediante messa a terra; tuttavia è vietato collegare intenzionalmente a terra le parti metalliche accessibili delle macchine, degli apparecchi e delle altre parti dell'impianto di Classe II.

### 1.14 PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE

I conduttori degli impianti dovranno saranno protetti contro le sovracorrenti generate da sovraccarichi o da corto circuiti. La protezione contro i sovraccarichi dovrà essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8/1 ÷ 7.

In particolare i conduttori dovranno essere scelti in modo che la loro portata ( $I_z$ ) sia superiore o almeno uguale alla corrente di 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 dovranno avere una corrente nominale ( $I_n$ ) compresa fra la corrente di 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 dovranno essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad I_f \leq 1,45 I_z$$

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate sarà automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI EN 60898-1 e 60947-2.

Gli interruttori automatici magnetotermici dovranno interrompere le correnti di corto circuito che possano verificarsi nell'impianto in tempi sufficientemente brevi per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione

$$I_q \leq K_s^2 \text{ (norme CEI 64-8/1 } \div 7\text{)}.$$

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

Sarà consentito l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione (norme CEI 64-8/1  $\div$  7).

In questo caso le caratteristiche dei 2 dispositivi dovranno essere coordinate in modo che l'energia specifica passante  $I^2t$  lasciata passare dal dispositivo a monte non risulti superiore a quella che potrà essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

In assenza di specifiche indicazioni sul valore della corrente di cortocircuito, si presume che il potere di interruzione richiesto nel punto iniziale dell'impianto non sia inferiore a 3.000 A nel caso di impianti monofasi e 4.500 A nel caso di impianti trifasi.

## 1.15 PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE

### GENERALITÀ

La Stazione Appaltante preciserà se negli edifici, ove debbano installarsi gli impianti elettrici oggetto dell'appalto, dovrà essere prevista anche la sistemazione di parafulmini per la protezione dalle scariche atmosferiche.

In tal caso l'impianto di protezione contro i fulmini dovrà essere realizzato in conformità al D.M. 22/01/2008, n. 37 e s.m.i., al D.P.R. 462/2001 ed alle norme CEI EN 62305-1/4.

I criteri per la progettazione, l'installazione e la manutenzione delle misure di protezione contro i fulmini sono considerati in due gruppi separati:

- il primo gruppo, relativo alle misure di protezione atte a ridurre il rischio sia di danno materiale che di pericolo per le persone, è riportato nella norma CEI EN 62305-3;
- il secondo gruppo, relativo alle misure di protezione atte a ridurre i guasti di impianti elettrici ed elettronici presenti nella struttura, è riportato nella norma CEI EN 62305-4.

#### 1.16 PROTEZIONE DA SOVRATENSIONI PER FULMINAZIONE INDIRETTA E DI MANOVRA

##### H) PROTEZIONE D'IMPIANTO

Per proteggere l'impianto e le apparecchiature elettriche ed elettroniche ad esso collegate, dalle sovratensioni di origine atmosferica (fulminazione indiretta) e le sovratensioni transitorie di manovra e limitare scatti intempestivi degli interruttori differenziali, all'inizio dell'impianto dovrà essere installato un limitatore di sovratensioni in conformità alla normativa tecnica vigente.

##### I) PROTEZIONE D'UTENZA

Per la protezione di particolari utenze molto sensibili alle sovratensioni, quali ad esempio computer video terminali, centraline elettroniche in genere e dispositivi elettronici a memoria programmabile, le prese di corrente dedicate alla loro inserzione nell'impianto dovranno essere alimentate attraverso un dispositivo limitatore di sovratensione in aggiunta al dispositivo di cui al punto a). Detto dispositivo dovrà essere componibile con le prese ed essere montabile a scatto sulla stessa armatura e poter essere installato nelle normali scatole di incasso.

#### 1.17 PROTEZIONE CONTRO I RADIODISTURBI

##### J) PROTEZIONE BIDIREZIONALE DI IMPIANTO

Per evitare che attraverso la rete di alimentazione, sorgenti di disturbo quali ad esempio motori elettrici a spazzola, utensili a motore, variatori di luminosità ecc., convogliano disturbi che superano i limiti previsti dal D.M. 10 aprile 1984 e s.m.i. in materia di prevenzione ed eliminazione dei disturbi alle radiotrasmissioni e radioricezioni, l'impianto elettrico dovrà essere disaccoppiato in modo bidirezionale a mezzo di opportuni filtri.

Detti dispositivi dovranno essere modulari e componibili con dimensioni del modulo base 17,5X45X53 mm ed avere il dispositivo di fissaggio a scatto incorporato per profilato unificato. Le caratteristiche di attenuazione dovranno essere almeno comprese tra 20 dB a 100 kHz e 60 dB a 30 MHz.

#### K) PROTEZIONE UNIDIREZIONALE DI UTENZA

Per la protezione delle apparecchiature di radiotrasmissione e radioricezione e dei dispositivi elettronici a memoria programmabile, dai disturbi generati all'interno degli impianti e da quelli captati via etere, sarà necessario installare un filtro di opportune caratteristiche in aggiunta al filtro di cui al punto a) il più vicino possibile alla presa di corrente da cui sono alimentati.

##### *1) Utenze monofasi di bassa potenza*

Questi filtri dovranno essere componibili con le prese di corrente ed essere montabili a scatto sulla stessa armatura e poter essere installati nelle normali scatole da incasso. Le caratteristiche di attenuazione dovranno essere almeno comprese tra 35 dB a 100 kHz e 40 dB a 30 MHz.

##### *2) Utenze monofasi e trifasi di media potenza*

Per la protezione di queste utenze sarà necessario installare i filtri descritti al punto a) il più vicino possibile all'apparecchiatura da proteggere.

### 1.18 STABILIZZAZIONE DELLA TENSIONE

La Stazione Appaltante, in base anche a possibili indicazioni da parte dell'Azienda elettrica distributrice, preciserà se dovrà essere prevista una stabilizzazione della tensione a mezzo di apparecchi stabilizzatori regolatori, indicando, in tal caso, se tale stabilizzazione dovrà essere prevista per tutto l'impianto o solo per circuiti da precisarsi, ovvero soltanto in corrispondenza di qualche singolo utilizzatore, anch'esso da precisarsi.

### 1.19 MAGGIORAZIONI DIMENSIONALI RISPETTO AI VALORI MINORI CONSENTITI DALLE NORME CEI E DI LEGGE

Ad ogni effetto, si precisa che maggiorazioni dimensionali, in qualche caso fissate dal presente capitolato speciale tipo, rispetto ai valori minori consentiti dalle norme CEI o di legge, saranno adottate per consentire possibili futuri limitati incrementi delle utilizzazioni, non implicanti tuttavia veri e propri ampliamenti degli impianti.

## **2. STRUTTURE ED EDIFICI DI SERVIZIO**

La trasformazione dalla B.T. in c.a. a 400 V alla M.T. in c.a. a 30 kV avverrà grazie ad apposite Cabine di Trasformazione (CT) del tipo Smart Transformer Station (STS) prodotte da HUAWEI e precisamente delle due tipologie STS-6000K ed STS-2500K le quali sono state scelte ed associate ai diversi campi fotovoltaici in funzione delle esigenze di progetto, con particolare riferimento al posizionamento dei tracker come da layout. Trattasi di Locali tecnici prefabbricati del tipo container con finitura esterna in lamiera metallica di colore chiaro.

Per esigenze di ottimizzazione del progetto elettrico, sono state previste due Cabine di Raccolta che raggruppano due parti del generatore fotovoltaico complessivo. Le uscite in M.T. dalle due Cabine di Raccolta unitamente alle uscite dalle restanti due Cabine di Trasformazione, sono poi state portate in ingresso ad una apposita Cabina di Smistamento (CSM) per poi procedere con il vettoriamento dell'energia verso la Sottostazione Elettrica Utente di trasformazione M.T./A.T..

All'interno della Sottostazione Elettrica Utente saranno poi realizzati un edificio utente di servizio ed ulteriori cabine elettriche.

Le Cabine di Raccolta e la Cabina di Smistamento saranno tutte del classico tipo prefabbricato omologato e disponibili con finiture esterne in muratura in colori chiari (beige, arancio, ecc.) o addirittura con finiture speciali adattabili ad esigenze di mitigazione architettonico-paesaggistica

## **3. IMPIANTI SPECIALI (ILLUMINAZIONE E VIDEOSORVEGLIANZA)**

L'accesso all'area recintata sarà sorvegliato automaticamente da un Sistema integrato ANTINTRUSIONE composto da:

- telecamere TVCC tipo fisso Day-Night, per visione diurna e notturna con illuminatore a IR ciascuna installata su pali in acciaio zincato di altezza pari a m 3,50 ed installati ogni 40 m circa (cfr. planimetrie di dettaglio delle 3 aree dell'impianto fotovoltaico). Ciascun palo sarà ancorato su opportuno pozzetto di fondazione porta palo e cavi;
- cavo *alfa* con anime magnetiche, collegato a sensori microfonic, aggraffato alle recinzioni a media altezza, e collegato alla centralina d'allarme in Cabina;
- barriere a microonde sistemate in prossimità della muratura di cabina e del cancello di ingresso;
- n.1 badge di sicurezza a tastierino, per accesso alla Cabina;
- n.1 centralina di sicurezza integrata installata in Cabina.

I sistemi appena elencati funzioneranno in modo integrato.

Il cavo *alfa* sarà in grado di rilevare le vibrazioni trasmesse alla recinzione esterna in caso di tentativo di scavalco o danneggiamento.

Le barriere a microonde rileveranno l'accesso in caso di scavalco o effrazione nelle aree del cancello e/o della Cabina. Le telecamere saranno in grado di registrare oggetti in movimento all'interno del campo, anche di notte; la centralina manterrà in memoria le registrazioni. I badges impediranno l'accesso alla cabina elettrica e alla centralina di controllo ai non autorizzati.

Al rilevamento di un'intrusione, da parte di qualsiasi sensore in campo, la centralina di controllo, alla quale saranno collegati tutti i sopradetti sistemi, invierà una chiamata alla più vicina stazione di polizia e al responsabile di impianto tramite un combinatore telefonico automatico e trasmissione via antenna *gsm*. Parimenti, se l'intrusione dovesse verificarsi di notte, il campo verrà automaticamente illuminato a giorno dai proiettori.

L'impianto di illuminazione esterno sarà costituito da 2 sistemi:

- Illuminazione perimetrale;
- Illuminazione esterno cabina.

Tali sistemi sono di seguito brevemente descritti.

Illuminazione perimetrale:

- Tipo lampada: Proiettori LED, Pn = 250W
- Tipo armatura: proiettore direzionabile
- N. 2 proiettori per ciascuno dei predetti pali;
- Funzione: illuminazione stradale notturna e anti-intrusione;
- Distanza tra i pali: circa 40 m.

Illuminazione esterno cabine (per ciascuna cabina):

- Tipo lampade: Proiettori LED - 40 W;
- Tipo armatura: corpo Al pressofuso, forma ogivale;
- Numero lampade: 4;
- Modalità di posa: sostegno su tubolare ricurvo aggraffato alla parete. Posizione agli angoli di cabina;
- Funzione: illuminazione piazzole per manovre e sosta.

In fase di progetto esecutivo potranno essere apportati miglioramenti ai rapporti tra gli illuminamenti minimi e massimi e l'illuminamento medio. Resta inteso che l'impianto di illuminazione nel suo complesso, è progettato nel rispetto delle disposizioni di cui al REGOLAMENTO REGIONALE 22 agosto 2006, n. 13 "Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico" e nel rispetto delle norme UNI EN 12464. In particolare, l'illuminazione perimetrale è progettata tenendo conto delle esigenze minime di illuminazione affinché la stessa sia adeguata ed al contempo rispettosa delle prescrizioni inerenti l'inquinamento luminoso e l'illuminazione molesta.

## **4. SPECIFICHE TECNICHE OPERE ELETTRICHE E STRUTTURALI**

### **4.1 PREMESSA**

La presente descrizione delle opere da realizzare in oggetto, ha lo scopo di individuare, illustrare e fissare tutti gli elementi che compongono l'intervento.

In particolare tutte le opere e forniture si intendono comprensive, di ogni e qualsiasi onere, (materiale, mano d'opera, mezzi d'opera, assistenza, etc.), necessario a dare le medesime opere o forniture, complete, posate e funzionanti a perfetta regola d'arte. Tutte le lavorazioni sono da intendersi complete di tutte le opere provvisionali ed accorgimenti necessari per il rispetto della Sicurezza.

Su eventuali divergenze fra le tavole di progetto e la descrizione delle opere provvederà la direzione lavori a decidere in fase esecutiva. I materiali da impiegare debbono essere di prima qualità, rispondenti a tutte le norme stabilite per la loro accettazione, dai decreti ministeriali, dalle disposizioni vigenti in materia, dovranno inoltre conformarsi ai campioni, ai disegni o modelli indicati, e comunque preventivamente approvati dalla Direzione Lavori o dalla Committenza. Per tutti i materiali, a semplice richiesta della Direzione Lavori e del Committente, l'Impresa Appaltatrice è tenuta a far eseguire prove ed analisi di laboratorio, qualora si ravvivasse questa necessità, per la loro accettazione. L'Impresa dovrà attenersi ai disegni di progetto ed alle prescrizioni contenute nelle descrizioni particolareggiate più sotto riportate, con l'avvertenza che, per quanto non detto e specificato nella descrizione seguente, valgono i particolari sui disegni e le relative prescrizioni che la Direzione Lavori darà all'atto dell'esecuzione. Gli impianti devono essere realizzati a regola d'arte come da norme CEI.

### **4.2 ALLESTIMENTO CANTIERE**

L'intera area adibita a cantiere dovrà essere delimitata con adeguata recinzione con l'individuazione del punto di accesso dotato di cancello carraio. Si individuerà una zona di sosta e carico/scarico per gli automezzi. Verrà disposta la adeguata cartellonistica di cantiere. Allestire e mantenere in efficienza per tutta la durata del cantiere una baracca per tecnici e operai e servizio igienico aerato e riscaldato, compresi tutti gli allacciamenti ed altre opere provvisionali. Nello spazio destinato a cantiere dovrà trovare spazio il locale da destinare a locali per tecnici ed operai ed i servizi igienici. L'intervento è da considerarsi comprensivo di ogni onere derivante dalla natura del terreno e dalle caratteristiche dell'edificio su cui si interviene. A lavori ultimati si dovrà provvedere al ripristino dello stato dei luoghi.

#### 4.3 SCAVI E MOVIMENTI DI TERRA

Gli scavi di fondazione dovranno essere spinti fino a terreno stabile e riconosciuto idoneo all'appoggio dei carichi da farvi insistere, sia da parte dell'Impresa stessa, unica responsabile della stabilità delle costruzioni appaltate, sia da parte della Direzione Lavori che dovrà approvare pure il carico unitario massimo a cui il terreno può essere sottoposto. Per le opere di fondazione sono previsti degli scavi in sezione obbligata da eseguire in qualsiasi condizione, anche in prossimità di fondazioni dei fabbricati contigui. Nell'esecuzione degli scavi l'Impresa dovrà predisporre tutte le precauzioni necessarie per evitare franamenti in relazione alla natura del terreno ed alla presenza di altri manufatti con scarpe, armature, puntellamenti, etc., senza alcun diritto a maggiori compensi anche nell'eventualità che gli scavi dovessero effettuarsi fino a profondità insolite o in presenza di acqua o su terreni di anormale consistenza o contenenti vecchie murature e manufatti qualsiasi da demolirsi, o con rocce affioranti, anche parzialmente da demolire per far luogo alle fondazioni alle quote di progetto. I materiali ricavati dagli scavi dovranno essere trasportati a pubblica discarica ad eccezione di quelli eventualmente necessari per effettuare i riporti.

#### 4.4 RILEVATI E RINTERRI

L'Impresa dovrà procedere a sua cura e spese alla formazione di rilevati o qualunque opera di rinterro fino al raggiungimento delle quote da progetto o dalla Direzione Lavori. Si impiegheranno materie provenienti dagli scavi se di idonea qualità.

#### 4.5 PRESCRIZIONI RIGUARDANTI CIRCUITI

##### **Cavi e conduttori:**

i cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale ( $U_0/U$ ) non inferiori a 450/750V (simbolo di designazione 07). Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V (simbolo di designazione 05). Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore;

##### b) colori distintivi dei cavi

i conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722 e 00712. In particolare, i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti, rispettivamente ed esclusivamente, con il

colore blu chiaro e con il bicolore gialloverde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, essi devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone;

#### c)sezioni minime e cadute di tensione ammesse

le sezioni dei conduttori, calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto), devono essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL 35024.

#### d) sezione minima dei conduttori neutri

la sezione dei conduttori di neutro non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase nei circuiti monofase, qualunque sia la sezione dei conduttori e, nei circuiti polifase, quando la sezione dei conduttori di fase sia inferiore o uguale a 16 mm<sup>2</sup>. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm<sup>2</sup>, la sezione dei conduttori di neutro può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm<sup>2</sup> (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni dell'art. 524.3 delle norme CEI 64-8.

#### e) sezione dei conduttori di terra e protezione

la sezione dei conduttori di protezione non deve essere inferiore al valore ottenuto con la formula:

$$S_p = \sqrt{\frac{I^2 t}{K}}$$

dove:

**S<sub>p</sub>** = sezione del conduttore di protezione (mm<sup>2</sup>).

**I** = valore efficace della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione per un guasto di impedenza trascurabile (A).

**t** = tempo di intervento del dispositivo di protezione (s).

**K** = coefficiente il cui valore dipende dal materiale del conduttore di protezione, dall'isolamento e dalle temperature iniziali e finali.

I valori di K possono essere desunti dalle Tabelle 54B, 54C, 54D e 54E delle norme CEI 64-8/5.

Le sezioni minime dei conduttori di protezione, in alternativa alla formula sopra riportata, possono essere desunte dalla Tabella seguente, tratta dalle norme CEI 64- 8/5 art. 543.1.2, con le prescrizioni riportate negli articoli successivi delle stesse norme CEI 64-8/5 relative ai conduttori di protezione.

#### 4.6 SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE DI PROTEZIONE

<b>SEZIONE DEL CONDUTTORE DI FASE CHE ALIMENTA LA MACCHINA O L'APPARECCHIO</b>	<b>CONDUTTORE DI PROTEZIONE FACENTE PARTE DELLO STESSO CAVO O INFILATO NELLO STESSO TUBO DEL CONDUTTORE DI FASE</b>	<b>CONDUTTORE DI PROTEZIONE NON FACENTE PARTE DELLO STESSO CAVO E NON INFILATO NELLO STESSO TUBO DEL CONDUTTORE DI FASE</b>
mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>
≤16	Sezione del conduttore	2,5 se protetto meccanicamente 4 se non protetto meccanicamente
>16 e ≤35	16	16
>35	Metà della sezione del conduttore di fase	Metà della sezione del conduttore di fase

#### f) propagazione del fuoco lungo i cavi:

i cavi in aria, installati individualmente, cioè distanziati tra loro di almeno 250 mm, devono rispondere alla prova di non propagazione del fuoco di cui alle norme CEI EN 60332. Quando i cavi sono raggruppati in ambiente chiuso in cui sia da contenere il pericolo di propagazione di un eventuale incendio, essi devono avere i requisiti in conformità alle norme CEI 20-22;

#### g) provvedimenti contro il fumo:

allorché i cavi siano installati, in notevole quantità, in ambienti chiusi frequentati dal pubblico e di difficile e lenta evacuazione, si devono adottare sistemi di posa atti ad impedire il dilagare del fumo negli ambienti stessi o, in alternativa, si deve ricorrere all'impiego di cavi di bassa emissione di fumo secondo le norme CEI 20-37 e 20-38.

#### h) problemi connessi allo sviluppo di gas tossici e corrosivi:

qualora i cavi, in quantità rilevanti, siano installati in ambienti chiusi frequentati dal pubblico, oppure si trovino a coesistere in ambiente chiuso, con apparecchiature particolarmente vulnerabili da agenti corrosivi, deve essere tenuto presente il pericolo che i cavi stessi, bruciando, sviluppino gas tossici o corrosivi. Ove tale pericolo sussista, occorre fare ricorso all'impiego di cavi aventi la caratteristica di non sviluppare gas tossici o corrosivi ad alte temperature, secondo le norme CEI 20-37 e 20-38.

#### 4.7 SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE DI TERRA

La sezione del conduttore di terra deve essere non inferiore a quella del conduttore di protezione come specificata nel relativo articolo con i minimi di seguito indicati:

	Sezione minima in mm <sup>2</sup>	
Protetto contro la corrosione ma non meccanicamente	16 (rame)	16 (ferro-zinco)
Non protetto contro la corrosione	25 (rame)	50 (ferro-zinco)
Protetto meccanicamente	norme CEI 64-8/5 art.543.1	

#### 4.8 CANALIZZAZIONI

A meno di installazioni volanti, i conduttori devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente. Dette protezioni possono essere: tubazioni, canalette porta cavi, ecc.

##### Tubi protettivi, percorso tubazioni, cassette di derivazione

Nell'impianto previsto per la realizzazione sotto traccia, i tubi protettivi devono essere in materiale termoplastico serie leggera per i percorsi sotto intonaco, in materiale termoplastico serie pesante per gli attraversamenti a pavimento. Il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti; il diametro del tubo deve essere sufficientemente grande da

permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. Comunque, il diametro interno non deve essere inferiore a 16 mm.

Il tracciato dei tubi protettivi deve consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve devono essere effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi. Ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione da linea principale a secondaria e in ogni locale servito, la tubazione deve essere interrotta con cassette di derivazione. Le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione, impiegando opportuni morsetti o morsettiere. Dette cassette devono essere costruite in modo che, nelle condizioni di installazione, non sia possibile introdurre corpi estranei; inoltre, deve risultare agevole la dispersione del calore in esse prodotto.

Il coperchio delle cassette deve offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo.

I tubi protettivi dei montanti di impianti utilizzatori alimentati attraverso organi di misura centralizzati e le relative cassette di derivazione devono essere distinti per ogni montante. 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.

Tuttavia è ammesso collocare i cavi 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, posti tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi. Il numero dei cavi che si possono introdurre nei tubi è indicato nelle Tabelle seguenti.

#### 4.9 NUMERO MASSIMO DI CAVI DA INTRODURRE IN TUBI PROTETTIVI FLESSIBILI

CAVI							
TIPO	NUMERO	1,5	2,5	4	6	10	
Cavo unipolare PVA (senza guaina)	1	16	16	16	16	16	
	2	16	20	20	25	32	
	3	16	20	25	32	32	
	4	20	20	25	32	32	
	5	20	25	25	32	40	
	6	20	25	32	32	40	
	7	20	25	32	32	40	
	8	25	32	32	40	50	
	9	25	32	32	40	50	
Cavo multipolare PVC	Bipolare	1	16	20	20	25	32
		2	32	40	40	50	-
		3	40	40	50	50	-
	Tripolare	1	16	20	25	25	32
		2	32	40	40	50	-
		3	40	50	50	-	-
	Quadripolare	1	25	25	32	32	50
		2	40	50	50	63	-
		3	40	50	50	-	-

#### 4.10 NUMERO MASSIMO DI CAVI DA INTRODURRE IN TUBI PROTETTIVI RIGIDI

CAVI							
TIPO	NUMERO	1,5	2,5	4	6	10	
Cavo unipolare PVA (senza guaina)	1	16	16	16	16	16	
	2	16	20	20	25	25	
	3	16	20	20	32	32	
	4	16	20	20	32	32	
	5	20	20	20	32	32	
	6	20	20	25	32	40	
	7	20	20	25	32	40	
	8	25	32	32	40	50	
	9	25	32	32	40	50	
Cavo multipolare PVC	Bipolare	1	16	20	20	25	32
		2	32	40	40	50	-
		3	40	40	50	50	-
	Tripolare	1	16	20	25	25	32
		2	32	40	40	50	-
		3	40	50	50	-	-

I tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli, che ospitano altre canalizzazioni, devono essere disposti in modo da non essere soggetti ad influenze dannose in relazione a surriscaldamento, sgocciolamenti, formazione di condensa, ecc.

#### Canalette porta cavi

Per i sistemi di canali battiscopa e canali ausiliari si applicano le norme CEI EN 50085-2-1. Per gli altri sistemi di canalizzazione si applica la norma CEI EN 50085-2-2. La sezione occupata dai cavi non deve superare la metà di quella disponibile e deve essere tale da consentire un'occupazione della sezione utile dei canali, secondo quanto prescritto dalle norme CEI 64-8/5 art. 522.8.1.1.

Per il grado di protezione contro i contatti diretti, si applica quanto richiesto dalle norme CEI 64-8, utilizzando i necessari accessori (angoli, derivazioni, ecc.); opportune barriere devono separare cavi a tensioni nominali differenti. I cavi vanno utilizzati secondo le indicazioni delle norme CEI 20-20. Per i canali metallici devono essere previsti i necessari collegamenti di terra ed equipotenziali, secondo quanto previsto dalle norme CEI 64-8. Nei passaggi di parete devono essere previste opportune barriere tagliafiamma che non degradino i livelli di segregazione assicurati dalle pareti. I materiali utilizzati devono avere caratteristiche di resistenza al calore anormale ed al fuoco che soddisfino quanto richiesto dalle norme CEI 64-8.

#### 4.11 TUBAZIONI PER LE COSTRUZIONI PREFABBRICATE

I tubi protettivi annegati nel calcestruzzo devono rispondere alle prescrizioni delle norme CEI EN 50086-1 e CEI EN 61386-22. Essi devono essere inseriti nelle scatole, preferibilmente con l'uso di raccordi atti a garantire una perfetta tenuta. La posa dei raccordi deve essere eseguita con la massima cura, in modo che non si creino strozzature. Allo stesso modo, i tubi devono essere uniti tra loro per mezzo di appositi manicotti di giunzione. La predisposizione dei tubi deve essere eseguita con tutti gli accorgimenti della buona tecnica, in considerazione del fatto che alle pareti prefabbricate non è, in genere, possibile apportare sostanziali modifiche, né in fabbrica, né in cantiere. Le scatole da inserire nei getti di calcestruzzo devono avere caratteristiche tali da sopportare le sollecitazioni termiche e meccaniche che si presentano in tali condizioni. In particolare, le scatole rettangolari porta apparecchi e le scatole per i quadretti elettrici devono essere costruite in modo che il loro fissaggio sui casseri avvenga con l'uso di rivetti, viti o magneti da inserire in apposite sedi ricavate sulla membrana anteriore della scatola stessa. Detta membrana dovrà garantire la non deformabilità delle scatole. La serie di scatole proposta deve essere completa di tutti gli elementi necessari per la realizzazione degli impianti, comprese le scatole di riserva conduttori, necessarie per le discese alle tramezze, che si monteranno in un secondo tempo, a getti avvenuti.

#### 4.12 POSA DI CAVI ELETTRICI ISOLATI SOTTO GUAINA

##### IN TUBI INTERRATI

Per l'interramento dei cavi elettrici, qualora necessario, si dovrà procedere nel modo seguente:

- sul fondo dello scavo, sufficiente per la profondità di posa e privo di qualsiasi sporgenza o spigolo di roccia o di sassi, si dovrà costituire un letto di sabbia di fiume, vagliata e lavata, o di cava, vagliata, dello spessore di almeno 10 cm sul quale si dovrà distendere il cavidotto corrugato pesante a doppia parete liscia internamente del tipo pesante con resistenza allo schiacciamento 750N;
- si dovrà, quindi, ricoprire mediante magrone di cls per tutto il tracciato;

La profondità di posa dovrà essere almeno 0,8 m, secondo le norme CEI 11-17 art. 2.3.11.

### IN CUNICOLI PRATICABILI

Si dovrà assicurare un distanziamento fra strato e strato pari ad almeno una volta e mezzo il diametro del cavo maggiore nello strato sottostante, con un minimo di 3 cm, onde assicurare la libera circolazione dell'aria. A questo riguardo la Ditta dovrà tempestivamente indicare le caratteristiche secondo cui dovranno essere dimensionate e conformate le eventuali canalette di cui sopra, e sarà altresì di competenza della Ditta soddisfare a tutto il fabbisogno di cavidotti, canalette, passaggi, brecce, cunicoli, mensole, staffe, grappe e ganci di ogni altro tipo. Per il dimensionamento e mezzi di fissaggio in opera (grappe murate, chiodi sparati, ecc.) dovrà essere tenuto conto del peso dei cavi da sostenere in rapporto al distanziamento dei supporti, che dovrà essere stabilito, di massima, intorno a 70 cm. In particolare, le parti in acciaio debbono essere zincate a caldo. Ogni 150/200 m di percorso, i cavi dovranno essere provvisti di fascetta distintiva in materiale inossidabile.

### IN TUBAZIONI A PARETE, O IN CUNICOLI NON PRATICABILI

Per la posa in opera delle tubazioni a parete od a soffitto, ecc., in cunicoli, intercapedini, sotterranei, ecc., valgono le prescrizioni precedenti per la posa dei cavi in cunicoli praticabili con i dovuti adattamenti. Per la posa interrata delle tubazioni non idonee a proteggere meccanicamente i cavi, valgono le prescrizioni precedenti circa l'interramento dei cavi elettrici, le modalità di scavo, la preparazione del fondo di posa, il rinterro, ecc. Le tubazioni dovranno risultare coi singoli tratti uniti tra loro o stretti da collari o flange, onde evitare discontinuità nella loro superficie interna. Il diametro interno della tubazione dovrà essere in rapporto non inferiore ad 1,3 rispetto al diametro del cavo o del cerchio circoscrivente i cavi, sistemati a fascia. Per l'infilaggio dei cavi, si dovranno avere adeguati pozzetti con chiusino in ghisa carrabile sulle tubazioni interrate ed apposite cassette sulle tubazioni non interrate. Il distanziamento fra tali pozzetti e cassette sarà da stabilirsi in rapporto alla natura ed alla grandezza dei cavi da infilare, come da elaborato grafico. Tuttavia, per cavi in condizioni medie di scorrimento e grandezza, il distanziamento resta stabilito di massima:

- ogni 30 m circa, se in rettilineo;
- ogni 15 m circa, se è interposta una curva.

