

COMUNE DI MOLINELLA

REALIZZAZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA SU TERRENO AGRICOLO DI POTENZA DI PICCO PARI A 9,295 MWp E POTENZA NOMINALE PARI A 7,20 MW

Progetto Elettrico

Per. Ind. Massimo Ghesini
Ing. Francesco Piergiovanni



Progetto Linea Elettrica

Ing. Stelio Poli
Geom. Chiara Baldi
Geom. Valentina Cristofori

polienergie.surl

Ambiente

Ing. Roberta Mazzolani
Ing. David Negrini

Studio Associato Ne.Ma
Ingegneria Ambiente Sicurezza

Via Confini 24/a - 48015 Cervia (RA)
P.IVA 02653670394

Geologia e Acustica

Dott.ssa Giulia Bastia
Dott. Maurizio Castellari
Dott.ssa Marta Cristiani



Progetto Strutturale

Ing. Gianluca Ruggi



Progetto Architettonico

Arch. Antonio Gasparri
Arch. Andrea Ricci Bitti

Collaboratori

Arch. Claudio Calamelli
Arch. Isabella Cevolani
Arch. Agnese Di Tirro
Arch. Beatrice Mari
Arch. Francesco Ricci Bitti
Arch. Valeria Tedaldi
Dott. Cristian Griguoli



COMMITTENTE: AM SOLAR SRL

p.IVA 02700990399

Legale rappresentante: **Cristiano Vitali**

C.F. VTLCST67R26H199U

PROGETTISTA: Ingegnere David Negrini

C.F. NGRDVD72E08H199E

N. ELABORATO

B24

ELABORATO

SCHEDE TECNICHE

SCALA

RIFERIMENTO PRATICA

IMPIANTO FV MASSARENTI

DATA

04/04/2022

REVISIONE

General contractor

PROTESA
A COMPANY OF 

Protesa spa

Via Ugo la Malfa n.24 Imola 40026 (BO)

telefono 0542 644069 mail info@protesa.net sito www.protesa.net

Proprietà riservata. È vietata la riproduzione totale e parziale e/o la comunicazione a terzi del presente elaborato e calcolo ad esso relativo che non siano espressamente autorizzate.
In mancanza di rispetto gli interessati si riservano il diritto di procedere a termini di legge.

file cARTIGLIO.dwg

SG250HX

SUNGROW
Clean power for all

Inverter di stringa multi-MPPT per sistemi a 1500 Vdc



RESA ELEVATA

- 12 MPPT con efficienza massima 99%
- Corrente massima MPPT 30A per compatibilità moduli da 500+Wp
- Funzione anti-PID integrata

BASSI COSTI

- Compatibile con cavi in Alluminio o Rame
- Abilitato per connettori CC 2 in 1
- Power line communication (PLC) opzionale
- Funzione erogazione potenza reattiva notturna

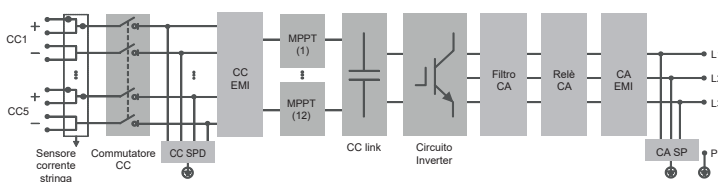
GESTIONE INTELLIGENTE

- Messa in servizio e aggiornamento firmware da remoto
- Funzione scansione curva IV e diagnosi
- Tecnologia senza fusibili con monitoraggio intelligente delle correnti di stringa

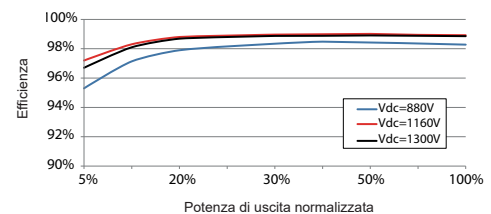
SICUREZZA

- Protezione IP66 e classe C5 anticorrosione
- SPD tipo II sia per CC che CA
- Conforme a norme di sicurezza e codici di rete globali

TOPOLOGIA



CURVA DI EFFICIENZA



Designazione	SG250HX - V113
Ingresso (CC)	
Tensione fotovoltaica in ingresso max.	1500 V
Tensione fotovoltaica in ingresso min. / Tensione di avvio	500 V / 500 V
Tensione nominale in ingresso	1160 V
Intervallo tensione MPP	500 V – 1500 V
Intervallo di tensione MPP per potenza nominale	860 V – 1300 V
N. di MPPT	12
Numero max. stringhe fotovoltaiche per MPPT	2
Corrente max. in ingresso	30 A * 12
Corrente di cortocircuito max.	50 A * 12
Uscita (CA)	
Potenza CA massima in uscita alla rete	250 kVA @ 30 °C / 225 kVA @40 °C/200 KVA @50°C
Potenza CA nominale in uscita	225kW
Corrente CA max. in uscita	180.5 A
Tensione CA nominale	3 / PE, 800 V
Intervallo tensione CA	680 – 880V
Frequenza di rete nominale / Intervallo frequenza di rete	50 Hz / 45 – 55 Hz, 60 Hz / 55 – 65 Hz
Distorsione armonica totale (THD)	< 3 % (alla potenza nominale)
Iniezione di corrente CC	< 0.5 % In
Fattore di potenza alla potenza nominale / regolabile	> 0.99 / 0.8 in anticipo – 0.8 in ritardo
Fasi di immissione / fasi di connessione	3 / 3
Efficienza	
Efficienza max.	99.0 %
Efficienza europea	98.8 %
Protezione	
Protezione da collegamento inverso CC	Si
Protezione corto circuito CA	Si
Protezione da dispersione di corrente	Si
Monitoraggio della rete	Si
Monitoraggio dispersione verso terra	Si
Sezionatore CC	Si
Sezionatore CA	No
Monitoraggio corrente stringa fotovoltaica	Si
Funzione erogazione reattiva notturna	Si
Protezione anti-PID e PID-recovery	Si
Protezione sovratensione	CC Tipo II / CA Tipo II
Dati Generali	
Dimensioni (L x A x P)	1051 * 660 * 363 mm
Peso	99kg
Metodo di isolamento	Senza trasformatore
Grado di protezione	IP66
Consumo energetico notturno	< 2 W
Intervallo di temperature ambiente di funzionamento	da -30 a 60 °C
Intervallo umidità relativa consentita (senza condensa)	0 – 100 %
Metodo di raffreddamento	Raffreddamento ad aria forzata intelligente
Altitudine massima di funzionamento	5000 m (> 4000 m derating)
Display	LED, Bluetooth+App
Comunicazione	RS485 / PLC
Tipo di collegamento CC	MC4-Evo2 (Max. 6 mm ² , opzionale 10 mm ²)
Tipo di collegamento CA	Terminali OT (Max. 300 mm ²)
Conformità	IEC 62109, IEC 61727, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683, VDE-AR-N, 4110:2018, VDE-AR-N 4120:2018, EN 50549-1/2, UNE 206007-1:2013, P.O.12.3, UTE C15-712-1:2013, CEI 0-16
Supporto rete	Funzione erogazione potenza reattiva notturna, LVRT, HVRT, controllo potenza attiva e reattiva oltre a controllo velocità rampa di potenza



iTracker-WL: catching all the sun

iTracker WL – the intelligent tracker – maximizes the output of your PV power plant, thanks to its all-around performance and Soltigua's customer-tailored solutions



Track and field: iTracker-WL's decathlon

“The decathlon includes ten separate events and they all matter. You can’t work on just one of them.”

Dan O’Brien - Olympic gold medal

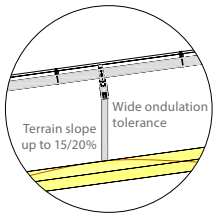


Track Horizontal single-axis trackers increase the performance of PV power plants by up to 30% with a limited increase of the investment. By following the sun throughout the day PV trackers maximise power generation. They also better match the grid demand profile, which peaks in the afternoon, and contribute to a smarter and more sustainable energy system.

Field To maximize the actual PV output in the field, trackers must deliver on several dimensions during all phases of the PV project life: design, installation, operation and maintenance. Challenges range from field configuration to need for local content, from local labour skills to weather conditions, from budgetary constraints all the way down to asset management for a long lifespan.

iTracker’s decathlon Effective tracker performance requires all-around achievements and attention to detail, like a decathlete, who prepares for multiple challenges at the same time. This is iTracker’s intelligence: delivering everywhere it matters!

