



**REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
COMUNE DI VILLASOR**



Provincia del Sud Sardegna (SU)

**PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO
AGRO-FOTOVOLTAICO DENOMINATO VILLASOR**

Loc. "Su Pranu", Villasor (SU) - 09034, Sardegna, Italia

Potenza Nominale 72'063,68 kWp + Sistema di accumulo di Potenza Nominale 26'340 kW

	<p>Coordinamento Progettisti INNOVA SERVICE S.r.l. Via Santa Margherita n. 4 - 09124 Cagliari (CA) P.IVA 03379940921, PEC: innovaserviceca@pec.it</p>	<p>Gruppo di lavoro VIA (S.I.G.E.A. S.r.l.) Dott. Geol. Luigi Maccioni - Coordinamento VIA Ing. Manuela Maccioni - Paesaggio Dr. Nat. Roberto Cogoni - Fauna Flora Vegetazione Dott.ssa Cristiana Cilla - Archeologia Dott. Geol. Stefano Demontis – Georisorse Dott. Geol. Valentino Demurtas – Georisorse</p> <p>Gruppo di lavoro Progettazione Agronomica Agr.Stefano Atzeni – Agronomo</p> <p>Gruppo di lavoro Progettazione Elettrica Ing. Silvio Matta – Ing. Elettrico</p> <p>Altri Progettisti Ing. Luca Marmocchi – Strutturista Arch. Giorgio Roberto Porpiglia – Progettista</p>
	<p>Coordinamento gruppo di lavoro VIA S.I.G.E.A. S.r.l. Via Cavalcanti n. 1 - 09047 Selargius (CA) P.IVA 02698620925, PEC: sigeamaccioni@pec.it</p>	
	<p>Committente - Sviluppo progetto FV: ALFA ARIETE S.r.l Via Mercato n. 3/5 - 20121 Milano (MI) P.IVA 11850890960, PEC: alfaarietesrl@lamiapec.it</p>	
	<p>Sviluppo progetto Agricolo: Azienda Agricola Lotta Marco Michele Via Ponti sa Murta n. 21 - 09097 San Nicolò D'Arcidano (OR) P.IVA 01134970951, PEC: marcomichelelotta@pec.it</p>	

Elaborato

DIMENSIONAMENTO PRELIMINARE CAVI

Codice elaborato			Scala	Formato
REL_SP_DPC				
REV.	DATA	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	Giugno 2023	Ing. Silvio Matta		ALFA ARIETE S.r.l.

Note

**DIMENSIONAMENTO PRELIMINARE
CAVI**

SOMMARIO

PREMESSA	7
RIFERIMENTI NORMATIVI	8
DIMENSIONAMENTO ELETTRICO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	10
SISTEMI DI PROTEZIONE GENERALE	12
DISPOSITIVO GENERALE [DG]	12
DISPOSITIVO DI INTERFACCIA [DDI]	13
DISPOSITIVI DEI GENERATORI [DDG]	13
SERVIZI AUSILIARI	13
VERIFICHE DI PROGETTO	14
▪ VARIAZIONE DELLA TENSIONE CON LA TEMPERATURA PER LA SEZIONE C.C. (PROTEZIONE INVERTER);	14
▪ TENSIONE MINIMA E MASSIMA IN INGRESSO AI CIRCUITI DI INGRESSO MPPT DELL'INVERTER;	14
▪ CORRENTE MINIMA E MASSIMA AI CIRCUITI DI INGRESSO MPPT DELL'INVERTER;	14
▪ POTENZE DI STRINGA IN INGRESSO ALL'INVERTER.	14
▪ CONGRUENZA DEI CARICHI E CORRETTO "CARICAMENTO" DEGLI INVERTER.	14
▪ ANALISI SU CABINA TIPO I	14
▪ ANALISI SU CABINA TIPO II	15
▪ ANALISI SU CABINA TIPO III	16
▪ ANALISI SU CABINA TIPO IV	16
DIMENSIONAMENTO CAVI	17
PROTEZIONI SOVRACCARICHI E CORTOCIRCUITO LATO C.C.	17
PROTEZIONE SOVRACCARICHI E CORTOCIRCUITO LATO C.A.	17
CADUTE DI TENSIONE	18
RETE DI TERRA	18
PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI.....	18
PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI.....	18
PROTEZIONE CONTRO I FULMINI	19
QUADRO DI PARALLELO.....	21
SCHEDE DI CALCOLO PER IL DIMENSIONAMENTO PRELIMINARE DEI CAVI	21

PREMESSA

La presente relazione, relativa al progetto di un impianto fotovoltaico Agrivoltaico di potenza installata pari a 72'063,68 kWp e 64'450,00 kW di potenza richiesta in connessione, descrive sommariamente le caratteristiche tecniche e il dimensionamento preliminare delle principali linee elettriche che lo costituiscono.

L'impianto fotovoltaico è a tutti gli effetti una centrale per la produzione di energia elettrica, e pertanto tutte le scelte tecniche sono state fatte per ottimizzare la sua capacità di captare, convertire e trasportare l'energia elettrica prodotta con la massima efficienza possibile, limitando le perdite per conversione, con una attenta selezione dei componenti più prestanti attualmente disponibili sul mercato (pannelli, inverter, trasformatori), e quelle per trasmissione con un attento posizionamento dei componenti e un accurato dimensionamento delle linee elettriche (lunghezze e sezioni dei cavi) che trasportano l'energia verso la RTN.

In seguito all'inoltro da parte della Società proponente di richiesta formale di connessione alla RTN di TERNA per l'impianto sopra descritto, la Società ha ricevuto la soluzione tecnica minima generale per la connessione (STMG) in cui si prevede di collegare l'impianto FV alla <<Nuova SE "Villasor" che sarà direttamente connessa alle linee esistenti a 150 kV in semplice terna "Taloro-Villasor" e "Tuili-Villasor" tramite un collegamento in doppio entra-esce>> mediante una nuova linea a 36 kV.

Dunque, poichè la Nuova SE "Villasor" è ancora in via di definizione, per tale motivo non è stato immediatamente possibile definire con esattezza il percorso e le relative opere progettuali della linea di connessione dell'impianto alla RTN e pertanto, per le sole opere di connessione dell'impianto fv alla RTN, si rimanda ai relativi elaborati di progetto nel momento in cui lo stesso sarà reso disponibile.

La presente relazione descrive pertanto le scelte progettuali ed i dimensionamenti dell'intero impianto fotovoltaico internamente, fino alla Cabina di Raccolta Generale su cui convergono tutte le linee in AT interne al campo provenienti dalle Cabine di Raccolta di Area (20 cabine più il sistema di accumulo).

RIFERIMENTI NORMATIVI

Il sistema dovrà essere realizzato secondo la regola d'arte in accordo con la normativa vigente, in particolare:

- DPR 547/55 e D.L. 626/94 e succ. mod. per la sicurezza e la prevenzione degli infortuni sul lavoro;
- Legge 186/68: Disposizione concernete la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici;
- D.M. 37/08 del 22 Gennaio 2008 (aggiornamento L. 46/90 e succ. mod. per la sicurezza elettrica);
- D.Lgs 626/94: Attuazione delle direttive CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro;
- D.Lgs 493/96: Attuazione della direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro;
- DM 14.01.2008: "Norme Tecniche per le Costruzioni";
- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;
- CEI 0-3: Guida per la compilazione della documentazione per legge 46/90;
- CEI 11-20: Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria;
- CEI 20-19: Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750V;
- CEI 20-20: Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750V;
- CEI 64-8 VI edizione: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua;
- CEI 81-10: Protezioni delle strutture contro i fulmini;
- CEI 81-3: Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato.
- CEI 82-25: Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione;
- CEI 64-8, parte 7, sezione 712: Sistemi fotovoltaici solari (PV) di alimentazione;
- CEI EN 60099-1-2: Scaricatori;
- CEI EN 60439-1-2-3: Apparecchiature assiegate di protezione e manovra per bassa tensione;
- CEI EN 60445: Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati a regole generali per un sistema alfanumerico;
- CEI EN 60529: Gradi di protezione degli involucri (codice IP);
- CEI EN 61215 o norme JRC/ESTI215: Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione tipo;
- Conformità al Marchio CE per i moduli fotovoltaici ed il gruppo di conversione (direttiva 93/68/EWG - MARCHIO CE);
- Norme CEI EN 61724: per la misura ed acquisizione dati;
- Norme CEI EN 60904-1 (CEI 82-1): Dispositivi fotovoltaici parte 1: misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione-corrente;
- Norme CEI EN 60904-2 (CEI 82-2): Dispositivi fotovoltaici parte 2: prescrizione per le celle fotovoltaiche di riferimento;
- Norme CEI EN 60904-3 (CEI 82-3): Dispositivi fotovoltaici parte 3: principi di misura per sistemi solari fotovoltaici per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento;
- Norme CEI EN 61724 (CEI 82-15): Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici – Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati;
- Norme CEI EN 61727 (CEI 82-9): Sistemi fotovoltaici - Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo con la rete;
- Norme CEI EN 50380 (CEI 82-22): Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici;
- CEI EN 62093 (CEI 82-24): Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) -Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali;
- CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31): Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti - Sezione 2: Limiti per emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso $\leq 16A$ per fase);

-
- CEI EN 60555-1 (CEI 77-2): Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili - Parte 1: Definizioni;
 - CEI EN 60099-1 (CEI 37-1): Scaricatori - Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata;
 - CEI 13-4: Sistemi di misura dell'energia elettrica - Composizione, precisione e verifica;
 - CEI EN 62053-21 (CEI 13-43): Apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Prescrizioni particolari - Parte 21: Contatori statici di energia attiva (classe 1 e 2);
 - EN 50470-1 ed EN 50470-3 in corso di recepimento nazionale presso CEI;
 - CEI EN 62053-23 (CEI 13-45): Apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Prescrizioni particolari - Parte 23: Contatori statici di energia reattiva (classe 2 e 3);
 - CEI 0-16 Ed. II Luglio 2008: Regola Tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica;
 - DELIBERA N. 34/05: Modalità e condizioni economiche per il ritiro dell'energia elettrica;
 - DELIBERA N. 280/07: Modalità e condizioni tecnico-economiche per il ritiro dell'energia elettrica ai sensi dell'Art. 13, commi 3 e 4, del Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387/07, e del comma 41 della Legge 23 agosto 2004, n. 239/04;
 - DELIBERA 281/05: Condizioni per l'erogazione del servizio di connessione alle reti elettriche con tensione nominale superiore ad 1 KV i cui gestori hanno l'obbligo di connessione di terzi;
 - DELIBERA 90/07: Attuazione del Decreto del Ministro dello sviluppo economico, di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 19 Febbraio 2007, ai fini dell'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante impianti fotovoltaici;
 - Norme UNI/ISO per le strutture meccaniche di supporto e di ancoraggio dei moduli fotovoltaici;
 - Norme UNI 10349 e la collegata UNI 8477 per il dimensionamento del generatore fotovoltaico;
 - L. 296/2006 per gli aspetti fiscali;
 - DM 19 Febbraio 2007: Criteri e modalità' per incentivare la produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare, attuazione articolo 7 del D.L. 29 dicembre 2003, n. 387;
 - DM 6 Agosto 2010: Criteri per incentivare la produzione di energia elettrica da impianti solari fotovoltaici e lo sviluppo di tecnologie innovative per la conversione fotovoltaica; si applica agli impianti fotovoltaici che entrano in esercizio in data successiva al 31 dicembre 2010;
 - Quant'altro previsto dalla vigente normativa di legge, ove applicabile (prescrizioni autorità locali, comprese quelle WF, prescrizioni ed indicazioni della società distributrice di energia elettrica, prescrizioni ed indicazioni della compagnia telefonica Telecom)

DIMENSIONAMENTO ELETTRICO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Il presente impianto viene realizzato per produrre energia elettrica da immettere nella RTN, convertendo l'energia che al suo interno viene captata dai pannelli solari fotovoltaici; esso risulta pertanto una centrale elettrica a tutti gli effetti, pur non avendo alcuna parte in movimento (ad esclusione del lento movimento dei Tracker, in questa tipologia di impianto) e non avendo bisogno di alcun "combustibile" per funzionare in quanto l'impianto capta e converte l'energia solare che giunge sui pannelli sfruttando appunto l'effetto "fotovoltaico".