I cavi non dovranno subire curvature di raggio inferiore a 15 volte il loro diametro.

#### 4.13 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

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

Per la protezione contro i contatti indiretti, ogni impianto elettrico utilizzatore, o raggruppamento di impianti contenuti in uno stesso complesso deve avere un proprio impianto di terra.

A tale impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili e altre tubazioni entranti, nonché tutte le masse metalliche accessibili, di notevole estensione, esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

#### 4.14 PROTEZIONE MEDIANTE DOPPIO ISOLAMENTO

Tra impianto di messa a terra e dispositivi di protezione attiva, la protezione contro i contatti diretti può essere realizzata adottando: macchine o apparecchi con isolamento doppio o rinforzato per costruzioni o installazioni: apparecchi di classe II.

In uno stesso impianto, la protezione con apparecchi di classe II può coesistere con la protezione mediante messa a terra; tuttavia è vietato collegare intenzionalmente a terra le parti metalliche degli apparecchi e delle altre parti dell'impianto di classe II.

#### 4.15 PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE

I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti (come da elaborato grafico) causate da sovraccarichi o da corto circuiti.

La protezione contro i sovraccarichi deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8 art. 433. In particolare, i conduttori devono essere scelti in modo che la loro portata ( $I_z$ ) sia superiore o almeno uguale alla corrente di 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 di 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:  $I_b < I_n < I_z$ ,  $I_f = 1,45 I_z$ . La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI EN 60898 e CEI EN 60947-2.

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

$$I_q < I_{Ks2} \text{ conforme alle norme CEI 64-8, art. 434.}$$

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

#### 4.16 IMPIANTO FOTOVOLTAICO GRID-CONNECTED

Il presente articolo descrive dettagliatamente il generatore fotovoltaico in ciascuna delle sue parti.

##### O) MODULO FOTOVOLTAICO

Modulo fotovoltaico in silicio monocristallino marca JINKO Solar, modello JKM560N-72HL4-BDV della potenza nominale di 560 Wp riferita alle STC 1000 W/m<sup>2</sup>, 25°C, AM 1,5, del tipo DUAL GLASS N-Type con superficie anteriore in vetro temperato da 3,2 mm. Incapsulamento delle celle in EVA, cornice in alluminio anodizzato, completi di scatole di giunzione precablata e avente grado di protezione IP68 e provviste di diodi di by-pass.

##### P) CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Potenza elettrica: 560 Wp (0/+5%) a 1000 W/m<sup>2</sup>, 25° C, AM 1,5

Celle fotovoltaiche in silicio monocristallino

Numero di celle e connessioni 144 (6 x 224)

Tensione di circuito aperto 50,67 V

Tensione alla massima potenza 41,95 V

Corrente di corto circuito 14,13 A

Corrente alla massima potenza 13,35 A

Efficienza del modulo 21,68 %

##### Q) CARATTERISTICHE MECCANICHE

Dimensioni 2278 x 1134 x 30mm

Peso 32 kg

##### R) CONDIZIONI DI ESERCIZIO

Temperatura di utilizzo - 40°C + 85°C

## S) CERTIFICAZIONI PRINCIPALI

- CEI-EN 61215
- Conformità CE
- Certificazioni TUV
- Garanzia 10 anni sul prodotto di lavorazione e 25 anni sulla potenza

## T) ULTERIORE DOCUMENTAZIONE DA ALLEGARE:

Dichiarazione fornita dal costruttore dei moduli indicante i numeri di matricola di ogni modulo fotovoltaico ed il tabulato indicante il numero di matricola e la potenza da essi effettivamente erogata. Non saranno accettati i moduli fotovoltaici in assenza di tale dichiarazione.

## U) CONFIGURAZIONE E CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

L'IMPIANTO FOTOVOLTAICO avrà una potenza elettrica nominale pari a 62,20 MWp quale risultante dalla somma delle potenze elettriche di n. 10 campi fotovoltaici associati ad altrettante Cabine di Trasformazione e distribuiti geograficamente in 3 aree.

Il generatore fotovoltaico associato a ciascun campo fotovoltaico, dunque il generatore fotovoltaico complessivo, è stato progettato prevedendo l'impiego della tecnologia dei sistemi di inseguimento solare di tipo monoassiale (tracker monoassiali) con asse longitudinale del singolo tracker parallelo all'asse NORD-SUD ed inseguimento EST-OVEST mediante variazione, durante le ore di soleggiamento, dell'angolo Tilt di inclinazione della superficie captante rispetto al piano orizzontale.

E' previsto l'utilizzo di tracker monoassiali prodotti dalla CONVERT ITALIA, modello TRJ 1P nella unica configurazione da 26 moduli fotovoltaici. I moduli fotovoltaici saranno del tipo in silicio monocristallino marca JINKO Solar, modello JKM560N-72HL4-BDV della potenza nominale di 560 Wp cadauno.

I moduli fotovoltaici saranno collegati in serie elettrica a formare stringhe da n. 26 moduli e pertanto su ciascun tracker da 26 moduli sarà installata e realizzata n. 1 stringa elettrica.

La conversione dalla c.c. in B.T. alla c.a. in B.T. avverrà impiegando inverter di stringa outdoor marca HUAWEI modello SUN2000-185KTL-H1 opportunamente dislocati in campo, ciascuno dei quali riceverà in ingresso n. 16 stringhe da 26 moduli fotovoltaici, dunque da n. 16 tracker installati come da layout di progetto.

La trasformazione dalla B.T. in c.a. a 400 V alla M.T. in c.a. a 30 kV avverrà grazie ad apposite Cabine di Trasformazione (CT) del tipo Smart Transformer Station (STS) prodotte da HUAWEI e precisamente delle due tipologie STS-6000K ed STS-2500K le quali sono state scelte ed associate ai diversi campi fotovoltaici in funzione delle esigenze di progetto, con particolare riferimento al posizionamento dei tracker come da layout.

In particolare, per le Cabine di Trasformazione del tipo STS-6000K è stato previsto un numero di ingressi compreso tra 30 e 34 e pari, in ciascun caso, al numero di uscite da altrettanti inverter. Per le Cabine di Trasformazione del tipo STS-2500K è stato invece previsto un numero di ingressi pari a 14 coincidente, in ciascun caso, con il numero di uscite da altrettanti inverter.

L'impianto sarà collegato alla rete di distribuzione nazionale e cederà la propria energia in "grid parity", cioè non graverà in alcuna maniera sulla collettività mediante la concessione di contributi. L'investimento sostenuto per la realizzazione dell'impianto sarà ripagato interamente mediante la vendita dell'energia elettrica prodotta dall'impianto.

L'impianto sarà costituito da un totale di 111.072 moduli fotovoltaici per una conseguente potenza di picco pari a 62,20 MWp.

#### 4.17 QUALITA' E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio. Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere rispondenti alle norme CEI ed alle Tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistano. Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia CEI in lingua italiana.

#### 4.18 QUADRI DI COMANDO E DISTRIBUZIONE IN MATERIALE ISOLANTE

In caso di installazione di quadri in resina isolante, i quadri devono avere attitudine a non innescare l'incendio per riscaldamento eccessivo; comunque, i quadri non incassati devono avere una resistenza alla prova del filo incandescente non inferiore a 650° C. I quadri devono in tal caso, essere composti da cassette isolanti con piastra porta apparecchi estraibile, per consentire il cablaggio degli apparecchi in officina e devono essere disponibili con grado di protezione adeguato all'ambiente di installazione e comunque almeno IP 55; in questo caso il portello deve avere apertura a 180 gradi. Questi quadri devono essere conformi alla norma CEI EN 61439-1 e consentire un'installazione del tipo a doppio isolamento.

#### 4.19 ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

I materiali dei quali sono stati richiesti campioni potranno essere posti in opera solo dopo l'accettazione da parte dell'Amministrazione, per il tramite della Direzione Lavori. Questa dovrà dare il proprio responso entro sette giorni dalla presentazione dei campioni, in difetto di che il ritardo graverà sui termini di consegna delle opere. L'appaltatore non dovrà porre in opera i materiali rifiutati dall'Amministrazione provvedendo, quindi, ad allontanarli dal cantiere.

## **5. SCHEDE TECNICHE ALLEGATE**



FRONT

BACK

# BiHiKu7

**BIFACIAL MONO PERC**

**640 W ~ 665 W**

**CS7N-640 | 645 | 650 | 655 | 660 | 665MB-AG**

## MORE POWER

-  Module power up to 665 W  
Module efficiency up to 21.4 %
-  Up to 8.9 % lower LCOE  
Up to 4.6 % lower system cost
-  Comprehensive LID / LeTID mitigation technology, up to 50% lower degradation
-  Compatible with mainstream trackers, cost effective product for utility power plant
-  Better shading tolerance

## MORE RELIABLE

-  40 °C lower hot spot temperature, greatly reduce module failure rate
-  Minimizes micro-crack impacts
-  Heavy snow load up to 5400 Pa, wind load up to 2400 Pa\*

 **12 Years** Enhanced Product Warranty on Materials and Workmanship\*

 **30 Years** Linear Power Performance Warranty\*

**1<sup>st</sup> year power degradation no more than 2%**  
**Subsequent annual power degradation no more than 0.45%**

\*According to the applicable Canadian Solar Limited Warranty Statement.

## MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATES\*

ISO 9001:2015 / Quality management system  
ISO 14001:2015 / Standards for environmental management system  
ISO 45001: 2018 / International standards for occupational health & safety

## PRODUCT CERTIFICATES\*

IEC 61215 / IEC 61730 / CE / INMETRO / MCS / UKCA  
CEC listed (US California) / FSEC (US Florida)  
UL 61730 / IEC 61701 / IEC 62716 / IEC 60068-2-68  
Take-e-way



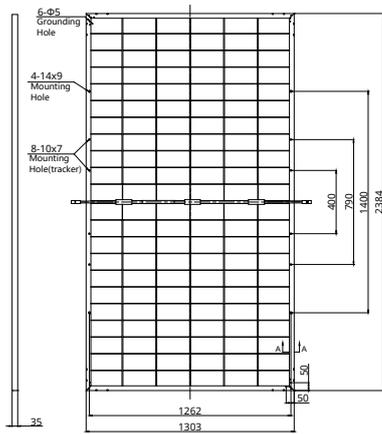
\* The specific certificates applicable to different module types and markets will vary, and therefore not all of the certifications listed herein will simultaneously apply to the products you order or use. Please contact your local Canadian Solar sales representative to confirm the specific certificates available for your Product and applicable in the regions in which the products will be used.

**CSI Solar Co., Ltd.** is committed to providing high quality solar photovoltaic modules, solar energy and battery storage solutions to customers. The company was recognized as the No. 1 module supplier for quality and performance/price ratio in the IHS Module Customer Insight Survey. Over the past 20 years, it has successfully delivered over 63 GW of premium-quality solar modules across the world.

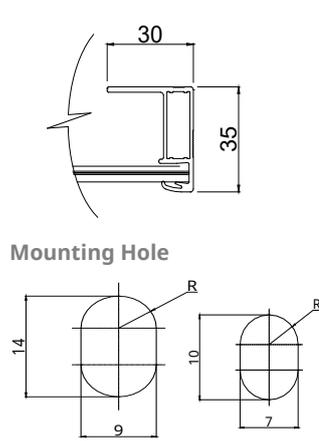
\* For detailed information, please refer to the Installation Manual.

## ENGINEERING DRAWING (mm)

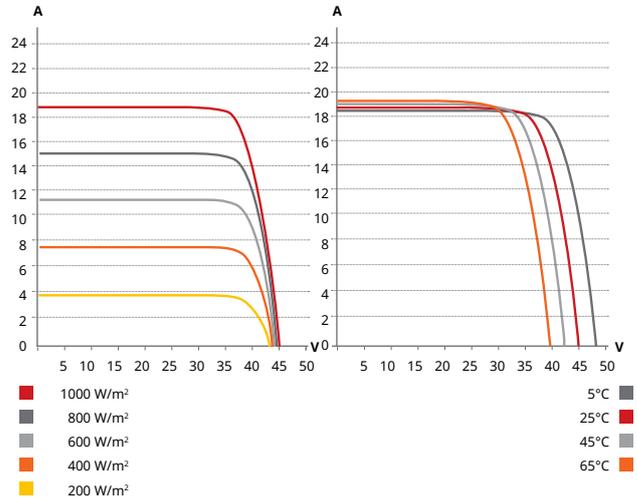
Rear View



Frame Cross Section A-A



## CS7N-650MB-AG / I-V CURVES



## ELECTRICAL DATA | STC\*

	Nominal Max. Power (Pmax)	Opt. Operating Voltage (Vmp)	Opt. Operating Current (Imp)	Open Circuit Voltage (Voc)	Short Circuit Current (Isc)	Module Efficiency
<b>CS7N-640MB-AG</b>	640 W	37.5 V	17.07 A	44.6 V	18.31 A	20.6%
<b>Bifacial Gain**</b>	5%	672 W	37.5 V	17.92 A	44.6 V	21.6%
	10%	704 W	37.5 V	18.78 A	44.6 V	22.7%
	20%	768 W	37.5 V	20.48 A	44.6 V	24.7%
<b>CS7N-645MB-AG</b>	645 W	37.7 V	17.11 A	44.8 V	18.35 A	20.8%
<b>Bifacial Gain**</b>	5%	677 W	37.7 V	17.97 A	44.8 V	21.8%
	10%	710 W	37.7 V	18.84 A	44.8 V	22.9%
	20%	774 W	37.7 V	20.53 A	44.8 V	24.9%
<b>CS7N-650MB-AG</b>	650 W	37.9 V	17.16 A	45.0 V	18.39 A	20.9%
<b>Bifacial Gain**</b>	5%	683 W	37.9 V	18.03 A	45.0 V	22.0%
	10%	715 W	37.9 V	18.88 A	45.0 V	23.0%
	20%	780 W	37.9 V	20.59 A	45.0 V	25.1%
<b>CS7N-655MB-AG</b>	655 W	38.1 V	17.20 A	45.2 V	18.43 A	21.1%
<b>Bifacial Gain**</b>	5%	688 W	38.1 V	18.06 A	45.2 V	22.1%
	10%	721 W	38.1 V	18.93 A	45.2 V	23.2%
	20%	786 W	38.1 V	20.64 A	45.2 V	25.3%
<b>CS7N-660MB-AG</b>	660 W	38.3 V	17.24 A	45.4 V	18.47 A	21.2%
<b>Bifacial Gain**</b>	5%	693 W	38.3 V	18.10 A	45.4 V	22.3%
	10%	726 W	38.3 V	18.96 A	45.4 V	23.4%
	20%	792 W	38.3 V	20.69 A	45.4 V	25.5%
<b>CS7N-665MB-AG</b>	665 W	38.5 V	17.28 A	45.6 V	18.51 A	21.4%
<b>Bifacial Gain**</b>	5%	698 W	38.5 V	18.14 A	45.6 V	22.5%
	10%	732 W	38.5 V	19.02 A	45.6 V	23.6%
	20%	798 W	38.5 V	20.74 A	45.6 V	25.7%

\* Under Standard Test Conditions (STC) of irradiance of 1000 W/m<sup>2</sup>, spectrum AM 1.5 and cell temperature of 25°C.

\*\* Bifacial Gain: The additional gain from the back side compared to the power of the front side at the standard test condition. It depends on mounting (structure, height, tilt angle etc.) and albedo of the ground.

## ELECTRICAL DATA

Operating Temperature	-40°C ~ +85°C
Max. System Voltage	1500 V (IEC/UL) or 1000 V (IEC/UL)
Module Fire Performance	TYPE 29 (UL 61730) or CLASS C (IEC61730)
Max. Series Fuse Rating	35 A
Application Classification	Class A
Power Tolerance	0 ~ + 10 W
Power Bifaciality*	70 %

\* Power Bifaciality =  $P_{max, rear} / P_{max, front}$ , both  $P_{max, rear}$  and  $P_{max, front}$  are tested under STC, Bifaciality Tolerance:  $\pm 5\%$

\* The specifications and key features contained in this datasheet may deviate slightly from our actual products due to the on-going innovation and product enhancement. CSI Solar Co., Ltd. reserves the right to make necessary adjustment to the information described herein at any time without further notice.

Please be kindly advised that PV modules should be handled and installed by qualified people who have professional skills and please carefully read the safety and installation instructions before using our PV modules.

## ELECTRICAL DATA | NMOT\*

	Nominal Max. Power (Pmax)	Opt. Operating Voltage (Vmp)	Opt. Operating Current (Imp)	Open Circuit Voltage (Voc)	Short Circuit Current (Isc)
<b>CS7N-640MB-AG</b>	480 W	35.2 V	13.64 A	42.2 V	14.77 A
<b>CS7N-645MB-AG</b>	484 W	35.3 V	13.72 A	42.3 V	14.80 A
<b>CS7N-650MB-AG</b>	487 W	35.5 V	13.74 A	42.5 V	14.83 A
<b>CS7N-655MB-AG</b>	491 W	35.7 V	13.76 A	42.7 V	14.86 A
<b>CS7N-660MB-AG</b>	495 W	35.9 V	13.79 A	42.9 V	14.89 A
<b>CS7N-665MB-AG</b>	499 W	36.1 V	13.83 A	43.1 V	14.93 A

\* Under Nominal Module Operating Temperature (NMOT), irradiance of 800 W/m<sup>2</sup>, spectrum AM 1.5, ambient temperature 20°C, wind speed 1 m/s.

## MECHANICAL DATA

Specification	Data
Cell Type	Mono-crystalline
Cell Arrangement	132 [2 x (11 x 6)]
Dimensions	2384 x 1303 x 35 mm (93.9 x 51.3 x 1.38 in)
Weight	37.9 kg (83.6 lbs)
Front Glass	2.0 mm heat strengthened glass with anti-reflective coating
Back Glass	2.0 mm heat strengthened glass
Frame	Anodized aluminium alloy
J-Box	IP68, 3 bypass diodes
Cable	4.0 mm <sup>2</sup> (IEC), 10 AWG (UL)
Cable Length (Including Connector)	460 mm (18.1 in) (+) / 340 mm (13.4 in) (-) or customized length*
Connector	T4 series or MC4-EVO2
Per Pallet	31 pieces
Per Container (40' HQ)	527 pieces or 465 pieces (only for US)

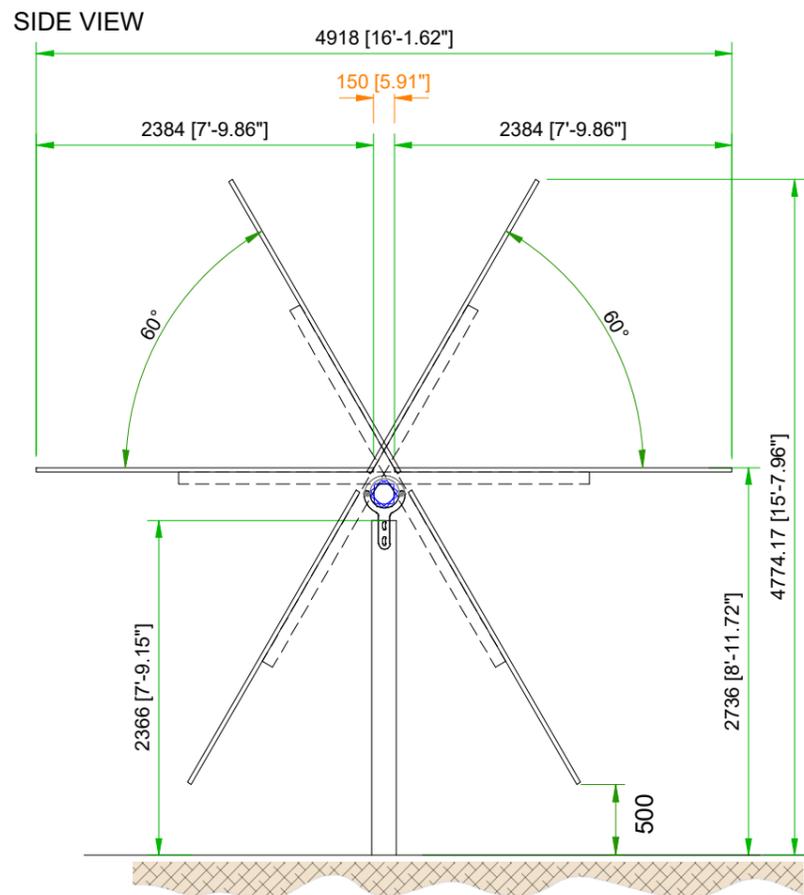
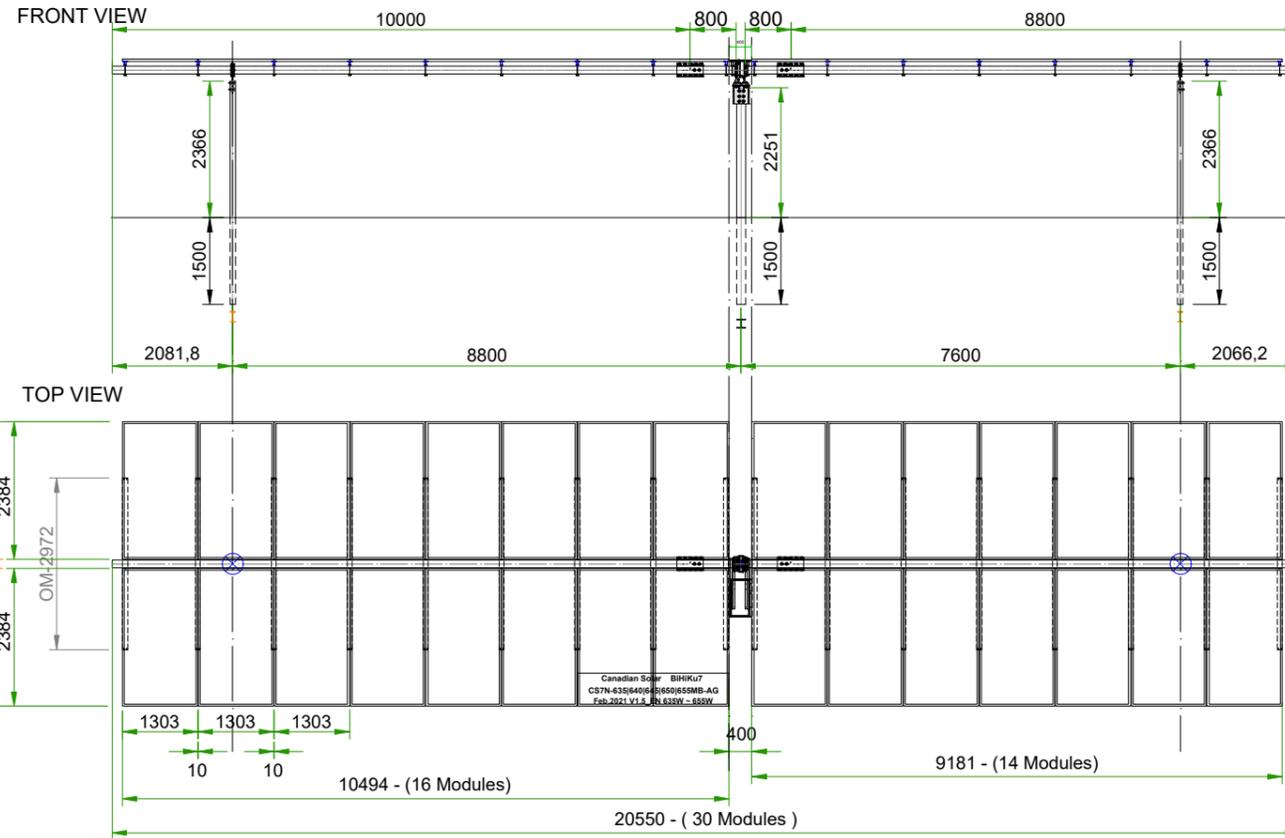
\* For detailed information, please contact your local Canadian Solar sales and technical representatives.

## TEMPERATURE CHARACTERISTICS

Specification	Data
Temperature Coefficient (Pmax)	-0.34 % / °C
Temperature Coefficient (Voc)	-0.26 % / °C
Temperature Coefficient (Isc)	0.05 % / °C
Nominal Module Operating Temperature	41 $\pm$ 3°C

## PARTNER SECTION

# MONOLINE 2V 30 M 60° (MODULE 2.384 x 1.303 mm)



**MONOLINE 2V.30M.60°**  
30 Mod/String

**ZONE 1 CENTRAL & PERIMETER ROW REFERNECE ASSEMBLY**

- ISSUED FOR
- INFORMATION ONLY
  - APPROVAL
  - QUOTATION PURCHASING
  - CONSTRUCTION
  - AS BUILT

REV.	DATE	DESCRIPTION	BY
0	10/2021	PRELIMINARY DESIGN	PVH

**MODULE:**  
CANADIAN SOLAR CS7N-635-655MB-AG  
2384x1303x35

**PAPER SIZE:**  
A3 420 x 297 mm

**SCALE:**  
VARIOUS

**SHEET:**  
TRACKER DETAIL

CONFIDENTIALITY STATEMENT: THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF PVHARDWARE. THIS INFORMATION IS CONFIDENTIAL AND IS TO BE USED ONLY IN CONNECTION WITH WORK DESCRIBED BY PVHARDWARE. NO PART IS TO BE DISCLOSED TO OTHERS WITHOUT WRITTEN PERMISSION FROM PVHARDWARE.

# SUN2000-215KTL-H3

## Smart String Inverter



100A  
Per MPPT



99.0%  
Max. Efficiency



String-Smart  
Switch



Smart I-V Curve  
Diagnosis Supported



MBUS  
Supported



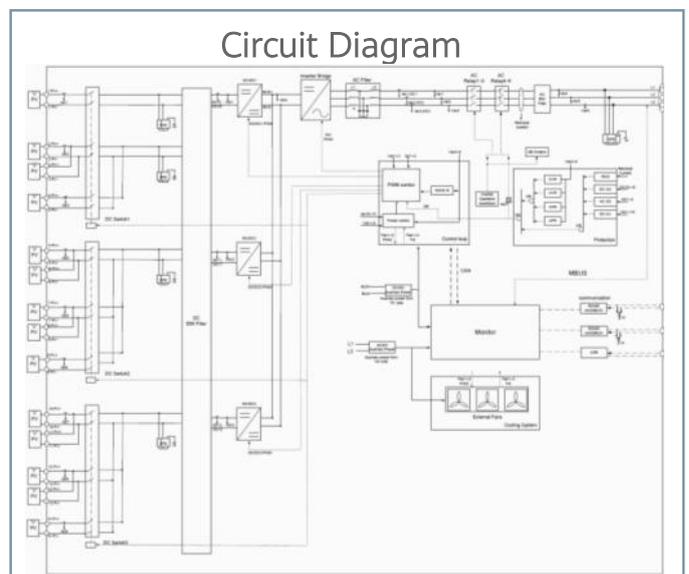
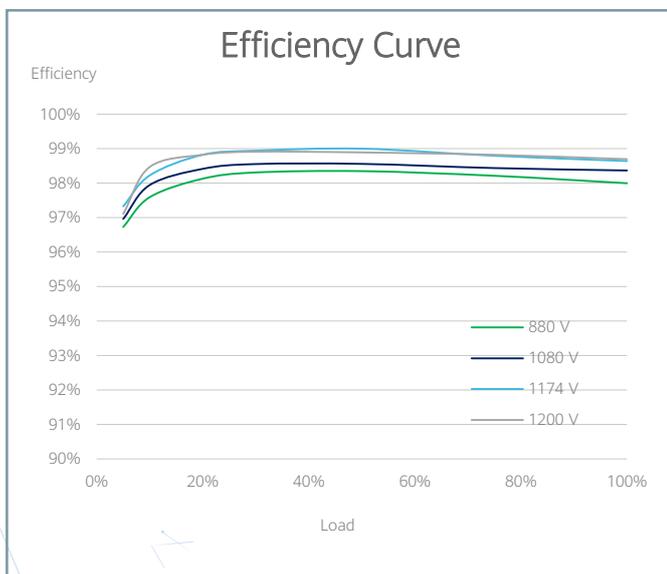
Fuse Free  
Design



Surge Arresters for  
DC & AC



IP66  
Protection

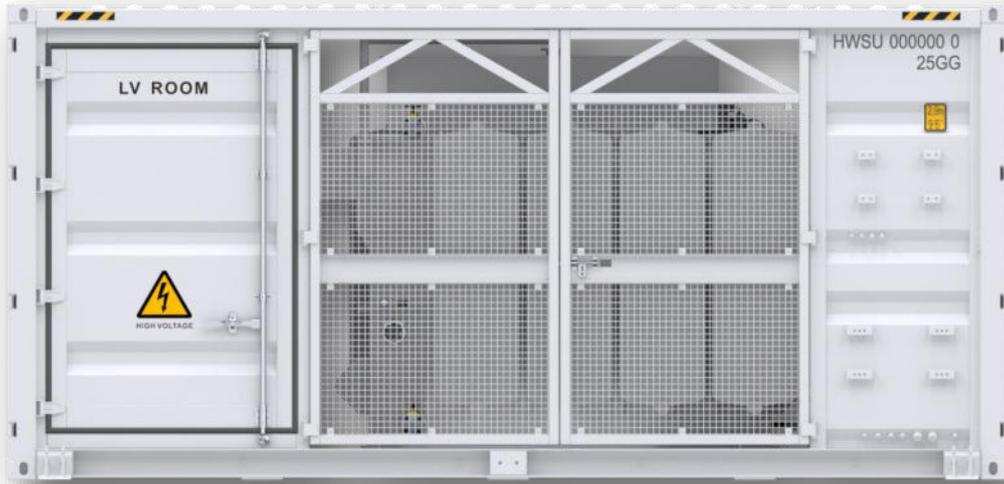


# Technical Specifications

Efficiency	
Max. Efficiency	≥99.0%
European Efficiency	≥98.6%
Input	
Max. Input Voltage	1,500 V
Number of MPP Trackers	3
Max. Current per MPPT	100A/100A/100A
Max. PV Inputs per MPPT	4/5/5
Start Voltage	550 V
MPPT Operating Voltage Range	500 V ~ 1,500 V
Nominal Input Voltage	1,080 V
Output	
Nominal AC Active Power	200,000 W
Nominal Output Voltage	800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	144.4 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Max. Total Harmonic Distortion	< 1%
Protection	
Input-side Disconnection Device	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Communication	
Display	LED Indicators, WLAN + APP
USB	Yes
MBUS	Yes
RS485	Yes
General	
Dimensions (W x H x D)	1,035 x 700 x 365 mm (40.7 x 27.6 x 14.4 inch)
Weight (with mounting plate)	≤86 kg (191.8 lb.)
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F)
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating	4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity	0 ~ 100%
DC Connector	Staubli MC4 EVO2
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree	IP66
Topology	Transformerless