01 Site Adaptability The most flexible tracker on the market



- North South slopes up to 15/20%; wide terrain undulation tolerance
- Independent row tracking enables more flexible layouts
- Alignment is possible in any direction to adapt to site constraints
- Project-optimized tracker design

02 Wind Management Holistic approach to wind loads



- Wind tunnel tested, including dynamic analysis
- Intelligent stowing position along the array avoids wind galloping
- Soltigua’s patented bearing concept includes a torsional limiter
- An embedded damping factor avoids the addition of external dampers



03 Outdoor Resistance Ready for the harshest environment



- Patented rolling bearing outperforms the sliding one against dust
- IP 65 slew drive and IP66 tracker panel against moisture, dust and molten salt
- Broad range of working temperatures from -20°C to +50°C
- HDG metal structure and components with advanced coatings (Zn-Al-Mg)

04 Wireless Operation Sub GHz radio architecture for optimal results



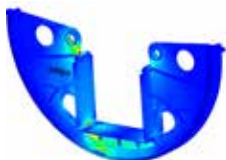
- Long range communication (250m)
- Low power consumption and long life batteries (up to 5+ days of autonomy)
- Dedicated PV module for battery charge
- Broadcast messages for rapid communication to trackers

05 Endurance & Reliability Designed and field tested for 50-year service



- Patented balanced design reduces mechanical stress on structure and motor
- Proprietary rugged printed control board can resist temperatures from -20° to +80°C
- Drive and bearing components tested on the field for an equivalent 50-year service
- Optional wide charging-range rugged Li-FeO4 batteries

06 Advanced Design Integrated mechanical engineering



- Tracking precision, balanced design and broad rotation range increase yield by up to 1,5%
- Engineering platform leverages Soltigua's experience in complex CSP collectors
- 3D CAD modelling enables rapid virtual prototyping and in depth analysis
- FEM (Finite Elements) analysis performed for various load cases on critical components



07 Intelligent Monitoring **Monitoring tailored to specific customer needs**



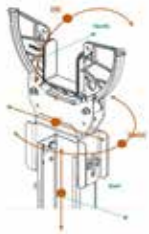
- Individual monitoring and control of each tracker
- Soltigua's cloud-based SCADA shows solar array status at a glance, in an intuitive manner
- Single tracker status can also be detected, including warnings and alerts
- Real time and historical data available

08 Minimized O&M **Minimized operating cost for the pv array**



- Proprietary NFC app to support fast commissioning and seamless O&M
- Maintenance position can be set tracker by tracker
- Simplified cleaning and vegetation management: no obstacles between rows
- Continuous table is already optimized for autonomous robot cleaning

09 Ease of installation **Fast, simple and user friendly installation**



- Highest installation tolerances on the market avoid repair work at construction site
- No specialized tool is required during installation: no welding, no drilling
- Installation manual available to partners and clients
- Installation courses in Soltigua's headquarters and on project sites
- Few bolt types to simplify installation

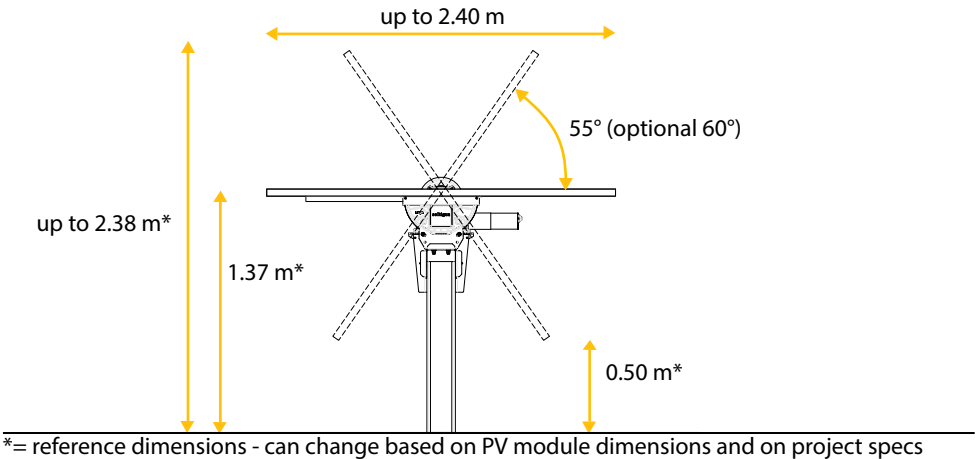
10 Certified Quality **100% compliant to state-of-the-art standards**



- CE marked according to the Machinery Directive 2006/42/UE
- Structural design compliant with Eurocodes EN 1991-1-1, EN 1991-1-3, EN 1991-1-4
- Electrical design as per EU Directives 2014/35/UE (LV) and 2014/30/UE (EMC)
- Certified by TUV Sud according to ISO 9001:2015 and 14001:2015
- IEC 62817:2014 certified

Technical features

Tracking type	Independent single axis horizontal tracker; Any tracker alignment possible (ideally along North-South direction);
Tracking algorithm	Accurate astronomical formulas; tracking precision = 1.0°. Individually customized 3D backtracking to follow terrain undulations
Rotation range	Standard: ±55°; optional ±60° also available
Ground cover ratio	Freely configurable by customer (between 34% and 50%)
PV Module compatibility	Framed modules; all major brands
Module mount	1 module portrait; 2 modules landscape
Drive system	1 Independent slew drive per tracker
Peak power per tracker	Up to 45 kWp per tracker (with 500Wp modules)
N° of Module per tracker	Up to 90 72-cell modules (1500 V)
PV array voltage	1000 V or 1500 V
Power supply	Self powered with dedicated small PV module and Li-FePO ₄ battery
Communication	Soltigua wireless radio network or dedicated RS485 serial communication
Monitoring	Local control via SCADA; remote control available
Foundation type	Standard: driven piles; compatible also with: shallow foundation (concrete blocks); ground screws
Wind resistance (Eurocodes)	In operation: up to 80 km/h in any position; Stow position: up to 200+ km/h in stow position
Snow resistance	Up to 1'500 N/m2; depending on tracker version
Tracker stowing time	≤ 6 min; 3.5 min on average
Installation tolerances	North South: ±50 mm; East-West: ±40 mm standard pile; ±28 mm drive pile; Height tolerance: ±45 mm; Pile tilt: ±1°; Twist: 15°
Ground slope	Max 15% slope in longitudinal direction (North- South); optional max 20% also available Any slope in transversal direction (East-West) [max 70% local slope for rotation clearance] Local deviation from theoretical ground profile is ±150 mm
Installation method	Engineered for fast and easy assembly; no welding nor drilling required on site
Materials	HDG and ZM construction steel; maintenance free bearings; triennial maintenance for slew drive
Certifications/Compliance	CE 2006/42/UE; Eurocodes EN1991-1-1/3/4; LV 2014/35/UE; EMC 2014/30/UE ; ISO 9001-2015 and ISO 14001-2015; IEC 62817:2017
Warranty	Structure: 10 years; Drive, batteries and electronics: 5 years; Corrosion: 30 years in C2 atmospheric environment; Warranty extension available
Earthing	The rotating structure is connected to the ground through its drive pile



Dedicated global service



Project engineering - Tailored to the needs of each individual plant

- Choice of optimal trackers based on project features (PV modules, land, wind etc.)
- Detailed layout development already during proposal
- Optimization during basic engineering



Scope of supply - Flexible battery limits for goods and services

- On-site presence adapted to customer preference: from simple supervision to full turn-key
- If wished, selected structural components can be sourced locally by the client



Project management - Reliable network across 4 continents

- 100+ year of cumulative experience in project management
- Extensive network of local partners for seamless client service
- Projects successfully delivered and commissioned across 4 continents



Post sale assistance - Guaranteed support - online and onsite

- 99% availability guarantee included as sales contract standard
- Suitable stock of spare parts supplied and maintained available on site
- Remote monitoring service available upon request



Training - Supporting continuous learning during the entire life of the plant

- Dedicated courses at Soltigua's headquarters for construction partners
- On-site sessions during erection and commissioning phase
- Comprehensive manuals for detailed reference during O&M

A unique product portfolio



Soltigua is the only PV tracker supplier with a 10-year experience in engineering and manufacturing concentrating collectors for solar heat up to 320°C. By manufacturing both parabolic troughs and Fresnel collectors, Soltigua can offer the most suitable solution to any solar thermal installation.