L'energia captata ha una "periodicità" legata alla presenza del sole, e per ovviare almeno parzialmente a questa caratteristica viene prevista la realizzazione di un impianto di storage, ossia un sistema di immagazzinamento dell'energia di tipo elettrochimico.

La potenza di picco che l'impianto fotovoltaico è in grado di "raccolgere" ammonta a 72'063,68 kWp (potenza massima di targa dei 105'976 pannelli fotovoltaici da 680 Wp che saranno installati), mentre la potenza che verrà immessa in rete è pari a 64'450,00 kW (potenza richiesta in connessione). Quest'ultima potenza è pari alla somma delle potenze in uscita da tutti gli inverter dell'impianto fotovoltaico.

Il flusso di energia pertanto parte dal sole, giunge sui pannelli fotovoltaici che, raggruppati in stringhe, alimentano a loro volta gli inverter che effettuano una conversione dell'energia elettrica "continua" al loro ingresso in energia elettrica "alternata" alla loro uscita. Le uscite degli inverter sono poi inviate a un trasformatore elevatore per innalzare il livello di tensione dell'energia in transito e permetterne il trasporto su lunghe distanze minimizzando le perdite legate alla corrente in transito nei cavi.

Gli inverter sono ubicati "in campo" all'esterno, in posizione baricentrica rispetto alle zone che vanno a servire, e per ogni Area è previsto un certo numero di inverter che conferiscono l'energia alla relativa Cabina di Area, al cui interno è presente un trasformatore elevatore. La cabina ospita anche gli interruttori di sezionamento e protezione delle linee in arrivo dagli inverter, nonché i dispositivi di sezionamento e protezione per le linee in AT che ad essa arrivano e da essa ripartono (DDG). Anche le Cabine di Raccolta di Area sono posizionate in maniera baricentrica rispetto alle aree da essa servite, al fine di ottimizzare le lunghezze e le sezioni dei cavi degli inverter ad esse collegati.

Da ultimo, le linee in AT che escono dalle Cabine di Area vengono raccolte in 5 linee dorsali, che tramite cavidotti interrati arrivano alla Cabina di Raccolta Generale a bordo dell'impianto. Che racchiude al suo interno tutti gli interruttori di sezionamento e protezione delle linee ad essa aferenti, nonché i dispositivi di protezione e di interfaccia generali di tutto l'impianto. L'allacciamento alla rete di distribuzione avviene attraverso sistemi di protezione interposti tra il produttore e la rete del distributore al fine di salvaguardare la qualità del servizio elettrico e di evitare pericoli per le persone e danni alle apparecchiature.

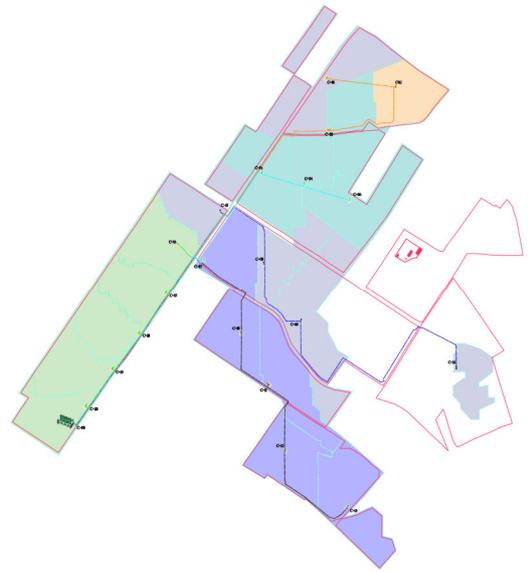
Da questa cabina uscirà la linea elettrica di collegamento dell'intero impianto alla RTN di TERNA e per la quale, per i motivi precedentemente indicati, si rimanda agli specifici elaborati ogni dettaglio in merito.

La Cabina di Raccolta Generale sarà dotata di Quadro Generale in AT, Quadro Generale in BT, e tutti i dispositivi necessari e sufficienti alla gestione completa dell'intero impianto dal punto di vista elettrico, comprendendo anche i servizi ausiliari, gli impianti di illuminazione, telecontrollo, monitoraggio, allarme e TVcc per la sorveglianza e la sicurezza dell'impianto stesso.

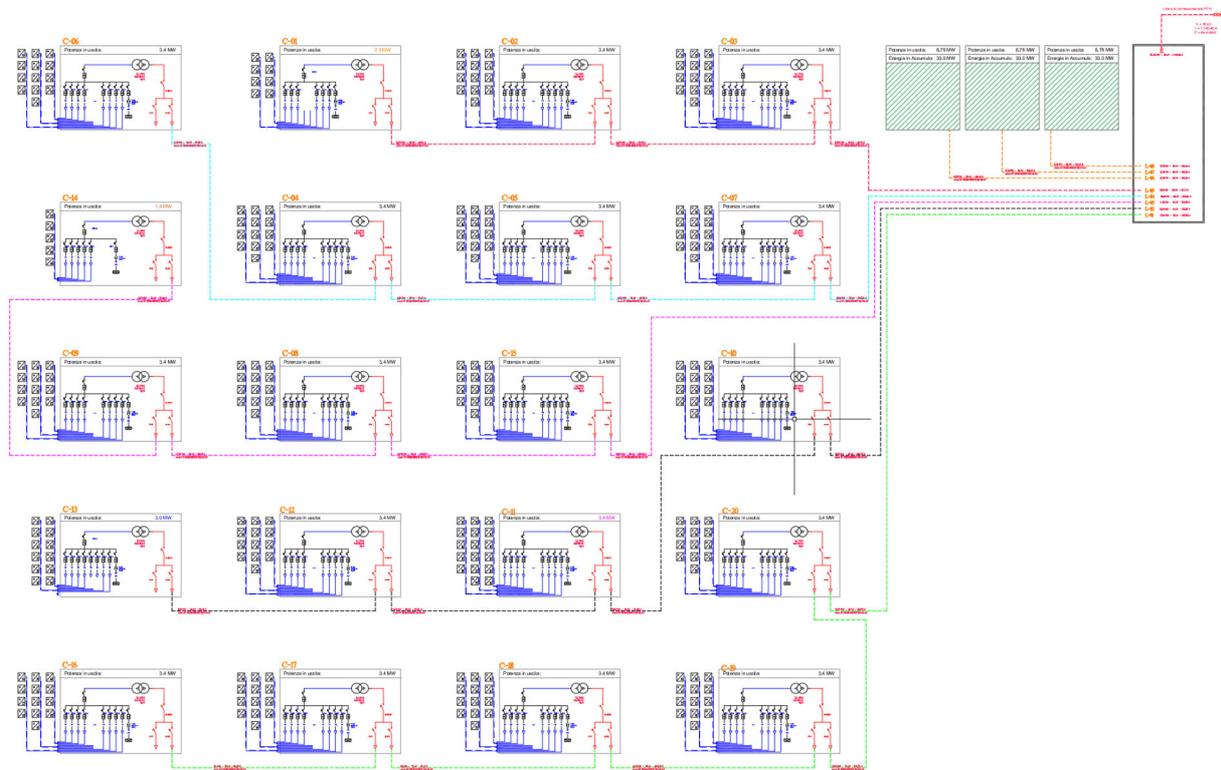
Di seguito la schematizzazione e suddivisione dell'impianto in Cabine di Area di Raccolta (da C-01 a C-20), Cabina di Raccolta Generale (C-00) e sistema di Storage con 3 gruppi di conversione e relativi Inverter, Trafo e Batterie:



Layout Impianto FV



Suddivisione in Aree elettriche



Schema a blocchi dell'impianto FV (Suddivisione in Aree elettriche e relative Cabine di Raccolta di Area)

protezione contro i guasti a terra. La soluzione ottimale per la protezione del collegamento verrà comunque concordata con il gestore di rete in riferimento alle caratteristiche della RTN cui l'impianto sarà collegato.

Nell'impianto in oggetto è stata prevista la soluzione in cui il Dispositivo di Interfaccia (DDI) coincide con il Dispositivo Generale (DG), e pertanto la protezione avverrà tramite utilizzo di un unico relè che accorpa entrambe le funzioni (PG + PI). Sarà eventualmente implementabile anche il ricalzo riportando il segnale di comando di intervento della Protezione di Interfaccia ad un altro dispositivo di interruzione a monte (ad esempio l'interruttore AT presente in ciascuna cabina di Area).

Dispositivo di interfaccia [DDI]

Il dispositivo di interfaccia (DDI) determina la disconnessione dell'impianto in caso di anomalie rilevate nella rete di connessione (variazioni di frequenza e tensione oltre i parametri di qualità stabiliti), che potrebbero derivare da guasti provenienti dalla rete di distribuzione stessa o dall'impianto di produzione. Tale dispositivo avrà inoltre la funzione di impedire il funzionamento in isola dell'impianto fotovoltaico. Il DI sarà costituito da un interruttore in AT le cui caratteristiche sono illustrate nello schema unifilare allegato. La protezione di interfaccia (PI) che comanda il dispositivo di interfaccia sarà costituita da relè di massima e minima frequenza, relè di massima e minima tensione, relè di massima/minima tensione omopolare, e sarà conforme alle norme specifiche di settore nonché al codice di rete dell'Ente Distributore. Inoltre ogni inverter sarà dotato di dispositivo / protezione di interfaccia che ne impedirà il funzionamento in isola.

Dispositivi dei generatori [DDG]

Ciascuna Cabina di area sarà protetta da un interruttore automatico/sezionatore AT a 36 kV in SF6 subito a valle del trafo BT/AT 0.8/36 kV, e sarà altresì presente un altro interruttore AT, sempre in SF6, a fine linea nel quadro AT di parallelo ubicato in cabina di raccolta e delegato al sezionamento e protezione del cavo di interconnessione tra cabina di raccolta e cabina di Area. Tutti gli interruttori saranno dotati di relè per la protezione dalle sovracorrenti e dalle correnti di guasto a terra, ed eventuali protezioni distanziometriche selettive.

Servizi ausiliari

I servizi ausiliari dell'impianto fotovoltaico saranno alimentati tramite trasformatori AT/BT 36/0,8 kV in derivazione dai quadri generali AT ed eventualmente da analoghi trasformatori presenti in ciascuna delle cabine di area all'interno dell'impianto fotovoltaico. Tra i servizi ausiliari sono annoverati tutti gli impianti accessori quali ad esempio eventuali sistemi di allarme, di monitoraggio remoto, i circuiti in BT per l'illuminazione delle cabine di area, ed eventuali altre utenze minori, nonché i sistemi necessari per il corretto funzionamento dei dispositivi di sezionamento e protezione nei quadri AT, MT e BT dell'impianto fotovoltaico. Per questi ultimi, al fine di garantire la massima continuità di servizio e il riarmo delle apparecchiature dopo eventuali interruzioni e conseguente messa fuori tensione dell'impianto, è prevista l'installazione di un adeguato sistema di backup tramite ups e/o generatore ausiliario.