# STS-6000K-H1

## Smart Transformer Station



### Simple

Prefabricated and Pre-tested, No Internal Cabling Needed Onsite  
Compact 20' HC Container Design for Easy Transportation



### Efficient

High Efficiency Transformer for Higher Yields  
Lower Self-consumption for Higher Yields



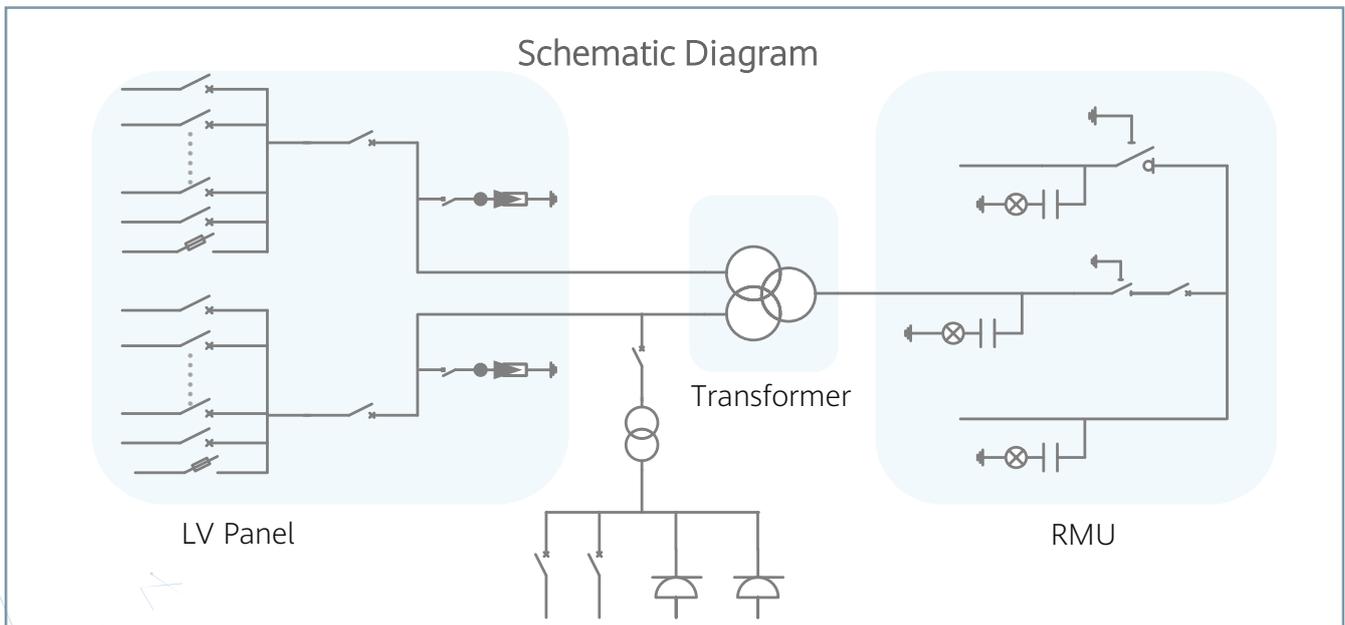
### Smart

Real-time Monitoring of Transformer, LV Panel and RMU  
High Precision Sensor of LV Electricity Parameters  
Remote Control of ACB and MV Circuit Breaker



### Reliable

Robust Design against Harsh Environments  
Optimal Cooling Design for High Availability and Easy O&M  
Comprehensive Tests from Components, Device to Solution



# STS-6000K-H1

## Technical Specifications

Input		
Available Inverters / PCS	SUN2000-200KTL / SUN2000-215KTL / LUNA2000-200KTL	
Maximum LV AC Inputs	34	
AC Power	6,800 kVA @40°C <sup>1</sup>	
Rated Input Voltage	800 V	
LV Main Switches	ACB (2900 A / 800 V / 3P, 2 x 1 pcs), MCCB (250 A / 800 V / 3P, 2 x 17 pcs)	
Output		
Rated Output Voltage	11 kV, 15 kV, 20 kV, 22 kV, 30 kV, 33 kV, 35 kV <sup>2</sup>	13.8 kV, 34.5 kV <sup>2</sup>
Frequency	50 Hz	60 Hz
Transformer Type	Oil-immersed, Conservator Type	
Transformer Cooling Type	ONAN	
Transformer Tappings	± 2 x 2.5%	
Transformer Oil Type	Mineral Oil (PCB Free)	
Transformer Vector Group	Dy11-y11	
Transformer Min. Peak Efficiency Index	Tier 1 or Tier 2 In Accordance with EN 50588-1	
RMU Type	SF <sub>6</sub> Gas Insulated	
RMU Transformer Protection Modules	MV Vacuum Circuit Breaker Modules	
RMU Cable Incoming / Outgoing Modules	1 or 2 Cable Modules	
Auxiliary Transformer	Dry Type Transformer, 5 kVA, Dyn11	
Output Voltage of Auxiliary Transformer	400 / 230 Vac or 220 / 127 Vac	
Protection		
Transformer Monitoring & Protection	Oil Level, Oil Temperature, Oil Pressure and Buchholz	
Protection Degree of MV & LV Room	IP 54	
Internal Arcing Fault Classification of STS	IAC A 20 kA 1s	
MV Relay Protection	50/51, 50N/51N	
LV Overvoltage Protection	Type I+II	
Features		
2 kVA UPS	Optional <sup>3</sup>	
Updated to 50 kVA Auxiliary Transformer	Optional <sup>3</sup>	
IMD	Optional <sup>3</sup>	
Safety Interlocking for STS	Optional <sup>3</sup>	
MV Surge Arrester for MV VCB	Optional <sup>3</sup>	
Updated to LBS Module as RMU Outgoing	Optional <sup>3</sup>	
General		
Dimensions (W x H x D)	6,058 x 2,896 x 2,438 mm (20' HC Container)	
Weight	< 22 t	
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C <sup>4</sup> (-13°F ~ 140°F)	
Relative Humidity	0% ~ 95%	
Max. Operating Altitude	1,000 m <sup>5</sup>	1,500 m <sup>5</sup>
LV & MV Room Cooling	Smart Cooling without Air-across for Higher Availability	
Communication	Modbus-RTU, Preconfigured with Smartlogger3000B	
Applicable Standards	IEC 62271-202, EN 50588-1, IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 61439-1	

1 - More detailed AC power of STS, please refer to the de-rating curve.

2 - Rated output voltage from 10 kV to 35 kV, more available upon request

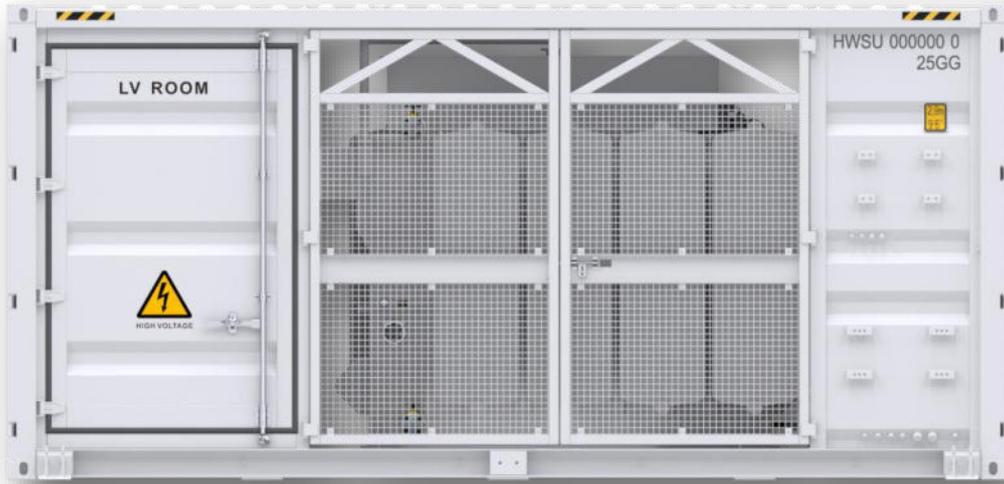
3 - Extra expense needed for optional features which standard product doesn't contain, more options upon request.

4 - When ambient temperature ≥55°C, awning shall be equipped for STS on site by customer.

5 - For higher operating altitude, pls consult with Huawei.

# STS-3000K-H1

## Smart Transformer Station



### Simple

Prefabricated and Pre-tested, No Internal Cabling Needed Onsite  
Compact 20' HC Container Design for Easy Transportation



### Efficient

High Efficiency Transformer for Higher Yields  
Lower Self-consumption for Higher Yields



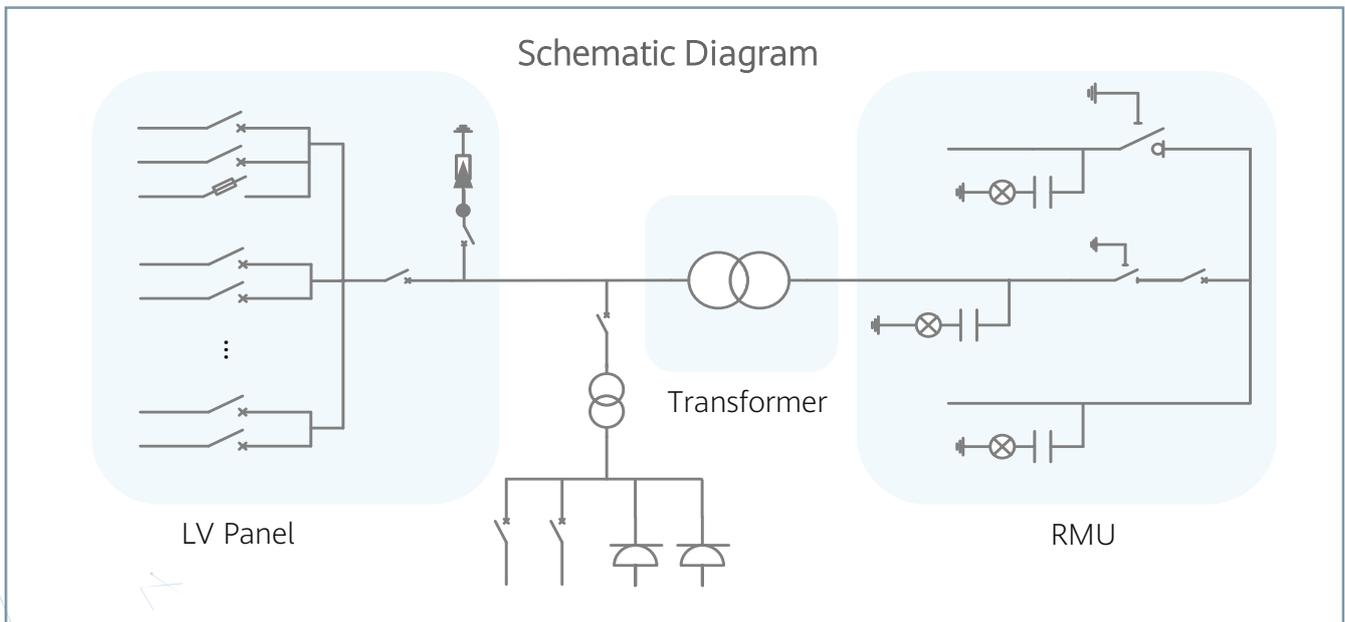
### Smart

Real-time Monitoring of Transformer, LV Panel and RMU  
High Precision Sensor of LV Electricity Parameters  
Remote Control of ACB and MV Circuit Breaker



### Reliable

Robust Design against Harsh Environments  
Optimal Cooling Design for High Availability and Easy O&M  
Comprehensive Tests from Components, Device to Solution



# Technical Specifications

Input		
Available Inverters / PCS	SUN2000-200KTL / SUN2000-215KTL / LUNA2000-200KTL	
Maximum LV AC Inputs	17	
AC Power	3,400 kVA @40°C <sup>1</sup>	
Rated Input Voltage	800 V	
LV Main Switches	ACB (2900 A / 800 V / 3P, 1 pcs), MCCB (250 A / 800 V / 3P, 17 pcs)	
Output		
Rated Output Voltage	11 kV, 15 kV, 20 kV, 22 kV, 30 kV, 33 kV, 35 kV <sup>2</sup>	13.8 kV, 34.5 kV <sup>2</sup>
Frequency	50 Hz	60 Hz
Transformer Type	Oil-immersed, Conservator Type	
Transformer Cooling Type	ONAN	
Transformer Tappings	± 2 x 2.5%	
Transformer Oil Type	Mineral Oil (PCB Free)	
Transformer Vector Group	Dy11	
Transformer Min. Peak Efficiency Index	Tier 1 or Tier 2 In Accordance with EN 50588-1	
RMU Type	SF <sub>6</sub> Gas Insulated	
RMU Transformer Protection Modules	MV Vacuum Circuit Breaker Modules	
RMU Cable Incoming / Outgoing Modules	1 or 2 Cable Modules	
Auxiliary Transformer	Dry Type Transformer, 5 kVA, Dyn11	
Output Voltage of Auxiliary Transformer	400 / 230 Vac or 220 / 127 Vac	
Protection		
Transformer Monitoring & Protection	Oil Level, Oil Temperature, Oil Pressure and Buchholz	
Protection Degree of MV & LV Room	IP 54	
Internal Arcing Fault Classification of STS	IAC A 20 kA 1s	
MV Relay Protection	50/51, 50N/51N	
LV Overvoltage Protection	Type I+II	
Features		
2 kVA UPS	Optional <sup>3</sup>	
Updated to 50 kVA Auxiliary Transformer	Optional <sup>3</sup>	
IMD	Optional <sup>3</sup>	
Safety Interlocking for STS	Optional <sup>3</sup>	
MV Surge Arrester for MV VCB	Optional <sup>3</sup>	
Updated to LBS Module as RMU Outgoing	Optional <sup>3</sup>	
General		
Dimensions (W x H x D)	6,058 x 2,896 x 2,438 mm (20' HC Container)	
Weight	< 15 t	
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C <sup>4</sup> (-13°F ~ 140°F)	
Relative Humidity	0% ~ 95%	
Max. Operating Altitude	1,000 m <sup>5</sup>	1,500 m <sup>5</sup>
LV & MV Room Cooling	Smart Cooling without Air-across for Higher Availability	
Communication	Modbus-RTU, Preconfigured with Smartlogger3000B	
Applicable Standards	IEC 62271-202, EN 50588-1, IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 61439-1	

1 - More detailed AC power of STS, please refer to the de-rating curve.

2 - Rated output voltage from 10 kV to 35 kV, more available upon request

3 - Extra expense needed for optional features which standard product doesn't contain, more options upon request.

4 - When ambient temperature ≥55°C, awning shall be equipped for STS on site by customer.

5 - For higher operating altitude, pls consult with Huawei.

# SolBank

CSI-SPB-S048280V01

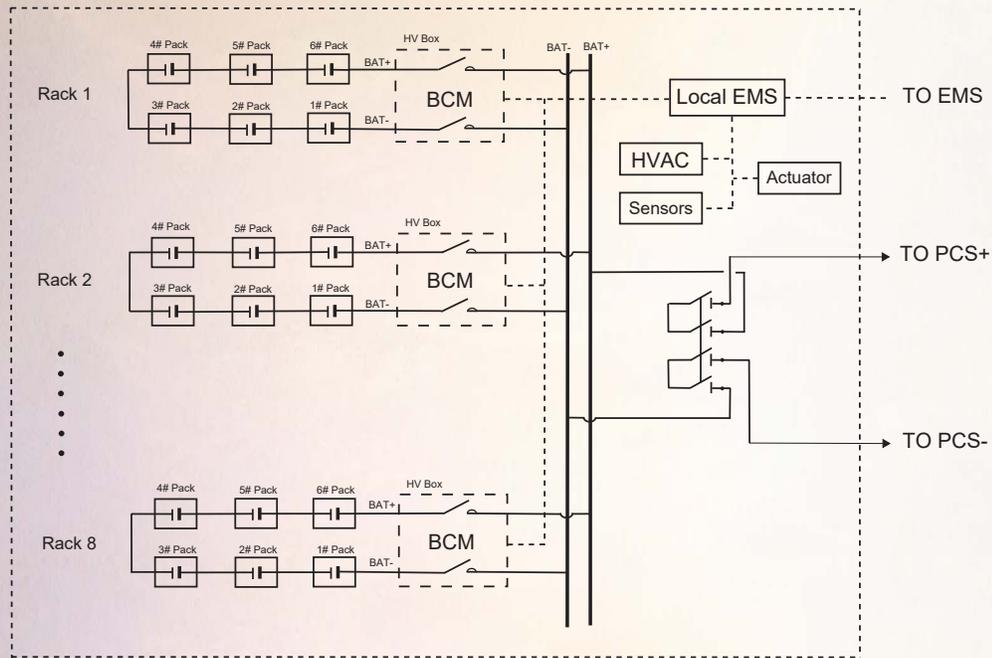
Preliminary Technical  
Information Sheet



## System Features

-  Long service life, low cost, safe and reliable
-  Liquid cooling technology
-  Best fire safety with LFP Battery
-  **20 Years** Equipment warranty & performance guarantee available
-  Comprehensive performance
-  Batteries shipped directly in containers
-  Outdoor rated (-30°C to 55°C)

## Circuit Diagram



## System Parameters

### DC Data

Cell chemistry	LFP
Rated capacity (cell)	280Ah
Rated voltage (cell)	3.2V
Configuration of system	8x1P414S
DC usable capacity @ FAT	2.75MWh
Battery Voltage Range	1159.2V-1490.4V
Nominal Power	1.375MW
Charging/Discharging Mode	0.5P

### General Data

Dimensions of ESS unit (WxDxH)	6058 x 2438 x 2896 mm
Weight of ESS unit	30 tons
IP rating	IP55
Operating ambient temperature range	-30°C to 55°C
Relative humidity	≤95%RH
Cooling concept	Liquid Cooling
Fire suppression system	Multiple sensor Detection
Auxiliary power interface	AC480V/60Hz, 3 phase 5 wire
communication interfaces	Modbus TCP/IP
Communication protocols	Ethernet
Altitude	<2000m
Seismic Parameters	Zone4
Certifications	UL1973, UL9540, UL9540A, UN 38.3

## TECHNICAL CHARACTERISTICS

## FREEMAQ MULTI PCSK 690V

REFERENCES	FRAME 2	FRAME 4	
	FP2195K2	FP4390K2	FP4390K4
<b>AC</b>	AC Output Power (kVA/kW) @40°C <sup>[1]</sup>	2195	4390
	AC Output Power (kVA/kW) @50°C <sup>[1]</sup>	2035	4075
	Max. AC Output Current (A) @40°C	1837	3674
	Operating Grid Voltage (VAC)	690V ±10%	
	Operating Grid Frequency (Hz)	50/60 Hz	
	Current Harmonic Distortion (THDi)	< 3% per IEEE519	
	Power Factor (cosine phi) <sup>[2]</sup>	0.5 leading...0.5 lagging	
	Reactive power compensation	Four quadrant operation	
<b>DC</b>	DC Voltage Range	976V-1500V	
	Maximum DC voltage	1500V	
	DC Voltage Ripple	< 3%	
	Max. DC continuous current (A)	2295	4590
	Battery Technology	All type of batteries (BMS required)	
Number of separate DC inputs	2	2	4
<b>EFFICIENCY &amp; AUX. SUPPLY</b>	Efficiency (Max) (η) (preliminary)	98.84%	98.93%
	Euroeta (η) (preliminary)	98.45%	98.65%
	Max. Power Consumption (kVA) (preliminary)	8	10
<b>CABINET</b>	Dimensions [WxDxH] (ft)	9.8 x 6.6 x 7.2	
	Dimensions [WxDxH] (m)	3.0 x 2.0 x 2.2	
	Weight (lbs) (preliminary)	11465	12125
	Weight (kg) (preliminary)	5200	5500
	Type of ventilation	Forced air cooling	
<b>ENVIROMENT</b>	Degree of protection	NEMA 3R / IP55	
	Permissible Ambient Temperature	-35°C to +60°C, >50°C / Active Power derating (>50°C)	
	Relative Humidity	4% to 100% non condensing	
	Max. Altitude (above sea level)	2000m / >2000m power derating (Max. 4000m)	
	Noise level <sup>[3]</sup>	< 79 dBA	
<b>CONTROL INTERFACE</b>	Communication protocol	Modbus TCP	
	Power Plant Controller	Optional. Third party SCADA systems supported	
	Keyed ON/OFF switch	Standard	
<b>PROTECTIONS</b>	Ground Fault Protection	Insulation monitoring device	
	Humidity control	Active Heating	
	General AC Protection & Disconn.	Circuit Breaker	
	General DC Protection & Disconn.	DC switch <sup>[4]</sup>	
	Overvoltage Protection	AC and DC protection (type 2)	
<b>CERTIFICATIONS</b>	Safety	UL1741, CSA 22.2 No.107.1-16, IEC62109-1, IEC62109-2	
	Utility interconnect <sup>[5]</sup>	UL 1741 SA - Feb. 2018, IEEE 1547.1-2005	

[1] Values at 1.00·Vac nom and cos Φ= 1.

Consult Power Electronics for derating curves.

[2] Consult P-Q charts available:  $Q(kVAr)=\sqrt{(S(kVA))^2-P(kW)^2}$ .

[3] Readings taken 1 meter from the back of the unit.

[4] Battery short circuit disconnection has to be done on the battery side.

[5] Consult Power Electronics for other applicable standards / grid codes.

## TECHNICAL CHARACTERISTICS

## FREEMAQ MULTI PCSK 660V

REFERENCES	FRAME 2		FRAME 4	
	FP2101K2	FP4200K2	FP4200K2	FP4200K4
<b>AC</b>	AC Output Power (kVA/kW) @40°C <sup>[1]</sup>	2100	4200	
	AC Output Power (kVA/kW) @50°C <sup>[1]</sup>	1950	3900	
	Max. AC Output Current (A) @40°C	1837	3674	
	Operating Grid Voltage (VAC)	660V ±10%		
	Operating Grid Frequency (Hz)	50/60 Hz		
	Current Harmonic Distortion (THDi)	< 3% per IEEE519		
	Power Factor (cosine phi) <sup>[2]</sup>	0.5 leading...0.5 lagging		
	Reactive power compensation	Four quadrant operation		
<b>DC</b>	DC Voltage Range	934V-1500V		
	Maximum DC voltage	1500V		
	DC Voltage Ripple	< 3%		
	Max. DC continuous current (A)	2295	4590	
	Battery Technology	All type of batteries (BMS required)		
	Number of separate DC inputs	2	2	4
<b>EFFICIENCY &amp; AUX. SUPPLY</b>	Efficiency (Max) (η) (preliminary)	98.81%	98.90%	
	Euroeta (η) (preliminary)	98.45%	98.65%	
	Max. Power Consumption (kVA) (preliminary)	8	10	
<b>CABINET</b>	Dimensions [WxDxH] (ft)	9.8 x 6.6 x 7.2		
	Dimensions [WxDxH] (m)	3.0 x 2.0 x 2.2		
	Weight (lbs) (preliminary)	11465	12125	
	Weight (kg) (preliminary)	5200	5500	
	Type of ventilation	Forced air cooling		
<b>ENVIROMENT</b>	Degree of protection	NEMA 3R / IP55		
	Permissible Ambient Temperature	-35°C to +60°C, >50°C / Active Power derating (>50°C)		
	Relative Humidity	4% to 100% non condensing		
	Max. Altitude (above sea level)	2000m / >2000m power derating (Max. 4000m)		
	Noise level <sup>[3]</sup>	< 79 dBA		
<b>CONTROL INTERFACE</b>	Communication protocol	Modbus TCP		
	Power Plant Controller	Optional. Third party SCADA systems supported		
	Keyed ON/OFF switch	Standard		
<b>PROTECTIONS</b>	Ground Fault Protection	Insulation monitoring device		
	Humidity control	Active Heating		
	General AC Protection & Disconn.	Circuit Breaker		
	General DC Protection & Disconn.	DC switch <sup>[4]</sup>		
	Overvoltage Protection	AC and DC protection (type 2)		
<b>CERTIFICATIONS</b>	Safety	UL1741, CSA 22.2 No.107.1-16, IEC62109-1, IEC62109-2		
	Utility interconnect <sup>[5]</sup>	UL 1741 SA - Feb. 2018, IEEE 1547.1-2005		

[1] Values at 1.00•Vac nom and cos Φ= 1.

Consult Power Electronics for derating curves.

[2] Consult P-Q charts available:  $Q(kVAr)=\sqrt{(S(kVA))^2-P(kW)^2}$ .

[3] Readings taken 1 meter from the back of the unit.

[4] Battery short circuit disconnection has to be done on the battery side.

[5] Consult Power Electronics for other applicable standards / grid codes.

## TECHNICAL CHARACTERISTICS

## FREEMAQ MULTI PCSK 645V

REFERENCES	FRAME 2	FRAME 4	
	FP2055K2	FP4105K2	FP4105K4
<b>AC</b>	AC Output Power (kVA/kW) @40°C <sup>[1]</sup>	2055	4105
	AC Output Power (kVA/kW) @50°C <sup>[1]</sup>	1905	3810
	Max. AC Output Current (A) @40°C	1837	3674
	Operating Grid Voltage (VAC)	645V ±10%	
	Operating Grid Frequency (Hz)	50/60 Hz	
	Current Harmonic Distortion (THDi)	< 3% per IEEE519	
	Power Factor (cosine phi) <sup>[2]</sup>	0.5 leading...0.5 lagging	
	Reactive power compensation	Four quadrant operation	
<b>DC</b>	DC Voltage Range	913V-1500V	
	Maximum DC voltage	1500V	
	DC Voltage Ripple	< 3%	
	Max. DC continuous current (A)	2295	4590
	Battery Technology	All type of batteries (BMS required)	
	Number of separate DC inputs	2	4
<b>EFFICIENCY &amp; AUX. SUPPLY</b>	Efficiency (Max) (η) (preliminary)	98.78%	98.87%
	Euroeta (η) (preliminary)	98.40%	98.60%
	Max. Power Consumption (kVA) (preliminary)	8	10
<b>CABINET</b>	Dimensions [WxDxH] (ft)	9.8 x 6.6 x 7.2	
	Dimensions [WxDxH] (m)	3.0 x 2.0 x 2.2	
	Weight (lbs) (preliminary)	11465	12125
	Weight (kg) (preliminary)	5200	5500
	Type of ventilation	Forced air cooling	
<b>ENVIROMENT</b>	Degree of protection	NEMA 3R / IP55	
	Permissible Ambient Temperature	-35°C to +60°C, >50°C / Active Power derating (>50°C)	
	Relative Humidity	4% to 100% non condensing	
	Max. Altitude (above sea level)	2000m / >2000m power derating (Max. 4000m)	
	Noise level <sup>[3]</sup>	< 79 dBA	
<b>CONTROL INTERFACE</b>	Communication protocol	Modbus TCP	
	Power Plant Controller	Optional. Third party SCADA systems supported	
	Keyed ON/OFF switch	Standard	
<b>PROTECTIONS</b>	Ground Fault Protection	Insulation monitoring device	
	Humidity control	Active Heating	
	General AC Protection & Disconn.	Circuit Breaker	
	General DC Protection & Disconn.	DC switch <sup>[4]</sup>	
	Overvoltage Protection	AC and DC protection (type 2)	
<b>CERTIFICATIONS</b>	Safety	UL1741, CSA 22.2 No.107.1-16, IEC62109-1, IEC62109-2	
	Utility interconnect <sup>[5]</sup>	UL 1741 SA - Feb. 2018, IEEE 1547.1-2005	

[1] Values at 1.00•Vac nom and cos Φ= 1.

Consult Power Electronics for derating curves.

[2] Consult P-Q charts available:  $Q(kVAr)=\sqrt{(S(kVA))^2-P(kW)^2}$ .

[3] Readings taken 1 meter from the back of the unit.

[4] Battery short circuit disconnection has to be done on the battery side.

[5] Consult Power Electronics for other applicable standards / grid codes.

## TECHNICAL CHARACTERISTICS

## FREEMAQ MULTI PCSK 630V

REFERENCES	FRAME 2	FRAME 4	
	FP2005K2	FP4010K2	FP4010K4
<b>AC</b>	AC Output Power (kVA/kW) @40°C <sup>[1]</sup>	2005	4010
	AC Output Power (kVA/kW) @50°C <sup>[1]</sup>	1860	3720
	Max. AC Output Current (A) @40°C	1837	3674
	Operating Grid Voltage (VAC)	630V ±10%	
	Operating Grid Frequency (Hz)	50/60 Hz	
	Current Harmonic Distortion (THDi)	< 3% per IEEE519	
	Power Factor (cosine phi) <sup>[2]</sup>	0.5 leading...0.5 lagging	
	Reactive power compensation	Four quadrant operation	
<b>DC</b>	DC Voltage Range	891V-1500V	
	Maximum DC voltage	1500V	
	DC Voltage Ripple	< 3%	
	Max. DC continuous current (A)	2295	4590
	Battery Technology	All type of batteries (BMS required)	
	Number of separate DC inputs	2	4
<b>EFFICIENCY &amp; AUX. SUPPLY</b>	Efficiency (Max) (η) (preliminary)	98.76%	98.85%
	Euroeta (η) (preliminary)	98.39%	98.59%
	Max. Power Consumption (kVA) (preliminary)	8	10
<b>CABINET</b>	Dimensions [WxDxH] (ft)	9.8 x 6.6 x 7.2	
	Dimensions [WxDxH] (m)	3.0 x 2.0 x 2.2	
	Weight (lbs) (preliminary)	11465	12125
	Weight (kg) (preliminary)	5200	5500
	Type of ventilation	Forced air cooling	
<b>ENVIROMENT</b>	Degree of protection	NEMA 3R / IP55	
	Permissible Ambient Temperature	-35°C to +60°C, >50°C / Active Power derating (>50°C)	
	Relative Humidity	4% to 100% non condensing	
	Max. Altitude (above sea level)	2000m / >2000m power derating (Max. 4000m)	
	Noise level <sup>[3]</sup>	< 79 dBA	
<b>CONTROL INTERFACE</b>	Communication protocol	Modbus TCP	
	Power Plant Controller	Optional. Third party SCADA systems supported	
	Keyed ON/OFF switch	Standard	
<b>PROTECTIONS</b>	Ground Fault Protection	Insulation monitoring device	
	Humidity control	Active Heating	
	General AC Protection & Disconn.	Circuit Breaker	
	General DC Protection & Disconn.	DC switch <sup>[4]</sup>	
	Overvoltage Protection	AC and DC protection (type 2)	
<b>CERTIFICATIONS</b>	Safety	UL1741, CSA 22.2 No.107.1-16, IEC62109-1, IEC62109-2	
	Utility interconnect <sup>[5]</sup>	UL 1741 SA - Feb. 2018, IEEE 1547.1-2005	

[1] Values at 1.00·Vac nom and cos Φ= 1.