For more information and quotes write to sales@soltigua.com



Via Roma, 54 - 47035 Gambettola (FC) - Italy
Tel. +39 0547 52600 - Fax +39 0547 52756
sales@soltigua.com - www.soltigua.com

TRASFORMATORI IN RESINA Green T.HE







Indice

4-9	Caratteristiche generali	Trasformatori in resina Green T.HE	4
		Vantaggi dei trasformatori Green T.HE	6
		Le novità del prodotto	8
		Qualità certificata	9
10-13	Catalogo	Green T.HE MT/BT in resina	10
		Classe di isolamento 12 kV	11
		Classe di isolamento 17,5 kV	11
		Classe di isolamento 24 kV	12
		Classe di isolamento 36 kV	12
13-14	Informazioni tecniche	Accessori d'installazione	13

Trasformatori in resina GREEN T.HE

Dal 2021 l'entrata in
vigore della nuova
Direttiva Ecodesign
della Commissione
Europea,
impone standard
di efficienza più severi

A partire da luglio 2021 (fase 2), il regolamento 548/2014 (aggiornato dal regolamento 2019/1783) impone l'obbligo di produrre **trasformatori con perdite a vuoto ridotte del 10%** rispetto ai precedenti prodotti.

I trasformatori Green T.HE BTicino rispondono pienamente alle nuove regole di progettazione ecocompatibile e garantiscono un consistente calo dei consumi di energia, favorendo un notevole risparmio economico e la riduzione di emissioni di CO₂ nell'atmosfera.

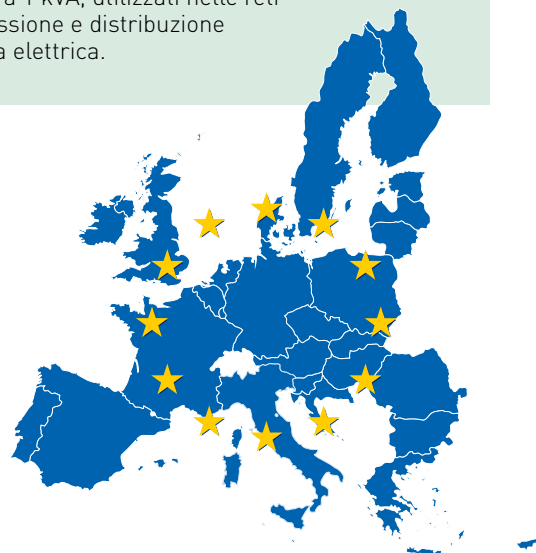


La Norma EN 50708-2-1

si applica ai trasformatori trifase di potenza media fino a 3150 kVA alimentati con frequenza 50 HZ e con tensione massima per componente (U_m) superiore a 1,1 kV, ma non superiore a 36 kV.

Il Regolamento (UE) 2019/1783

della Commissione del 1 ottobre 2019 modifica il Regolamento (UE) 548/2014 del 21 maggio 2014 e aggiorna i requisiti obbligatori nei paesi dell'Unione Europea per la progettazione ecocompatibile dei trasformatori elettrici con potenze superiori a 1 kVA, utilizzati nelle reti di trasmissione e distribuzione di energia elettrica.



CLASSIFICAZIONE

La classificazione di un trasformatore in resina avviene in base al valore delle perdite a vuoto (P_0) ed a carico (P_k) caratteristiche della macchina stessa. Più precisamente, le perdite P_0 sono indipendenti dal carico e si mantengono costanti per tutto il periodo in cui il trasformatore rimane allacciato alla rete elettrica. Le perdite P_k invece, si presentano solamente quando al trasformatore è collegato un carico e variano in modo quadratico con il carico stesso.

PERDITE A VUOTO (P_0)	PERDITE A CARICO (P_k)
AA₀	A_k

REQUISITI DI PROGETTAZIONE ECOCOMPATIBILE

Potenza nominale (kVA)	FASE 2 (dal 1° luglio 2021)	
	Perdite massime a carico P_k (W)	Perdite massime a vuoto P_0 (W)
≤ 50	A _k (1500)	A ₀ - 10% (180)
100	A _k (1800)	A ₀ - 10% (252)
160	A _k (2600)	A ₀ - 10% (360)
250	A _k (3400)	A ₀ - 10% (468)
400	A _k (4500)	A ₀ - 10% (675)
630	A _k (7100)	A ₀ - 10% (990)
800	A _k (8000)	A ₀ - 10% (1170)
1000	A _k (9000)	A ₀ - 10% (1395)
1250	A _k (11000)	A ₀ - 10% (1620)
1600	A _k (13000)	A ₀ - 10% (1980)
2000	A _k (16000)	A ₀ - 10% (2340)
2500	A _k (19000)	A ₀ - 10% (2790)
3150	A _k (22000)	A ₀ - 10% (3420)

Requisiti applicabili (valori di perdita) ai trasformatori trifase medi con potenza nominale ≤ 3150 kVA di tipo a secco, con un avvolgimento con $U_m \leq 24$ kV.

Quando il trasformatore in resina BTicino avrà esaurito il proprio ciclo di vita lavorativo, tutti i materiali che lo compongono potranno essere riciclati o facilmente smaltiti, come dichiarato, nel documento PEP (profilo ambientale di prodotto) che descrive l'impatto ambientale del prodotto lungo tutto il suo ciclo di vita (dall'estrazione delle materie prime necessarie a realizzarlo, fino alla sua dismissione).



Product Environmental Profile

Green Transformers High Efficiency

VANTAGGI DEI TRASFORMATORI Green T.HE



Scariche
parziali **basse**,
Qualità **ALTA**



Le scariche parziali sono fenomeni microscopici che avvengono all'interno delle cavità della resina isolante e che ne velocizzano l'invecchiamento. Per questo motivo è importante che i valori di queste correnti siano estremamente limitati.

Secondo la normativa di prodotto che regola la progettazione dei trasformatori in resina (CEI EN 60076-11 ovvero IEC 60076-11), tutti gli avvolgimenti con tensione $\geq 3,6$ kV devono essere sottoposti alla misura delle scariche parziali e il valore rilevato **non deve superare i 10 pC (pico Coulomb)**.

Sottoponendo i trasformatori Green T.HE alla misura delle scariche parziali, sono stati rilevati valori **sempre al di sotto di 5 pC**, decisamente migliori rispetto a quanto richiesto dalla norma.

Un basso valore delle scariche parziali è indice di una serie di fattori positivi tra cui:

- adeguati e consolidati criteri progettuali
- qualità delle materie prime utilizzate
- precisione durante le fasi di avvolgitura del nastro conduttore
- competenza nel processo di colata della resina epossidica intorno all'avvolgimento di alta tensione
- alto coefficiente di impregnazione della bobina di bassa tensione
- rigore nell'assemblaggio finale dei semilavorati

È molto semplice comprendere che **minore** sarà il livello di scariche parziali rilevato, **maggior**e sarà la resistenza agli stress lavorativi e di conseguenza l'aspettativa di vita del trasformatore in esame.

TIPOLOGIE DI SCARICHE PARZIALI

A seconda della tipologia le scariche si possono distinguere in:

- **Effetto corona** (meccanismo di scarica che ha luogo in corrispondenza di estremità appuntite in un dielettrico gassoso)
- **Scariche superficiali**
- **Scariche interne** (rappresentano la principale causa della diminuzione della vita del materiale isolante)
- **Treeing** (canale di scarica ramificato): è il canale di pre-scarica che si forma in seguito al degrado dell'isolamento e che porta alla scarica distruttiva.



Condizioni ambientali estreme

La norma IEC 60076-11 identifica con un codice alfanumerico le classi ambientali, climatiche e di comportamento al fuoco dei trasformatori a secco.

Grazie all'utilizzo di una resina epossidica di elevata qualità, tutti i trasformatori BTicino riducono al minimo l'impatto ambientale e sono conformi alle seguenti classi:

- **Classe ambientale E3**
- **Classe climatica C2**
- **Classe comportamento al fuoco F1**

Ciò significa che possono essere immagazzinati, trasportati e soprattutto utilizzati anche in condizioni ambientali estreme:

- Temperatura ambiente minima: -25 °C
- Umidità relativa massima: 95%

Inoltre, in configurazione standard, i trasformatori Green T.HE garantiscono una resistenza sismica fino a 0,2g* (terremoti leggeri) e sono provvisti di fori di predisposizione per il fissaggio a terra, al fine di evitare la possibilità di ribaltamento. Su richiesta, BTicino realizza trasformatori che possono essere installati in zone con pericolosità sismica maggiore, fino a 0,5g (AG5).