VERIFICHE DI PROGETTO

Data la complessità e dimensione dell'impianto in oggetto, tutte le verifiche sono state effettuate sia tramite il software PVSyst 7.2, sia tramite software e fogli di calcolo "proprietary" specificamente sviluppati, al fine di garantire i migliori risultati per il calcolo e la verifica del progetto.

Iniziando dal lato in bassa tensione, il componente principale è il pannello FV scelto:

- **CANADIAN SOLAR BiHiKu7 680W (CS7N-680-AG) monocristallino bifacciale**

Che è stato accoppiato con i seguenti inverter:

- **HUAWEI SUN2000-330KTL-H1**
- **HUAWEI SUN2000-185KTL-H3**

E su di essi sono state fatte le simulazioni per la scelta del numero ottimale di pannelli per stringa, e di conseguenza le seguenti verifiche:

- *Variazione della tensione con la temperatura per la sezione c.c. (protezione inverter);*
- *Tensione minima e massima in ingresso ai circuiti di ingresso MPPT dell'inverter;*
- *Corrente minima e massima ai circuiti di ingresso MPPT dell'inverter;*
- *Potenze di stringa in ingresso all'inverter.*
- *Congruenza dei carichi e corretto "caricamento" degli inverter.*

ANALISI SU CABINA TIPO I

Sottocampo

Nome e orientamento del sub-array (sottoschieramento):
Nome: Cabina tipo I (3,00 MW) Ordine: 1
Orient.: Inseguitore, asse orizzontale N-S

Aiuto per predimensionamento:
Inserire potenza desiderata: 0,0 kWc
... o la superficie disponibile(moduli): 0 m²

Selezionare modulo FV:
Disponibili adesso: Filtro: Tutti i moduli FV Modulo bifacciale Sistema a moduli bifacc
CSI Solar Co., Ltd. 680 Wp 33V Si-mono CS7N-680TB-AG 1500V Dal 2020 Preliminary 2021 TI Aprire
Usare ottimizzatore
Dimens. tensioni: Vmp (60°C) 34,2 V
Vca (-10°C) 51,6 V

Selezionare inverter:
Disponibili adesso: Voltaggio di uscita 800 V Tr 50Hz
Huawei Technologies 300 kW 550 - 1500 V TL 50/60Hz SUN2000-330KTL-H1 ss Dal 2023 Aprire
N. di entrate MPPT: 60 Voltaggio di funzionamento: 550-1500 V Pot. usata dall'Inverter: 3000 kWac Ripartizione P.nom.
Usare multi-MPPT Tensione massima entrata: 1500 V inverter con 6 MPPT

Disegnare campo:
Numero di moduli e di stringhe: Mod. in serie: 26 tra 17 e 29 N. di stringhe: 190
Cond. di funzionamento: Vmp (60°C) 889 V Vmp (20°C) 1033 V Vca (-10°C) 1342 V
Irraggiamento pieno: 1000 W/m² Imp (STC) 3319 A Isc (STC) 3475 A Potenza max. in funzionamento (a 1000 W/m² e 50°C): 3073 kW
La potenza massima del campo è maggiore della massima consentita FV in ingresso per l'inverter, ovvero 330 kW/inverter. (Info, non significativi)
Max. dati STC
Perdita sovracc. Rapporto Pnom: 0,0 % 1,12
N. di moduli: 4940 Superficie: 15345 m² Isc (a STC) 3475 A Potenza nom. campo (STC) 3359 kWc

Lista dei sotto-campi

Nome	#Mod #Inv.	#Stringa #MPPT
Cabina tipo I (3,00 MW)		
CSI Solar Co., Ltd. - CS7N-680TB-AG 1500V	26	190
Huawei Technologies - SUN2000-330KTL-H1 ss	10	60
Cabina tipo II (3,40 MW) - parte (a)		
CSI Solar Co., Ltd. - CS7N-680TB-AG 1500V	26	171
Huawei Technologies - SUN2000-330KTL-H1 ss	9	54
Cabina tipo II (3,40 MW) - parte (b)		
CSI Solar Co., Ltd. - CS7N-680TB-AG 1500V	26	36
Huawei Technologies - SUN2000-189KTL-H1	4	36
Cabina tipo III (2,28 MW) - parte (a)		
CSI Solar Co., Ltd. - CS7N-680TB-AG 1500V	26	133
Huawei Technologies - SUN2000-330KTL-H1 ss	7	42
Cabina tipo III (2,28 MW) - parte (b)		
CSI Solar Co., Ltd. - CS7N-680TB-AG 1500V	26	11
Huawei Technologies - SUN2000-189KTL-H1	1	9
Cabina tipo IV (1,34 MW) - parte (a)		
CSI Solar Co., Ltd. - CS7N-680TB-AG 1500V	26	76
Huawei Technologies - SUN2000-330KTL-H1 ss	4	24
Cabina tipo IV (1,34 MW) - parte (b)		
CSI Solar Co., Ltd. - CS7N-680TB-AG 1500V	26	11
Huawei Technologies - SUN2000-189KTL-H1	1	9

Riepilogo sistema globale

Numero di moduli: 16328
Superficie modulo: 50721 m²
N. di inverter: 36
Potenza FV nominale: 11103 kWc
Potenza FV massima: kWDC
Potenza AC nominale: 10050 kWAC
Rapporto Pnom: 1,105

Schema semplificato Annullare OK

ANALISI SU CABINA TIPO II

(Parte a: inverter da 300 kW)

Sottocampo

Nome e orientamento del sub-array (sottoschieramento):
 Nome: Cabina tipo II (3,40 MW) Ordine: 2
 Orient.: Inseguitore, asse orizzontale N-S

Selezionare moduo FV:
 Disponibili adesso: Filtro Tutti i moduli FV Modulo bifacciale Sistema a moduli bifacc.
 CSI Solar Co., Ltd. 680 Wp 33V Si-mono CS7N-680TB-AG 1500V Dal 2020 Preliminary 2021 TI

Selezionare inverter:
 Disponibili adesso: Voltaggio di uscita 800 V Tri 50Hz 50 Hz 60 Hz
 Huawei Technologies 300 kW 550 - 1500 V TL 50/60Hz SUN2000-330KTL-H1 ss Dal 2023

Disegnare campo:
 Numero di moduli e di stringhe: Mod. in serie 26 tra 17 e 29 N. di stringhe 171
 Perdita sovracc. 0.0 % Rapporto Pnom 1.12
 N. di moduli 4446 Superficie 13811 m²

Cond. di funzionamento:
 Vmpp (60°C) 889 V Vmpp (20°C) 1033 V Vca (-10°C) 1342 V
 Irraggi. piano 1000 W/m² Impp (STC) 2987 A Isc (STC) 3128 A
 Potenza max. in funzionamento (a 1000 W/m² e 50°C) 2766 kW
 Potenza nom. campo (STC) 3023 kW

Lista dei sotto-campi

Nome	#Mod #Inv.	#Stringa #MPPT
Cabina tipo I (3,00 MW)		
CSI Solar Co., Ltd. - CS7N-680TB-AG 1500V	26	190
Huawei Technologies - SUN2000-330KTL-H1 ss	10	60
Cabina tipo II (3,40 MW) -parte (a)		
CSI Solar Co., Ltd. - CS7N-680TB-AG 1500V	26	171
Huawei Technologies - SUN2000-330KTL-H1 ss	9	54
Cabina tipo II (3,40 MW) -parte (b)		
CSI Solar Co., Ltd. - CS7N-680TB-AG 1500V	26	36
Huawei Technologies - SUN2000-189KTL-H1	4	36
Cabina tipo III (2,28 MW) -parte (a)		
CSI Solar Co., Ltd. - CS7N-680TB-AG 1500V	26	133
Huawei Technologies - SUN2000-330KTL-H1 ss	7	42
Cabina tipo III (2,28 MW) -parte (b)		
CSI Solar Co., Ltd. - CS7N-680TB-AG 1500V	26	11
Huawei Technologies - SUN2000-189KTL-H1	1	9
Cabina tipo IV (1,34 MW) -parte (a)		
CSI Solar Co., Ltd. - CS7N-680TB-AG 1500V	26	76
Huawei Technologies - SUN2000-330KTL-H1 ss	4	24
Cabina tipo IV (1,34 MW) -parte (b)		
CSI Solar Co., Ltd. - CS7N-680TB-AG 1500V	26	11
Huawei Technologies - SUN2000-189KTL-H1	1	9

Riepilogo sistema globale

Numero di moduli 16328
 Superficie modulo 50721 m²
 N. di inverter 36
 Potenza FV nominale 11103 kW
 Potenza FV massima kWDC
 Potenza AC nominale 10050 kWAC
 Rapporto Pnom 1.105

(Parte b: inverter da 175 kW)

Sottocampo

Nome e orientamento del sub-array (sottoschieramento):
 Nome: Cabina tipo II (3,40 MW) Ordine: 3
 Orient.: Inseguitore, asse orizzontale N-S

Selezionare moduo FV:
 Disponibili adesso: Filtro Tutti i moduli FV Modulo bifacciale Sistema a moduli bifacc.
 CSI Solar Co., Ltd. 680 Wp 33V Si-mono CS7N-680TB-AG 1500V Dal 2020 Preliminary 2021 TI

Selezionare inverter:
 Disponibili adesso: Voltaggio di uscita 800 V Tri 50Hz 50 Hz 60 Hz
 Huawei Technologies 175 kW 550 - 1500 V TL 50/60Hz SUN2000-189KTL-H1 Dal 2019

Disegnare campo:
 Numero di moduli e di stringhe: Mod. in serie 26 tra 17 e 29 N. di stringhe 36
 Perdita sovracc. 0.0 % Rapporto Pnom 0.91
 N. di moduli 936 Superficie 2908 m²

Cond. di funzionamento:
 Vmpp (60°C) 889 V Vmpp (20°C) 1033 V Vca (-10°C) 1342 V
 Irraggi. piano 1000 W/m² Impp (STC) 629 A Isc (STC) 658 A
 Potenza max. in funzionamento (a 1000 W/m² e 50°C) 582 kW
 Potenza nom. campo (STC) 636 kW

Lista dei sotto-campi

Nome	#Mod #Inv.	#Stringa #MPPT
Cabina tipo I (3,00 MW)		
CSI Solar Co., Ltd. - CS7N-680TB-AG 1500V	26	190
Huawei Technologies - SUN2000-330KTL-H1 ss	10	60
Cabina tipo II (3,40 MW) -parte (a)		
CSI Solar Co., Ltd. - CS7N-680TB-AG 1500V	26	171
Huawei Technologies - SUN2000-330KTL-H1 ss	9	54
Cabina tipo II (3,40 MW) -parte (b)		
CSI Solar Co., Ltd. - CS7N-680TB-AG 1500V	26	36
Huawei Technologies - SUN2000-189KTL-H1	4	36
Cabina tipo III (2,28 MW) -parte (a)		
CSI Solar Co., Ltd. - CS7N-680TB-AG 1500V	26	133
Huawei Technologies - SUN2000-330KTL-H1 ss	7	42
Cabina tipo III (2,28 MW) -parte (b)		
CSI Solar Co., Ltd. - CS7N-680TB-AG 1500V	26	11
Huawei Technologies - SUN2000-189KTL-H1	1	9
Cabina tipo IV (1,34 MW) -parte (a)		
CSI Solar Co., Ltd. - CS7N-680TB-AG 1500V	26	76
Huawei Technologies - SUN2000-330KTL-H1 ss	4	24
Cabina tipo IV (1,34 MW) -parte (b)		
CSI Solar Co., Ltd. - CS7N-680TB-AG 1500V	26	11
Huawei Technologies - SUN2000-189KTL-H1	1	9

Riepilogo sistema globale

Numero di moduli 16328
 Superficie modulo 50721 m²
 N. di inverter 36
 Potenza FV nominale 11103 kW
 Potenza FV massima kWDC
 Potenza AC nominale 10050 kWAC
 Rapporto Pnom 1.105

Dimensionamento cavi

Le condutture elettriche dell'impianto dovranno essere in grado di sopportare le severe condizioni ambientali a cui sono sottoposte (elevata temperatura, radiazione solare, pioggia, ecc..) in modo da garantire le prestazioni richieste per la durata di vita dell'impianto stesso. La connessione elettrica fra i moduli fotovoltaici avviene tramite cavi in classe di isolamento II collegati all'interno di cassette di terminazione dei moduli, oppure con connettori rapidi stagni collegati con altri già assemblati in fabbrica sulle cassette di terminazione dei moduli.