Consult Power Electronics for derating curves.

[2] Consult P-Q charts available:  $Q(kVAr)=\sqrt{(S(kVA))^2-P(kW)^2}$ .

[3] Readings taken 1 meter from the back of the unit.

[4] Battery short circuit disconnection has to be done on the battery side.

[5] Consult Power Electronics for other applicable standards / grid codes.



# TCT

Cabine elettriche prefabbricate





# AZIENDA

TCT è leader nello studio e realizzazione di soluzioni legate all'ingegnerizzazione delle cabine elettriche prefabbricate. Il forte knowhow, costruito in oltre 30 anni di esperienza ha portato l'azienda ad essere conosciuta soprattutto per l'alta affidabilità delle sue produzioni. Per assicurare gli alti standard qualitativi che distinguono TCT sul mercato, l'azienda è dotata di un sistema organizzativo moderno ed efficace nei rapporti con il cliente, per definire, attraverso un'attenta ingegneria, il prodotto necessario.

Ogni reparto è gestito autonomamente al fine di migliorare la responsabilizzazione di dipendenti e collaboratori.

L'ingegnerizzazione delle cabine elettriche prefabbricate è affidata a tecnici esperti, impegnati nella progettazione strutturale ed elettrica del prodotto, nel rispetto di tutte le normative nazionali e comunitarie. Uno staff composto da oltre 50 tecnici ed operai specializzati si rivela la punta di diamante dell'azienda: dalla preparazione del cemento alla costruzione dell'armatura in acciaio fino all'installazione e l'equipaggiamento elettrico della cabina, tutto è volto ad ottenere i migliori standard in termini di sicurezza e qualità del prodotto. TCT ha all'interno dell'azienda un attrezzato laboratorio per la realizzazione di prove per il controllo della qualità e umidità degli inerti che compongono la miscela di calcestruzzo. Specifici test certificano ogni giorno lo slump e la resistenza meccanica del calcestruzzo; inoltre vengono effettuate prove di rigidità dielettrica dei cavi. Oggi TCT è anche presente in Romania, Marocco, Sud Africa ed Arabia Saudita.



Cabina Inverter IZVIN (Romania)



Impianto Fotovoltaico - Kourtesi (Grecia)

*"Dovete imparare le regole del gioco. E poi giocare meglio di chiunque altro"*

*Albert Einstein*



Shelter



PV Inverter desert solution



Storage



TCT is leader in studing and manufacturing of engineering solutions for prefabricated transformer booths. Strong know-how built thanks to more than 30 years of experience ensures that the company is especially renowned for the impressive reliability of its products.

The company has a modern and effective organization for each department to reach high standard and distinctive capabilities. Hand in hand with costumer to define solutions, focus on production process, inventories, administration department, logistic unit and Research&Development division. Every department is managed independently in order to improve the sense of responsibility among employees and collaborators. Engineering of prefabricated transformer booths is entrusted to highly specialized personnel, dedicated to structural and electrical design of products compliance with national requirments and EU standards.

TCT is pride of 50 technicians and specialised workers involved from preparation of the concrete to the construction of the steel armature through to installation of the cabin and its electrical equipment, everything is geared towards achieving the very best standards in terms of product safety and quality.

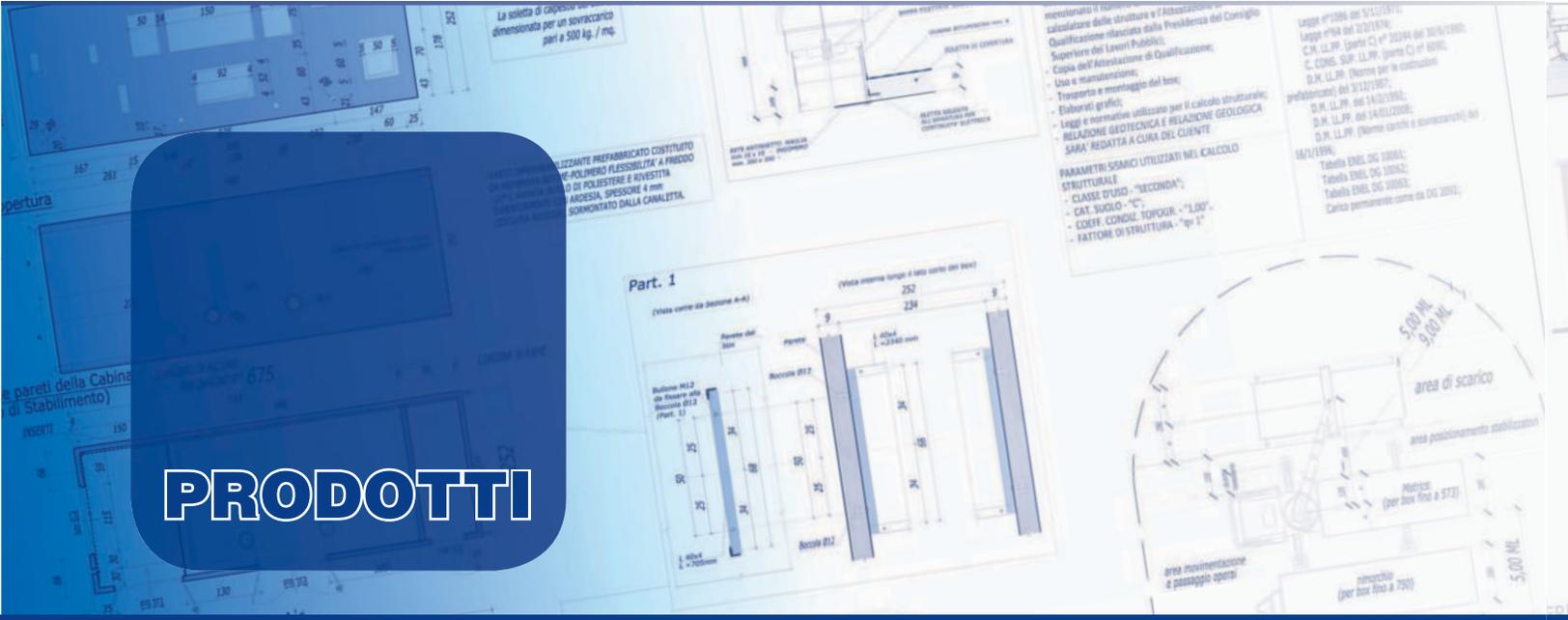
TCT has a dedicated workshop where Quality Control tests are performed on test samples in concrete. Specific tests every day certify the slump and mechanical resistance of the concrete; dielectric rigidity tests are also performed.

Currently TCT is operating in Italy, Romania, Morocco, South Africa and in the Kingdom of Saudi Arabia.

*"You must learn the rules of the game. And then play better than anyone else"*  
*Albert Einstein*



Cabina di trasformazione MT/BT



# PRODOTTI

Studio, innovazione, personalizzazione, ricerca, controllo e sviluppo, questi i punti cardine di una produzione che ricerca standard qualitativi superiori. Siamo convinti che la partnership di mercato di un'azienda è il risultato delle scelte che compie, TCT si pone ai più alti livelli nel business con una produzione di valore, in grado di anticipare il futuro e le esigenze della clientela. La cabina prefabbricata è costituita da un basamento e da box in cui viene installato l'equipaggiamento elettrico che può essere fornito dall'azienda o dal cliente. Nella fase di progettazione della cabina elettrica prefabbricata si tiene conto delle dimensioni dell'equipaggiamento elettrico e di eventuali specifiche tecniche richieste direttamente dal cliente. Il nostro prefabbricato, prodotto in serie dichiarata autorizzata dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, qualificato ed omologato ENEL, è un monoblocco con struttura monolitica autoportante senza giunti d'unione tra le pareti e tra queste e il fondo, il tetto è fissato alle pareti tramite sistemi di fissaggio di tipo "halfen" in corrispondenza dei 4 spigoli. La coibentazione termica conseguente alla presenza dell'argilla espansa riduce gli effetti derivanti dal fenomeno della parete fredda (formazione di condensa). Sulla vasca di fondazione del box, certificata **CE**, vengono inserite, in corrispondenza dei punti più sollecitati della piastra del box, travi IPE 100 zincate a caldo. In fase di getto del calcestruzzo si realizzano le aperture per l'inserimento delle griglie di aerazione e le porte (in lamiera e/o vetroresina), nonché i fori nel pavimento per il passaggio dei cavi, consentendo in tal modo la realizzazione di molteplici soluzioni.



Cabina DG 2061 ed. 7



Cabina DG 2092

*“La perfezione non esiste, puoi sempre fare meglio  
e puoi sempre crescere”  
Les Brown*





# PRODUCTS

# TCT

## Modelli di cabine omologate



- **DG 2081**
- **DG 2061 ED.6**
- **DG 2061 ED.7**
- **DG 2092**

Study, innovation, customisation, research and development - these are cardinal points of production seeking superior quality standards. We believe that market always rewards a company as result of its behavior. TCT stands at the highest business levels with production of superior value capable of anticipating the future and the needs of clients. Prefabricated cabin comprises a base and chambers where equipment electrical supplied by the company or the client it is installed. The design stage of the prefabricated electrical cabin takes into account dimensions of the electrical equipment and any technical specifications directly requested by the client. Our prefabricated product, declared series product and authorized by Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, qualified and approved by ENEL, is an enbloc with a self-supporting monolithic structure without joints between the walls or between the walls and the base; the roof is secured to the walls by "halfen" fixing systems at the 4 corners. Thermal insulation ensured by the use of expanded clay reduces the effects of cold wall phenomena (formation of condensation). Hot galvanized IPE 100 beams are set into the **CE** certified foundations of the box at the most stressed points of the base plate.

This prevents any settling over time that may compromise the product durability. During the concrete casting stage, apertures are made to allow insertion of the aeration grilles and the doors (in sheet metal and/or fibre-glass), as well as holes in the floor for the passage of cables, thereby allowing production of a broad range models.



*"Perfection does not exist, you can always do better and you can always grow"*

*Les Brown*

# TUTELA PAESAGGISTICA LANDSCAPE PROTECTION



Dipinto del Porto di Brindisi di Filippo Hacher

La tutela del paesaggio inteso come territorio espressivo di identità, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali, umani e dalle loro interrelazioni, è diventata negli anni uno strumento chiave per il benessere individuale e sociale, tanto da portare all'emanazione di un Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (D.Lgs. 42/2004).

In quest'ottica TCT ha implementato delle soluzioni innovative per limitare al minimo l'impatto paesaggistico delle cabine elettriche prefabbricate. Queste soluzioni prevedono come suggerito da alcuni Piani Paesaggistici regionali una loro armonizzazione con il territorio circostante mediante rivestimenti con materiali ecologici. Non è da escludersi una vera e propria mimetizzazione immaginando di realizzare soluzioni artistiche sviluppate sulle quattro facciate della cabina elettrica prefabbricata come già sperimentato con successo da TCT.

Nowadays, Environment's preservation as become an issue making the difference also in manufacturing products differently.

For instance, following Regulations on Cultural heritage and Environment. (D.Lgs. 42/2004 of Italian law) changed and based on that prospective TCT is implementing its products with innovative solutions to limit the environmental impact of the prefabricated electrical cabin.

Those solutions involve the "Underground Cabin" according to the Governmental Environmental Regulation, the architectural harmonization with the site by using specific stones or wood for the walls coating, the camouflage of the cabin based on plants covering of the external walls or nevertheless artistic figures printed on panels used to cover the cabin as successfully tested in the rest of the Europe.

Università del Salento Lecce



# *TCT*

Cabine elettriche prefabbricate

## Le nostre certificazioni



# TCT

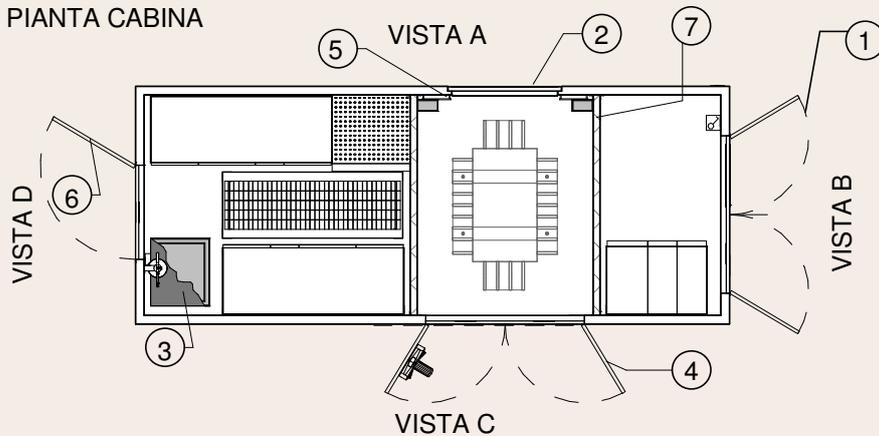
info@tctsr.it - www.tctsr.it

Tel. +39 0831.574.272 - Fax +39 0831.574.273

Via Per Pandi, 3 - 72100 Brindisi - Italy

## CABINA CS1-3 MODELLO 750 Inverter - Trasformazione - MT

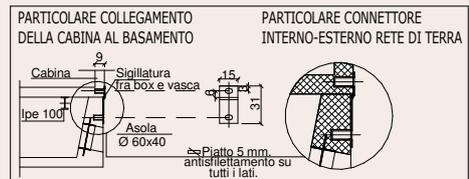
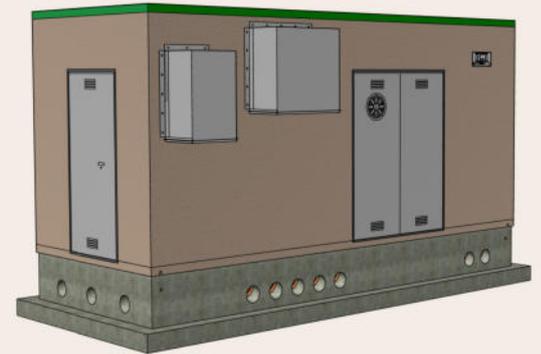
PIANTA CABINA



### LEGENDA

- 1) Porta 160x215 Lamiera SA
- 2) Griglia 120x50 VTR
- 3) Plotta 60x70 con copertura in VTR
- 4) Porta 160x215 Lamiera con estrattore
- 5) Collettori in rame
- 6) Porta 100x215 Lamiera
- 7) Parete Divisoria 7 cm

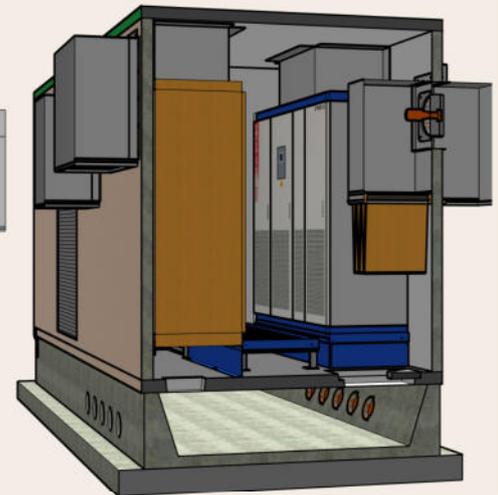
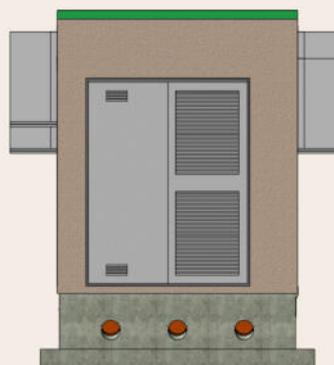
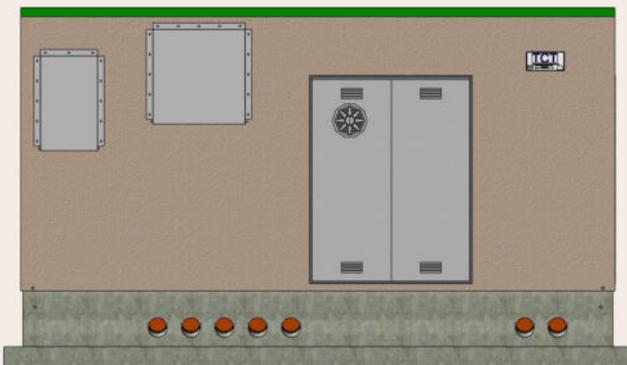
PIANTA BASAMENTO PREFABBRICATO - MARCATURA CE



PROSPETTI

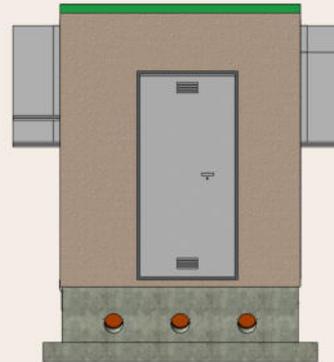
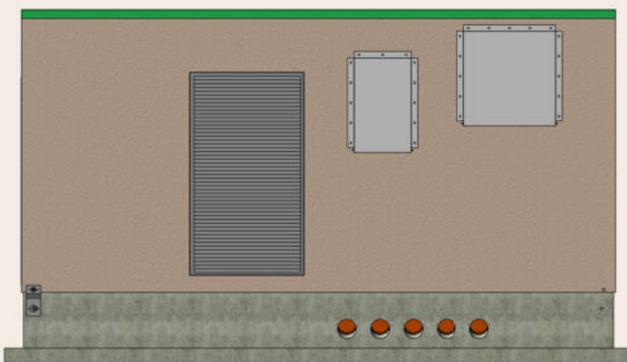
VISTA C

VISTA B



VISTA A

VISTA D



### ELENCO RAL PER LA TINTEGGITURA ESTERNA DEL BOX DA CONFERMARE PRIMA DELLA MESSA IN PRODUZIONE

COLORI STANDARD BOX TCT

- PARETI - RAL 1014 - AVORIO
- TETTO - RAL 6017 - VERDE

ALTRE COLORAZIONE PRESENTI IN PRODUZIONE

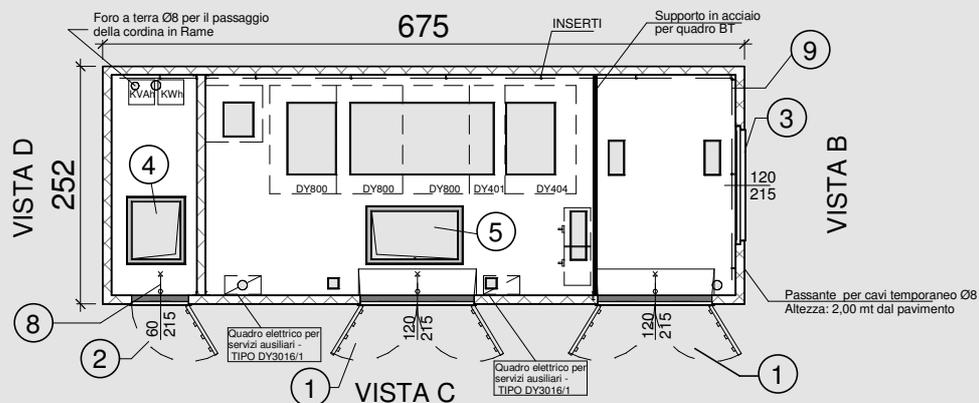
- RAL 1011 - BEIGE MARRONE
- RAL 7040 - GRIGIO FINESTRA
- RAL 6002 - VERDE FOGLIA
- RAL BIANCO

## MODELLO DG2092



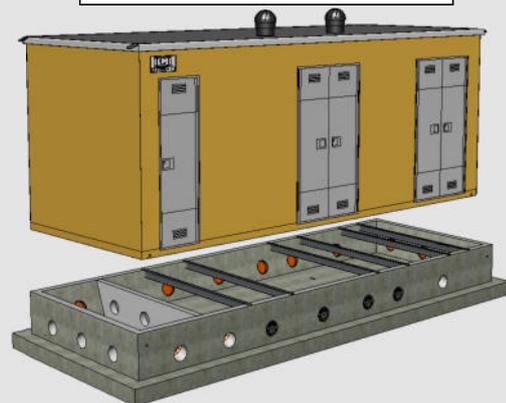
### PIANTA CABINA

#### VISTA A

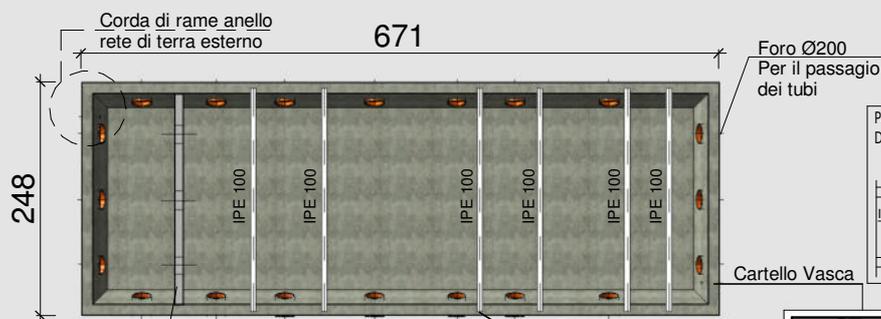


### LEGENDA

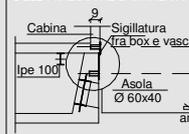
- 1) Porta 120x215 VTR
- 2) Porta 60x215 VTR
- 3) Griglia 120x50 VTR
- 4) Plotta 60x70 con copertura in VTR
- 5) Plotta 100x60 con copertura in VTR
- 6) Aspiratore eolico in acciaio INOX
- 7) Ipe 100 acciaio zincato a caldo
- 8) Impianto elettrico di tipo ENEL
- 9) Rete equipotenziale



### PIANTA BASAMENTO PREFABBRICATO - MARCATURA CE



#### PARTICOLARE COLLEGAMENTO DELLA CABINA AL BASAMENTO



#### PARTICOLARE CONNETTORE INTERNO-ESTERNO RETE DI TERRA



### PROSPETTI

#### VISTA C



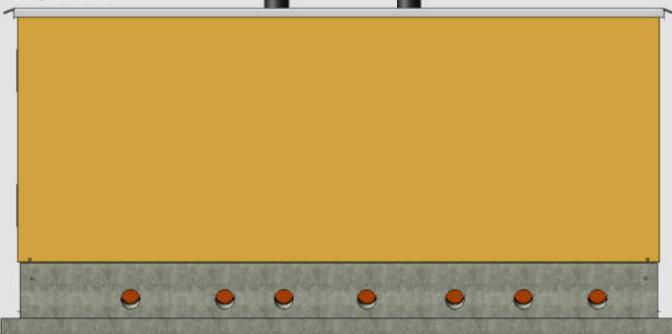
#### VISTA B



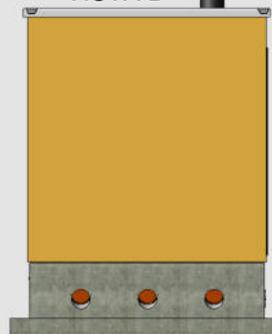
### TINTEGGITURA ESTERNA DEL BOX

- RAL 1011 - BEIGE MARRONE
- RAL 7040 - GRIGIO FINESTRA

#### VISTA A



#### VISTA D



### RENDERING



# ARE4H5(AR)E AIR BAG™ COMPACT



Unipolare 12/20 kV e 18/30 kV  
Single core 12/20 kV and 18/30 kV

**Norma di riferimento**  
HD 620/IEC 60502-2

## Descrizione del cavo

### Anima

Conduttore a corda rotonda compatta di alluminio

### Semiconduttivo interno

Mescola estrusa

### Isolante

Mescola di polietilene reticolato (qualità DIX 8)

### Semiconduttivo esterno

Mescola estrusa

### Rivestimento protettivo

Nastro semiconduttore igroespandente

### Schermatura

Nastro di alluminio avvolto a cilindro longitudinale (R<sub>max</sub> 3Ω/Km)

### Protezione meccanica

Materiale Polimerico (Air Bag)

### Guaina

Polietilene: colore rosso (qualità DMP 2)

### Marcatura

PRYSMIAN (\*\*) ARE4H5(AR)E <tensione>  
<sezione> <fase 1/2/3> <anno>

(\*\*) sigla sito produttivo

Marcatura in rilievo ogni metro  
Marcatura metrica ad inchiostro

## Applicazioni

Il cavo rispetta le prescrizioni della norma HD 620 per quanto riguarda l'isolante; per tutte le altre caratteristiche rispetta le prescrizioni della IEC 60502-2.

## Accessori idonei

### Terminali

ELTI-1C (pag. 115), ELTO-1C (pag. 118), FMCS 250 (pag. 128), FMCE (pag. 130), FMCTs-400 (pag. 132), FMCTXs-630/C (pag. 136)

### Giunti

ECOSPEED™ (pag. 140)

## Standard

HD 620/IEC 60502-2

## Cable design

### Core

Compact stranded aluminium conductor

### Inner semi-conducting layer

Extruded compound

### Insulation

Cross-linked polyethylene compound (type DIX 8)

### Outer semi-conducting layer

Extruded compound

### Protective layer

Semiconductive watertight tape

### Screen

Aluminium tape longitudinally applied (R<sub>max</sub> 3Ω/Km)

### Mechanical protection

Polymeric material (Air Bag)

### Sheath

Polyethylene: red colour (DMP 2 type)

### Marking

PRYSMIAN (\*\*) ARE4H5(AR)E <rated voltage>  
<cross-section> <phase 1/2/3> <year>

(\*\*) production site label

Embossed marking each meter  
Ink-jet meter marking

## Applications

According to the HD 620 standard for insulation, and the IEC 60502-2 for the other characteristics.

## Suitable accessories

### Terminations

ELTI-1C (pag. 115), ELTO-1C (pag. 118), FMCS 250 (pag. 128), FMCE (pag. 130), FMCTs-400 (pag. 132), FMCTXs-630/C (pag. 136)

### Joints

ECOSPEED™ (pag. 140)

TEMPERATURA  
FUNZIONAMENTO /  
OPERATING  
TEMPERATURE



TEMPERATURA  
CORTOCIRCUITO /  
SHORT-CIRCUIT  
TEMPERATURE



RIGIDO /  
RIGID



## Condizioni di posa / Laying conditions

TEMPERATURA  
MIN. DI POSA -25 °C /  
MINIMUM  
INSTALLATION  
TEMPERATURE -25 °C



CANALE  
INTERRATO /  
BURIED  
TROUGH



TUBO INTERRATO /  
BURIED DUCT



DIRETTAMENTE  
INTERRATO /  
DIRECTLY  
BURIED



ARIA LIBERA /  
OPEN AIR



INTERRATO CON  
PROTEZIONE /  
BURIED WITH  
PROTECTION



## ARE4H5(AR)E AIR BAG™ COMPACT

Unipolare 12/20 kV e 18/30 kV  
Single core 12/20 kV and 18/30 kV

### Conduttore di alluminio / Aluminium conductor - ARE4H5(AR)E

sezione nominale	diametro conduttore	diametro sull'isolante	diametro esterno nominale	peso del cavo	raggio minimo di curvatura
<i>conductor cross-section</i>	<i>conductor diameter</i>	<i>diameter over insulation</i>	<i>nominal outer diameter</i>	<i>weight</i>	<i>minimum bending radius</i>
(mm <sup>2</sup> )	(mm)	(mm)	(mm)	(kg/km)	(mm)

sezione nominale	posa in aria a trifoglio	posa interrata a trifoglio p=1 °C m/W	posa interrata a trifoglio p=2 °C m/W
<i>conductor cross-section</i>	<i>open air installation trefoil</i>	<i>underground installation trefoil p=1 °C m/W</i>	<i>underground installation trefoil p=2 °C m/W</i>
(mm <sup>2</sup> )	(A)	(A)	(A)

#### Dati costruttivi / Construction charact. - 12/20 kV

50	8,2	19,9	34,5	810	460
70	9,7	20,8	35,5	890	480
95	11,4	22,1	37,0	1000	490
120	12,9	23,2	38,2	1100	510
150	14,0	24,3	39,5	1210	520
185	15,8	26,1	41,3	1370	530
240	18,2	28,5	44,0	1620	590
300	20,8	31,7	47,6	1900	630
400	23,8	34,9	51,3	2300	690
500	26,7	37,8	54,5	2710	730
630	30,5	42,4	59,5	3310	800

#### Caratt. elettriche / Electrical charact. - 12/20 kV

50	184	166	129
70	227	203	157
95	275	243	187
120	317	276	212
150	358	309	236
185	411	350	267
240	486	407	309
300	561	461	349
400	655	526	398
500	759	599	452
630	881	682	513

#### Dati costruttivi / Construction charact. - 18/30 kV

50	8,2	25,5	40,7	1110	550
70	9,7	25,6	40,8	1150	550
95	11,4	26,5	41,8	1240	560
120	12,9	27,4	42,9	1350	580
150	14,0	28,1	43,6	1440	580
185	15,8	29,5	45,1	1580	600
240	18,2	31,5	47,4	1810	630
300	20,8	34,7	50,9	2120	670
400	23,8	37,9	54,6	2520	730
500	26,7	41,0	58,1	2970	770
630	30,5	45,6	63,0	3590	840

#### Caratt. elettriche / Electrical charact. - 18/30 kV

50	187	167	131
70	231	204	159
95	279	244	189
120	321	277	214
150	361	310	238
185	415	351	269
240	489	408	311
300	563	459	350
400	657	526	399
500	761	650	453
630	883	682	515



**MODELLO  
BREVETTATO**

# COMBIPLAX

LA COMBINAZIONE VINCENTE

Rete in filo zincato, elettrosaldato e plasticata, a maglie differenziate, con triplo vivagno alle estremità. I fili verticali -lineari- e quelli orizzontali -sagomati- della rete elettrosaldato sono in acciaio zincato. La plastificazione è ottenuta mediante l'esclusivo processo di sinterizzazione "**Galvaplax Process**", perfezionato da Cavatorta. L'impiego di **Combiplax** è rivolto principalmente all'arredo di aree residenziali e giardini. Nelle caratteristiche condizioni di impiego, le prestazioni della rete sono garantite per oltre 10 anni. La rete **Combiplax** è prodotta e commercializzata in rotoli da **25 m**, disposti su palette da **12 rotoli** avvolti da una pellicola in polietilene riciclabile.