E0
Nessuna condensa sul trasformatore, inquinamento trascurabile, installazione in ambiente pulito e asciutto

E1
Condensa occasionale e modesto inquinamento

E2
Il trasformatore è soggetto a condensa consistente, a inquinamento intenso, o ad entrambi i fenomeni

E3
Il trasformatore è soggetto inquinamento estremo e condensa consistente con umidità superiore al 95%

E4
BTicino su richiesta è in grado di fornire trasformatori con classificazione ambientale E4 per ambienti più gravosi



C1
Il trasformatore non è atto a funzionare a temperature inferiori a -5°C, ma può essere esposto a -25°C durante il trasporto e il magazzinaggio.

C2
Il trasformatore può funzionare, essere trasportato ed immagazzinato fino a -25°C.



F0
Non è previsto il rischio d'incendio e non sono prese misure per limitare l'infiammabilità.

F1
Il trasformatore è soggetto a rischio d'incendio ed è richiesta un'infiammabilità ridotta. Il fuoco sul trasformatore deve estinguersi entro limiti prestabiliti.

Le condizioni ambientali normali di servizio sono le seguenti:

Temperatura ambiente massima: 40°C
Temperatura media mensile del mese più caldo: 30°C
Temperatura media annuale: 20°C

*g=9,81m/s² (accelerazione gravitazionale)

LE NOVITÀ del prodotto

Con la nuova serie Green T.HE (fase 2), BTicino fornisce ai propri clienti un prodotto di altissima qualità, con ottime prestazioni e perdite ridotte, nel pieno rispetto del regolamento 548/2014 e successivi aggiornamenti (reg. 2019/1783).

Grazie all'impiego di materiali innovativi e agli accorgimenti nella fase di progettazione, i nuovi trasformatori sono caratterizzati dai seguenti elementi distintivi:

- I **terminali MT** (media tensione) e **BT** (bassa tensione) sono stati modificati e predisposti al fine di agevolare la connessione del prodotto su entrambi gli avvolgimenti.



Nuovi terminali BT



Nuovi terminali MT

- Gli avvolgimenti MT sono tutti realizzati in **BIL LIST 2** grazie all'**isolamento rinforzato** nei punti sensibili della macchina.
- Garantiscono altissime performance e perdite ridotte rispetto ai precedenti modelli, pur mantenendo pesi e dimensioni equivalenti. Tutto ciò è possibile grazie al **nucleo magnetico** completamente rinnovato con materiali di nuova concezione e con prestazioni elevate.

ISOLAMENTO RINFORZATO

NUOVI MATERIALI PER IL
NUCLEO MAGNETICO

PRESTAZIONI + ELEVATE
CON PESI E DIMENSIONI
CONTENUTE

Nuovo nucleo magnetico

Il nuovo lamierino magnetico a grani orientati ha una consistenza cristallografica ancora più nitida e fornisce un importante contributo per la realizzazione di trasformatori di alimentazione e distribuzione ancora più efficienti.

I vantaggi derivati dall'utilizzo di questo materiale sono:

- pesi del nucleo inferiori
- dimensioni più compatte
- maggiore efficienza energetica attraverso perdite minime a vuoto
- ridotto sviluppo del rumore attraverso struttura del dominio magnetico ottimizzata
- proprietà di isolamento migliorate

Ciò significa che confrontando 2 trasformatori di pari dimensioni, quello il cui nucleo è costruito con il nuovo lamierino, avrà valori di perdita a vuoto notevolmente inferiori e di conseguenza prestazioni migliori.



QUALITÀ certificata



Certificazioni

Il laboratorio di prove BTicino «IB03» ha recentemente ricevuto la qualifica da parte di ACAE per operare secondo la norma 17025 su tutte le prove di routine e su alcune prove di tipo per i trasformatori di media tensione.

Tale riconoscimento e qualifica è un plus significativo che BTicino e pochissimi altri costruttori nel mondo possono mettere a disposizione dei propri clienti.

Tutti i trasformatori BTicino vengono singolarmente testati prima di essere consegnati al cliente.



A dimostrazione dell'eccellente qualità dei propri trasformatori, BTicino ha deciso di estendere ad 8 ANNI la GARANZIA di prodotto per tutti i suoi trasformatori con caratteristiche standard (*).

PROVE DI ACCETTAZIONE

Misura della resistenza degli avvolgimenti	IEC 60076-11 (art.14.2.1)
Misura del rapporto di tensione e controllo dello spostamento angolare	IEC 60076-11 (art.14.2.2)
Misura della tensione di corto circuito e delle perdite a carico	IEC 60076-11 (art.14.2.3)
Misura delle perdite a vuoto e della corrente a vuoto	IEC 60076-11 (art.14.2.4)
Prova di tenuta a tensione applicata in c.a.	IEC 60076-11 (art.14.2.5)
Prova di tenuta a tensione indotta in c.a.	IEC 60076-11 (art.14.2.6)
Misura delle scariche parziali	IEC 60076-11 (art.14.2.7)

PROVE DI TIPO (a richiesta)

Prova ad impulso atmosferico	IEC 60076-11 (art.14.3.1)
Prova di sovratemperatura	IEC 60076-11 (art.14.3.2)

PROVE SPECIALI (a richiesta)

Misura del livello di rumore	IEC 60076-11 (art.14.4.2)
Prova di cortocircuito	IEC 60076-11 (art.14.4.3)

(*) Caratteristiche standard:

Tutti i trasformatori conformi alla Direttiva Europea 2019/1783 aventi codice prodotto che inizia con la lettera «H» (ad esempio HK4AIAGBA Green T.HE 1.000 kVA con rapporto 20/0,4 kV).

Sono espressamente esclusi dall'estensione di garanzia tutti gli accessori dei trasformatori elencati alle pagine 13 e 14 del presente catalogo.

Green T.HE MT/BT IN RESINA

Rispondenza normativa: IEC 60076-11 e EN 50708

Potenza: 100–3150 kVA

Frequenza: 50 Hz

Regolazione, lato MT: $\pm 2 \times 2,5\%$

Gruppo vettoriale: Dyn11

Classe termica del sistema isolante: 155 °C (F) / 155 °C (F)

Sovratemperatura: 100 K / 100 K

Classe ambientale: E3-C2-F1

Tensioni Primarie: da 6 a 11 kV. Classe d'isolamento: 12 kV BIL 75 kV

Tensioni Secondarie a vuoto: da 400 a 433 V (classe d'isolamento $\leq 1,1$ kV)

Tensioni Primarie: da 12 a 15,75 kV. Classe d'isolamento: 17,5 kV BIL 95 kV

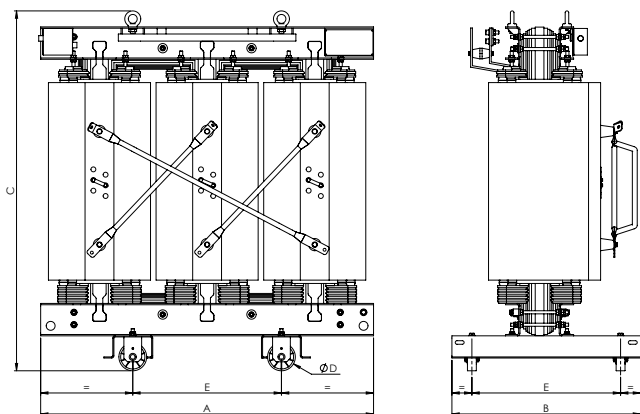
Tensioni Secondarie a vuoto: da 400 a 420 V (classe d'isolamento $\leq 1,1$ kV)

Tensioni Primarie: da 20 a 23 kV. Classe d'isolamento: 24 kV BIL 125 kV

Tensioni Secondarie a vuoto: da 400 a 420 V (classe d'isolamento $\leq 1,1$ kV)

Tensioni Primarie: da 25 a 35 kV. Classe d'isolamento: 36 kV BIL 170 kV

Tensioni Secondarie a vuoto: da 400 a 420 V (classe d'isolamento $\leq 1,1$ kV)



Valori riassuntivi di riferimento. Per la progettazione utilizzare il disegno costruttivo. Tutti i dati riportati possono essere modificati senza preavviso per esigenze tecnico produttive o di miglioramento del prodotto.

Possibilità di realizzare su richiesta prodotti con altre combinazioni di tensioni primarie e secondarie.