Inoltre i cavi di energia sono dimensionati in modo da limitare le cadute di tensione (indicativamente entro il 2%), ma la loro sezione è determinata anche in modo da assicurare una durata di vita soddisfacente dei conduttori e degli isolamenti sottoposti agli effetti termici causati dal passaggio della corrente per periodi prolungati ed in condizioni ordinarie di esercizio. La corrente massima ammissibile, per periodi prolungati, di qualsiasi conduttore viene calcolata in modo tale che la massima temperatura di funzionamento non superi il valore appropriato, per ciascun tipo di isolante, indicato nella tabella 52D della Norma CEI 64-8/5.

Protezioni sovraccarichi e cortocircuito lato c.c.

Per i sovraccarichi dei cavi si possono applicare le direttive della Norma CEI 64-8/712 (ed.2007) la quale afferma che la protezione per i sovraccarichi può essere omessa nei seguenti casi:

- sui cavi delle stringhe e dei pannelli quando la portata sia maggiore o uguale a 1,25 volte la corrente di cortocircuito (ISC (STC)) in qualsiasi punto;
- sul cavo principale quando la portata sia maggiore o uguale a 1,25 volte la corrente di cortocircuito (ISC (STC)) del generatore;

tuttavia è presente un fusibile di protezione per ogni stringa direttamente all'ingresso dell'inverter (che li prevede costruttivamente), dimensionato calcolando la massima corrente che può circolare in ogni stringa, di tipo gG, con tensione nominale in c.c. maggiore della massima tensione del generatore PV e con $I_n \leq 2ISC$. Un fusibile protegge il cavo dal cortocircuito se interviene in un tempo tale da limitare l'energia specifica passante ad un valore sopportabile del cavo stesso; tuttavia, se il fusibile protegge il cavo dal sovraccarico, ossia se $I_n \leq 0,9 IZ$ limita sicuramente $I^2 t$ a valori sopportabili dal cavo per qualsiasi valore della corrente di cortocircuito.

Le correnti di cortocircuito nel lato c.c. sono di valore modesto; inoltre, dalla caratteristica tensione-corrente dei moduli fotovoltaici, possiamo ricavare che la corrente di corto circuito degli stessi è di poco superiore ai valori della loro corrente nominale.

Protezione sovraccarichi e cortocircuito lato c.a.

La protezione contro le sovracorrenti in ogni punto del circuito sono affidate alle apparecchiature automatiche magnetotermiche installate a monte di ogni circuito, scelte in funzione della seguente relazione come da Norma CEI 64-8:

$$I^2 t \leq K^2 s^2$$

Dove: $I^2 t$ = energia specifica lasciata passare dall'interruttore di protezione $K^2 s^2$ = energia specifica sopportata dal conduttore, dove $K = 115$ per conduttori con isolamento in PVC, 135 per conduttori con isolamento in gomma e 143 per conduttori con isolamento in butile; s è la sezione dei conduttori. Per ciò che riguarda il circuito in corrente alternata, la protezione contro il corto circuito è assicurata dal dispositivo limitatore contenuto all'interno di ciascun inverter. L'interruttore magnetotermico posto a valle dell'inverter agisce da ricalzo all'azione del dispositivo di protezione interno e la protezione delle condutture contro il corto circuito sarà comunque garantita dalle apparecchiature di protezione poste a monte di ogni circuito, che possiedono un potere di interruzione nominale (P_n) superiore al valore della corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

Cadute di Tensione

Facendo riferimento alle tabelle CEI UNEL 35364, 35747 e 35756 per i cavi in rame (e le equivalenti tabelle per i cavi in alluminio), si ottengono sui circuiti di potenza cadute di tensione che anche nei casi più sfavorevoli si mantengono entro il valore del 2% totale per la sezione c.c. più quello relativo alla sezione c.a. A questi valori vanno aggiunte le cadute di tensione nelle connessioni e nel quadro c.a., comunque stimabili intorno al 0,5%.

Rete di terra

L'impianto di terra sarà dimensionato in modo da rendere le tensioni di passo e contatto, all'interno e nelle vicinanze delle aree su cui insistono gli impianti, inferiori ai valori prescritti dalle Norme. Inoltre l'impianto di terra garantirà la protezione di impianti ed apparecchiature contro l'elettricità statica. Oltre ai requisiti precedentemente indicati, sarà garantita la funzionalità delle messe a terra di funzionamento, legate ad apparecchiature o ad interventi di manutenzione che si dovessero venire a creare. Insieme all'impianto di terra sarà dimensionato, se necessario, l'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche secondo quanto indicato dal CT81 del CEI e come specificato al paragrafo 3.10. L'impianto di terra e contro le scariche atmosferiche saranno dimensionati per resistere anche alle sollecitazioni meccaniche ed alla corrosione; particolare cura sarà posta nella realizzazione delle connessioni e delle saldature tra le varie parti, al fine di garantire l'adeguata continuità metallica dell'intero impianto.

Protezione contro i contatti diretti

Nella Norma CEI 82-25 viene specificato che la protezione contro i contatti diretti deve essere realizzata utilizzando componenti con livello e classe di isolamento adeguati alla specifica applicazione secondo quanto prescritto dalla Norma CEI 64-8. Anche l'installazione dei componenti e i relativi cablaggi devono essere effettuati in ottemperanza alle prescrizioni di detta norma. Le misure di protezione contro i contatti diretti, in bassa tensione, possono essere tali da evitare qualsiasi rischio elettrico (protezione totale) oppure no (protezione parziale).

Protezione contro i contatti indiretti

La Norma CEI 82-25 prescrive che le masse di tutte le apparecchiature debbano essere collegate a terra mediante il conduttore di protezione. Sul lato c.a. in bassa tensione, il sistema è protetto mediante un dispositivo di interruzione differenziale di valore adeguato ad evitare l'insorgenza di potenziali pericolosi sulle masse, secondo quanto prescritto

dalla Norma CEI 64-8. Si precisa che, nel caso di generatori fotovoltaici costituenti sistemi elettrici in bassa tensione con moduli dotati solo di isolamento principale, è necessario mettere a terra le cornici metalliche dei moduli fotovoltaici, le quali in questo caso sono da considerarsi masse. Tuttavia è da notare come tale misura sia in grado di proteggere dal contatto indiretto solo contro tali parti metalliche, ma non dà nessuna garanzia contro il contatto diretto sul retro del modulo: un punto ove è possibile avere un cedimento dell'isolamento principale. Una strada diversa e risolutiva ai fini della sicurezza contro il contatto indiretto può essere quella di introdurre involucri o barriere che impediscano contatti diretti con le parti munite solo di isolamento principale. Per questo, nel lato c.c., si installeranno solamente componenti di Classe II; in tale caso le norme prevedono che le cornici, se metalliche, non vengano messe a terra. Si deve però ricordare che tale prescrizione della Norma CEI 64-8 è destinata agli impianti utilizzatori, dove la rete equivale ad un generatore ideale di tensione. Un generatore fotovoltaico corrisponde, invece, ad un generatore ideale di corrente (corrente di corto circuito paragonabile a quella ordinaria). La tensione assunta dalle masse interconnesse in caso di doppio guasto a terra è spesso trascurabile. Ad esempio, se la resistenza del conduttore che collega tra loro le due masse con il guasto a terra è minore di 1Ω e la corrente di guasto non supera 120 A la persona è soggetta ad una tensione di 120 V. Nel caso di grandi impianti non rimane che ridurre entro limiti accettabili la probabilità che si verifichi un secondo guasto a terra, eliminando prontamente il primo guasto a terra segnalato dal dispositivo di controllo dell'isolamento interno all'inverter. Se non vengono collegate a terra le masse tale dispositivo non funziona correttamente. In conclusione, nei sistemi fotovoltaici isolati da terra, il collegamento a terra delle masse poste a monte del trasformatore e la ricerca ed eliminazione del primo guasto a terra servono sia per la sicurezza delle persone, sia per il funzionamento del dispositivo di controllo dell'isolamento, tanto più quanto più esteso è l'impianto. Se i moduli e gli altri componenti dell'impianto fotovoltaico a monte del trasformatore sono in classe II, in teoria un guasto all'isolamento doppio non è ipotizzabile e non occorre il collegamento a terra. Tale scelta però inficerebbe la funzionalità del controllo d'isolamento integrato nell'inverter quindi viene effettuato il collegamento a terra di cornici e/o strutture di supporto per i moduli di classe II. Il che contrasta con la proibizione normativa di collegare a terra le cornici e/o le strutture di supporto dei moduli di classe II, ma si tratta di una ragionevole eccezione alla regola generale giustificata da motivi funzionali. Infatti, la norma 82-27 ammette che il modulo di classe II abbia un morsetto per la messa a terra funzionale. L'equipotenzialità delle cornici dei moduli con la struttura di sostegno dei medesimi viene ottenuta mediante il normale fissaggio meccanico dei moduli sulla struttura.

Infine in merito alle protezioni contro i contatti indiretti nelle strutture di supporto dei moduli fotovoltaici, in ambienti ordinari in cui la resistenza della struttura verso terra ha un valore inferiore a 1000Ω , il manufatto dovrà essere collegato al collegamento equipotenziale, a sua volta collegato a terra tramite il collettore principale di terra.