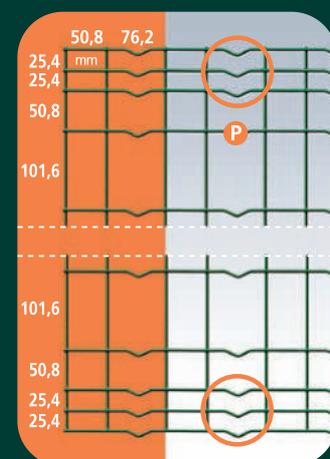
H cm	rot. kg	kg/m <sup>2</sup>	kg palette peso	ø zincato mm	ø plasticato mm
81	13	0,64	166	1,70	2,10
102	16	0,63	202	1,70	2,10
122	19	0,62	238	1,70	2,10
153	23	0,60	286	1,70	2,10

i dati riferiti ai pesi sono indicativi

proprietà generali	valore	unità di misura	rif. norme
carico max rottura unitario fili	650-750*	N/mm <sup>2</sup>	-
resistenza punti saldatura	≥ 547	N	ASTM. A 185-06
tipo zincatura	a caldo	-	UNI - EN 10244-2
grado purezza zinco (SHG)	~99,995%	-	UNI - EN 1179
aderenza zinco	1 (ottima)	-	UNI-EN 10244-2
spessore rivestimento in zinco	~8,5	µm	-
spessore PVC	~ 0,20	mm	UNI-EN 10218-2
processo plastificazione	sinterizzazione	-	UNI-EN 10245-2
colore	verde alpi brillante	-	-
tolleranza lunghezza rotolo	-0/+1	%	-
tolleranza Ø filo plasticato	±0,15	mm	UNI EN 10218-2

(\*) i valori si riferiscono al filo prima della realizzazione della rete

**Combiplax** è la soluzione ideale per "arredare" spazi verdi e giardini. **Combiplax**, infatti, è: **elegante** perché presenta un disegno tecnico ricercato, esclusivo ed inimitabile, grazie alle maglie differenziate, alla lucentezza del rivestimento in pvc ed all'alternanza tra fili orizzontali lineari e fili orizzontali ondulati; **sicura** in quanto il rivestimento in pvc, ottenuto con l'esclusivo processo di sinterizzazione "**Galvaplax Process**", che previene la corrosione per oltre 10 anni, deriva dall'impiego di polveri di pvc sicure per l'uomo e per l'ambiente; **stabile**, grazie al particolare carico di rottura dei fili ed ai punti di saldatura, precisi, profondi e resistenti; **facile da installare**, in virtù dell'avvicinarsi di fili orizzontali lineari e ondulati, e di un triplo filo di rinforzo posto sia sul margine inferiore sia su quello superiore della rete. Elegante, sicura, stabile e facile da installare: **Combiplax** è la combinazione vincente.



profondità piega P ~5,0 mm





MODELLO  
BREVETTATO

# NOVAPLAX

LA RECINZIONE ACCATTIVANTE

Rete in filo zincato, elettrosaldato e plasticata, a maglia differenziata. I fili verticali - lineari - ed orizzontali - sagomati - della rete elettrosaldato sono in acciaio zincato. La plastificazione è ottenuta mediante l'esclusivo processo di sinterizzazione "Galvaplast Process" messo a punto da Cavatorta. L'impiego è rivolto principalmente alle recinzioni di aree ad uso residenziale ed industriale. Nelle caratteristiche condizioni di impiego, le prestazioni sono garantite per oltre 10 anni. La rete **Novaplast** è commercializzata in rotoli da **25 m**, disposti su palette ed avvolti da una pellicola in polietilene riciclabile.

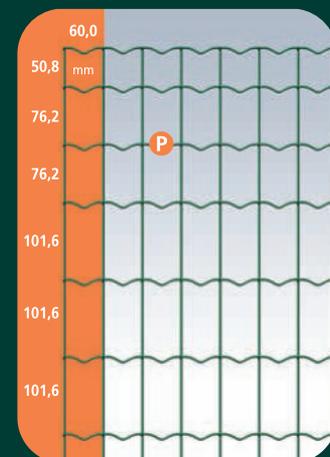
H cm	rotolo kg	kg/m <sup>2</sup>	rot/pal n°	kg palette peso	ø zincato mm	ø plasticato mm
61	11	0,72	12	132	1,80	2,20
81	14,5	0,72	12	184	1,80	2,20
102	17,5	0,69	12	220	1,80	2,20
122	20,5	0,67	12	256	1,80	2,20
153	25	0,65	12	310	1,80	2,20
183	29	0,63	12	358	1,80	2,20
203	32	0,63	12	394	1,80	2,20

i dati riferiti ai pesi sono indicativi

proprietà generali	valore	unità di misura	rif. norme
carico max rottura unitario filo vert.	600-700*	N/mm <sup>2</sup>	-
carico max rottura unitario filo orizz.	450-550*	N/mm <sup>2</sup>	-
resistenza punti saldatura	≥ 757	N	ASTM. A 185-06
tipo zincatura	a caldo	-	UNI - EN 10244-2
grado purezza zinco (SHG)	~99,995%	-	UNI - EN 1179
aderenza zinco	1 (ottima)	-	UNI-EN 10244-2
spessore rivestimento in zinco	~8,5	µm	-
spessore PVC	~ 0,20	mm	UNI-EN 10218-2
processo plastificazione	sinterizzazione	-	UNI-EN 10245-2
colore	verde alpi brillante	-	-
tolleranza lunghezza rotolo	-0/+1	%	-
tolleranza Ø filo zincato	±0,04	mm	UNI EN 10218-2
tolleranza Ø filo plasticato	±0,15	mm	UNI EN 10218-2

(\*) i valori si riferiscono al filo prima della realizzazione della rete

Tra tutte le reti Cavatorta, **Novaplast** è quella che meglio di ogni altra riesce a combinare i fattori "prezzo" e "qualità". **Novaplast** presenta inoltre una serie di requisiti che ne arricchiscono il tenore qualitativo: la particolare resistenza dei fili verticali che ne assicurano la stabilità; l'ondulazione dei fili orizzontali, che semplifica la tensione della rete, ed il disegno tecnico, caratterizzato dall'ondulazione dei fili orizzontali e da maglie di diversa altezza disposte in modo simmetrico.



profondità piega P ~5,0 mm





# Cancelli scorrevoli

Struttura autoportante, elevati standard di sicurezza, completamente premontati



# Perché scegliere Hörmann

## Una tecnologia veramente innovativa

### Cancelli scorrevoli Hörmann dal design esigente

#### La chiusura ideale per larghi ingressi

I cancelli scorrevoli Hörmann in robusti profili in acciaio vengono forniti come elemento completo, con una larghezza d'apertura di fino a 16 m. Così in caso di impianti in contrapposti si può raggiungere una larghezza di 32 metri. La struttura è autoportante.

**I vantaggi: minimi lavori di fondamenta, nessun montaggio guide, nessuna anomalia di scorrimento del cancello in caso di neve, ghiaccio o più in generale sporco.**

#### Sempre perfettamente allineato

Grazie al precaricamento della struttura si riduce la flessione. Un elemento tenditore consente di correggere anche successivamente il livello d'altezza del bordo anteriore. Il battente è quindi esattamente allineato all'ingresso.

#### Motorizzazione elettrica HSA su richiesta con comando a uomo presente o ad impulsi

La motorizzazione è montata nel longherone inferiore portante: non visibile e protetta dagli agenti atmosferici. La trasmissione di forza ad accoppiamento di attrito e senza gioco, il riduttore a vite senza fine esente da manutenzione con motore trifase flangiato e lo sblocco per azionamento manuale contraddistinguono il cancello scorrevole HSA. Il tutto viene fornito completamente montato: la motorizzazione e la centralina di comando sono precablate, il quadro di comando o l'armadio elettrico come unità impermeabile. Cinque costole di sicurezza in autodiagnosi combinate con il comando automatico Vi offrono un elevato standard di sicurezza.

#### Gamma colori secondo classificazione RAL

Potete scegliere tra 7 colori standard e colori speciali disponibili su richiesta.



RAL 5010  
Blu genziana



RAL 6005  
Verde muschio



RAL 7016  
Grigio antracite



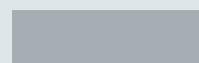
RAL 7030  
Grigio pietra



RAL 7032  
Grigio ghiaia



RAL 9010  
Bianco puro



Grigio argento  
(effetto zincato)\*

\* non per HS Alu

# 1

## Nastri di alluminio supplementari\*

Su entrambi i lati del cancello sul bordo superiore del battente sono applicati nastri di alluminio\*. Questo sistema impedisce il contatto diretto delle ruote di scorrimento con il pregiato rivestimento del cancello. La bella estetica originale quindi non ne viene intaccata.

\* Per il tipo HS compresi nella fornitura, per il tipo HSS/HS Alu disponibili su richiesta.

# 2

## Comando automatico sicuro

Cinque costole di sicurezza in autodiagnosi consentono l'immediato arresto del cancello – anche di fronte alla minima resistenza – garantendo la massima sicurezza sia per le persone che per gli autoveicoli.



1



2



3

3

### Electronica di comando molto affidabile

L'elettronica di comando è integrata nelle colonnine, dalla parte del cortile. Per eventuali lavori di manutenzione e di impostazione basta aprire l'apposito sportello. Con il telecomando codificabile a scelta, l'apertura del cancello diventa molto agevole per gli autisti del Vostro autoparco, che possono rimanere comodamente seduti nel veicolo. Un vantaggio soprattutto per cancelli con elevata frequenza d'uso.

#### Efficiente elettronica per tutte le funzioni di comando

- Valutazione dei bordi sensibili
- Radiocomando
- Sistema lettore badges
- Temporizzazione automatica di chiusura / apertura
- Circuiti induttivi da affogare a pavimento
- Focellule
- Display: APERTO, CHIUSO, CANCELLO IN MOVIMENTO

# Tecnica innovativa del cancello

Il dettaglio fa la differenza



## Funzionamento manuale in caso di black-out

In caso di black-out l'ingranaggio può essere commutato in modo semplice e rapido dal funzionamento elettrico al funzionamento manuale d'emergenza. Successivamente il cancello può essere facilmente aperto o chiuso manualmente.



## Motorizzazione per cancelli scorrevoli incorporata in modo invisibile nel longherone inferiore

È la soluzione migliore non solo dal punto di vista estetico, ma anche per la protezione da agenti atmosferici e manipolazioni non autorizzate (ved. Fig. pag. 3).



## Robuste ruote di scorrimento in poliammide

Il poliammide è un materiale resistente all'abrasione, quindi l'usura e la manutenzione necessaria risulta minima. Grazie al doppio cuscinetto a sfere è garantito un movimento silenzioso.



## Ruote di scorrimento con rivestimento speciale

Massima silenziosità di marcia e protezione da rumori grazie ai galoppini in materiale sintetico su cuscinetto volvente.



## Bordi sensibili

I cinque bordi sensibili installati sul battente e sulla colonna di guida prevengono eventuali infortuni e danni materiali causati dal movimento di apertura e chiusura del cancello.

# Accessori disponibili

## Accessori su richiesta



### Protezione antiscavalramento

La protezione antiscavalramento è costituita da una barra dentellata di 50 mm di altezza, saldata per l'intera lunghezza del longherone superiore.



### Lampeggiante a flash

Il lampeggiante a flash integrato serve da misura di sicurezza per evitare infortuni.



### Raccordo per recinzione

Il raccordo per recinzione presente su un solo lato sulla colonna di guida o sul montante di battuta è perfettamente abbinato al design dei cancelli.



### Lampeggiante rotante a LED

I lampeggianti rotanti montati sullo zoccolo della colonna di guida sono disponibili a richiesta anche con gabbia di protezione.



### Cancelletto pedonale

Il cancelletto ad un battente è disponibile con 1000 mm di larghezza e da 800 a 2400 mm di altezza.



### Strisce antinfortunistiche

Le strisce antinfortunistiche riflettenti di colore rosso / bianco sono fissate al longherone inferiore su entrambi i lati.



### Citofono

Affinché gli ospiti possano annunciarsi presso il portiere o al centralino è possibile montare un citofono nella colonna di guida o nel montante di battuta.



### Temporizzatore stagionale

Imposta il funzionamento automatico OFF / ON tenendo comunque presenti i giorni festivi.

# Cancelli scorrevoli in acciaio HSS

L'esecuzione di base fino a 9 m di larghezza cancello

Il cancello scorrevole HSS Hörmann è composto di singoli componenti di alta qualità, prodotti con un modernissimo procedimento che ne ottimizza i costi. Esso offre una soluzione completa studiata fin nel dettaglio e si adatta perfettamente al suo ambiente circostante. Non ha niente da invidiare al cancello scorrevole HS né per quanto riguarda la sicurezza né la qualità.

In base alla larghezza del Vostro ingresso potrete scegliere tra due tipi di cancello e varianti di equipaggiamento supplementari:

## HSS 160

Altezza longherone inferiore 160 mm /  
profondità longherone inferiore 165 mm  
Larghezza passaggio netto fino a 7000 mm  
Potenza motorizzazione 0,18 kW

## HSS 200

Altezza longherone inferiore 200 mm /  
profondità longherone inferiore 165 mm  
Larghezza passaggio netto fino a 9000 mm  
Potenza motorizzazione 0,37 kW



### Equipaggiamenti supplementari per cancello scorrevole HSS

- Altezze intermedie
- Superficie nei colori RAL a scelta
- Sagoma per foratura come kit ausiliario di montaggio
- Strisce antinfortunistiche riflettenti sul longherone inferiore
- Protezione antiscavalcamento (barra dentellata) a partire da un'altezza di 1,8 m
- Listello antiusura per longherone superiore, in alluminio, su entrambi i lati
- Raccordo per recinzione su entrambi i lati, fissato sul cancello
- Cancellotto pedonale, 1000 mm di larghezza
- Bordi sensibili antinfortunistici
- Lampeggiante a flash
- Citofono

Tabella dimensioni

Altezza telaio cancello	2000	HSS 160					HSS 200	
	1800							
	1600							
	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	

Larghezza passaggio netto

# Cancelli scorrevoli in acciaio HS

L'esecuzione 'su misura' fino ad una larghezza cancello di 16 m

Il primo impatto è determinante! Quindi è importante che il partner commerciale, il visitatore o i collaboratori, quando entrano in azienda dal cortile, abbiano subito la prima giusta impressione.

La soluzione giusta è una vasta scelta di possibilità di realizzazione, perché esigenze diverse richiedono soluzioni personalizzate.

A seconda della larghezza dell'ingresso potrete scegliere tra quattro tipi di cancelli e molte varianti di equipaggiamento supplementari:

## HS 160

Altezza longherone inferiore 160 mm /  
profondità longherone inferiore 165 mm  
Larghezza passaggio netto fino a 6000 mm  
Potenza motorizzazione 0,18 kW

## HS 200

Altezza longherone inferiore 200 mm /  
profondità longherone inferiore 165 mm  
Larghezza passaggio netto fino a 9000 mm  
Potenza motorizzazione 0,37 kW

## HS 280

Altezza longherone inferiore 280 mm /  
profondità longherone inferiore 200 mm  
Larghezza passaggio netto fino a 12000 mm  
Potenza motorizzazione 0,75 kW

## HS 400

Altezza longherone inferiore 400 mm /  
profondità longherone inferiore 200 mm  
Larghezza passaggio netto fino a 16000 mm  
Potenza motorizzazione 0,75 kW



### Equipaggiamenti supplementari per cancello scorrevole HS

- Altezze e larghezze intermedie
- Superficie nei colori RAL a scelta
- Sagoma per foratura come kit ausiliario di montaggio
- Piano delle fondamenta speciale in base alle caratteristiche sul posto
- Riempimenti del battente speciali
- Cannello scorrevole con altezza fino a 2000 mm adattata alla pendenza del piazzale, pendenza max. 3 %, incl. freno in caso di manovra d'emergenza.
- Strisce antinfortunistiche riflettenti sul longherone inferiore
- Cassaforte a chiave F 3100, montata nella colonna di guida
- Dispositivo di avvio rallentato
- Protezione antiscavalramento (barra dentellata) a partire da un'altezza di 1,8 m
- Raccordo per recinzione su entrambi i lati, fissato sul cancello
- Cannello pedonale, 1000 mm di larghezza
- Bordi sensibili supplementari
- Lampeggiante a flash o rotante
- Citofono
- Circuiti induttivi a pavimento
- Costola di sicurezza supplementare
- Temporizzatore settimanale / stagionale
- Sistema a scorrimento rapido

Tabella dimensioni

Altezza telaio cancello	2400													
	2200													
	2000	HS 160	HS 160	HS 200				HS 200	HS 280	HS 280	HS 400			
	1800	HS 200	HS 200	HS 280				HS 280	HS 400					
	1600	HS 280	HS 280											
	1200													
		4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000	11000	12000	13000	14000	15000	16000

Larghezza passaggio netto

# Cancelli scorrevoli in alluminio HS Alu

L'esecuzione di base fino a 13 m di larghezza

Con il nuovo cancello scorrevole in alluminio HS Alu, Hörmann offre un'alternativa per grandi varchi. Grazie alla struttura modulare brevettata del longherone inferiore è possibile realizzare cancelli con transito netto fino a 13 m a costi contenuti. La striscia color argento integrata conferisce a questi robusti cancelli un design slanciato ed inconfondibile.

In base alla larghezza del Vostro ingresso potrete scegliere tra quattro tipi di cancello e numerose varianti di equipaggiamento supplementari:

## HS Alu 200

Altezza longherone inferiore 200 mm /  
profondità longherone inferiore 175 mm  
Larghezza passaggio netto fino a 7000 mm  
Potenza motorizzazione 0,18 kW

## HS Alu 240

Altezza longherone inferiore 240 mm /  
profondità longherone inferiore 175 mm  
Larghezza passaggio netto fino a 9000 mm  
Potenza motorizzazione 0,37 kW

## HS Alu 340

Altezza longherone inferiore 340 mm /  
profondità longherone inferiore 175 mm  
Larghezza passaggio netto fino a 11000 mm  
Potenza motorizzazione 0,37 kW

## HS Alu 440

Altezza longherone inferiore 440 mm /  
profondità longherone inferiore 175 mm  
Larghezza passaggio netto fino a 13000 mm  
Potenza motorizzazione 0,37 kW



### Equipaggiamenti supplementari per cancello scorrevole HS in alluminio

- Altezze e larghezze intermedie
- Superficie nei colori RAL a scelta
- Sagoma per foratura come kit ausiliario di montaggio
- Strisce antinfortunistiche riflettenti sul longherone inferiore
- Protezione antiscavalamento (barra dentellata) a partire da un'altezza di 1,8 m
- Raccordo per recinzione su entrambi i lati, fissato sul cancello
- Lampeggiante a flash o rotante
- Bordi sensibili supplementari
- Circuito induttivo
- Listello antiusura per longherone superiore (in alluminio, su entrambi i lati)

Tabella dimensioni

Altezza telaio cancello	2000	HS Alu 200				HS Alu 240		HS Alu 340		HS Alu 440	
	1600	HS Alu 200				HS Alu 240		HS Alu 340		HS Alu 440	
		4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000	11000	12000	13000
		Larghezza passaggio netto									

# Cancello scorrevole con riempimento a cura del cliente HS BF

Realizzazione 'su misura' fino ad una larghezza cancello di 10 m

Rendete unico il vostro cancello scorrevole.  
Con un riempimento del battente personalizzato (non compreso nella fornitura) è possibile realizzare cancelli dal design del tutto originale.

In base alla larghezza del Vostro ingresso potrete scegliere fra tre tipi di cancello:

## HS BF 160

Dimensioni longherone inferiore 160 mm /  
profondità longherone inferiore 165 mm  
Larghezza passaggio netto fino a 6000 mm  
Potenza motorizzazione 0,18 kW

## HS BF 200

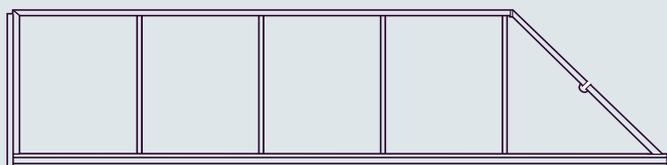
Dimensioni longherone inferiore 200 mm /  
profondità longherone inferiore 165 mm  
Larghezza passaggio netto fino a 8000 mm  
Potenza motorizzazione 0,37 kW

## HS BF 280

Dimensioni longherone inferiore 280 mm /  
profondità longherone inferiore 200 mm  
Larghezza passaggio netto fino a 10000 mm  
Potenza motorizzazione 0,75 kW

Peso del riempimento max. consentito: 12 kg / m<sup>2</sup>

**Costruzioni diverse, strutture speciali per l'alloggiamento del rivestimento a cura del cliente, pesi del rivestimento maggiori o larghezze di passaggio maggiori sono realizzabili dopo il chiarimento dei dettagli tecnici e dietro pagamento di un sovrapprezzo.**



### Equipaggiamenti supplementari per cancello scorrevole HS BF

(v. cancello scorrevole in acciaio HS a pagina 7)

**Tabella dimensioni**

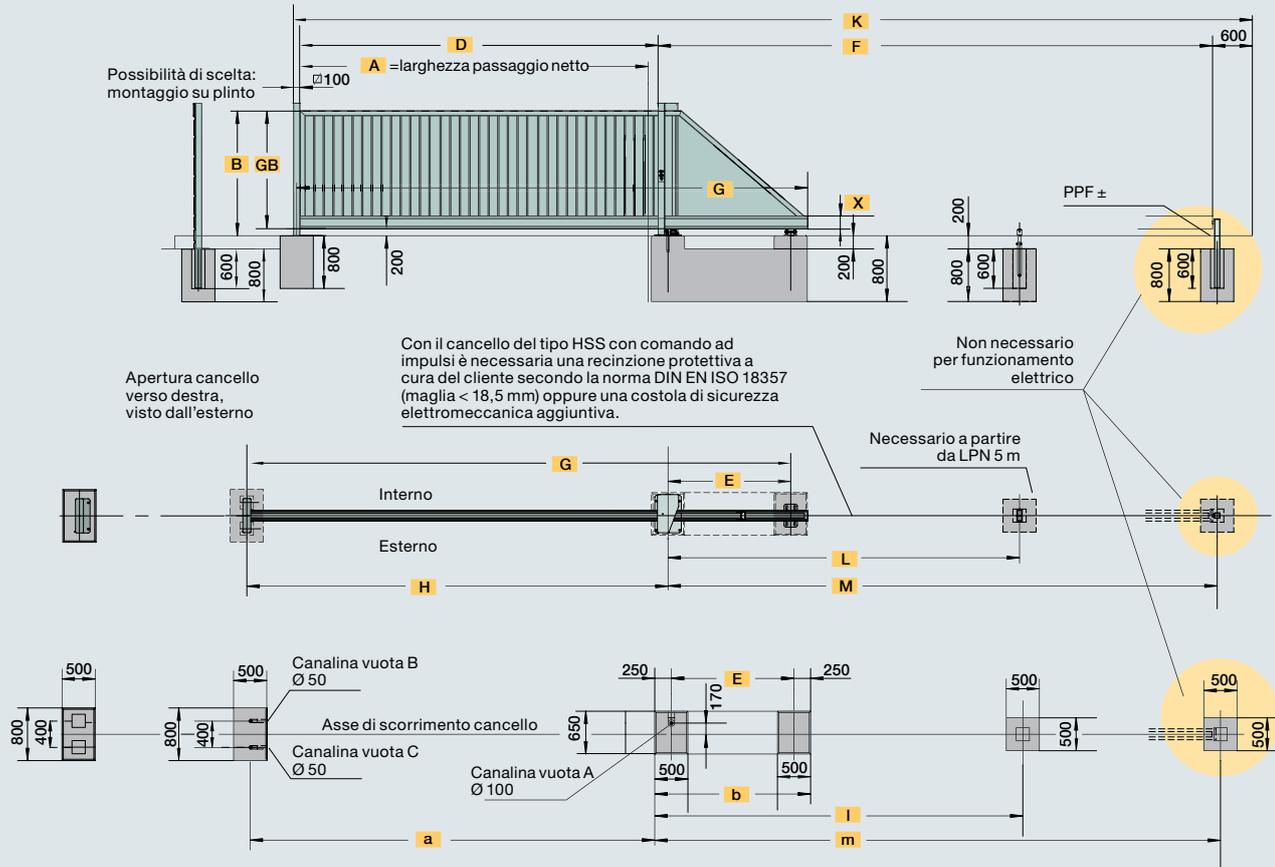
Altezza telaio cancello	2000	HS BF 160 HS BF 200 HS BF 280				HS BF 200 HS BF 280		HS BF 280	
	1800								
	1600								
	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000	