CLASSE DI ISOLAMENTO 12 kV

S _n [kVA]	Tensione primaria [kV]	Tensione secondaria [V]	U _k [%]	P ₀ [W]	P _k [W] a 120 °C	I ₀ [%]	LwA-Potenza Acustica [dB (A)]	Codice	Lunghezza (A) [mm]	Larghezza (B) [mm]	Altezza (C) [mm]	Massa [kg]	Interasse ruote (E) [mm]	Diametro ruote (D) [mm]	Tipo BOX*
100	10	400	6	252	1800	1	51	HB2AIACBA	1150	750	1290	700	520	125	H1
160	10	400	6	360	2600	1	54	HC2AIACBA	1200	750	1310	820	520	125	H1
250	10	400	6	468	3400	0,9	57	HE2AIACBA	1300	780	1370	1150	520	125	H1
315	10	400	6	557	3875	0,8	58	HF2AIACBA	1350	850	1430	1220	670	125	H2
400	10	400	6	675	4500	0,8	60	HG2AIACBA	1350	850	1490	1350	670	125	H2
500	10	400	6	811	5630	0,7	60	HH2AIACBA	1450	850	1540	1600	670	125	H2
630	10	400	6	990	7100	0,7	62	HI2AIACBA	1450	850	1600	1750	670	125	H2
800	10	400	6	1170	8000	0,6	64	HJ2AIACBA	1550	1000	1740	2150	820	160	H3
1000	10	400	6	1395	9000	0,6	65	HK2AIACBA	1600	1000	1960	2750	820	160	H3
1250	10	400	6	1620	11000	0,6	67	HL2AIACBA	1700	1000	1980	3200	820	160	H3
1600	10	400	6	1980	13000	0,5	68	HM2AIACBA	1750	1000	2160	3850	820	160	H4
2000	10	400	6	2340	16000	0,4	70	HN2AIACBA	1850	1000	2240	4550	820	160	H4
2500	10	400	6	2790	19000	0,4	71	HO2AIACBA	2000	1500	2300	5450	1070	200	H5
3150	10	400	6	3420	22000	0,35	71	HP2AIACBA	2150	1500	2370	6500	1070	200	H5

Nella presente tabella sono mostrate le caratteristiche e i codici dei trasformatori con rapporto 10/0,4 kV e gruppo vettoriale Dyn11.
Le informazioni sono valide anche per diversi rapporti di trasformazione ed indici orari.

CLASSE DI ISOLAMENTO 17,5 kV

S _n [kVA]	Tensione primaria [kV]	Tensione secondaria [V]	U _k [%]	P ₀ [W]	P _k [W] a 120 °C	I ₀ [%]	LwA-Potenza Acustica [dB (A)]	Codice	Lunghezza (A) [mm]	Larghezza (B) [mm]	Altezza (C) [mm]	Massa [kg]	Interasse ruote (E) [mm]	Diametro ruote (D) [mm]	Tipo BOX*
100	15	400	6	252	1800	1	51	HB3AIAFBA	1250	750	1310	830	520	125	H1
160	15	400	6	360	2600	1	54	HC3AIAFBA	1250	760	1330	880	520	125	H1
250	15	400	6	468	3400	0,9	57	HE3AIAFBA	1300	780	1370	1150	520	125	H1
315	15	400	6	557	3875	0,8	58	HF3AIAFBA	1400	850	1450	1350	670	125	H2
400	15	400	6	675	4500	0,8	60	HG3AIAFBA	1400	850	1510	1450	670	125	H2
500	15	400	6	811	5630	0,7	60	HH3AIAFBA	1450	850	1540	1650	670	125	H2
630	15	400	6	990	7100	0,7	62	HI3AIAFBA	1450	850	1620	1850	670	125	H2
800	15	400	6	1170	8000	0,6	64	HJ3AIAFBA	1550	1000	1750	2200	820	160	H3
1000	15	400	6	1395	9000	0,6	65	HK3AIAFBA	1600	1000	1960	2800	820	160	H3
1250	15	400	6	1620	11000	0,6	67	HL3AIAFBA	1700	1000	2000	3200	820	160	H3
1600	15	400	6	1980	13000	0,5	68	HM3AIAFBA	1750	1000	2150	3750	820	160	H4
2000	15	400	6	2340	16000	0,4	70	HN3AIAFBA	1900	1000	2260	4700	820	160	H4
2500	15	400	6	2790	19000	0,4	71	HO3AIAFBA	2000	1500	2320	5600	1070	200	H5
3150	15	400	6	3420	22000	0,35	71	HP3AIAFBA	2200	1500	2430	7300	1070	200	H5

Nella presente tabella sono mostrate le caratteristiche e i codici dei trasformatori con rapporto 15/0,4 kV e gruppo vettoriale Dyn11.
Le informazioni sono valide anche per diversi rapporti di trasformazione ed indici orari.

Per la preventivazione e l'ordine dei trasformatori è disponibile un applicativo dedicato. Contattare BTicino, per ulteriori dettagli.



CLASSE DI ISOLAMENTO 24 kV

S _R [kVA]	Tensione primaria [kV]	Tensione secondaria [V]	U _k [%]	P ₀ [W]	P _k [W] a 120 °C	I ₀ [%]	LwA-Potenza Acustica [dB (A)]	Codice	Lunghezza (A) [mm]	Larghezza (B) [mm]	Altezza (C) [mm]	Massa [kg]	Interasse ruote (E) [mm]	Diametro ruote (D) [mm]	Tipo BOX*
100	20	400	6	252	1800	1	51	HB4AIAGBA	1350	750	1320	880	520	125	H1
160	20	400	6	360	2600	1	54	HC4AIAGBA	1350	760	1340	920	520	125	H1
250	20	400	6	468	3400	0,9	57	HE4AIAGBA	1400	780	1400	1210	520	125	H1
315	20	400	6	557	3875	0,8	58	HF4AIAGBA	1400	850	1460	1400	670	125	H2
400	20	400	6	675	4500	0,8	60	HG4AIAGBA	1400	850	1520	1500	670	125	H2
500	20	400	6	811	5630	0,7	60	HH4AIAGBA	1450	850	1550	1650	670	125	H2
630	20	400	6	990	7100	0,7	62	HI4AIAGBA	1500	850	1630	1880	670	125	H2
800	20	400	6	1170	8000	0,6	64	HJ4AIAGBA	1600	1000	1750	2300	820	160	H3
1000	20	400	6	1395	9000	0,6	65	HK4AIAGBA	1700	1000	1940	2900	820	160	H3
1250	20	400	6	1620	11000	0,6	67	HL4AIAGBA	1750	1000	2010	3300	820	160	H3
1600	20	400	6	1980	13000	0,5	68	HM4AIAGBA	1800	1000	2150	3950	820	160	H4
2000	20	400	6	2340	16000	0,4	70	HN4AIAGBA	1950	1000	2260	4850	820	160	H4
2500	20	400	6	2790	19000	0,4	71	HO4AIAGBA	2050	1500	2380	5900	1070	200	H5
3150	20	400	6	3420	22000	0,35	71	HP4AIAGBA	2250	1500	2440	7250	1070	200	H5

Nella presente tabella sono mostrate le caratteristiche e i codici dei trasformatori con rapporto 20/0,4 kV e gruppo vettoriale Dyn11. Le informazioni sono valide anche per diversi rapporti di trasformazione ed indici orari.

CLASSE DI ISOLAMENTO 36 kV

S _R [kVA]	Tensione primaria [kV]	Tensione secondaria [V]	U _k [%]	P ₀ [W]	P _k [W] a 120 °C	I ₀ [%]	LwA-Potenza Acustica [dB (A)]	Codice	Lunghezza (A) [mm]	Larghezza (B) [mm]	Altezza (C) [mm]	Massa [kg]	Interasse ruote (E) [mm]	Diametro ruote (D) [mm]	Tipo BOX*
100	33	400	6	289	1980	1,2	51	HB5AIAQBA	1650	850	1800	1800	670	125	AL
160	33	400	6	414	2860	1,2	54	HC5AIAQBA	1600	850	1750	1700	670	125	AL
250	33	400	6	538	3740	1,1	57	HE5AIAQBA	1600	850	1850	2000	670	125	AL
315	33	400	6	641	4264	1	58	HF5AIAQBA	1700	1000	1850	2300	670	125	AL
400	33	400	6	776	4950	1	60	HG5AIAQBA	1700	1000	1850	2300	670	125	AL
500	33	400	6	933	6193	0,8	60	HH5AIAQBA	1750	1000	1900	2500	670	125	AL
630	33	400	6	1138	7810	0,8	62	HI5AIAQBA	1700	1200	2000	2600	820	160	BL
800	33	400	6	1345	8800	0,7	64	HJ5AIAQBA	1750	1200	2150	3100	820	160	BL
1000	33	400	6	1604	9900	0,7	65	HK5AIAQBA	1850	1200	2250	3700	820	160	BL
1250	33	400	6	1863	12100	0,7	67	HL5AIAQBA	1950	1200	2300	4300	820	160	BL
1600	33	400	8	2277	14300	0,6	68	HM5AIDQBA	2050	1700	2400	4700	1070	200	CL
2000	33	400	8	2691	17600	0,5	70	HN5AIDQBA	2150	1700	2450	5400	1070	200	CL
2500	33	400	8	3208	20900	0,5	71	HO5AIDQBA	2350	1700	2550	6800	1300	200	DT
3150	33	400	8	3933	24200	0,4	71	HP5AIDQBA	2400	1700	2600	7700	1300	200	DT

Nella presente tabella sono mostrate le caratteristiche e i codici dei trasformatori con rapporto 33/0,4 kV e gruppo vettoriale Dyn11. Le informazioni sono valide anche per diversi rapporti di trasformazione ed indici orari.