Protezione contro i fulmini

Per determinare i criteri e la tipologia di protezione da attuare ci si rifà quindi alle indicazioni presenti nella Norma CEI 82-25 e Norma CEI 81-10. Tali prescrizioni possono essere così riassunte. È utile premettere che:

- la presenza di parti metalliche sul tetto non aumenta la probabilità di fulminazione della struttura, a meno che tali parti non aumentino in modo significativo l'altezza dell'edificio;
- un impianto elettrico all'interno di un edificio in muratura è esposto agli effetti del fulmine come un impianto fotovoltaico situato all'esterno;

Perciò gli impianti fotovoltaici, essendo tipicamente dislocati all'esterno di edifici e spesso sulla loro sommità, sono soggetti a sovratensioni derivanti da scariche atmosferiche sia di tipo diretto (struttura colpita da fulmine) sia di tipo indiretto (fulmine nelle vicinanze). Normalmente la struttura di sostegno dei moduli è costituita da carpenteria metallica montata sulla copertura dell'edificio in aderenza allo stesso oppure con sopraelevazione limitata rispetto ad

esso; in tale caso l'installazione dell'impianto fotovoltaico non altera significativamente l'esposizione alla fulminazione dei moduli fotovoltaici. Da sottolineare che le sovratensioni non sono solo di origine atmosferica ma possono essere causate anche dalla chiusura o dall'apertura dei contatti o dall'intervento di fusibili. Tale situazione si verifica però principalmente nella sezione c.a. del sistema fotovoltaico, mentre le scariche atmosferiche interessano sia la sezione c.c. sia la sezione c.a. Per stabilire se adottare misure di protezione contro i fulmini occorre effettuare un'analisi del rischio secondo la Norma CEI 81-10/2 nei confronti della struttura da proteggere.

Per un impianto PV ubicato a terra, la struttura è lo stesso impianto (per un impianto installato su un edificio, la struttura da considerare ai fini dell'analisi del rischio è l'intero edificio); come precedentemente affermato un fulmine può colpire direttamente la struttura (fulminazione diretta) o interessare le linee di energia e segnale entranti nella struttura, oppure cadere a terra nelle vicinanze della struttura stessa (fulminazione indiretta). I danni che un fulmine può causare sono dovuti a tre cause:

- tensioni di contatto e passo: morte di persone e animali;
- scariche pericolose: danni fisici quali incendi, esplosioni..
- sovratensioni: avarie di apparecchiature elettriche ed elettroniche.

Una struttura secondo la destinazione d'uso deve essere valutata secondo i relativi rischi:

- perdita di vite umane [R1]
- perdita di servizio pubblico [R2]
- perdita di patrimonio culturale [R3]
- perdite economiche [R4]
-

Una struttura può essere interessata da uno o più rischi ed è compito del progettista o di un incaricato esterno la valutazione degli stessi. Solitamente i rischi che si presentano con maggiore frequenza sono R1 e R4. Mentre il secondo può essere omesso previa accettazione espressa di tale rischio da parte del committente che voglia evitare i costi delle misure di protezione, il primo deve essere valutato in qualunque caso e il progettista ha il dovere di ridurlo al di sotto di quello stabilito dalla norma, indipendentemente dall'opinione del committente.

Fulminazione diretta

Nella fulminazione diretta di un impianto a terra, il rischio di incendio è nullo e l'unico pericolo per le persone è costituito dalle tensioni di contatto e di passo. Quando la resistività superficiale del suolo supera i 5 kΩm non occorre adottare alcun provvedimento, poiché le tensioni di contatto e passo sono trascurabili. Si va inoltre a valutare la necessità di proteggere l'impianto mediante LPS o meno valutando la superficie del campo PV in funzione del suo perimetro secondo grafici presenti nelle Norme CEI 82-10/2.

Fulminazione indiretta

Un fulmine può causare danni agli impianti posti all'interno e all'esterno di una struttura anche se non colpisce la struttura stessa, tramite accoppiamento resistivo e/o induttivo; l'accoppiamento resistivo si verifica quando un fulmine colpisce una linea elettrica che entra nella struttura. Se la tensione dovuta al passaggio della corrente di fulmine supera la tensione di tenuta dei cavi o delle apparecchiature si determina una scarica che può determinare un incendio. L'accoppiamento induttivo avviene, invece, a causa della natura impulsiva del fulmine. Quando abbiamo una scarica è associato ad essa un notevole campo elettromagnetico variabile che genera delle tensioni indotte sui circuiti, sia tra conduttori attivi che tra qualsiasi conduttore attivo e terra. Le protezioni contro le sovratensioni servono ad evitare l'avaria delle apparecchiature per il cedimento dell'isolamento verso massa.

Negli impianti fotovoltaici nel caso di una sovratensione possiamo avere solamente rischio R4. Il rischio economico riguarda il danno all'inverter e la mancata produzione di energia in caso di guasto. Il costo delle misure di protezione contro le sovratensioni (SPD) è talmente basso rispetto al costo delle apparecchiature **che viene sempre installato**, con installazione diretta. Inoltre viene valutata di volta in volta la necessità di installare SPD nel lato c.a.

Quadro di parallelo

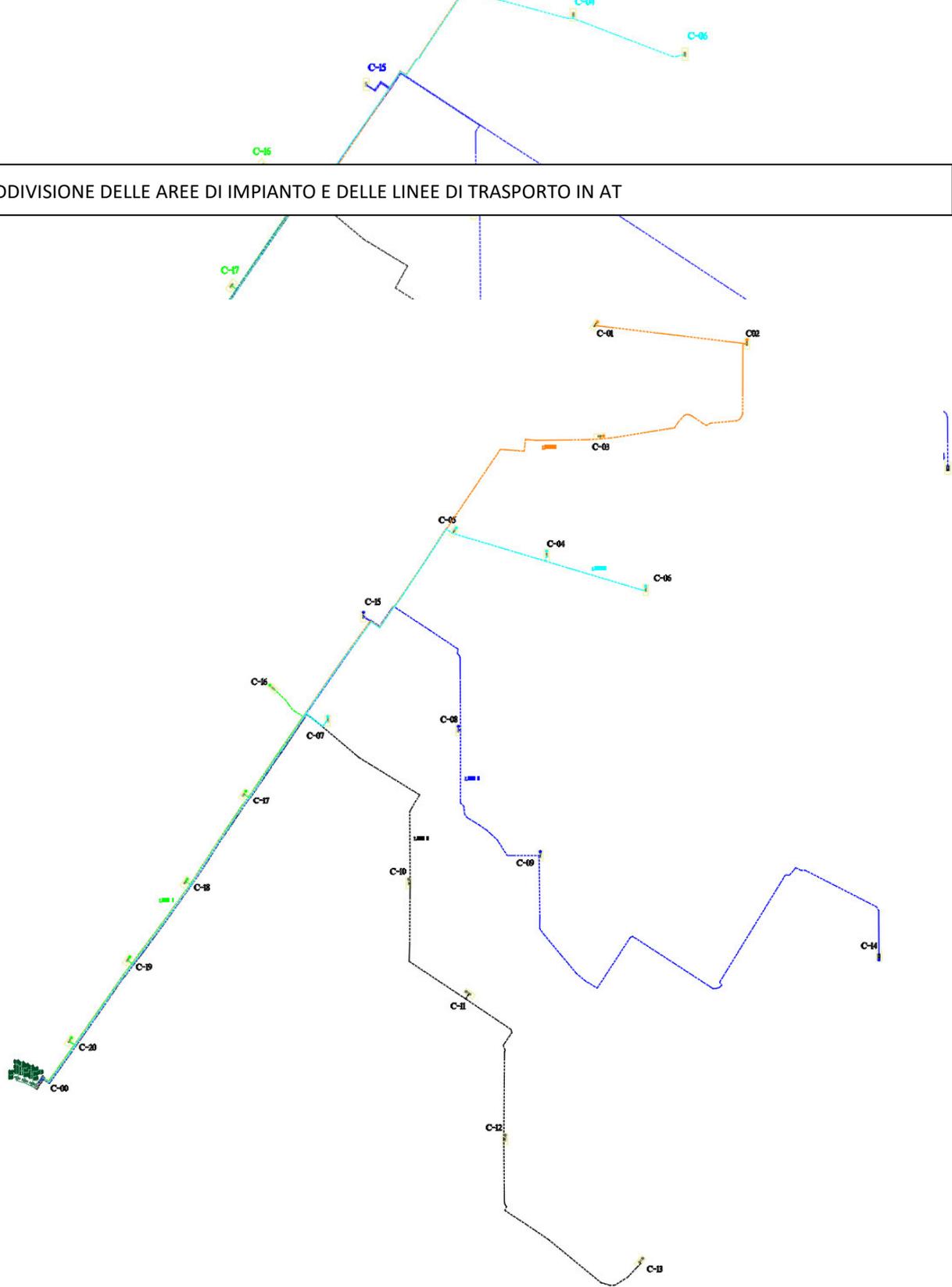
Il quadro di parallelo ha la funzione di realizzare il parallelo elettrico a valle degli inverter. Realizza inoltre la funzione di protezione e sezionamento elettrico degli inverter dall'impianto. Il dispositivo di generatore è integrato nel generatore (inverter), scelto secondo le prescrizioni della CEI 11-20 par.5.6.4 e quindi atto a soddisfare i requisiti sul sezionamento della Norma CEI 64-8.

SCHEDE DI CALCOLO PER IL DIMENSIONAMENTO PRELIMINARE DEI CAVI

A seguire, una serie di schede riassuntive tratte dai fogli di calcolo utilizzati per il dimensionamento delle principali linee elettriche dell'impianto fotovoltaico in progetto, suddivise in linee in AT, linee in BT in ac (dagli inverter alle cabine di raccolta di area), linee in BT in dc (dalle stringhe agli inverter).

Cabina N°	P out:		Linea-1	Linea-2	Linea-3	Linea-4	Linea-5
Cabina -01	2'275'000						2'275'000
Cabina-02	3'400'000						3'400'000
Cabina-03	3'400'000						3'400'000
Cabina-04	3'400'000					3'400'000	
Cabina-05	3'400'000					3'400'000	
Cabina-06	3'400'000					3'400'000	
Cabina-07	3'400'000					3'400'000	
Cabina-08	3'400'000				3'400'000		
Cabina-09	3'400'000				3'400'000		
Cabina-10	3'400'000			3'400'000			
Cabina-11	3'400'000			3'400'000			
Cabina-12	3'400'000			3'400'000			
Cabina-13	3'000'000			3'000'000			
Cabina-14	1'375'000				1'375'000		
Cabina-15	3'400'000				3'400'000		
Cabina-16	3'400'000		3'400'000				
Cabina-17	3'400'000		3'400'000				
Cabina-18	3'400'000		3'400'000				
Cabina-19	3'400'000		3'400'000				
Cabina-20	3'400'000		3'400'000				
POI:	64'450'000		17'000'000	13'200'000	11'575'000	13'600'000	9'075'000
Lunghezze (m):	8'620		2'450.00	2'150.00	2'250.00	1'190.00	580.00
Corrente (A):	1'148		303	235	206	242	162