Larghezza passaggio netto

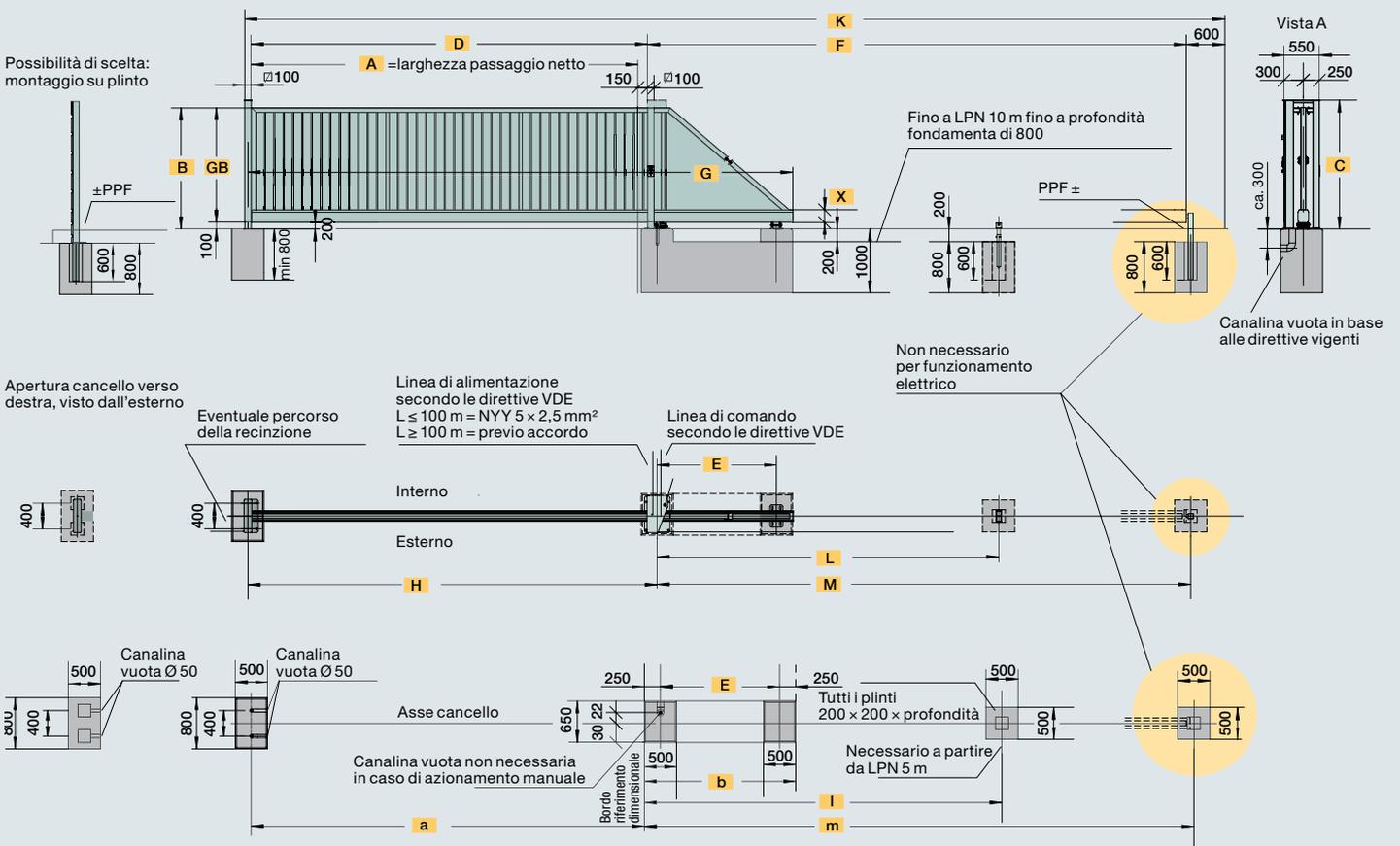
# Dati tecnici

## Cancelli in acciaio

### Cancello scorrevole HSS 160, 200



### Cancello scorrevole HS 160, 200, 280, 400



**Dimensioni per HSS 160 e 200, HS 160, 200, 280, 400 e HS BF 160, 200, 280**

Cancello		Battente											Fondamenta								
Larghezza passaggio netto (m)	Peso totale cancello con un'altezza di 2 m (kg)	Altezza totale cancello disponibile	Altezza telaio cancello	Altezza montante cancello	Distanza montante	Distanza dalla mezzeria appoggi	Lunghezza d'apertura zona ricovero	Lunghezza longherone inferiore	Distanza dalla mezzeria colonne principali cancello	Distanza dalla mezzeria al rullo di supporto	Distanza dalla mezzeria finecorsa	Lunghezza totale necessaria	Altezza longherone inferiore	Mezzeria montante di battuta	Lunghezza fondamenta principale	Asse rullo di supporto	Asse finecorsa	Calcestruzzo vol. (m <sup>3</sup> )			
A	Fg	B	GB	C	G	E	F	G	H	L	M	K	X	a	b	l	m	B25			
<b>HSS 160</b>																					
3	410	Dimensioni preferenziali (mm): 1600 / 1800 / 2000	B - 100 mm a partire dal bordo superiore fondamenta (±0)	B + ca. 115 mm a partire dal bordo superiore fondamenta	3200	1350	4810	4900	3350	3000	4780	8710	160	3100	1850	3250	5030	1,6			
4	460				4200	1450	5910	6000	4350	3500	5880	10810	160	4100	1950	3750	6130	1,7			
5	520				5200	1850	7310	7400	5350	4600	7280	13210	160	5100	2350	4850	7530	1,8			
6	600				6200	1850	8310	8400	6350	5300	8280	15210	160	6100	2350	5550	8530	1,8			
7	660				7200	2250	9710	9800	7350	6200	9680	17610	160	7100	2750	6450	9930	2,0			
<b>HSS 200</b>																					
8	730				8200	2650	11110	11200	8350	7100	11080	20010	200	8100	3150	7350	11330	2,2			
9	980	9200	3050	12510	12600	9350	8300	12480	22410	200	9100	3550	8550	12730	2,9						
<b>HS 160, HS 200, HS 280, HS 400, HS BF 160*, HS BF 200*, HS BF 280*</b>																					
3	410	Dimensioni preferenziali (mm): 1200 / 1400 / 1600 / 1800 / 2000 / 2200 / 2400	B - 100 mm a partire dal bordo superiore fondamenta (±0)	B + ca. 115 mm a partire dal bordo superiore fondamenta	3150	1350	4860	4900	3350	3000	4780	8710	200	3100	1850	3250	5030	1,6			
3,5	430				3650	1350	5360	5400	3850	3300	5280	9710	200	3600	1850	3550	5530	1,6			
4	460				4150	1450	5960	6000	4350	3500	5880	10810	200	4100	1950	3750	6130	1,7			
4,5	480				4650	1550	6560	6600	4850	3800	6480	11910	200	4600	2050	4050	6730	1,7			
5	520				5150	1850	7360	7400	5350	4600	7280	13210	200	5100	2350	4850	7530	1,8			
5,5	540				5650	1850	7860	7900	5850	4800	7780	14210	200	5600	2350	5050	8030	1,8			
6	600				6150	1850	8360	8400	6350	5300	8280	15210	200	6100	2350	5550	8530	1,8			
6,5	640				6650	2250	9260	9300	6850	5900	9180	16610	200	6600	2750	6150	9430	2,0			
7	660				7150	2250	9760	9800	7350	6200	9680	17610	200	7100	2750	6450	9930	2,0			
7,5	690				7650	2450	10460	10500	78500	6600	10380	18810	200	7600	2950	6850	10630	2,1			
8	730				8150	2650	11160	11200	8350	7100	11080	20010	200	8100	3150	7350	11330	2,2			
8,5	970				8650	3050	12060	12100	8850	7600	11980	21410	280	8600	3550	7850	12230	2,9			
9	980				9150	3050	12560	12600	9350	8300	12480	22410	280	9100	3550	8550	12730	2,9			
9,5	1020				9650	3450	13460	13500	9850	8800	13380	23810	280	9600	3950	9050	13630	3,1			
10	1060				10150	3450	13960	14000	10350	9300	13880	24810	280	10100	3950	9550	14130	3,1			
10,5	1110				10650	3850	14860	14900	10850	10300	14780	26210	280	10600	4350	10550	15030	3,3			
11	1140				11150	3850	15360	15400	11350	10800	15280	27210	280	11100	4350	11050	15530	3,3			
11,5	1180	11650	4250	16260	16300	11850	11300	16180	28610	280	11600	4750	11550	16430	3,5						
12	1210	12150	4250	16760	16800	12350	11700	16680	29610	280	12100	4750	11950	16930	3,5						
12,5	1510	12650	4450	17660	17700	12850	12150	17580	31010	400	12600	5100	12400	17830	3,8						
13	1560	13150	4450	18160	18200	13350	12650	18080	32010	400	13100	5100	12900	18330	3,8						
13,5	1610	13650	4550	18760	18800	13850	13100	18680	33110	400	13600	5200	13350	18930	3,9						
14	1650	14100	4850	19560	19600	14350	13300	19480	34410	400	14100	5500	13550	19730	4,1						
14,5	1720	14600	5350	20560	20600	14850	13800	20480	35910	400	14600	6000	14050	20730	4,4						
15	1790	15100	5850	21560	21600	15350	14200	21480	37410	400	15100	6500	14450	21730	4,7						
15,5	1860	15600	5850	22060	22100	15850	14500	21980	38410	400	15600	6500	14750	22230	4,7						
16	1930	16100	6050	22760	22800	16350	15000	22680	39610	400	16100	6700	15250	22930	4,9						

Osservare le direttive per la posa di cavi elettrici. Dimensioni fondamenta per la classe del suolo 3. In caso di classe inferiore a 3 allargare ulteriormente le fondamenta.

\* Fino a 10 m di LPN per tutti i riempimenti a cura del cliente



**Dimensioni per HS Alu 200, 240, 340, 440**

Cancello		Battente												Fondamenta							
Larghezza passaggio netto (m)	Peso totale cancello con un'altezza di 2 m (kg)	Altezza totale cancello disponibile	Altezza telaio cancello	Altezza montante cancello	Distanza montante	Distanza dalla mezzeria appoggi	Lunghezza d'apertura zona ricovero	Lunghezza longherone inferiore	Distanza dalla mezzeria colonne principali cancello	Distanza dalla mezzeria al rullo di supporto	Distanza dalla mezzeria finecorsa	Lunghezza totale necessaria	Altezza longherone inferiore	Mezzeria montante di battuta	Lunghezza fondamenta principale	Asse rullo di supporto	Asse finecorsa	Calcestruzzo vol. (m <sup>3</sup> )			
A	Fg	B	GB	C	G	E	F	G	H	L	M	K	X	a	b	l	m	B25			
<b>HS Alu 200</b>																					
3	307	Dimensioni preferenziali (mm): 1600/2000	B-100 mm a partire dal bordo superiore fondamenta (±0)	B + 110 mm a partire dal bordo superiore fondamenta (+/- 0)	3200	1350	4810	4900	3350	-	4800	8710	200	3100	1850	-	5050	1,7			
3,5	323				3700	1350	5310	5400	3850	-	5300	9710	200	3600	1850	-	5550	1,7			
4	341				4200	1450	5910	6000	4350	-	5900	10810	200	4100	1950	-	6150	1,7			
4,5	363				4700	1550	6510	6600	4850	-	6500	11910	200	4600	2050	-	6750	1,8			
5	383				5200	1850	7310	7400	5350	4600	7300	13210	200	5100	2350	4850	7550	1,9			
5,5	399				5700	1850	7810	7900	5850	4800	7800	14210	200	5600	2350	5050	8050	1,9			
6	414				6200	1850	8310	8400	6350	5300	8300	15210	200	6100	2350	5550	8550	1,9			
6,5	448				6700	2250	9210	9300	6850	5900	9200	16610	200	6600	2750	6150	9450	2,2			
7	464				7200	2250	9710	9800	7350	6200	9700	17610	200	7100	2750	6450	9950	2,2			
<b>HS Alu 240</b>																					
7,5	492				7700	2450	10410	10500	7850	6600	10400	18810	240	7600	2950	6850	10650	2,3			
8	512				8200	2650	11110	11200	8350	7100	11100	20010	240	8100	3150	7350	11350	2,4			
8,5	541				8700	3050	12010	12100	8850	7600	12000	21410	240	8600	3550	7850	12250	2,6			
9	556	9200	3050	12510	12600	9350	8300	12500	22410	240	9100	3550	8550	12750	2,6						
<b>HS Alu 340</b>																					
9,5	639	9700	3450	13410	13500	9850	8800	13400	23810	340	9600	3950	9050	13650	2,8						
10	656	10200	3450	13910	14000	10350	9300	13900	24810	340	10100	3950	9550	14150	2,8						
10,5	682	10700	3850	14810	14900	10850	10300	14800	26210	340	10600	4350	10550	15050	3,5						
11	704	11200	3850	15310	15400	11350	10800	15300	27210	340	11100	4350	11050	15550	3,5						
<b>HS Alu 440</b>																					
11,5	868	11700	4250	16410	16500	11850	11300	16380	28810	440	11600	4900	11550	16630	3,9						
12	893	12200	4250	16910	17000	12350	11700	16880	29810	440	12100	4900	11950	17130	3,9						
12,5	920	12700	4450	17610	17700	12850	12150	17580	31010	440	12600	5100	12400	17830	4,0						
13	946	13200	4450	18110	18200	13350	12650	18080	32010	440	13100	5100	12900	18330	4,0						

Osservare le direttive per la posa di cavi elettrici. Dimensioni fondamenta per la classe del suolo 3. In caso di classe inferiore a 3 allargare ulteriormente le fondamenta.

# Programma prodotti Hörmann

Tutto da un unico fornitore: per la Vostra edilizia industriale

## 1 Portoni sezionali

Questi sistemi di chiusura ad ingombro ridotto si adattano a qualsiasi edificio industriale grazie ai differenti tipi di scorrimento. Hörmann Vi offre soluzioni su misura per qualsiasi applicazione.

## 2 Serrande e griglie avvolgibili

Grazie alla loro struttura semplice con pochi componenti le serrande avvolgibili sono particolarmente convenienti e robuste. Hörmann fornisce serrande avvolgibili con larghezza fino a 11,75 m ed altezza fino a 9 m e, per soluzioni speciali, con dimensioni ancora maggiori.

## 3 Portoni a scorrimento rapido

I portoni a scorrimento rapido Hörmann sono impiegati all'interno e all'esterno per ottimizzare il flusso del traffico, migliorare il clima degli ambienti e risparmiare energia. Il programma Hörmann comprende portoni trasparenti con manto flessibile ad apertura verticale ed orizzontale.

## 4 Tecnologia di carico-scarico

Per il settore logistico Hörmann offre sistemi di carico-scarico completi sia integrata nell'edificio che a ridosso dello stesso. I vantaggi: progettazione sicura, edificazione sotto controllo ed elevata funzionalità grazie ai componenti armonizzati tra loro.

## 5 Portoni antincendio scorrevoli

Per tutti i fabbisogni di progettazione secondo le classi di omologazione richieste. Disponibile ad 1 o 2 battenti scorrevoli o sovrapposti. *(Non disponibile per l'Italia)*

## 6 Porte multiuso e porte interne per edifici industriali e residenziali

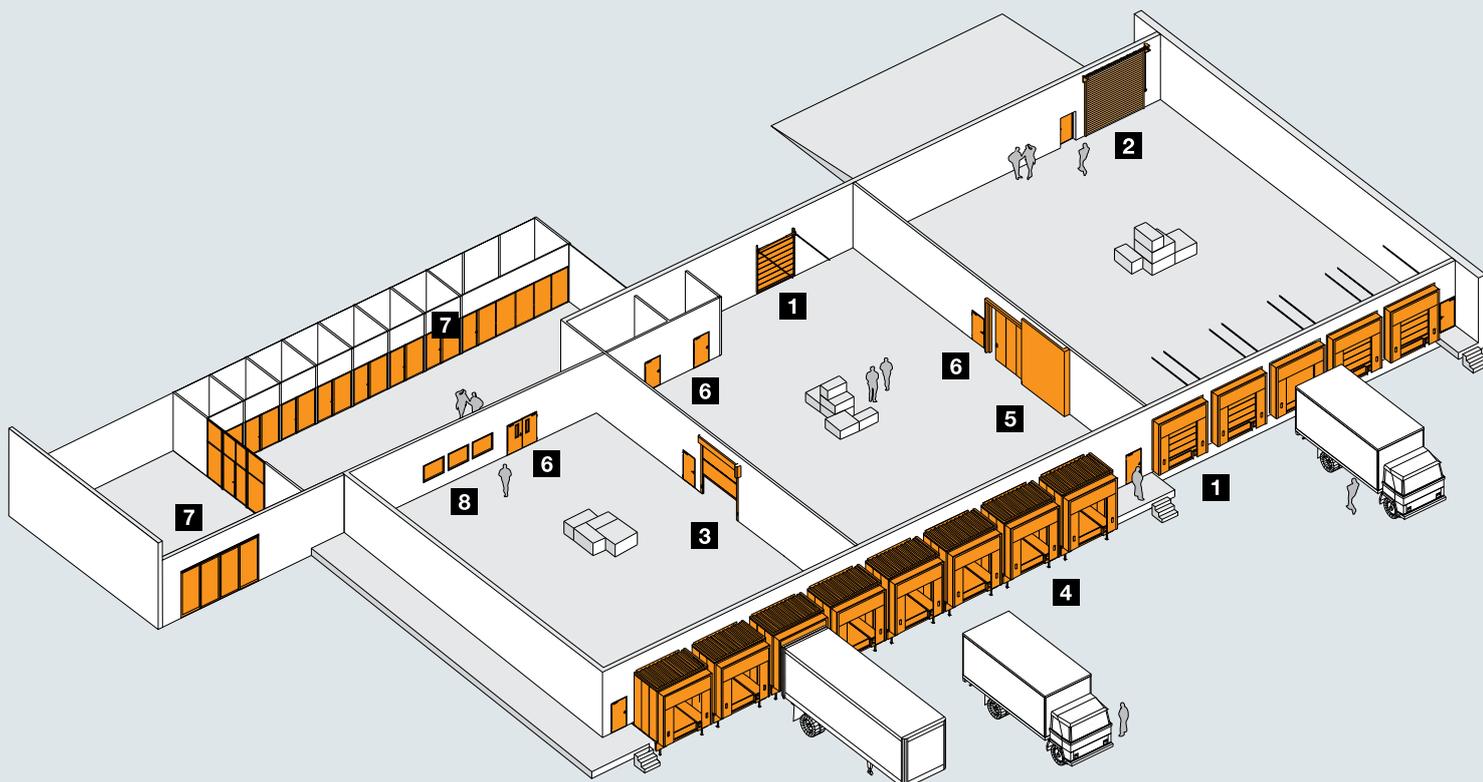
Le porte multiuso e le porte interne Hörmann sono versatili e si prestano ad essere utilizzate sia all'interno che all'esterno. Le porte a uno o due battenti possono essere utilizzate ovunque siano necessarie chiusure robuste. Con numerose funzioni aggiuntive come protezione antincendio e antifumo, abbattimento acustico o protezione antieffrazione.

## 7 Elementi telaio tubolare

Per settori particolarmente attenti all'estetica, come il settore amministrativo, Hörmann Vi offre portoni tagliafuoco e tagliafumo e finestrate fissi in acciaio e in alluminio, nonché porte scorrevoli automatiche anche in presenza di esigenze antincendio particolari. *(Non disponibile per l'Italia)*

## 8 Finestrature trasparenti

Le finestrature trasparenti Hörmann vengono inserite come finestre o elementi ad altezza del locale per una maggiore luminosità e un migliore contatto visivo. *(Non disponibile per l'Italia)*





# Hörmann: qualità senza compromessi



Hörmann KG Amshausen, Germania



Hörmann KG Antriebstechnik, Germania



Hörmann KG Brandis, Germania



Hörmann KG Brockhagen, Germania



Hörmann KG Dissen, Germania



Hörmann KG Eckelhausen, Germania



Hörmann KG Freisen, Germania



Hörmann KG Ichtshausen, Germania



Hörmann KG Werne, Germania



Hörmann Genk NV, Belgio



Hörmann Alkmaar B.V., Paesi Bassi



Hörmann Legnica Sp. z o.o., Polonia



Hörmann Beijing, Cina



Hörmann Tianjin, Cina



Hörmann LLC, Montgomery IL, USA



Hörmann Flexon LLC, Burgettstown PA, USA

Hörmann è l'unico produttore nel mercato internazionale che raccoglie le più importanti componenti per l'edilizia sotto un unico marchio. La produzione avviene in impianti specializzati con una tecnica d'avanguardia. Hörmann è presente in Europa con una capillare rete di vendita e di assistenza e si è recentemente affacciata anche sui mercati di Stati Uniti e Cina. Per questo Hörmann è un partner affidabile nel settore dell'edilizia. Qualità senza compromessi.

**PORTONI PER GARAGE**  
**MOTORIZZAZIONI**  
**PORTONI INDUSTRIALI**  
**PUNTI DI CARICO/SCARICO**  
**PORTE**  
**CASSEPORTA**

## Hörmann Italia Srl

Cap. Soc. 1.300.000 € i.v.

Sede operativa e amministrativa:  
Via G. Di Vittorio, 62 - 38015 LAVIS (TN)  
Telefono: (0461) 244444 r.a.  
Telefax: (0461) 241557  
[www.hormann.it](http://www.hormann.it)  
[info@hormann.it](mailto:info@hormann.it)



# Proiettori e riflettori LED professionali



**Beghelli**



# FH LED

Alluminio, Acciaio e vetro:  
Parete o suolo outdoor  
robustezza e riciclabilità totale



Un unico apparecchio polivalente per un utilizzo sia come proiettore che come riflettore, coniugando design, robustezza e caratteristiche illuminotecniche superlative. Duplice possibilità di diffusione luminosa sia simmetrica che asimmetrica in un unico apparecchio in grado di soddisfare tutte le esigenze dell'illuminazione outdoor. Un progetto ottico innovativo, generato partendo dall'efficienza luminosa e dal controllo dell'abbagliamento.



**FOTOSENSORE INTELLIGENTE  
INTEGRATO NELLE VERSIONI SD**



FH30/50/70 LED

IP66

ED

pag. 2



FH70/100/150/200 LED

IP66

SD ED

pag. 4



FH250/300/350/400 LED

IP66

SD ED

pag. 6



H250/400 LED

IP66

SD

pag. 8



## F30/50/70 LED

Proiettori

F30/50/70 LED è un apparecchio di nuovissima generazione in grado di combinare i vantaggi della sorgente luminosa LED con sistemi ottici all'avanguardia, sia per il rendimento che per la grande flessibilità applicativa. Le sorgenti LED, ad elevatissima efficienza, impiegate producono un illuminamento senza precedenti che consente di illuminare facciate di edifici, o piazzali, anche da elevata distanza. Lo schermo ha un'area emittente ampia ed uniforme, tanto da conseguire bassissima luminanza, quindi abbagliamento ridottissimo ed elevato comfort visivo. Le ottime caratteristiche meccaniche (IP66-IK09) ne consentono l'installazione in ambienti esterni anche in condizioni estreme.

Riflettore a fascio controllato per ottimizzare la gestione della luce emessa. Ottica simmetrica e asimmetrica in un unico apparecchio: il fascio luminoso diventa da asimmetrico a simmetrico semplicemente esportando parte del gruppo ottico.

**Disponibile accessorio INTERFACCIA RICEVITORE RADIO DOMOTICO per l'accensione/spegnimento da remoto via radio.**



### CARATTERISTICHE GENERALI

**Potenza equivalente\*** 30, 50, 70 W

**Conformità** EN 60598-1, EN 60598-2-1, EN 60598-2-22 (requisiti fondamentali), EN 62471 (Rischio biologico esente)

**Alimentazione** 230Vac ±10% 50 Hz

**Grado di protezione** IP66, IK09

**Temp. ambiente** -20°C ÷ +40°C

**Installazioni** al suolo, parete

**Corpo** Alluminio pressofuso verniciato alle polveri di poliestere, RAL 7040

**Ottica** Lamellare a sviluppo parabolico in alluminio anodizzato brillantato antiriflescente. Simmetrico, Asimmetrico

**Schermo** Vetro temprato prismatico 4mm

**Alimentatore** SELV elettronico ED (Cos φ ≥ 0,90)

**MTBF Alimentatore\*\*** 65.000h

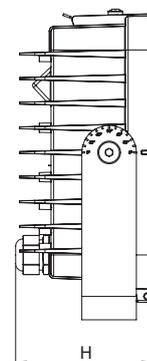
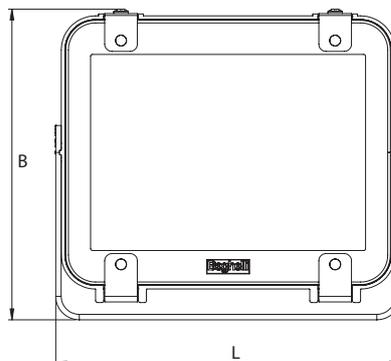
**Mantenimento** >50.000h (F70)

**flusso luminoso\*\*** >60.000h (F30-F50)  
(L80B20)

**Stabilità colore** 3 SDCM

\* Potenza equivalente per il confronto con apparecchi ad alogenuri metallici

\*\* Alla temperatura ambiente di riferimento di 25°C



**VARIANTI SPECIALI: VERSIONE "FOOD" con diffusore in policarbonato (IP54)**  
**VERSIONE "EXTREME": per ambienti marini e ambienti con presenza di un elevata concentrazione di aggressivi chimici (Acido Cloridrico, idrocarburi oli e residui di lavorazione, cloro ecc...)**  
**TEMPERATURA COLORE A RICHIESTA, SICURO 24 SLGS, RESA CROMATICA ≥90**  
**Contattare la rete di vendita Beghelli**

Potenza *	• Dimensioni (mm) •			Peso max kg
	W	L	B	
30	190	173	75.5	1.2
50	190	173	75.5	1.2
70	190	173	75.5	1.2

## Accessori

in dotazione

Cod. ord.	Descrizione
-	VITI ANTIVANDALICHE
-	STAFFA GONIOMETRICA
<b>418342000</b>	<b>PRESSACAVO PG9 CON VALVOLA DI VENTILAZIONE</b>

## Domotica

da ordinare separatamente

Cod. ord.	Descrizione
<b>20108</b>	<b>RICEVITORE RADIO DOMOTICO</b>

### INSTALLAZIONE AL SUOLO



### INSTALLAZIONE A PARETE



### STAFFA GONIOMETRICA



- in dotazione

### EMERGENZA CON INVERTER LED

TR AT LG LGFM

	<b>19377</b>	INVERTER PLUG&LIGHT LED SE/SA 1H 20-60V IP65	da ordinare separatamente
	<b>19368</b>	INVERTER PLUG&LIGHT LED SE/SA 3H 20-60V IP65	da ordinare separatamente
	<b>19355*</b>	INVERTER LED LG 6W 55V 123H	da ordinare separatamente
	<b>19372*</b>	INVERTER LED LG 8W 55V 123H	da ordinare separatamente
	<b>19390*</b>	INV EXT AT/LG AR 15W 55V LTO	da ordinare separatamente
	<b>19391*</b>	INV EXT AT/LG AR 15W 55V LiFe	da ordinare separatamente

gli inverter con tecnologia LG possono essere LGFM utilizzando Modulo cod. 19375  
\* è necessario l'utilizzo dell'IP65 cover (order code 19376) per l'utilizzo degli inverter

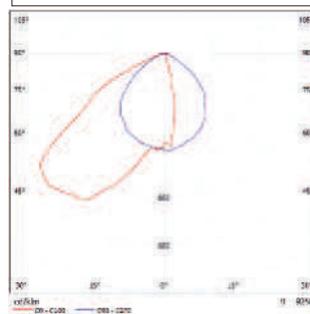
### VERSIONE CON OTTICA ASIMMETRICA



#### Riflettore a moduli scomponibili

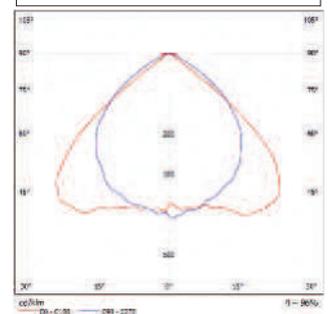
Il sistema ottico è stato realizzato per ottenere sia un fascio simmetrico che uno asimmetrico. Asportando parte del riflettore la sorgente luminosa può operare in modo simmetrico

Diagramma polare



Ottica asimmetrica

Diagramma polare



Ottica simmetrica

## F30/50/70 LED

Reattore elettronico Eco Driver

Potenza* W	Cod. ord.	Descrizione	Ottica	Potenza LED W	Temperatura colore K	Resa cromatica	Assorbimento Max W	N° LED	Flusso LED Im (Tj=25°C)	Flusso apparecchio Im	Efficienza luminosa lm/W	Classe energetica	Imballo
30	<b>F30LED</b>	PRO LED 1x30W 4K	SYM / ASYM	15	4000	>80	17	33	2100	1800	110	A++	1/8
50	<b>F50LED</b>	PRO LED 1x50W 4K	SYM / ASYM	23	4000	>80	26	66	3500	3000	110	A++	1/8
70	<b>F70LED</b>	PRO LED 1x70W 4K	SYM / ASYM	33	4000	>80	37	99	4600	4000	110	A++	1/8



# FH70/100/150/200 LED

Riflettori / Proiettori

## CARATTERISTICHE GENERALI

**Potenza equivalente\*** 70, 100, 150, 200 W

**Conformità** EN 60598-1, EN 60598-2-1,  
EN 60598-2-22 (requisiti fondamentali),  
EN 62471 (Rischio biologico esente),

**Alimentazione** **Apparecchio SD:** Universal Multy  
Voltage 93±265 Vac - 50/60Hz 176±250 Vdc  
**Apparecchio ED:** 230Vac ±10% 50 Hz

**Grado di protezione** IP66 con valvola di ventilazione, IK09

**Temp. ambiente** **Apparecchio SD:** -30°C ÷ +50°C \*\*\*  
**Apparecchio ED:** -20°C ÷ +40°C

**Installazioni** al suolo, parete, torri faro, sospensione, plafone

**Corpo** Alluminio pressofuso verniciato  
alle polveri di poliestere RAL 7040

**Ottica** Lamellare a sviluppo parabolico  
in alluminio anodizzato brillantato  
antiridescente. Simmetrico, Asimmetrico

**Schermo** Vetro temprato prismaticizzato 4mm

**Alimentatore** **Apparecchio SD:**  
SELV elettronico SD (Cos  $\varphi \geq 0,96$ )  
a dimmerazione intelligente  
**Apparecchio ED:**  
elettronico ED (Cos  $\varphi \geq 0,95$ )

**MTBF Alimentatore\*\*** 100.000h

**Mantenimento** 50.000h (200ED)  
**flusso luminoso\*\*** 60.000h (200SD, 150ED)  
**(L80B20)** 70.000h (150SD, 100ED)  
80.000h (70SD)

**Stabilità colore** 3 SDCM

\* Potenza equivalente per il confronto con apparecchi ad alogenuri metallici

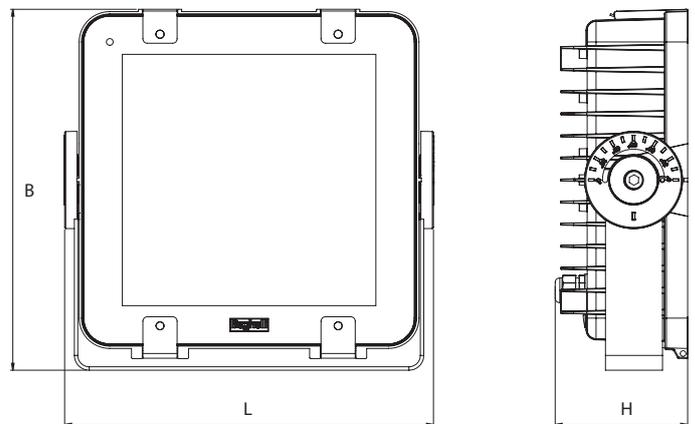
\*\* Alla temperatura ambiente di riferimento di 25°C

\*\*\* Per preservare il prodotto potrebbe intervenire un derating di potenza per limitare le temperature di esercizio

FH70, FH100, FH150 e FH200 LED sono apparecchi di nuovissima generazione in grado di combinare i vantaggi della sorgente luminosa LED con sistemi ottici all'avanguardia, sia per il rendimento che per la grande flessibilità applicativa. Le ottime caratteristiche meccaniche (IP66-IK09) ne consentono l'installazione in ambienti esterni anche in condizioni estreme. Il design "quadrato" gli consente movimenti a 360°, sull'asse di rotazione della staffa goniometrica, permettendo quindi grande flessibilità di movimento e di installazione. Grazie all'accessorio "Sensore Autodimmer", incluso nelle versioni SD l'apparecchio può lavorare in dimmerazione intelligente. Per garantire il massimo del risparmio energetico viene utilizzata la tecnologia autoadattiva sul sensore integrato nell'apparecchio, in modo da regolare automaticamente l'emissione luminosa in base alla lettura della luce naturale presente sul piano di lavoro. Riflettore a fascio controllato per ottimizzare la gestione della luce emessa. Ottica simmetrica e asimmetrica in un unico apparecchio: il fascio luminoso diventa da asimmetrico a simmetrico semplicemente asportando parte del gruppo.