Per la preventivazione e l'ordine dei trasformatori è disponibile un applicativo dedicato. Contattare BTicino, per ulteriori dettagli.

GREEN T.HE - Trasformatori in resina

Accessori d'installazione



Articolo **SONDE DI MISURA DELLA TEMPERATURA**

Le sonde sono fornite montate sul trasformatore e cablate fino ad una robusta cassetta di derivazione IP66 in alluminio pressofuso.

	Tipo	Range [kVA]	N°	Δt [°C]	Montaggio
200073	Pt100	≤2000	3	-	sugli avvolgimenti BT (3)
200074	Pt100	≥2500	3	-	sugli avvolgimenti BT (3)
200137	Pt100	≤2000	3+1	-	sugli avvolgimenti BT (3) + sul nucleo (1)
200138	Pt100	≥2500	3+1	-	sugli avvolgimenti BT (3) + sul nucleo (1)
CB00120	PTC	-	3+3	130-140	sugli avvolgimenti BT (3 coppie) per allarme e sgancio.
CB02400	PTC	-	3+3	110-120	sugli avvolgimenti BT (3 coppie) per allarme e sgancio.
CB0272	PTC	-	3+3+3	130-140 - 90	sugli avvolgimenti BT (3 coppie) per comando ventilatori, per allarme e per sgancio.

CENTRALINE DI CONTROLLO

Le centraline sono fornite non montate

	Tipo	Descrizione
220002	T154	controllo della temperatura per 3 o 4 sonde Pt100
220023	MT200 L	controllo della temperatura per 3 o 4 sonde Pt100
220197	NT935 AD	controllo della temperatura per 3 o 4 sonde Pt100 con uscita analogica e digitale
220211	MT200 LITE S	controllo della temperatura per 3 o 4 sonde Pt100 con uscita digitale
220219	NT935 ETH	controllo della temperatura per 3 o 4 sonde Pt100 con uscita Ethernet
220218	MT200 LITE E	controllo della temperatura per 3 o 4 sonde Pt100 con uscita Ethernet
220212	NT538 AD	controllo della temperatura fino a 8 sonde Pt100 con uscita analogica e digitale
220004	T 119	controllo della temperatura per sonde PTC
220010	T119 DIN	controllo della temperatura per sonde PTC predisposta per montaggio su guida DIN
220024	MT300	controllo della temperatura per sonde PTC predisposta per montaggio su guida DIN
220035	VRT200	controllo barre di ventilazione
220174	AT200	controllo barre di ventilazione

Articolo **BARRE DI VENTILAZIONE**

Le barre di ventilazione permettono un aumento temporaneo della potenza nominale (alle condizioni di servizio normali). Come da norma IEC 60076-1, anche se un trasformatore viene dotato di ventilazione non continuativa, viene definito AN. Qualora venga richiesto un trasformatore con potenza in servizio continuo AF, per favore contattare BTicino.

	Range [kVA]	ΔPotenza [%]	Note
CB02444	100 - 250	+ 40	Incremento temporaneo in condizioni nominali (50Hz)
CB02454	315 - 630	+ 40	
CB02464	800 - 1000	+ 40	
CB01414	1250 - 2000	+ 40	
CB01412	2500 - 3150	+ 40	

KIT SCARICATORI DI SOVRATENSIONE

	MT* [kV]	Ur [kV]
130075D	6	9
130054D	10-11	12
130055D	15	18
130056D	20	24

*altri valori di MT disponibili su richiesta
Ur: tensione nominale dello scaricatore di sovratensione

SUPPORTI ANTIVIBRANTI IN GOMMA

	Range [kVA]	Descrizione
170019	≤2000	4 gommini antivibranti forniti per il montaggio sotto le ruote del trasformatore
170020	≥2500	4 gommini antivibranti forniti per il montaggio sotto le ruote del trasformatore

PIASTRE CUPAL

Il CUPAL è una lamiera bimetallica composta da un foglio di rame ed uno di alluminio saldati insieme, in modo inseparabile, mediante uno speciale procedimento meccanico.

	Range [kVA]	Descrizione
030014 **	≤ 160	Piastrina CUPAL 40 x 40
030008 **	250	Piastrina CUPAL 50 x 50
030009 **	≥ 315 e ≤ 500	Piastrina CUPAL 60 x 60
030010 **	630	Piastrina CUPAL 80 x 80
030011 **	800	Piastrina CUPAL 100 x 100
030012 **	≥ 1000	Piastrina CUPAL 120 x 120

** i codici sono riferiti ad una sola piastra CUPAL

ESEMPIO:

Per un trasformatore con potenza di 1250 kVA la corretta piastra CUPAL è l'articolo 030012.
- Calcolo quantità: 2 piastre x 4 terminali BT = 8 piastre CUPAL

GREEN T.HE - Trasformatori in resina

Accessori d'installazione



Griglia di aerazione
box IP31



Griglia di aerazione
box IP23

BOX SOLIDALI

Disponibili 9 tipologie dimensionali di box, con la possibilità di scegliere per ognuna 2 tipologie di griglie di aerazione IP31 e IP23.

E' possibile inoltre scegliere se il trasformatore deve essere inviato con il box montato oppure si preferisce riceverlo smontato, da montare in cantiere.

Tutti i box di protezione indicati sono compatibili con l'installazione dei condotti sbarre Zucchini.

In base a specifiche richieste del cliente è possibile fornire soluzioni personalizzate; per favore contattare BTicino.

Colore box: RAL 7035

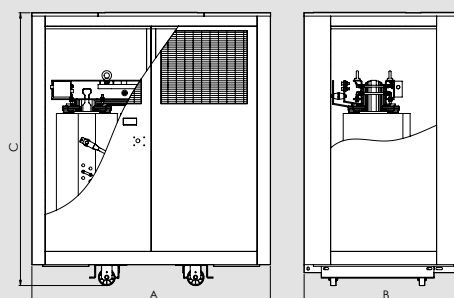
Serratura AREL con chiave sul box: codice 230076

BOX SOLIDALI

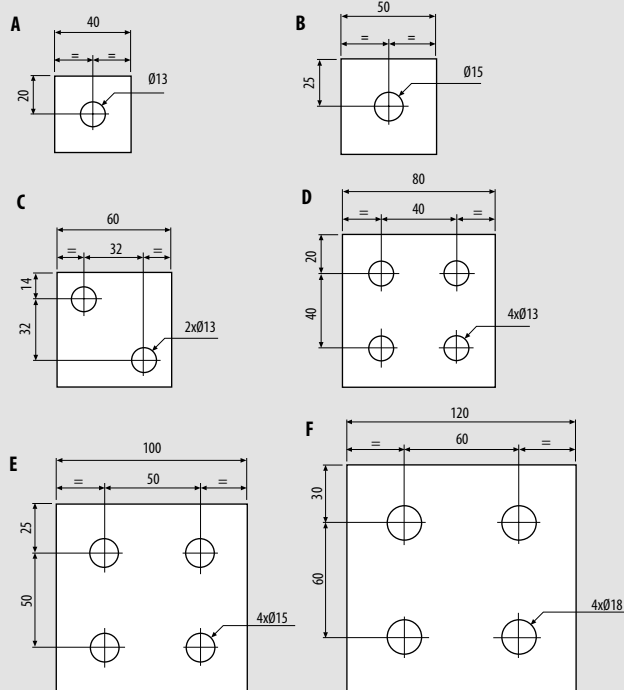
Grado IP	Articolo	Montati/Smontati	Potenza [kVA]	Tipo box	Dimensioni [mm]			Massa [kg]
					Lunghezza (A)	Larghezza (B)	Altezza (C)	
CLASSI 12 kV-17,5 kV-24 kV								
IP31	BXM31H1	M	100 - 160 - 250	H1	1800	1150	1800	160
	BXS31H1	S						
	BXM31H2	M	315 - 400 500 - 630	H2	1800	1200	2100	180
	BXS31H2	S						
	BXM31H3	M	800-1000-1250	H3	2100	1300	2450	230
	BXS31H3	S						
	BXM31H4	M	1600-2000	H4	2300	1350	2750	270
	BXS31H4	S						
	BXM31H5	M	2500-3150	H5	2600	1500	2750	370
BXS31H5	S							
IP23	BXM23H1	M	100 - 160 - 250	H1	1800	1150	1800	170
	BXS23H1	S						
	BXM23H2	M	315 - 400 500 - 630	H2	1800	1200	2100	190
	BXS23H2	S						
	BXM23H3	M	800-1000-1250	H3	2100	1300	2450	240
	BXS23H3	S						
	BXM23H4	M	1600-2000	H4	2300	1350	2750	290
	BXS23H4	S						
	BXM23H5	M	2500-3150	H5	2600	1500	2750	390
BXS23H5	S							
CLASSI 36 kV								
IP31	BXM31AL	M	100 - 160 - 250 - 315 - 400 - 500	AL	2300	1450	2300	250
	BXS31AL	S						
	BXM31BL	M	630 - 800 - 1000 - 1250	BL	2600	1500	2700	320
	BXS31BL	S						
	BXM31CL	M	1600-2000	CL	2900	1700	2900	370
	BXS31CL	S						
	BXM31DT*	M	2500-3150	DT	3200	2000	3100	450
	BXS31DT*	S						
IP23	BXM23AL	M	100 - 160 - 250 - 315 - 400 - 500	AL	2300	1450	2300	280
	BXS23AL	S						
	BXM23BL	M	630 - 800 - 1000 - 1250	BL	2600	1500	2700	350
	BXS23BL	S						
	BXM23CL	M	1600-2000	CL	2900	1700	2900	400
	BXS23CL	S						
	BXM23DT*	M	2500-3150	DT	3200	2000	3100	510
	BXS23DT*	S						