SUDDIVISIONE DELLE AREE DI IMPIANTO E DELLE LINEE DI TRASPORTO IN AT



SCelta DELLE SEZIONI SULLE LINEE IN AT E VERIFICHE

LINEE ELETTRICHE IN AT		36000 [V]		K(Aluminio)92		12																
Nome Linea	Tratto:		Lunghezza Tratto [m]	Sezione	Portata [A]	Circuiti Raggi. (onzioni)	N.Circ. k1	Prof. k2	K3	k4	Portata Effettiva [A]	Controllo portata	Resist [Dhm/km]	Reattanza [Dhm/km]	Assoluta [-]	Delta V Percent. [%]	Cumulat [%]	Tempo Interv. Prot. [s]	Icc (All-k92) [kA]	Controllo sulla Icc [2](kA)		
	Da	a																				
Linea L1 (L=819 m)	C16	C17	230.00	240.00	3.40	60.58614	0.90	95	221	1	1.00	0.95	1.00	1.00	0.320	0.120	8.570689	0.02%	0.02%	0.5	12.36	OK
	C17	C18	175.00	185.00	6.80	121.1723	0.9	95	221	2	0.84	0.95	1.00	1.00	0.320	0.120	13.21315	0.04%	0.06%	0.5	12.36	OK
	C18	C19	162.00	172.00	10.20	181.7584	0.9	120	252	2	0.84	0.95	1.00	1.00	0.253	0.120	15.16185	0.04%	0.08%	0.5	15.61	OK
	C19	C20	162.00	172.00	13.60	242.3446	0.9	185	317	2	0.84	0.95	1.00	1.00	0.164	0.110	14.11807	0.04%	0.08%	0.5	24.07	OK
	C20	C00	90.00	100.00	17.00	302.9307	0.9	500	550	5	0.60	0.95	1.00	1.00	0.061	0.097	5.075409	0.01%	0.05%	0.5	65.05	OK
Linea L2 (L=2071 m)	C12	C11	400.00	410.00	3.00	53.45836	0.9	95	221	1	1.00	0.95	1.00	1.00	0.320	0.120	12.91905	0.04%	0.04%	0.5	12.36	OK
	C11	C10	287.00	297.00	6.40	114.0445	0.9	95	221	1	1.00	0.95	1.00	1.00	0.320	0.120	19.96466	0.06%	0.09%	0.5	12.36	OK
	C10	C09	250.00	260.00	9.80	174.6306	0.9	95	221	1	1.00	0.95	1.00	1.00	0.320	0.120	26.7624	0.07%	0.17%	0.5	12.36	OK
	C09	C08	1134.00	1144.00	13.20	295.2168	0.9	120	252	1	1.00	0.95	1.00	1.00	0.253	0.120	130.5039	0.36%	0.53%	0.5	15.61	OK
Linea L3 (L=2589 m)	C09	C08	999.00	1009.00	1.38	24.50175	0.9	95	221	1	1.00	0.95	1.00	1.00	0.320	0.120	14.57201	0.04%	0.04%	0.5	12.36	OK
	C08	C07	298.00	308.00	4.78	85.08789	0.9	95	221	1	1.00	0.95	1.00	1.00	0.320	0.120	15.4472	0.04%	0.08%	0.5	12.36	OK
	C07	C06	337.00	347.00	8.18	145.674	0.9	95	221	1	1.00	0.95	1.00	1.00	0.320	0.120	29.79496	0.08%	0.17%	0.5	12.36	OK
	C06	C05	955.00	965.00	11.58	206.2602	0.9	185	317	3	0.74	0.95	1.00	1.00	0.164	0.110	67.41498	0.19%	0.35%	0.5	24.07	OK
	C05	C04	179.00	189.00	3.40	60.58614	0.9	95	221	1	1.00	0.95	1.00	1.00	0.320	0.120	6.749418	0.02%	0.02%	0.5	12.36	OK
Linea L4 (L=1555 m)	C05	C04	168.00	178.00	6.80	121.1723	0.9	95	221	1	1.00	0.95	1.00	1.00	0.320	0.120	12.71319	0.04%	0.05%	0.5	12.36	OK
	C04	C03	457.00	467.00	10.20	181.7584	0.9	95	221	1	1.00	0.95	1.00	1.00	0.320	0.120	50.0314	0.14%	0.19%	0.5	12.36	OK
	C03	C02	751.00	761.00	13.60	242.3446	0.9	400	470	5	0.60	0.95	1.00	1.00	0.078	0.101	36.4296	0.10%	0.29%	0.5	52.04	OK
	C02	C01	250.00	260.00	2.28	40.5926	0.9	95	221	2	0.84	0.95	1.00	1.00	0.320	0.120	6.2127	0.02%	0.02%	0.5	12.36	OK
Linea L5 (L=2125 m)	C03	C02	383.00	393.00	3.40	60.58614	0.9	95	221	3	0.74	0.95	1.00	1.00	0.320	0.120	14.0345	0.04%	0.04%	0.5	12.36	OK
	C02	C01	1492.00	1502.00	3.40	60.58614	0.9	95	221	4	0.67	0.95	1.00	1.00	0.320	0.120	53.63823	0.15%	0.15%	0.5	12.36	OK
	C01	Bess-1	26.00	36.00	11.00	196.014	0.9	120	252	2	0.84	0.95	1.00	1.00	0.253	0.120	3.422305	0.01%	0.01%	0.5	15.61	OK
BESS (L= 117 m)	Bess-2	C-00	38.00	48.00	11.00	196.014	0.9	120	252	2	0.84	0.95	1.00	1.00	0.253	0.120	4.563074	0.01%	0.01%	0.5	15.61	OK
	Bess-3	C-00	53.00	63.00	11.00	196.014	0.9	120	252	2	0.84	0.95	1.00	1.00	0.253	0.120	5.989034	0.02%	0.02%	0.5	15.61	OK

CURRENT RATING FOR XLPE CABLE SYSTEMS

IMPORTANT NOTE: The values provided are for estimating purposes only, please request a data sheet for more accurate values before placing an order

RATING FACTORS

Rating factors for cross section area of the metal screen of single core cables.
The rating factor is applicable to single-core cables in flat and trefoil formation.

Table 5

Size csa mm ²	38/66 (72.5) kV Copper conductors				
	Trefoil solidly bonded			Laid flat solidly bonded	
	Laid direct	In ducts	In air	Laid direct	In ducts
150	A	A	A	A	A
185	410	405	510	410	385
240	460	445	580	460	425
300	530	520	680	525	485
400	600	570	770	585	540
500	690	630	890	650	600
630	760	700	1020	725	670
800	850	780	1160	800	740
1000	940	860	1330	875	815
1200	1025	940	1460	945	875
1400	1140	1045	1595	1010	935
1600	1200	1100	1680	1035	960
1600	1265	1165	1771	1070	995

Table 6

Size csa mm ²	38/66 (72.5) kV Copper conductors				
	Trefoil single point bonded			Laid flat single point bonded	
	Laid direct	In ducts	In air	Laid direct	In ducts
150	A	A	A	A	A
185	410	415	495	430	410
240	460	470	565	485	465
300	535	545	665	565	535
400	605	615	765	640	605
500	685	705	885	730	690
630	775	800	1015	835	785
800	875	905	1170	950	890
1000	975	1035	1340	1080	1030
1200	1065	1160	1490	1195	1135
1400	1265	1360	1755	1375	1305
1600	1370	1470	1915	1480	1400
1600	1450	1550	2045	1570	1490

Table 7

Size csa mm ²	38/66 (72.5) kV Aluminum conductors				
	Trefoil solidly bonded			Laid flat solidly bonded	
	Laid direct	In ducts	In air	Laid direct	In ducts
150	A	A	A	A	A
185	320	320	400	325	300
240	360	350	450	365	340
300	415	415	550	420	390
400	475	460	600	470	435
500	550	520	705	530	495
630	610	580	820	600	555
800	690	650	940	670	625
1000	780	770	1100	750	700
1200	860	810	1220	820	770
1400	910	855	1270	855	800
1600	970	910	1365	910	855
1600	1010	945	1415	935	880

Table 8

Size csa mm ²	38/66 (72.5) kV Aluminum conductors				
	Trefoil single point bonded			Laid flat single point bonded	
	Laid direct	In ducts	In air	Laid direct	In ducts
150	A	A	A	A	A
185	315	320	380	335	320
240	360	365	440	380	360
300	415	425	520	440	415
400	470	480	595	500	470
500	540	550	695	575	540
630	615	630	810	655	615
800	705	720	940	755	705
1000	800	830	1100	865	825
1200	890	940	1240	975	925
1400	965	1005	1340	1045	980
1600	1020	1065	1425	1120	1050
1600	1085	1130	1530	1175	1100

Caduta Massima di tensione imposta:
1% imposta sui cavi di stringa:

INVERTER 01													Sezione di calcolo				FINALE		Controllo					
300'000 [W]			Presenza Stringa:	Lungh.: [m]	Pannello [W]	pannelli per stringa	Pot.Stringa [W]	Tens [V]	Corrente [A]	Tipo	Delta V imposta	cont.parz	Sezione cont.parz	Normalizz [mmq]	Sez. Commerc. [mmq]	Sez. Commerc.	Portata [A]	Sez. Commerc.		Portata [A]	Sez. Commerc.	Portata [A]	Controllo	
1	1	STR.1.1		19.70	27.70	680	26	17680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.841728	1.86E-08	1.5621	1.56	1	1.5	1	2	2.5	33	OK
2	1	STR.1.2		19.70	27.70	680	26	17680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.841728	1.86E-08	1.5621	1.56	1	1.5	1	2	2.5	33	OK
3	1	STR.1.3		21.50	29.50	680	26	17680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.896425	1.86E-08	1.6637	1.66	1	1.5	1	2	2.5	33	OK
4	1	STR.1.4		21.50	29.50	680	26	17680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.896425	1.86E-08	1.6637	1.66	1	1.5	1	2	2.5	33	OK
5	1	STR.1.5		17.30	25.30	680	26	17680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.768799	1.86E-08	1.4268	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK
6	1	STR.1.6		17.30	25.30	680	26	17680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.768799	1.86E-08	1.4268	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK
7	1	STR.1.7		21.50	29.50	680	26	17680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.896425	1.86E-08	1.6637	1.66	1	1.5	1	2	2.5	33	OK
8	1	STR.1.8		21.50	29.50	680	26	17680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.896425	1.86E-08	1.6637	1.66	1	1.5	1	2	2.5	33	OK
9	1	STR.1.9		48.50	56.50	680	26	17680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	1.716883	1.86E-08	3.1863	3.19	2	2.5	2	3	4	44	OK
10	1	STR.1.10		48.50	56.50	680	26	17680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	1.716883	1.86E-08	3.1863	3.19	2	2.5	2	3	4	44	OK
11	1	STR.1.11		16.50	24.50	680	26	17680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.744489	1.86E-08	1.3817	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK
12	1	STR.1.12		16.50	24.50	680	26	17680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.744489	1.86E-08	1.3817	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK
13	1	STR.1.13		53.00	61.00	680	26	17680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	1.853626	1.86E-08	3.4401	3.44	2	2.5	2	3	4	44	OK
14	1	STR.1.14		75.00	83.00	680	26	17680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	2.522146	1.86E-08	4.6808	4.68	3	4	3	4	6	57	OK
15	1	STR.1.15		73.00	81.00	680	26	17680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	2.461372	1.86E-08	4.5680	4.57	3	4	3	4	6	57	OK
16	1	STR.1.16		64.00	72.00	680	26	17680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	2.187886	1.86E-08	4.0605	4.06	3	4	3	4	6	57	OK
17	1	STR.1.17		62.00	70.00	680	26	17680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	2.127111	1.86E-08	3.9477	3.95	2	2.5	2	3	4	44	OK
18	1	STR.1.18		87.00	95.00	680	26	17680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	2.886794	1.86E-08	5.3575	5.36	3	4	3	4	6	57	OK
19	1	STR.1.19		81.00	89.00	680	26	17680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	2.70447	1.86E-08	5.0192	5.02	3	4	3	4	6	57	OK
20	0	STR.1.20		0.00	0.00	680	26	0	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0	1.86E-08	0.0000	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK
SOMME:		19		785	937			335'920																