**Per le versioni ED è disponibile accessorio INTERFACCIA RICEVITORE RADIO DOMOTICO per l'accensione/spengimento da remoto via radio.**

**Per le versioni SD sono invece disponibili 2 driver che possono essere alimentati indipendentemente per poter accendere l'apparecchio anche in modo parziale.**



Potenza * W	• Dimensioni (mm) •			Peso max kg
	L	B	H	
70, 100, 150, 200	323	319	116	4

## Accessori

in dotazione

Cod. ord.	Descrizione
-	VITI ANTIVANDALICHE
-	STAFFA GONIOMETRICA
-	PRESSACAVO M20 CON VALVOLA DI VENTILAZIONE

## Accessori

da ordinare separatamente

Cod. ord.	Descrizione
12659	STAFFA DI FISSAGGIO SU BARRA ELETTRIFICATA
12664	STAFFA DI FISSAGGIO A PLAFONE
12661	TESTA PALO 2X 60-76
12662	TESTA PALO 4X 60-76
12663	CAVO SOSPENSIONE RIFLETTORE
12657	GRIGLIA PROTEZIONE 70-200

## Accessori **SD**

in dotazione

Cod. ord.	Descrizione
15039	FOTSENSORE INTELLIGENTE

## Domotica **SD**

da ordinare separatamente

Cod. ord.	Descrizione
20102	CENTRALE DOMOTICA
20108	RICEVITORE RADIO DOMOTICO
20124	CENTRALE DOMOTICA WiFi
20104	TRASMETTITORE RADIO DOMOTICO
15022	MODULO RADIO DOMOTICO
15024	MODULO DALI
15034	MODULO 1-10V
15025	MODULO RADIO GRANDE ESCO ITALIA

### INSTALLAZIONE AL SUOLO



### INSTALLAZIONE A PARETE



### INSTALLAZIONE A SOSPENSIONE



### STAFFA GONIOMETRICA



12663 CAVO SOSPENSIONE RIFLETTORE

### VERSIONE CON OTTICA ASIMMETRICA/SIMMETRICA



#### Riflettore a moduli scomponibili

Il sistema ottico è stato realizzato per ottenere sia un fascio simmetrico che uno asimmetrico. Asportando parte del riflettore la sorgente luminosa può operare in modo simmetrico

**VARIANTI SPECIALI: VERSIONE "FOOD"** con diffusore in policarbonato (IP54)  
**VERSIONE "EXTREME":** per ambienti marini e ambienti con presenza di un'elevata concentrazione di aggressivi chimici (Acido Cloridrico, idrocarburi oli e residui di lavorazione, cloro ecc...)  
**TEMPERATURA COLORE A RICHIESTA, SICURO 24 SLGS, RESA CROMATICA ≥90**  
 Contattare la rete di vendita Beghelli

### Efficienza e dimmerazione

L'incremento dell'Efficienza luminosa (lm/W) e la vita utile dell'apparecchio possono variare sensibilmente secondo il livello di dimmerazione a cui è sottoposto. Ipotizzando un livello medio pari al 50% del flusso luminoso, si ottengono i seguenti dati per FH70/150/200 LED:

**Dimmerazione SD 50%**  
**Vita utile apparecchio +40%**  
**Efficienza luminosa +10%**

### EMERGENZA CON INVERTER LED VERSIONI SD

TR AT LG LGFM

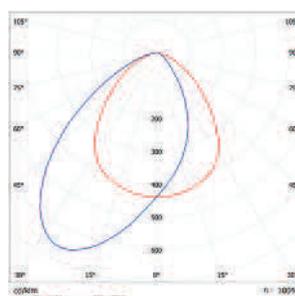
	<b>19358</b>	INVERTER PLUG&LIGHT LED SE/SA 1H 20-60V	da ordinare separatamente
	<b>19359</b>	INVERTER PLUG&LIGHT LED SE/SA 3H 20-60V	da ordinare separatamente
	<b>19355*</b>	INVERTER LED AT/LG 6W 55V 123H	da ordinare separatamente
	<b>19372*</b>	INVERTER LED AT/LG 8W 55V 123H	da ordinare separatamente
	<b>19390*</b>	INV EXT AT/LG AR 15W 55V LTO	da ordinare separatamente
	<b>19391*</b>	INV EXT AT/LG AR 15W 55V LiFe	da ordinare separatamente

### EMERGENZA CON INVERTER LED PER VERSIONI ED

	<b>19367</b>	INVERTER PLUG&LIGHT LED SE/SA 1H 60-180V	da ordinare separatamente
	<b>19371</b>	INVERTER PLUG&LIGHT LED SE/SA 3H 60-180V	da ordinare separatamente

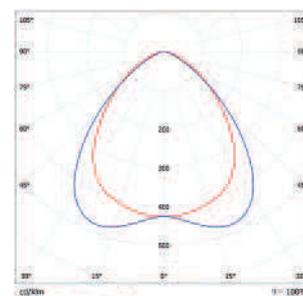
gli inverter con tecnologia LG possono essere LGFM utilizzando Modulo cod. 19375  
 \* è necessario l'utilizzo dell'IP65 cover (order code 19376) per l'utilizzo degli inverter

### Diagramma polare



Ottica asimmetrica

### Diagramma polare



Ottica simmetrica

## FH70/150/200 LED

Reattore elettronico SmartDriver

Potenza* W	Cod. ord.	Descrizione	Ottica	Potenza LED W	Temperatura colore K	Resa cromatica	Assorbimento Max W	N° LED	Flusso LED lm (Tj=25°C)	Flusso apparecchio lm	Efficienza luminosa lm/W	Classe energetica	Imballo
70	<b>FH70SD</b>	PRO/RIF LED 1x70 SD 4K	SIM / ASIM	39	4000	>80	45	108	7000	6300	140	A++	1
150	<b>FH150SD</b>	PRO/RIF LED 1x150 SD 4K	SIM / ASIM	68	4000	>80	74 (56***)	180	12000	10000	137	A++	1
200	<b>FH200SD</b>	PRO/RIF LED 1x200 SD 4K	SIM / ASIM	86	4000	>80	98	192	16350	13000	132	A++	1

## FH100/150/200 LED

EcoDriver

Power* W	Cod. ord.	Descrizione	Ottica	Potenza LED W	Temperatura colore K	Resa cromatica	Assorbimento Max W	N° LED	Flusso LED lm (Tj=25°C)	Flusso apparecchio lm	Efficienza luminosa lm/W	Classe energetica	Imballo
<b>NEW</b> 100	<b>FH100ED</b>	PRO/RIF LED 100 4K ED	SIM / ASIM	45	4000	>80	50	144	7400	6450	128	A++	1
<b>NEW</b> 150	<b>FH150ED</b>	PRO/RIF LED 150 4K ED	SIM / ASIM	68	4000	>80	76	216	11200	9700	128	A++	1
<b>NEW</b> 200	<b>FH200ED</b>	PRO/RIF LED 200 4K ED	SIM / ASIM	91	4000	>80	101	288	15000	12900	128	A++	1



# FH250/300/350/400 LED

Riflettori / Proiettori

Apparecchi di nuovissima generazione in grado di combinare i vantaggi della sorgente luminosa LED con sistemi ottici all'avanguardia, sia per il rendimento che per la grande flessibilità applicativa. Le sorgenti LED, ad elevatissima efficienza, impiegate producono un illuminamento senza precedenti che consente di illuminare facciate di edifici o piazzali anche da elevata distanza. Il codice FH350SD e le versioni ED hanno un'ottica simmetrica e asimmetrica in un unico apparecchio: il fascio luminoso diventa da asimmetrico a simmetrico semplicemente asportando parte del gruppo. Gli apparecchi F250SD e F400SD sono disponibili nelle due versioni di ottica (simmetrica o asimmetrica) con codici distinti.

Le ottime caratteristiche meccaniche (IP66-IK09) ne consentono l'installazione in ambienti esterni anche in condizioni estreme.

Nelle versioni SD, grazie all'Autodimmer integrato, l'apparecchio può lavorare in dimmerazione intelligente. Per garantire il massimo del risparmio energetico viene utilizzata la tecnologia autoadattiva nell'apparecchio per regolare automaticamente l'emissione luminosa in base alla lettura della luce naturale presente sul piano di lavoro.

**Per le versioni ED è disponibile accessorio INTERFACCIA RICEVITORE RADIO DOMOTICO per l'accensione/spgnimento da remoto via radio.**



## CARATTERISTICHE GENERALI

**Potenza equivalente\*** 250, 300, 350, 400 W

**Conformità** EN 60598-1, EN 60598-2-1, EN 60598-2-22 (requisiti fondamentali), EN 62471 (Rischio biologico esente), EN61493

**Alimentazione** **Apparecchio SD:** Universal Multy Voltage 93÷265 Vac - 50/60Hz 176÷250 Vdc  
**Apparecchio ED:** 230Vac ±10% 50 Hz

**Grado di protezione** IP66 con valvola di ventilazione, IK09

**Temp. ambiente** **Apparecchio SD:** -30°C ÷ +50°C \*\*\*  
**Apparecchio ED:** -20°C ÷ +40°C

**Installazioni** al suolo, parete, torri faro, sospensione

**Corpo** Alluminio pressofuso verniciato alle polveri di poliestere RAL 7040

**Ottica** Lamellare a sviluppo parabolico in alluminio anodizzato brillantato antiriflescente.

**300/400ED e FH350SD:** simmetrica e asimmetrica in un unico prodotto  
**F250SD e F400SD:** disponibili nelle due versioni simmetrica e asimmetrica

**Schermo** Vetro temprato prismatico 4mm

**Alimentatore** **Apparecchio SD:** SELV elettronico SD (Cos  $\varphi \geq 0,96$ ) a dimmerazione intelligente  
**Apparecchio ED:** elettronico ED (Cos  $\varphi \geq 0,95$ )

**MTBF Alimentatore\*\*** 100.000h

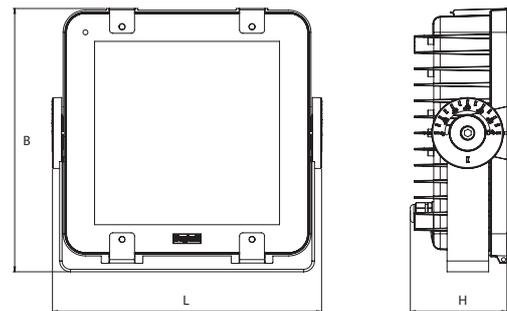
**Mantenimento** >50.000h (400ED)  
**flusso luminoso\*\*** >60.000h (400SD, 300ED)  
**(L80B20)** >70.000h (250SD, 350SD)

**Stabilità colore** 3 SDCM

\* Potenza equivalente per il confronto con apparecchi ad alogenuri metallici

\*\* Alla temperatura ambiente di riferimento di 25°C

\*\*\* Per preservare il prodotto potrebbe intervenire un derating di potenza per limitare le temperature di esercizio.



Potenza * W	• Dimensioni (mm) •			Peso max kg
	L	B	H	
250, 300, 350, 400	438	434	121	8,8

## Accessori

da ordinare separatamente

Cod. ord.	Descrizione
12659	STAFFA DI FISSAGGIO SU BARRA ELETTTRIFICATA
12664	STAFFA DI FISSAGGIO A PLAFONE
12661	TESTA PALO 2X 60-76
12662	TESTA PALO 4X 60-76
12663	CAVO SOSPENSIONE RIFLETTORE
12658	GRIGLIA PROTEZIONE 250-400

## Accessori **SD**

in dotazione

Cod. ord.	Descrizione
15039	FOTOSENSORE INTELLIGENTE

## Domotica **SD**

da ordinare separatamente

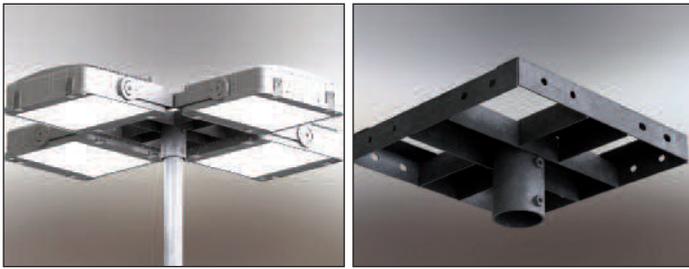
Cod. ord.	Descrizione
20102	CENTRALE DOMOTICA
20124	CENTRALE DOMOTICA WIFI
20104	TRASMETTITORE RADIO DOMOTICO
15022	MODULO RADIO DOMOTICO
15024	MODULO DALI
15034	MODULO 1-10V
15025	MODULO RADIO GRANDE ESCO ITALIA

## Accessori

in dotazione

Cod. ord.	Descrizione
-	VITI ANTIVANDALICHE
-	STAFFA GONIOMETRICA
-	PRESSACAVO M20 CON VALVOLA DI VENTILAZIONE

## INSTALLAZIONE SU PALO



12661	TESTA PALO 2x 60-76	da ordinare separatamente
12662	TESTA PALO 4x 60-76	da ordinare separatamente

## GRIGLIA PROTETTIVA



12658	GRIGLIA DI PROTEZIONE	da ordinare separatamente
-------	-----------------------	---------------------------

## STAFFA GONIOMETRICA



**VARIANTI SPECIALI: VERSIONE "FOOD"** con diffusore in policarbonato (IP54)  
**VERSIONE "EXTREME"**: per ambienti marini e ambienti con presenza di un'elevata concentrazione di aggressivi chimici (Acido Cloridrico, idrocarburi oli e residui di lavorazione, cloro ecc...)  
**TEMPERATURA COLORE A RICHIESTA, SICURO 24 SLGS, RESA CROMATICA ≥90**  
 Contattare la rete di vendita Beghelli

### EMERGENZA CON INVERTER LED VERSIONI SD

TR AT LG LGFM

	19377	INVERTER PLUG&LIGHT LED SE/SA 1H 20-60V IP65	da ordinare separatamente
	19368	INVERTER PLUG&LIGHT LED SE/SA 3H 20-60V IP65	da ordinare separatamente
	19355*	INVERTER LED LG 6W 55V 123H	da ordinare separatamente
	19372*	INVERTER LED LG 8W 55V 123H	da ordinare separatamente
	19390*	INV EXT AT/LG AR 15W 55V LTO	da ordinare separatamente
	19391*	INV EXT AT/LG AR 15W 55V LiFe	da ordinare separatamente

gli inverter con tecnologia LG possono essere LGFM utilizzando Modulo cod. 19375  
 \* è necessario l'utilizzo dell'IP65 cover (order code 19376) per l'utilizzo degli inverter

### EMERGENZA CON INVERTER LED VERSIONI ED

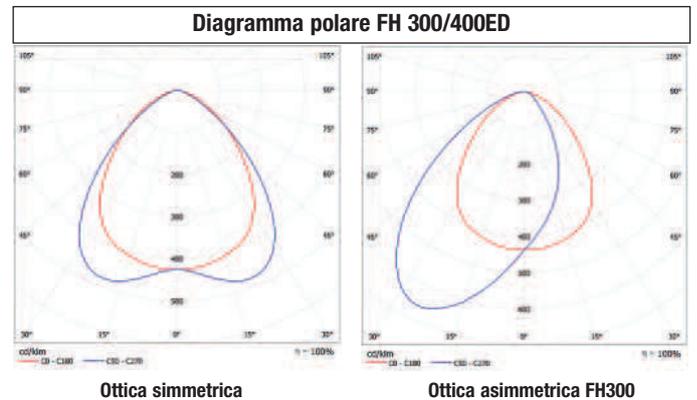
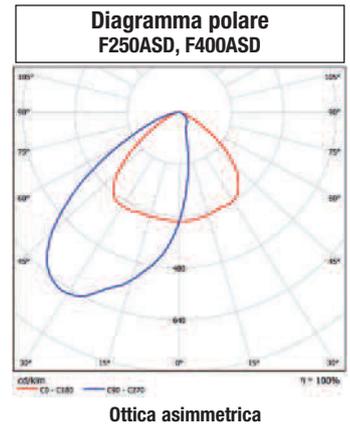
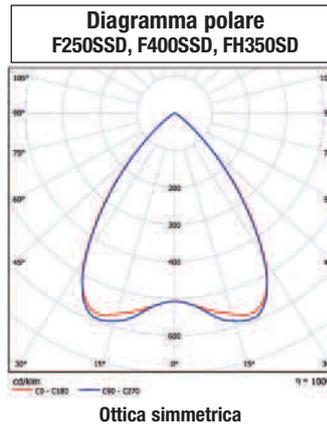
TR

	19373	INVERTER PLUG&LIGHT LED SE/SA 3H 60-180V IP65	da ordinare separatamente
--	-------	---	---------------------------

## Efficienza e dimmerazione

L'incremento dell'Efficienza luminosa (lm/W) e la vita utile dell'apparecchio possono variare sensibilmente secondo il livello di dimmerazione a cui è sottoposto. Ipotizzando un livello medio pari al 50% del flusso luminoso, si ottengono i seguenti dati per FH250/350/400 LED:

<b>Dimmerazione SD</b>	<b>50%</b>
<b>Vita utile apparecchio</b>	<b>+40%</b>
<b>Efficienza luminosa</b>	<b>+10%</b>



## F250/400 LED

Reattore elettronico SmartDriver

Potenza* W	Cod. ord.	Descrizione	Optica	Potenza LED W	Temperatura colore K	Resa cromatica	Assorbimento Max W	N° LED	Flusso LED lm (Tj=25°C)	Flusso apparecchio lm	Efficienza luminosa lm/W	Classe energetica	Imballo
250	F250SSD	PRO LED 250 SM SD 4000K	SIMM	110	4000	>80	119	256	18500	16000	134	A++	1
400	F400SSD	PRO LED 400 SM SD 4000K	SIMM	216	4000	>80	234	512	35000	30000	128	A++	1
250	F250ASD	PRO LED 250 AS SD 4000K	ASIMM	110	4000	>80	119	256	18500	16000	134	A++	1
400	F400ASD	PRO LED 400 AS SD 4000K	ASIMM	216	4000	>80	234	512	35000	30000	128	A++	1

## FH350 LED

Reattore elettronico SmartDriver

Potenza* W	Cod. ord.	Descrizione	Optica	Potenza LED W	Temperatura colore K	Resa cromatica	Assorbimento Max W	N° LED	Flusso LED lm (Tj=25°C)	Flusso apparecchio lm	Efficienza luminosa lm/W	Classe energetica	Imballo
350	FH350SD	PRO/RIF LED 350 SD 4K	DIF/SIM	157	4000	>80	175	384	27800	23000	131	A++	1

La versione FH350SD è fornita solo con ottica simmetrica/diffondente

## FH300/400 LED

EcoDriver

Power* W	Cod. ord.	Descrizione	Optica	Potenza LED W	Temperatura colore K	Resa cromatica	Assorbimento Max W	N° LED	Flusso LED lm (Tj=25°C)	Flusso apparecchio lm	Efficienza luminosa lm/W	Classe energetica	Imballo
<b>NEW</b> 300	<b>FH300ED</b>	PRO/RIF LED 300 4K ED	SIMM/ASIMM	136	4000	>80	151	432	22500	19350	128	A++	1
<b>NEW</b> 400	<b>FH400ED</b>	PRO/RIF LED 400 4K ED	SIMM/ASIMM	181	4000	>80	202	576	30000	25800	128	A++	1



# H250/400 LED

Riflettore

H250/400 LED è un apparecchio di nuovissima generazione in grado di combinare i vantaggi della sorgente luminosa LED con sistemi ottici all'avanguardia, sia per il rendimento che per la grande flessibilità applicativa. Le sorgenti LED, ad elevatissima efficienza, impiegate producono un illuminamento al suolo senza precedenti e ne consentono l'installazione ad oltre 12 metri di altezza. Lo schermo ha un'area emittente ampia ed uniforme, tanto da conseguire bassissima luminanza, quindi abbagliamento ridottissimo ed elevato comfort visivo. Le ottime caratteristiche meccaniche (IP66-IK09) ne consentono l'installazione in ambienti industriali anche gravosi. L'apparecchio è disponibile in tre diverse modalità ottiche: fascio concentrante, diffondente ed ellittico.

A differenza dei tradizionali apparecchi riflettori industriale, H250/H400 LED è caratterizzato da ridottissime dimensioni, in particolare in altezza, che lo rendono la soluzione ideale per capannoni con presenza di carriponte o altre strutture in movimento. L'apparecchio è progettato per resistere alle perturbazioni magnetiche tipiche di ambienti industriali (EN 61000-6-2).

## CARATTERISTICHE GENERALI

**Potenza equivalente\*** 250, 400 W

**Conformità** EN 60598-1, EN 60598-2-1, EN 60598-2-22 (requisiti fondamentali), EN 62471 (Rischio fotobiologico esente)

**Alimentazione** Universal Multy Voltage  
93÷265 Vac - 50/60Hz  
176÷250 Vdc

**Grado di protezione** IP66 con valvola di ventilazione, IK09

**Temp. ambiente** -30°C ÷ +50°C

**Installazioni** plafone, sospensione, barra elettrificata

**Corpo** Alluminio pressofuso verniciato alle polveri di poliestere RAL 7040

**Ottica** Lamellare a sviluppo parabolico in alluminio anodizzato brillantato antiriflescente, Diffondente, Concentrante, Ellissoidale

**Schermo** Vetro temprato prismatico 4mm

**Alimentatore** SELV elettronico SD (Cos  $\phi \geq 0,96$ ) a dimmerazione intelligente

**MTBF Alimentatore\*\*** 100.000h

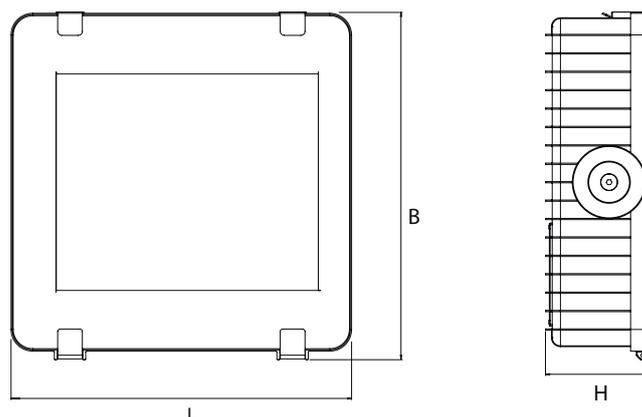
**Mantenimento flusso luminoso\*\*** >60.000h (1x400)  
>70.000h (1x250)  
**(L80B20)**

**Stabilità colore** 3 SDCM

\* Potenza equivalente per il confronto con apparecchi ad alogenuri metallici

\*\* Alla temperatura ambiente di riferimento di 25°C

\*\*\* Per preservare il prodotto potrebbe intervenire un derating di potenza per limitare le temperature di esercizio.



Potenza *	• Dimensioni (mm) •			Peso max kg
W	L	B	H	
250	425	413	121	7.7
400	425	413	121	7.7

**VARIANTI SPECIALI: VERSIONE "FOOD" con diffusore in policarbonato (IP54)**  
**VERSIONE "EXTREME": per ambienti marini e ambienti con presenza di un'elevata concentrazione di aggressivi chimici (Acido Cloridrico, idrocarburi oli e residui di lavorazione, cloro ecc...)**  
**TEMPERATURA COLORE A RICHIESTA, SICURO 24 SLGS, RESA CROMATICA  $\geq 90$**   
**Contattare la rete di vendita Beggelli**

## Accessori

in dotazione

Cod. ord.	Descrizione
-	VITI ANTIVANDALICHE
-	PRESSACAPO M20 CON VALVOLA DI VENTILAZIONE

## Domotica

da ordinare separatamente

Cod. ord.	Descrizione
20102	CENTRALE DOMOTICA
20124	CENTRALE DOMOTICA WIFI
20104	TRASMETTITORE RADIO DOMOTICO
15022	MODULO RADIO DOMOTICO
15024	MODULO DALI
15034	MODULO 1-10V
15025	MODULO RADIO GRANDE ESCO ITALIA

## Accessori

in dotazione

Cod. ord.	Descrizione
15039	FOTOSENSORE INTELLIGENTE

## Accessori

da ordinare separatamente

Cod. ord.	Descrizione
12658	GRIGLIA PROTEZIONE 250-400
12659	STAFFA DI FISSAGGIO PER BARRA ELETTRIFICATA
12664	STAFFA DI FISSAGGIO A PLAFONE
12663	CAVI DI SOSPENSIONE RIFLETTORE

### STAFFA PER BARRA ELETTRIFICATA



12659 da ordinare separatamente

### STAFFA A SOFFITTO PER PLAFONE



12664 da ordinare separatamente

### INSTALLAZIONE A SOSPENSIONE



12663 da ordinare separatamente

### EMERGENZA CON INVERTER LED VERSIONI SD

TR AT LG LGFM

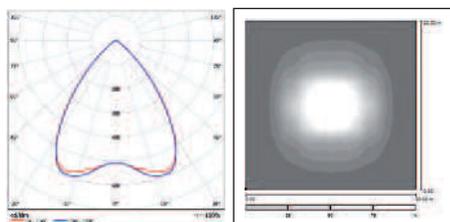
	<b>19377</b> INVERTER PLUG&LIGHT LED SE/SA 1H 20-60V IP65	da ordinare separatamente
	<b>19368</b> INVERTER PLUG&LIGHT LED SE/SA 3H 20-60V IP65	da ordinare separatamente
	<b>19355*</b> INVERTER LED LG 6W 55V 123H	da ordinare separatamente
	<b>19372*</b> INVERTER LED LG 8W 55V 123H	da ordinare separatamente
	<b>19390*</b> INV EXT AT/LG AR 15W 55V LTO	da ordinare separatamente
	<b>19391*</b> INV EXT AT/LG AR 15W 55V LiFe	da ordinare separatamente

gli inverter con tecnologia LG possono essere LGFM utilizzando Modulo cod. 19375  
\* è necessario l'utilizzo dell'IP65 cover (order code 19376) per l'utilizzo degli inverter

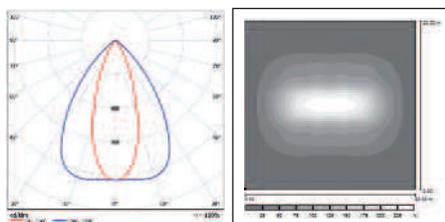
### Efficienza e dimmerazione

L'incremento dell'Efficienza luminosa (lm/W) e la vita utile dell'apparecchio possono variare sensibilmente secondo il livello di dimmerazione a cui è sottoposto. Ipotizzando un livello medio pari al 50% del flusso luminoso, si ottengono i seguenti dati per H250/400 LED:

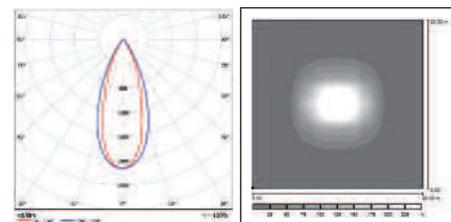
**Dimmerazione SD 50%**  
**Vita utile apparecchio +40%**  
**Efficienza luminosa +10%**



Ottica diffusante



Ottica ellittica



Ottica concentrante

## H250/400 LED

Reattore elettronico SmartDriver

Potenza* W	Cod. ord.	Descrizione	Ottica	Potenza LED W	Temperatura colore K	Resa cromatica	Assorbimento Max W	N° LED	Flusso LED lm (Tj=25°C)	Flusso apparecchio lm	Efficienza luminosa lm/W	Classe energetica	Imballo
250	<b>H250SD</b>	RIF LED 250 DIFF SD 4000K	DIFFONDENTE	110	4000	>80	119	256	18500	16000	134	A++	1
400	<b>H400SD</b>	RIF LED 400 DIFF SD 4000K	DIFFONDENTE	216	4000	>80	234	512	35000	30000	128	A++	1
250	<b>H250CSD</b>	RIF LED 250 CONC SD 4000K	CONCENTRANTE	110	4000	>80	119	256	18500	16000	134	A++	1
400	<b>H400CSD</b>	RIF LED 400 CONC SD 4000K	CONCENTRANTE	216	4000	>80	234	512	35000	30000	128	A++	1
250	<b>H250ESD</b>	RIF LED 250 ELLIT SD 4000K	ELLITTICA	110	4000	>80	119	256	18500	16000	134	A++	1
400	<b>H400ESD</b>	RIF LED 400 ELLIT SD 4000K	ELLITTICA	216	4000	>80	234	512	35000	30000	128	A++	1



**AREE INDUSTRIALI INDOOR O HANGAR DI GRANDI DIMENSIONI**



AREE INDUSTRIALI O PARCHEGGI OUTDOOR



---

AREE OUTDOOR AD USO CIVILE

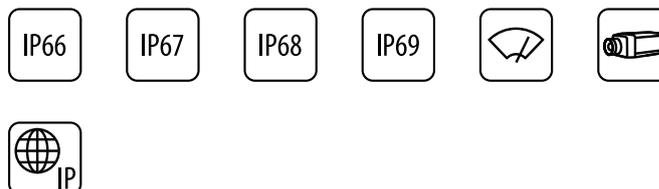


AREE COMMERCIALI OUTDOOR DI PICCOLE, MEDIE E GRANDI DIMENSIONI



# NXPTZ

TELECAMERA PTZ DAY/NIGHT PER APPLICAZIONI ONSHORE/OFFSHORE, MARITTIME E INDUSTRIALI



NXPTZ



NXPTZ



## DESCRIZIONE

La telecamera PTZ NXPTZ è un'eccezionale unità di posizionamento integrata che garantisce alte performance funzionali per l'uso in ambienti altamente corrosivi quali industriali e marini offshore/onshore.

NXPTZ richiede una minima manutenzione ed è completamente inattaccabile da ruggine e corrosione, grazie alla massima precisione adottata nei processi costruttivi e alla qualità dell'acciaio inox AISI 316L micropallinato al silicio ed elettrolucidato.

Tutti i modelli sono disponibili in versione analogica o IP.

La flessibilità delle funzioni di controllo Pan/Tilt/Zoom da parte dell'operatore permette di trasmettere video sulla rete locale (LAN) o via Internet tramite la compressione H.264/AVC, compatibile con il protocollo ONVIF, Profilo S.

Il software plug-in PTZ ASSISTANT di Videotec supporta qualsiasi VMS con controllo di tutte le funzioni speciali come tergicristallo e pompa.

Il grado IP66/IP67/IP68 garantisce la completa protezione alle intemperie e l'immersione in acqua fino a 1 metro per due ore. Inoltre la certificazione IP69 permette la pulizia dell'apparecchio con getti d'acqua ad alta pressione e ad alta temperatura.

NXPTZ è sempre fornita di tergicristallo integrato; è disponibile un'ampia scelta di taniche con pompa lavavetro con diverse capacità e prevalenze.

I prodotti della serie NXPTZ sono stati certificati Lloyd's Register Type Approval System Test Specification Number 1 e quindi possono essere utilizzati in applicazioni Marine e Offshore per categorie ambientali di tipo ENV1, ENV2, ENV3 e ENV5 (per esempio: navi passeggeri, ponti scoperti, spazi chiusi, locali tecnici soggetti a calore generato da altre apparecchiature, supporto visivo per le manovre di attracco).