*DT: configurazione a terra e non solidale.

DIMENSIONI BOX SOLIDALI



DIMENSIONI E FORATURE DEI TERMINALI DI CONNESSIONE BT



DETTAGLI FORATURA STANDARD

I terminali di collegamento BT sono realizzati in alluminio. Per il collegamento di connessioni in rame, possono essere fornite le apposite piastre bimetalliche in CUPAL.

Disegno	Range [kVA]	Spessore [mm]
A	100	4
	160	
B	250	5
	315	
	400	
C	500	6
	630	
D	800	8
E	1000	8
	1250	10
	1600	12
	2000	16
	2500	20
	3150	24

Tutti i dati riportati possono essere modificati senza preavviso per esigenze tecnico produttive o di miglioramento del prodotto.

ASPETTI AMBIENTALI



BTicino ha sempre curato ogni dettaglio relativo ai trasformatori in resina per garantire le massime prestazioni ai clienti in termini di semplicità, sicurezza e flessibilità.

I nuovi criteri progettuali adottati vanno anche nella direzione della creazione di valore aggiunto in termini di aspetti ambientali.

Nel pieno rispetto delle normative, l'attenzione rivolta alle nuove tecnologie dei materiali ha portato BTicino a rivestire un ruolo primario nella riduzione dell'impatto ambientale dei trasformatori a secco.

La tabella seguente mostra il materiale dei componenti utilizzati nei nostri prodotti, utili per gestire le operazioni legate al riciclo dei materiali, tramite soluzioni di fine vita ad alte prestazioni.

A causa della complessità di fabbricazione del prodotto, la tabella seguente fornisce i principali materiali di cui è composto il trasformatore con la relativa quantità in peso.

I dati precisi per ogni singolo prodotto sono indicati sulla targa specifica del trasformatore stesso.

PESI DEI PRINCIPALI MATERIALI DEL TRASFORMATORE

Range	Materiale conduttore Alluminio [kg]	Materiale del nucleo CRGO (cold-rolled grain-oriented steel) [kg]
fino a 630 kVA	da 100 a 500	da 200 a 1500
da 800 kVA a 1600 kVA	da 500 a 1100	da 1300 a 2700
da 2000 kVA a 3150 kVA	da 1100 a 1700	da 2700 a 6000

Per i propri trasformatori ad alta efficienza, BTicino mette a disposizione i certificati PEP (Profilo Ambientale di Prodotto) per garantire ai suoi clienti soluzioni ambientali ecocompatibili.

BTicino SpA
Viale Borri, 231
21100 Varese - Italy
www.bticino.it



Per documentazione tecnica, informazioni di carattere commerciale e sulla rete dei centri di assistenza tecnica.

Numero attivo dal lunedì al venerdì dalle ore 8.30 alle 18.30.
Al di fuori di questi orari è possibile inviare richieste tramite i contatti del sito web.
La richiesta sarà presa in carico e verrà dato riscontro il più presto possibile.

AD-ITTR20HEC - Edizione 12/2020

ORGANIZZAZIONE DI VENDITA E CONSULENZA TECNICA

AREA COMMERCIALE NORD OVEST

- Piemonte • Valle d'Aosta
- Liguria • Lombardia Ovest

UFFICIO REGIONALE
10098 RIVOLI (TO)
c/o PRISMA 88 - C.so Susa, 242
Tel. 011/9502611
Fax 011/9502666

UFFICIO REGIONALE
20094 CORSICO (MI)
Via Travaglia, 7
Tel. 02/45874511
Fax 02/45874515

AREA COMMERCIALE NORD EST

- Veneto • Trentino Alto Adige
- Friuli Venezia Giulia
- Lombardia Est

UFFICIO REGIONALE
36100 VICENZA (VI)
c/o Palazzo PLATINUM
Via Vecchia Ferriera, 5
Tel. 0444/870811
Fax 0444/870829

AREA COMMERCIALE CENTRO

- Emilia Romagna • RSM
- Marche • Toscana • Lazio
- Abruzzo • Umbria • Molise

UFFICIO REGIONALE
40069 ZOLA PREDOSA (BO)
Via Nannetti, 5/A
Tel. 051/6189911
Fax 051/6189999

UFFICIO REGIONALE
50136 FIRENZE
Via Aretina, 265/267
Tel. 055/6557219
Fax 055/6557221

UFFICIO REGIONALE
00153 ROMA
Viale della Piramide Cestia, 1
pal. C - 4° piano - int. 15/16
Tel. 06/5783495
Fax 06/5782117

UFFICIO REGIONALE
60019 SENIGALLIA (AN)
Via Corvi, 18
Tel. 071/668248
Fax 071/668192

AREA COMMERCIALE SUD/ISOLE

- Campania • Basilicata
- Puglia • Calabria
- Sicilia • Sardegna

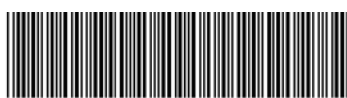
UFFICIO REGIONALE
80059 S. MARIA LA BRUNA
TORRE DEL GRECO (NA)
Via dell'Industria, 22
Tel. 081/8479500
Fax 081/8479510

UFFICIO REGIONALE
70026 MODUGNO (BA)
Via Paradiso, 33/G
Tel. 080/5352768
Fax 080/5321890

UFFICIO REGIONALE
95037 SAN GIOVANNI LA PUNTA (CT)
Via Galileo Galilei, 18
Tel. 095/7178883
Fax 095/7179242

UFFICIO REGIONALE
09121 CAGLIARI
c/o centro Commerciale I MULINI
Piano Primo int. 1
Via Piero della Francesca, 3
Località Su Planu
Tel. 070/541356
Fax 070/541146

BTicino S.p.A. si riserva il diritto di variare in qualsiasi momento i contenuti del presente stampato e di comunicare, in qualsiasi forma e modalità, i cambiamenti apportati.