INVERTER 02													Sezione di calcolo				FINALE		Controllo					
300'000 [W]			Presenza Stringa:	Lungh.: [m]	Pot. [W]	Tens [V]	Corrente [A]	Tipo	Delta V imposta	cont.parz	Sezione cont.parz	Normalizz [mmq]	Sez. Commerc. [mmq]	Sez. Commerc.	Portata [A]	Sez. Commerc.	Portata [A]	Sez. Commerc.		Portata [A]	Sez. Commerc.	Portata [A]	Controllo	
1	1	STR.2.1		34.800	42.800	680	26	17680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	1.900577	1.86E-08	2.4137	2.41	1	1.5	1	2	2.5	33	OK
2	1	STR.2.2		34.800	42.800	680	26	17680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	1.900577	1.86E-08	2.4137	2.41	1	1.5	1	2	2.5	33	OK
3	1	STR.2.3		32.300	40.300	680	26	17680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	1.1224608	1.86E-08	2.2727	2.27	1	1.5	1	2	2.5	33	OK
4	1	STR.2.4		32.300	40.300	680	26	17680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	1.1224608	1.86E-08	2.2727	2.27	1	1.5	1	2	2.5	33	OK
5	1	STR.2.5		5.000	13.000	680	26	17680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.395035	1.86E-08	0.7331	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK
6	1	STR.2.6		5.000	13.000	680	26	17680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.395035	1.86E-08	0.7331	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK
7	1	STR.2.7		32.800	40.800	680	26	17680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	1.239802	1.86E-08	2.3009	2.30	1	1.5	1	2	2.5	33	OK
8	1	STR.2.8		32.800	40.800	680	26	17680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	1.239802	1.86E-08	2.3009	2.30	1	1.5	1	2	2.5	33	OK
9	1	STR.2.9		13.000	21.000	680	26	17680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.638133	1.86E-08	1.1843	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK
10	1	STR.2.10		13.000	21.000	680	26	17680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.638133	1.86E-08	1.1843	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK
11	1	STR.2.11		1.000	9.000	680	26	17680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.273486	1.86E-08	0.5076	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK
12	1	STR.2.12		1.000	9.000	680	26	17680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.273486	1.86E-08	0.5076	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK
13	1	STR.2.13		36.200	44.200	680	26	17680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	1.343119	1.86E-08	2.4927	2.49	1	1.5	1	2	2.5	33	OK
14	1	STR.2.14		75.000	83.000	680	26	17680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	2.522146	1.86E-08	4.6808	4.68	3	4	3	4	6	57	OK
15	1	STR.2.15		73.000	81.000	680	26	17680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	2.461372	1.86E-08	4.5680	4.57	3	4	3	4	6	57	OK
16	1	STR.2.16		64.000	72.000	680	26	17680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	2.187886	1.86E-08	4.0605	4.06	3	4	3	4	6	57	OK
17	1	STR.2.17		62.000	70.000	680	26	17680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	2.127111	1.86E-08	3.9477	3.95	2	2.5	2	3	4	44	OK
18	1	STR.2.18		87.000	95.000	680	26	17680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	2.886794	1.86E-08	5.3575	5.36	3	4	3	4	6	57	OK
19	1	STR.2.19		81.000	89.000	680	26	17680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	2.70447	1.86E-08	5.0192	5.02	3	4	3	4	6	57	OK
20	0	STR.2.20		0.000	0.000	680	26	0	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0	1.86E-08	0.0000	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK
SOMME:		19		716	868			335'920																

INVERTER 03													Sezione di calcolo				FINALE		Controllo					
300'000 [W]			Presenza Stringa:	Lungh.: [m]	Pot. [W]	Tens [V]	Corrente [A]	Tipo	Delta V imposta	cont.parz	Sezione cont.parz	Normalizz [mmq]	Sez. Commerc. [mmq]	Sez. Commerc.	Portata [A]	Sez. Commerc.	Portata [A]	Sez. Commerc.		Portata [A]	Sez. Commerc.	Portata [A]	Controllo	
1	1	STR.3.1		36	44	680	26	17680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	1.337041	1.86E-08	2.4814	2.48	1	1.5	1	2	2.5	33	OK
2	1	STR.3.2		68	76	680	26	17680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	2.309435	1.86E-08	4.2860	4.29	3	4	3	4	6	57	OK
3	1	STR.3.3		68	76	680	26	17680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	2.309435	1.86E-08	4.2860	4.29	3	4	3	4	6	57	OK
4	1	STR.3.4		22	30	680	26	17680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.911619	1.86E-08	1.6919	1.69	1	1.5	1	2	2.5	33	OK
5	1	STR.3.5		22	30	680	26	17680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.911619	1.86E-08	1.6919	1.69	1	1.5	1	2	2.5	33	OK
6	1	STR.3.6		2	10	680	26	17680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.303873	1.86E-08	0.5640	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK
7	1	STR.3.7		2	10	680	26	17680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.303873	1.86E-08	0.5640	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK
8	1	STR.3.8		4.5	12.5	680	26	17680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.379841	1.86E-08	0.7049	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK
9	1	STR.3.9		4.5	12.5	680	26	17680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.379841	1.86E-08	0.7049	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK
10	1	STR.3.10		24.8	32.8	680	26	17680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.996704	1.86E-08	1.8498	1.85	1	1.5	1	2	2.5	33	OK
11	1	STR.3.11		24.8	32.8	680	26	17680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.996704	1.86E-08	1.8498	1.85	1	1.5	1	2	2.5	33	OK
12	1	STR.3.12		28	36	680	26	17680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	1.093943	1.86E-08	2.0302	2.03	1	1.5	1	2	2.5	33	OK
13	1	STR.3.13		28	36	680	26	17680	1'078.74	16.39	DC</													

													Sezione di calcolo				FINALE			Portata [A]	Controllo Iz>1.45Ib		
INVERTER 04	Presenza	Stringa:	Lungh.: [m]	[W]	Pot. [W]	Tens [V]	Corrente [A]	Tipo	Delta V imposta	cont.parz	Sezione cont.parz	Normalizz. [mma]	Sez. Commerc. [mma]	Sez. Commerc.	Sez. Commerc.								
300'000 [W]																							
1	1	STR.4.1	37	45	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	1.367429	1.86E-08	2.5378	2.54	2	2.5	2	3	4	44	OK
2	1	STR.4.2	19	27	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.820457	1.86E-08	1.5227	1.52	1	1.5	1	2	2.5	33	OK
3	1	STR.4.3	19	27	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.820457	1.86E-08	1.5227	1.52	1	1.5	1	2	2.5	33	OK
4	1	STR.4.4	24.5	32.5	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.987587	1.86E-08	1.8328	1.83	1	1.5	1	2	2.5	33	OK
5	1	STR.4.5	24.5	32.5	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.987587	1.86E-08	1.8328	1.83	1	1.5	1	2	2.5	33	OK
6	1	STR.4.6	2.5	10.5	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.319067	1.86E-08	0.5921	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK
7	1	STR.4.7	2.5	10.5	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.319067	1.86E-08	0.5921	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK
8	1	STR.4.8	5.5	13.5	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.410229	1.86E-08	0.7613	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK
9	1	STR.4.9	5.5	13.5	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.410229	1.86E-08	0.7613	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK
10	1	STR.4.10	30	38	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	1.154718	1.86E-08	2.1430	2.14	1	1.5	1	2	2.5	33	OK
11	1	STR.4.11	30	38	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	1.154718	1.86E-08	2.1430	2.14	1	1.5	1	2	2.5	33	OK
12	1	STR.4.12	25.5	33.5	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	1.017975	1.86E-08	1.8892	1.89	1	1.5	1	2	2.5	33	OK
13	1	STR.4.13	25.5	33.5	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	1.017975	1.86E-08	1.8892	1.89	1	1.5	1	2	2.5	33	OK
14	1	STR.4.14	75	83	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	2.522146	1.86E-08	4.6808	4.68	3	4	3	4	6	57	OK
15	1	STR.4.15	73	81	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	2.461372	1.86E-08	4.5680	4.57	3	4	3	4	6	57	OK
16	1	STR.4.16	64	72	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	2.187886	1.86E-08	4.0605	4.06	3	4	3	4	6	57	OK
17	1	STR.4.17	62	70	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	2.127111	1.86E-08	3.9477	3.95	2	2.5	2	3	4	44	OK
18	1	STR.4.18	87	95	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	2.886794	1.86E-08	5.3575	5.36	3	4	3	4	6	57	OK
19	1	STR.4.19	81	89	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	2.70447	1.86E-08	5.0192	5.02	3	4	3	4	6	57	OK
20	0	STR.4.20	0	0	680	26	0	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0	1.86E-08	0.0000	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK
SOMME:	19		693	845			335'920																
													Sezione di calcolo				FINALE			Portata [A]	Controllo Iz>1.45Ib		
INVERTER 05	Presenza	Stringa:	Lungh.: [m]	[W]	Pot. [W]	Tens [V]	Corrente [A]	Tipo	Delta V imposta	cont.parz	Sezione cont.parz	Normalizz. [mma]	Sez. Commerc. [mma]	Sez. Commerc.	Sez. Commerc.								
300'000 [W]																							
1	1	STR.5.1	45	53	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	1.610527	1.86E-08	2.9889	2.99	2	2.5	2	3	4	44	OK
2	1	STR.5.2	24	32	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.972394	1.86E-08	1.8046	1.80	1	1.5	1	2	2.5	33	OK
3	1	STR.5.3	24	32	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.972394	1.86E-08	1.8046	1.80	1	1.5	1	2	2.5	33	OK
4	1	STR.5.4	18	26	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.79007	1.86E-08	1.4663	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK
5	1	STR.5.5	18	26	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.79007	1.86E-08	1.4663	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK
6	1	STR.5.6	3.5	11.5	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.349454	1.86E-08	0.6485	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK
7	1	STR.5.7	3.5	11.5	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.349454	1.86E-08	0.6485	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK
8	1	STR.5.8	5.5	13.5	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.410229	1.86E-08	0.7613	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK
9	1	STR.5.9	5.5	13.5	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.410229	1.86E-08	0.7613	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK
10	1	STR.5.10	11	19	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.577359	1.86E-08	1.0715	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK
11	1	STR.5.11	11	19	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.577359	1.86E-08	1.0715	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK
12	1	STR.5.12	15.5	23.5	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.714102	1.86E-08	1.3253	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK
13	1	STR.5.13	15.5	23.5	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.714102	1.86E-08	1.3253	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK
14	1	STR.5.14	75	83	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	2.522146	1.86E-08	4.6808	4.68	3	4	3	4	6	57	OK
15	1	STR.5.15	73	81	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	2.461372	1.86E-08	4.5680	4.57	3	4	3	4	6	57	OK
16	1	STR.5.16	64	72	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	2.187886	1.86E-08	4.0605	4.06	3	4	3	4	6	57	OK
17	1	STR.5.17	62	70	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	2.127111	1.86E-08	3.9477	3.95	2	2.5	2	3	4	44	OK
18	1	STR.5.18	87	95	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	2.886794	1.86E-08	5.3575	5.36	3	4	3	4	6	57	OK
19	1	STR.5.19	81	89	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	2.70447	1.86E-08	5.0192	5.02	3	4	3	4	6	57	OK
20	0	STR.5.20	0	0	680	26	0	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0	1.86E-08	0.0000	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK
SOMME:	19		642	794			335'920																
													Sezione di calcolo				FINALE			Portata [A]	Controllo Iz>1.45Ib		
INVERTER 06	Presenza	Stringa:	Lungh.: [m]	[W]	Pot. [W]	Tens [V]	Corrente [A]	Tipo	Delta V imposta	cont.parz	Sezione cont.parz	Normalizz. [mma]	Sez. Commerc. [mma]	Sez. Commerc.	Sez. Commerc.								
300'000 [W]																							
1	1	STR.6.1	40	48	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	1.458591	1.86E-08	2.7070	2.71	2	2.5	2	3	4	44	OK
2	1	STR.6.2	2.6	10.6	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.322105	1.86E-08	0.5978	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK
3	1	STR.6.3	2.6	10.6	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.322105	1.86E-08	0.5978	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK
4	1	STR.6.4	4.7	12.7	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.385919	1.86E-08	0.7162	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK
5	1	STR.6.5	4.7	12.7	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.385919	1.86E-08	0.7162	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK
6	1	STR.6.6	36	44	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	1.337041	1.86E-08	2.4814	2.48	1	1.5	1	2	2.5	33	OK
7	1	STR.6.7	36	44	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	1.337041	1.86E-08	2.4814	2.48	1	1.5	1	2	2.5	33	OK
8	1	STR.6.8	31	39	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	1.185105	1.86E-08									