## CERTIFICAZIONI



## CARATTERISTICHE PRINCIPALI

In acciaio Inox AISI 316L micropallinato al silicio ed elettrolucidato

Telecamera Day/Night:

- True Progressive Scan
- Alta risoluzione: fino a 550 Linee TV
- Stabilizzatore d'immagine avanzato (Modalità Stable Zoom)
- Day/Night (Auto ICR: rimozione filtro IR automatica)

Fino a 2 flussi video simultanei (versione IP)

Velocità variabile: da 0.1°/s fino a 100°/s orizzontale e verticale

Accuratezza di posizione: 0.02°

Cavo multipolare preinstallato (3m)

Tergicristallo integrato

Completo controllo delle funzioni ausiliarie tramite il PTZ ASSISTANT di Videotec (versione IP)

Temperatura operativa: da -40°C fino a +60°C

Grado di protezione: IP66, IP67, IP68, IP69

Certificazione marine: Lloyd's Register Marine Type Approval

Opzioni:

- Controllo IP, H.264/AVC e JPEG, 25fps, Full D1 (compatibile con protocollo ONVIF, Profilo S)

## DATI TECNICI

### GENERALE

Sistema dinamico di controllo della posizione  
Stringa di 16 caratteri per titolazione dell'area e dei preset  
Numero massimo di preset: 250  
Funzioni: Autopan, Preset, Patrol, Tour (massimo 3), Autoflip

### MECCANICA

Costruzione in acciaio Inox AISI 316L  
Superfici esterne micropallinate al silicio ed elettrolucidate  
Cavo multipolare preinstallato (3m)  
Rotazione orizzontale: 360°, rotazione continua  
Rotazione verticale: da -90° fino a +90°  
Velocità orizzontale (variabile): da 0.1°/s fino a 100°/s  
Velocità verticale (variabile): da 0.1°/s fino a 100°/s  
Accuratezza del richiamo delle posizioni di preset: 0.02°  
Tergicristallo integrato  
Finestra della custodia

- Materiale: Vetro
- Spessore: 6mm

Peso unitario: 20.5kg

### ELETRICO

Tensione di alimentazione/Corrente assorbita:

- 230Vac, 0.5A max, 50/60Hz
- 24Vac, 5A max, 50/60Hz
- 120Vac, 1A max, 50/60Hz

Potenza assorbita:

- 120W
- 29W, brandeggio fermo, riscaldamento spento

### RETE

Solo per versioni IP del prodotto:  
Connessione Ethernet: 10BASE-T/100BASE-T  
Connettore: RJ45  
Lunghezza del cavo: 100m max

### COMUNICAZIONI SERIALI

Configurabile da OSM  
2 interfacce seriali RS-485 half-duplex o RS-422 full-duplex  
Aggiornamento firmware da console in remoto (PELCO D, MACRO)  
Fino a 999 unità indirizzabili via dip-switch  
Protocollo di comunicazione seriale: AMERICAN DYNAMICS, ERNITEC, PANASONIC, PELCO D, MACRO

### VIDEO

Versione analogica:

- 1 uscita video, 75 Ohm, 1Vpp (PAL/NTSC)

Versioni IP del prodotto:

- Encoder video
- Protocollo di comunicazione: ONVIF, Profilo S
- Configurazione del dispositivo: TCP/IPv4-IPv6, UDP/IPv4-IPv6, HTTP, NTP, DHCP, WS-DISCOVERY, QoS, IGMP (Multicast)
- Streaming: RTSP, RTCP, RTP/IPv4
- Compressione video: H.264/AVC, MJPEG
- Flussi video indipendenti: 2
- Risoluzione immagine: da Full D1 (720x576 per il PAL, 720x480 per NTSC) a 352x240
- Web Server

### INTERFACCIA I/O

Scheda allarme I/O:

- Ingressi allarme: 5
- Uscite relè: 2 (1A, 30Vac/60Vdc max)

### AMBIENTE

Installazione per interni ed esterni  
Temperatura di esercizio: da -40°C fino a +60°C  
Immunità agli impulsi: fino a 2kV tra linea e linea, fino a 4kV tra linea e terra (Classe 4)  
Umidità relativa: da 5% fino a 95%

### CERTIFICAZIONI

Sicurezza elettrica (CE): EN60950-1, IEC60950-1  
Compatibilità elettromagnetica (CE): EN61000-6-4, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN50130-4, EN55032 (Classe A)  
Installazione all'esterno (CE): EN60950-22, ICE60950-22  
Grado di protezione IP (EN60529): IP66, IP67, IP68, IP69  
Certificazione EAC  
Certificazione UL (UL60950-1, CAN/CSA C22.2 No. 60950-1-07): cULus Listed (solo per versione in 24Vac)  
Compatibilità elettromagnetica (Nord America): FCC part 15 (Classe A), ICES-003 (Classe A)  
Grado di protezione Type (UL50E): 4X (solo per versione in 24Vac)

### CERTIFICAZIONI - APPLICAZIONI MARINE

Certificazione Lloyd's Register Marine Type Approval (le versioni 24Vac e 120Vac necessitano di filtro accessorio FM1010):

- Test Specification Number 1 (ENV1, ENV2, ENV3, ENV5)

Compatibilità elettromagnetica: EN60945  
Resistenza alla nebbia salina: EN60068-2-52  
Il prodotto ha superato il test a 70°C per 16 ore in accordo con EN60068-2-2

**ACCESSORI**

WASPTOV5L5M00	Tanica 5l, pompa con prevalenza 5m, IN 230Vac-24Vac-120Vac
WASPTOV23L5M00	Tanica 23l, pompa con prevalenza 5m, IN 230Vac-24Vac-120Vac
WASPTOV23L11M00	Tanica 23l, pompa con prevalenza 11m con galleggiante, IN 230Vac-24Vac-120Vac
WASPT1V23L30M00	Tanica 23l, pompa con prevalenza 30m con galleggiante, IN 230Vac
WASPT3V23L30M00	Tanica 23l, pompa con prevalenza 30m con galleggiante, IN 120Vac
WASN1V10L20M00	Tanica 10l con pompa manuale integrata, controllata da elettrovalvola, prevalenza fino a 20m max, IN 230Vac
WASN2V10L20M00	Tanica 10l con pompa manuale integrata, controllata da elettrovalvola, prevalenza fino a 20m max, IN 24Vac

WASN3V10L20M00 Tanica 10l con pompa manuale integrata, controllata da elettrovalvola, prevalenza fino a 20m max, IN 120Vac

FM1010 Filtro EMC per certificazione Marine

**SUPPORTI E ADATTATORI**

NXPTZWB	Supporto da parete in acciaio Inox AISI 316L
NXPTZTW	Supporto per montaggio a parapetto o soffitto in acciaio Inox AISI 316L
NXPTZCOL	Modulo adattatore da palo in acciaio Inox AISI 316L
NXPTZCW	Modulo adattatore angolare in acciaio Inox AISI 316L

**IMBALLAGGIO**

Codice	Peso	Dimensione (WxHxL)	Imballaggio multiplo
NXPTZ1PVW000A	25kg	54x31x49cm	-

**TELECAMERE ANALOGICHE (DAY/NIGHT)**

	Day/Night 36x	
	PAL	NTSC
Zoom ottico	36x	
Wide Dynamic Range (ON, OFF, Auto)	√	
True progressive SCAN	√	
Stabilizzazione immagine digitale	√	
Bilanciamento del bianco	Auto, ATW, Indoor, Outdoor (Fix/Auto), Sodium Vapor Lamp (Fix/Auto), Manuale	
Elevata risoluzione orizzontale	Fino a 550 Linee TV	
Day/Night (Auto ICR)	√	
Sensore di immagine	1/4" EXView HAD CCD	
Numero di Pixel effettivi	~ 440000 pixel	~ 380000 pixel
Illuminazione Min. Colore (IR-Cut Filter = OFF) (Interlace Mode)	1.4Lux / 1/50s 0.1 Lux / 1/3s	1.4Lux / 1/60s 0.1 Lux / 1/4s
Illuminazione Min. B/W (Interlace Mode)	0.01 Lux / 1/3s	0.01 Lux / 1/4s
Aumento automatico del tempo di esposizione per migliorare la visione notturna	√	
Rapporto S/N	Superiore a 50dB	
Controllo AE	Automatico, Priorità di otturatore, Priorità di diaframma, Priorità di luminosità e Manuale	
Compensazione di retroilluminazione	On/Off	
Mascheratura sferica (3D) della aree di Privacy con aggiornamento automatico	√	
Mascheratura della Zona di Privacy	On/Off (24 posizioni)	
Numero massimo di blocchi di mascheratura visualizzabili	8	
Risoluzione dei blocchi di mascheratura	160x120 HxV	
Mascheratura	Fino a 15 tipi di mascheratura diversi: 14 colori oppure effetto mosaico	
Sistema di focalizzazione	Auto (Sensibilità: Normale, Bassa), Trigger PTZ, Manuale	
Controllo lenti "Intelligente"	Reset Lenti Automatico	
Elevata capacità di Zoom e ampio campo visivo orizzontale	√	
Zoom ottico	36x, f=3.4 (grandangolo) a 122.4mm (tele) / F1.6 a F4.5	
Zoom digitale	12x (432x con zoom ottico)	
Angolo di visione orizzontale	57.8 gradi (grandangolo) a 1.7 gradi (tele)	
Distanza minima dell'oggetto	10mm (grandangolo) a 1500mm (tele)	
Velocità dell'otturatore	1/1 ÷ 1/10000s	

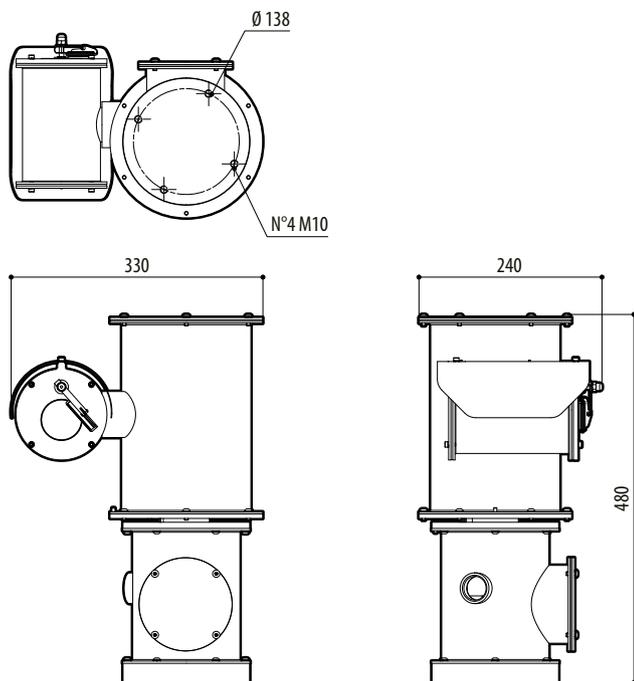
**NXPTZ - OPZIONI DI CONFIGURAZIONE**

	Voltaggio	Telecamera Day/Night				Uscita Video	
<b>NXPTZ</b>	<b>1</b> 230Vac	<b>P</b> Telecamera Day/Night 36x zoom, PAL	<b>V</b> Con scheda allarmi	<b>W</b> Con tergcristallo	<b>0</b>	<b>0</b> Controllo analogico	<b>00A</b>
	<b>2</b> 24Vac	<b>N</b> Telecamera Day/Night 36x zoom, NTSC				<b>Z</b> Controllo IP H.264/AVC, protocollo ONVIF Profilo S	
	<b>3</b> 120Vac						

Non tutte le combinazioni sono possibili.

**DISEGNI TECNICI**

Le misure indicate sono espresse in millimetri.



NXPTZ

# Cavo XLPE, 150 kV

Cavo d'alluminio 150 kV 1600 S (alluminio)

## Contatto

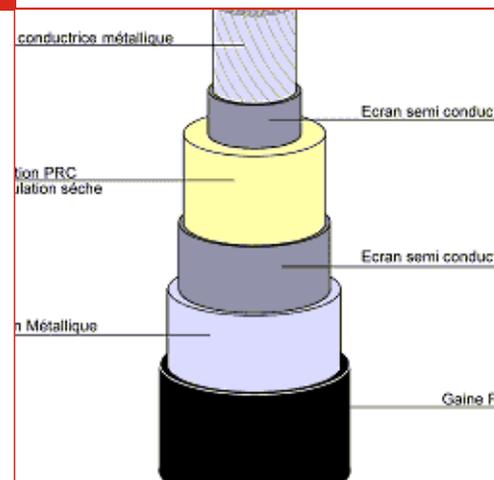
Vendita cavi AT  
Telefono: +39 02 929101  
nexans.cavi@nexans.com

## DESCRIZIONE

E' dalla fine del 1960 che Nexans sviluppa una vasta gamma di cavi per alta tensione ad isolamento XLPE. I cavi sono composti da un conduttore di alluminio o rame con un sistema di isolamento.

Tutte le linee di estrusione sono equipaggiate con teste multiple che consentono l'applicazione simultanea dell'isolamento e dei due strati semi-conduttivi. Su tutte le linee, la materia prima viene immagazzinata e trasportata in circuiti con alto livello di pulizia e il trattamento viene sempre fatto sotto processo a secco. Dopo la reticolazione, cura particolare viene effettuata nella fase di degassamento. Il cavo viene quindi protetto con uno schermo metallico e con una guaina esterna.

La fabbrica e' equipaggiata per la produzione di grandi metrature di cavo.



## STANDARDS

Internazionale IEC 60840



Tensione operativa  
150 kV

Tutte le illustrazioni, i disegni, le specifiche, i programmi e particolari di vario genere su pesi, formato e dimensioni contenuti nella documentazione tecnica o commerciale di Nexans e' puramente indicativa.

Generato 29/12/19 [www.nexans.it](http://www.nexans.it) Pagina 1 / 2

 Nexans

# Cavo XLPE, 150 kV

## Cavo d'alluminio 150 kV 1600 S (alluminio)

Contatto  
Vendita cavi AT  
Telefono: +39 02 929101  
nexans.cavi@nexans.com

### CARATTERISTICHE

#### Caratteristiche di costruzione

Materiale del conduttore	Aluminum
Isolamento	XLPE (chemical)
Tipo di conduttore	A 6 settori riuniti
Guaina metallica	Alluminio termofuso

#### Caratteristiche dimensionali

Diametro del conduttore	48,9 mm
Sezione del conduttore	1600 mm <sup>2</sup>
Spessore del semi-conduttore interno	2,0 mm
Spessore medio dell'isolante	15,8 mm
Spessore del semi-conduttore esterno	1,3 mm
Spessore guaina metallica, approx	,6 mm
Spessore guaina	4,0 mm
Diametro esterno nom.	100,0 mm
Sezione schermo	180 mm <sup>2</sup>
Peso approssimativo	10 kg/km

#### Caratteristiche elettriche

Max tensione di funzionamento	170 kV
Messa a terra degli schermi - posa a trifoglio	assenza di correnti di circolazione
Portata di corrente, cavi interrati a 20°C, posa a trifoglio	1130 A
Portata di corrente, cavi interrati a 30°C, posa a trifoglio	970 A
Portata di corrente, cavi in aria a 30°C, posa a trifoglio	1630 A
Portata di corrente, cavi in aria a 50°C, posa a trifoglio	1295 A
Messa a terra degli schermi - posa in piano	assenza di correnti di circolazione
Portata di corrente, cavi interrati a 20°C, posa in piano	1225 A
Portata di corrente, cavi interrati a 30°C, posa in piano	1050 A
Portata di corrente, cavi in aria a 30°C, posa in piano	1895 A
Portata di corrente, cavi in aria a 50°C, posa in piano	1515 A
Massima resistenza el. del cond. a 20°C in c.c.	0,019 Ohm/km
Capacità nominale	0,3 µF / km
Corrente ammissibile di corto circuito	20 kA
Tensione operativa	150 kV

### INFORMAZIONI DI VENDITA

Tutti i cavi d'alta tensione sono prodotti sulle basi delle vostre specifiche. Per questo motivo, tutte le informazioni tecniche contenute in questo catalogo sono puramente informative.

Qualora non venissero trovate specifiche atte a soddisfare le proprie esigenze, Nexans e' in grado di produrre altre tipologie di cavi su richiesta.



TRASFORMATORI DAL 1901  
TRANSFORMERS SINCE 1901



# ELETTROMECCANICA COLOMBO

TRASFORMATORI DI POTENZA  
POWER TRANSFORMERS



# Caratteristiche generali

Oltre ai *trasformatori di distribuzione* la ELETTROMECCANICA COLOMBO produce **trasformatori di potenza** sia per usi comuni (abbassamento-elevamento tensione su linee principali, per alimentazione di trasformatori ausiliari, per trasferire in rete la corrente autoprodotta) che per usi specifici (trasformatori industriali, autotrasformatori, trasformatori di isolamento, di avviamento, per prove). I primi sono normalmente trasformatori alta tensione/media tensione (AT/MT) o media tensione/media tensione (MT/MT), frequentemente con commutatore sotto carico.

Per i trasformatori specifici, grazie ai progressi compiuti dall'elettronica di potenza, è molto frequente l'uso di convertitori (a 6-12-24 impulsi) per l'azionamento di numerosi tipi di macchine (ventilatori, pompe, motori ..).

Come stabilito dalle norme **IEC61378-1** i trasformatori per questi usi vengono da noi progettati tenendo conto del tipo di lavorazione da effettuare, del tipo di convertitore e delle armoniche.

La fornitura parte dalla definizione col cliente delle esigenze prestazionali che considerano tutti gli aspetti elettrici e meccanici, i fattori di carico e ambientali, il tipo di servizio, elementi tutti verificati e approfonditi con suggerimenti per il miglior bilanciamento degli aspetti tecnici ed economici.

La ELETTROMECCANICA COLOMBO ha acquisito una notevole esperienza in questi settori, con una grande quantità di macchine in funzione da anni con prestazioni più che soddisfacenti. Per tutti i trasformatori di potenza la capacità tecnologica unita ad un rigoroso sistema qualità certificato **ISO 9001** garantiscono un prodotto affidabile con un vita utile in normale condizioni di esercizio di **oltre 30 anni**.

## Gamma di produzione

L'attuale gamma comprende i seguenti trasformatori:

<b>Potenze</b>	dai 5 MVA ai 45 MVA ONAN (63MVA ONAF)
<b>Tensione MT</b>	11/15/ 20/ 30/52/70 KV
<b>Tensione AT</b>	90, 110, 123, 132, 150KV
<b>Frequenze</b>	50-60 Hz
<b>Norme</b>	IEC 60076-13 / IEEE 57.12.01



## Prove

Tutti i trasformatori vengono collaudati singolarmente. In particolare eseguiamo:

### Prove di routine-accettazione:

- Misura del rapporto di trasformazione e controllo della polarità e dei collegamenti
- Prova di isolamento con tensione indotta
- Prova di isolamento con tensione applicata
- Misura della resistenza degli avvolgimenti
- Misura delle perdite e della corrente a vuoto
- Misure della tensione di corto circuito e delle perdite di carico
- Misura delle scariche parziali

### Prove di tipo:

- Prova ad impulso atmosferico
- Prova di riscaldamento
- Misura del livello di rumore

### Prove speciali:

- Prova di tenuta al corto circuito

Tutte le prove di routine sono incluse nel prezzo di fornitura ed eseguite presso la nostra sala prove. Le prove di tipo sono eseguite presso la nostra sala prove ed addebitate. Dette prove possono essere presentate dal cliente o da suoi rappresentanti. Le prove speciali vengono eseguite presso il laboratorio CESI di Milano ed addebitate al costo.

# General features

In addition to *distribution transformers* ELETTRMECCANICA COLOMBO manufactures **power transformers** either for general purposes (reducing-increasing voltage on main grid, feeding auxiliary transformers, transferring to the grid the own produced current) and for specific purposes (industrial transformers, autotransformers, insulation transformers, starting transformers, transformers for testing ..). These general purpose transformers normally are converting high voltage to medium voltage (HV/MV) or medium voltage to medium voltage (MV/MV).

For specific transformers, the progress achieved by power electronics has led to frequent use of converters (6-12—24 pulse) for the drive of various types of machines (pumps, ventilators, motors..).

The transformers for this use are designed from our technical department as stated from **IEC 61378-1** norms, taking into account the type of work, the type of converter, the type and number of harmonics.

Customer requirements are defined in all electrical and mechanical characteristics, load factor, ambient conditions, service factor . These elements are verified and deepened with suggestions for better balancing technical and economic aspects.

ELETTRMECCANICA COLOMBO has achieved a large experience in these sectors with a great quantity of transformers in use since years with satisfactory results. For all transformers the technological ability connected with a quality assurance system certified **ISO9001** guarantee a reliable product with an expected lifetime span in normal condition **over 30 years**.

## Production range

The actual production range includes the following ratings:

<b>Power</b>	from 5 MVA to 45 MVA ONAN (63MVA ONAF)
<b>MV tension</b>	11/15/ 20/ 30/52/70 KV
<b>HV tension</b>	90, 110, 123, 132, 150KV
<b>Frequency</b>	50-60 Hz
<b>Standards</b>	IEC 60076-13 / IEEE 57.12.01

## Tests

All transformers are individually tested.

We carry out the following:

### Routine-acceptance test:

- Measurement of voltage ratio and testing of voltage vector relationship
- Induced over-voltage withstand test
- Separate source voltage withstand test
- Measurement of winding resistance
- Measurement of no load loss and current
- Measurement of impedance voltage and load loss
- Partial discharges measurement

### Type tests:

- Temperature rise test
- Lightning impulse test
- Measurement of sound level

### Special tests:

- Short circuit withstand

All routine tests are made in our test room and are included in the supply price. Type tests are carried out against request in our test room and are debited. These tests can be witnessed from customer-customer representative. Special tests are made at CESI laboratories in Milano and debited at cost.



# Trasformatori di potenza in olio

I trasformatori sono costruiti secondo gli standard **IEC 60076** (o altri standard a richiesta).

Il nucleo è realizzato con lamierino magnetico ad alta permeabilità e bassa cifra di perdite, a gradini, taglio a 45° montaggio step-lap, con canali di raffreddamento.

I conduttori degli avvolgimenti sono in rame elettrolitico E-CU 99,9%.

In base al disegno del trasformatore, gli avvolgimenti possono essere continui a disco trasposto, a elica semplice o multipla.

I canali di raffreddamento sono fatti con stecche adeguatamente formate e anelli di guida del flusso.

La commutazione sul primario è fatta sia a vuoto che con commutatore sotto carico. Gli avvolgimenti sono essiccati in autoclave per raggiungere l'esatta dimensione ed evitare successive inelastiche rotture o ritiri.



Il trasformatore è incassato e riempito d'olio in condizioni di vuoto. La cassa è normalmente del tipo sottovuoto.

Il raffreddamento avviene con i radiatori del tipo imbullonato staccabile; solo in alcuni casi è utilizzato il tipo saldato.

Per incrementare la potenza si utilizzano ventilatori o pompe di circolazione forzata olio. I trasformatori possono operare a una potenza superiore alla nominale in base a quanto definito nelle norme IEC 354.

Quando problemi di dimensione non permettono di spedire il trasformatore con il liquido isolante, la cassa viene riempita con gas inerte; oppure si possono spedire i radiatori ed il conservatore staccati.

Oltre quelli di serie sono previsti accessori specifici, come valvola di sovrappressione, conservatore con membrana, trasformatori amperometrici, immagine termica, cassonetti di protezione, cassetta di centralizzazione etc.

La messa in funzione sul luogo di utilizzo può essere fatta con nostro personale specializzato.

## Oil power transformers

The transformers are built in compliance with **IEC 60076** (or other on request).

The core is made of high permeability crystal oriented steel sheet low loss, in a step section with 45° joints step-lap assembly, and is fitted with cooling channels.

The winding conductors are all made of E-CU 99,9% electrolytic copper.

According to the design of the transformer, windings can be continuous or interleaved disc, simple or multiple helix.

Cooling channels are made with duly shaped rods and flow guide rings. Tappings are provided on the HV windings, controlled either by means of an off circuit switch or an on load tap changer.

The windings are dried in autoclave in order to reach exact dimensions and avoid successive inelastic failure. The complete transformer is closed in the tank and filled with oil in vacuum conditions.

The tank is normally of the vacuum type. Cooling is made by means of tank mounted radiators: mainly used are the bolt on, detachable type; some times welded solution is used. The units can be fitted with fans or pumps to increase the rating of the transformer. The transformers are capable of operation at output in excess of nominal rating in accordance with IEC 354.

When dimensional considerations do not permit unit to be dispatched with insulating liquid, arrangements are made for filling the transformer tank with inert gas, or the dispatching of radiators and conservator detached. The transformers can be equipped with specific accessories in addition to standard ones, such as overpressure valve, conservator with diaphragm, current transformers, winding temperature indicator, cable box, centralization - marshalling box etc.

When required, on site erection can be carried out by our skilled personnel.

## Trasformatori con commutatore a vuoto

Il commutatore a vuoto serve a variare il rapporto di trasformazione sul lato M.T. a trasformatore disattivato e per gradini fissi (ad esempio 2,5%). Se necessario il comando della commutazione può essere rimandato a lato cassa invece che sul coperchio, con attivazione manuale o motorizzata.

## Transformers with no load tap changer

The no load tap changer is used to vary the transforming ratio on M.V. side with the transformer out of duty and with fixed steps (for instance 2,5%). If necessary, the handle of the tap-normally on the cover-can be placed on tank side, with manual or motorized drive.



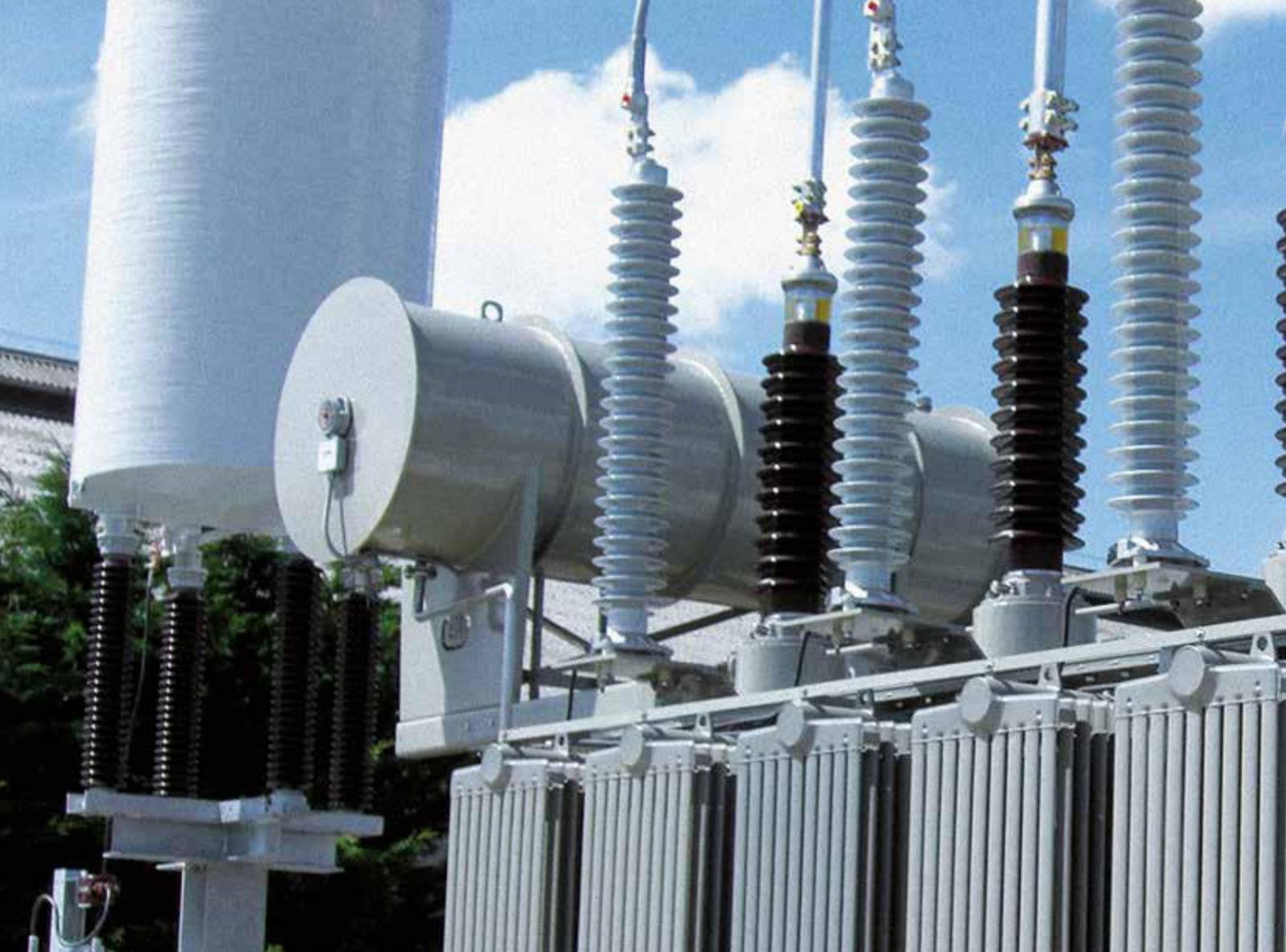
## Trasformatori con commutatore sotto carico

Il commutatore sotto carico serve a variare il rapporto di trasformazione con trasformatore in servizio e fornisce una regolazione continua. Il commutatore sotto carico è attivato da una unità motore. L'albero di comando e un rimando a squadra collegano meccanicamente il motore al commutatore. Un regolatore di tensione automatico viene usato per registrare le variazioni di tensione ed attivare il comando motore. I commutatori sotto carico installati nei nostri trasformatore di potenza sono di concezione tecnicamente molto evoluti.

## Transformers with on load tap changer

The on load tap changer (OLTC) is used to vary the voltage ratio with the transformer on duty providing uninterrupted regulation. The on load tap changer is activated by a motor drive. Drive shafts and bevel gear units mechanically connect the motor-drive to the on load tap changer. An electronic voltage regulator is used for sensing the voltage variation and to operate automatically the motor drive. The OLTC installed in our power transformers are of technically advanced design.





[www.elettrocolombo.com](http://www.elettrocolombo.com)

## **Elettromeccanica Colombo s.a.s.**

Via Kennedy, 34 - 20010 Mesero (MI) Italy

Phone: **+39.02.9787070 - +39.02.9787313**

Fax: **+39.02.9789198**

E-mail: **info@elettrocolombo.com**