AD-ITTR20HEC

bticino

A Group brand | **legrand**



BACKSHEET MONOCRYSTALLINE MODULE

PRODUCT: TSM-DE21

PRODUCT RANGE: 635-670W

670W

MAXIMUM POWER OUTPUT

0~+5W

POSITIVE POWER TOLERANCE

21.6%

MAXIMUM EFFICIENCY



High customer value

- Lower LCOE (Levelized Cost Of Energy), reduced BOS (Balance of System) cost, shorter payback time
- Lowest guaranteed first year and annual degradation;
- Designed for compatibility with existing mainstream system components
- Higher return on Investment



High power up to 670W

- Up to 21.6% module efficiency with high density interconnect technology
- Multi-busbar technology for better light trapping effect, lower series resistance and improved current collection



High reliability

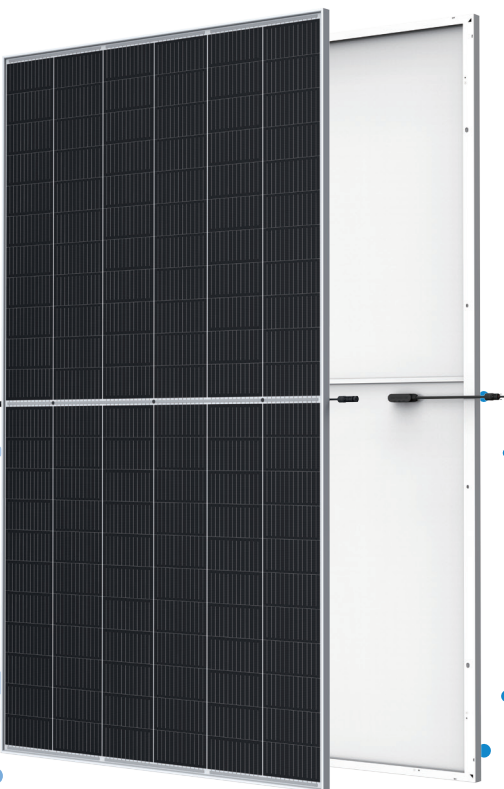
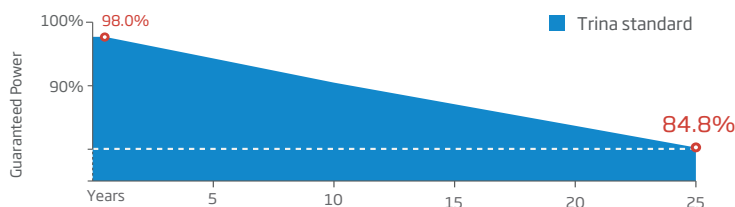
- Minimized micro-cracks with innovative non-destructive cutting technology
- Ensured PID resistance through cell process and module material control
- Mechanical performance up to 5400 Pa positive load and 2400 Pa negative load



High energy yield

- Excellent IAM (Incident Angle Modifier) and low irradiation performance, validated by 3rd party certifications
- The unique design provides optimized energy production under inter-row shading conditions
- Lower temperature coefficient (-0.34%) and operating temperature

Trina Solar's Backsheet Performance Warranty



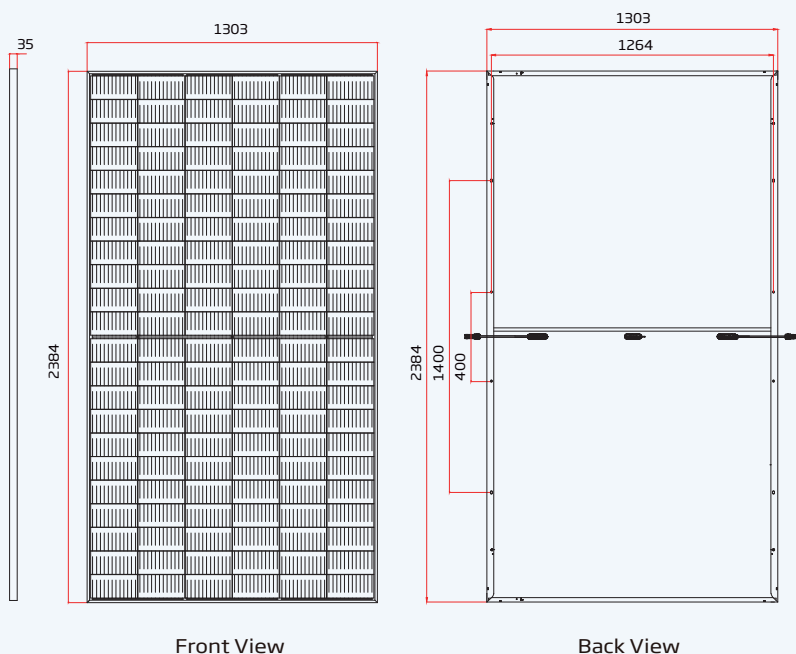
Comprehensive Products and System Certificates



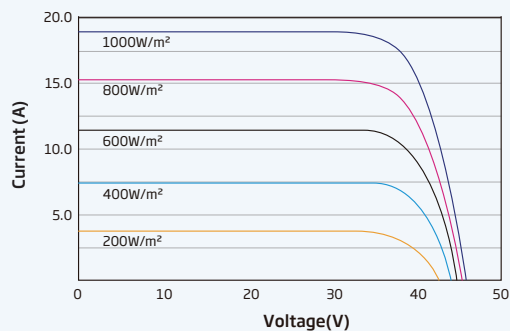
IEC61215/IEC61730/IEC61701/IEC62716
 ISO 9001: Quality Management System
 ISO 14001: Environmental Management System
 ISO14064: Greenhouse Gases Emissions Verification
 ISO45001: Occupational Health and Safety Management System



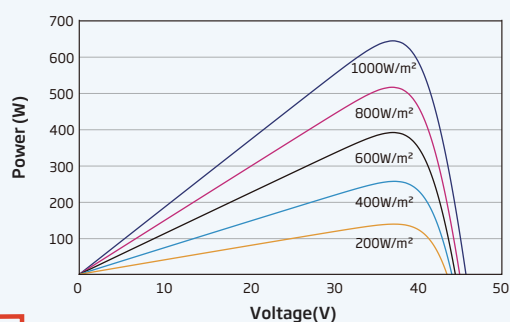
DIMENSIONS OF PV MODULE(mm)



I-V CURVES OF PV MODULE(645 W)



P-V CURVES OF PV MODULE(645W)



Preliminary

ELECTRICAL DATA (STC)

Peak Power Watts-P _{MAX} (Wp)*	635	640	645	650	655	660	665	670
Power Tolerance-P _{MAX} (W)	0 ~ +5							
Maximum Power Voltage-V _{MPP} (V)	36.8	37.0	37.2	37.4	37.6	37.8	38.0	38.2
Maximum Power Current-I _{MPP} (A)	17.26	17.30	17.35	17.39	17.43	17.47	17.51	17.55
Open Circuit Voltage-V _{OC} (V)	44.7	44.9	45.1	45.3	45.5	45.7	45.9	46.1
Short Circuit Current-I _{SC} (A)	18.30	18.34	18.39	18.44	18.48	18.53	18.57	18.62
Module Efficiency η_m (%)	20.4	20.6	20.8	20.9	21.1	21.2	21.4	21.6

STC: Irradiance 1000W/m², Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5. *Measuring tolerance: ±3%.

ELECTRICAL DATA (NOCT)

Maximum Power-P _{MAX} (Wp)	481	485	488	492	496	500	504	508
Maximum Power Voltage-V _{MPP} (V)	34.3	34.6	34.8	34.9	35.1	35.3	35.4	35.6
Maximum Power Current-I _{MPP} (A)	13.97	14.01	14.05	14.09	14.13	14.17	14.22	14.26
Open Circuit Voltage-V _{OC} (V)	42.1	42.3	42.5	42.7	42.9	43.0	43.2	43.4
Short Circuit Current-I _{SC} (A)	14.75	14.78	14.82	14.86	14.89	14.93	14.96	15.01

NOCT: Irradiance at 800W/m², Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1m/s.

MECHANICAL DATA

Solar Cells	Monocrystalline
No. of cells	132 cells
Module Dimensions	2384×1303×35 mm (93.86×51.30×1.38 inches)
Weight	33.9 kg (74.7 lb)
Glass	3.2 mm (0.13 inches), High Transmission, AR Coated Heat Strengthened Glass
Encapsulant material	EVA
Backsheet	White
Frame	35mm (1.38 inches) Anodized Aluminium Alloy
J-Box	IP 68 rated
Cables	Photovoltaic Technology Cable 4.0mm ² (0.006 inches ²), Portrait: 280/280 mm (11.02/11.02 inches) Length can be customized
Connector	MC4 EV02 / TS4*

*Please refer to regional datasheet for specified connector.

TEMPERATURE RATINGS

NOCT (Nominal Operating Cell Temperature)	43°C (±2°C)
Temperature Coefficient of P _{MAX}	-0.34%/°C
Temperature Coefficient of V _{OC}	-0.25%/°C
Temperature Coefficient of I _{SC}	0.04%/°C

MAXIMUM RATINGS

Operational Temperature	-40~+85°C
Maximum System Voltage	1500V DC (IEC)
Max Series Fuse Rating	30A

WARRANTY

12 year Product Workmanship Warranty
25 year Power Warranty
2% first year degradation
0.55% Annual Power Attenuation

(Please refer to product warranty for details)

PACKAGING CONFIGURATION

Modules per box: 31 pieces
Modules per 40' container: 558 pieces