INVERTER 07	300'000 [W]	Presenza	Stringa:	Lungh.: [m]	[W]	Pot. [W]	Tens [V]	Corrente [A]	Tipo	Delta V imposto	cont.parz	Sezione cont.parz	Sezione di calcolo		Sez. Commerc. [mmq]	FINALE		Portata [A]	Controllo Iz>1.45Ib						
													Normaliz: [mmq]	Sez. Commerc.		Sez. Commerc.	Portata								
1	1	1	STR.7.1	38.5	46.5	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	1.41301	1.86E-08	2.6224	2.62	2	2.5	2	3	4	44	OK	
2	1	1	STR.7.2	40	48	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	1.458591	1.86E-08	2.7070	2.71	2	2.5	2	3	4	44	OK	
3	1	1	STR.7.3	3	11	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.33426	1.86E-08	0.6203	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK	
4	1	1	STR.7.4	3	11	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.33426	1.86E-08	0.6203	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK	
5	1	1	STR.7.5	5	13	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.395035	1.86E-08	0.7331	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK	
6	1	1	STR.7.6	5	13	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.395035	1.86E-08	0.7331	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK	
7	1	1	STR.7.7	40	48	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	1.458591	1.86E-08	2.7070	2.71	2	2.5	2	3	4	44	OK	
8	1	1	STR.7.8	40	48	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	1.458591	1.86E-08	2.7070	2.71	2	2.5	2	3	4	44	OK	
9	1	1	STR.7.9	27	35	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	1.063556	1.86E-08	1.9738	1.97	1	1.5	1	2	2.5	33	OK	
10	1	1	STR.7.10	27	35	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	1.063556	1.86E-08	1.9738	1.97	1	1.5	1	2	2.5	33	OK	
11	1	1	STR.7.11	31	39	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	1.185105	1.86E-08	2.1994	2.20	1	1.5	1	2	2.5	33	OK	
12	1	1	STR.7.12	31	39	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	1.185105	1.86E-08	2.1994	2.20	1	1.5	1	2	2.5	33	OK	
13	1	1	STR.7.13	36.5	44.5	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	1.352235	1.86E-08	2.5096	2.51	2	2.5	2	3	4	44	OK	
14	1	1	STR.7.14	75	83	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	2.522146	1.86E-08	4.6808	4.68	3	4	3	4	6	57	OK	
15	1	1	STR.7.15	73	81	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	2.461372	1.86E-08	4.5680	4.57	3	4	3	4	6	57	OK	
16	1	1	STR.7.16	64	72	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	2.187886	1.86E-08	4.0605	4.06	3	4	3	4	6	57	OK	
17	1	1	STR.7.17	62	70	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	2.127111	1.86E-08	3.9477	3.95	2	2.5	2	3	4	44	OK	
18	1	1	STR.7.18	87	95	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	2.886794	1.86E-08	5.3575	5.36	3	4	3	4	6	57	OK	
19	1	1	STR.7.19	81	89	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	2.70447	1.86E-08	5.0192	5.02	3	4	3	4	6	57	OK	
20	0	0	STR.7.20	0	0	680	26	0	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0	1.86E-08	0.0000	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK	
SOMME:				19	769	921		335'920																	

INVERTER 08	300'000 [W]	Presenza	Stringa:	Lungh.: [m]	[W]	Pot. [W]	Tens [V]	Corrente [A]	Tipo	Delta V imposto	cont.parz	Sezione cont.parz	Sezione di calcolo		Sez. Commerc. [mmq]	FINALE		Portata [A]	Controllo Iz>1.45Ib						
													Normaliz: [mmq]	Sez. Commerc.		Sez. Commerc.	Portata								
1	1	1	STR.8.1	24	32	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.972394	1.86E-08	1.8046	1.80	1	1.5	1	2	2.5	33	OK	
2	1	1	STR.8.2	20	28	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.850845	1.86E-08	1.5791	1.58	1	1.5	1	2	2.5	33	OK	
3	1	1	STR.8.3	20	28	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.850845	1.86E-08	1.5791	1.58	1	1.5	1	2	2.5	33	OK	
4	1	1	STR.8.4	12	20	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.607746	1.86E-08	1.1279	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK	
5	1	1	STR.8.5	12	20	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.607746	1.86E-08	1.1279	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK	
6	1	1	STR.8.6	16.5	24.5	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.744489	1.86E-08	1.3817	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK	
7	1	1	STR.8.7	16.5	24.5	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.744489	1.86E-08	1.3817	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK	
8	1	1	STR.8.8	11.5	19.5	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.592552	1.86E-08	1.0997	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK	
9	1	1	STR.8.9	11.5	19.5	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.592552	1.86E-08	1.0997	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK	
10	1	1	STR.8.10	16	24	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.729295	1.86E-08	1.3535	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK	
11	1	1	STR.8.11	16	24	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.729295	1.86E-08	1.3535	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK	
12	1	1	STR.8.12	21.5	29.5	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.896425	1.86E-08	1.6637	1.66	1	1.5	1	2	2.5	33	OK	
13	1	1	STR.8.13	21.5	29.5	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.896425	1.86E-08	1.6637	1.66	1	1.5	1	2	2.5	33	OK	
14	1	1	STR.8.14	75	83	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	2.522146	1.86E-08	4.6808	4.68	3	4	3	4	6	57	OK	
15	1	1	STR.8.15	73	81	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	2.461372	1.86E-08	4.5680	4.57	3	4	3	4	6	57	OK	
16	1	1	STR.8.16	64	72	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	2.187886	1.86E-08	4.0605	4.06	3	4	3	4	6	57	OK	
17	1	1	STR.8.17	62	70	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	2.127111	1.86E-08	3.9477	3.95	2	2.5	2	3	4	44	OK	
18	1	1	STR.8.18	87	95	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	2.886794	1.86E-08	5.3575	5.36	3	4	3	4	6	57	OK	
19	1	1	STR.8.19	81	89	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	2.70447	1.86E-08	5.0192	5.02	3	4	3	4	6	57	OK	
20	0	0	STR.8.20	0	0	680	26	0	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0	1.86E-08	0.0000	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK	
SOMME:				19	661	813		335'920																	

INVERTER 09	300'000 [W]	Presenza	Stringa:	Lungh.: [m]	[W]	Pot. [W]	Tens [V]	Corrente [A]	Tipo	Delta V imposto	cont.parz	Sezione cont.parz	Sezione di calcolo		Sez. Commerc. [mmq]	FINALE		Portata [A]	Controllo Iz>1.45Ib					
													Normaliz: [mmq]	Sez. Commerc.		Sez. Commerc.	Portata							
1	1	1	STR.9.1	5.50	13.50	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.410229	1.86E-08	0.7613	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK
2	1	1	STR.9.2	5.50	13.50	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.410229	1.86E-08	0.7613	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK
3	1	1	STR.9.3	12.50	20.50	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.62294	1.86E-08	1.1561	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK
4	1	1	STR.9.4	12.50	20.50	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.62294	1.86E-08	1.1561	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK
5	1	1	STR.9.5	17.50	25.50	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.774876	1.86E-08	1.4381	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK
6	1	1	STR.9.6	17.50	25.50	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.774876	1.86E-08	1.4381	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK
7	1	1	STR.9.7	22.00	30.00	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.911619	1.86E-08	1.6919	1.69	1	1.5	1	2	2.5	33	OK
8	1	1	STR.9.8	22.00	30.00	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.911619	1.86E-08	1.6919	1.69	1	1.5	1	2	2.5	33	OK
9	1	1	STR.9.9	24.50	32.50	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.987587	1.86E-08	1.8328	1.83	1	1.5	1	2	2.5	33	OK
10	1	1	STR.9.10	24.50	32.50	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.987587	1.86E-08	1.8328	1.83	1	1.5	1	2	2.5	33	OK
11	1	1	STR.9.11	37.00	45.00	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	1.367429	1.86E-08	2.5378	2.54	2	2.5	2	3	4	44	OK
12	1	1	STR.9.12	18.50	26.50	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.805264	1.86E-08	1.4945	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK
13	1	1	STR.9.13	18.50	26.50	680	26	17'680	1'078.74	16														

											Sezione di calcolo				FINALE		Portata [A]	Controllo						
											Sez. Commerc.	Normaliz.	Sez. Commerc.	Sez. Commerc.										
INVERTER 10	Presenza Stringa:			Lungh.:		Pot.	Tens	Corrente	Tipo	Delta V	Sezione	Normaliz.	Sez. Commerc.	Sez. Commerc.	Portata	Controllo								
175'000 [W]				[m]	[W]	[W]	[V]	[A]		imposta	cont.parz	cont.parz	[mmq]	[mmq]	[mmq]	Sez. Commerc.	[A]	l>1.45lb						
1	1	STR.10.1	37	45	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	1.367429	1.86E-08	2.5378	2.54	2	2.5	2	3	4	44	OK	
2	1	STR.10.2	28	36	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	1.093943	1.86E-08	2.0302	2.03	1	1.5	1	2	2.5	33	OK	
3	1	STR.10.3	28	36	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	1.093943	1.86E-08	2.0302	2.03	1	1.5	1	2	2.5	33	OK	
4	1	STR.10.4	21	29	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.881232	1.86E-08	1.6355	1.64	1	1.5	1	2	2.5	33	OK	
5	1	STR.10.5	21	29	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.881232	1.86E-08	1.6355	1.64	1	1.5	1	2	2.5	33	OK	
6	1	STR.10.6	4	12	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.364648	1.86E-08	0.6767	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK	
7	1	STR.10.7	4	12	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.364648	1.86E-08	0.6767	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK	
8	1	STR.10.8	5.5	13.5	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.410229	1.86E-08	0.7613	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK	
9	1	STR.10.9	5.5	13.5	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.410229	1.86E-08	0.7613	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK	
10	1	STR.10.10	30	38	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	1.154718	1.86E-08	2.1430	2.14	1	1.5	1	2	2.5	33	OK	
11	1	STR.10.11	24.5	32.5	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.987587	1.86E-08	1.8328	1.83	1	1.5	1	2	2.5	33	OK	
12	0	STR.10.12	24.5	0	680	26	0	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0	1.86E-08	0.0000	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK	
13	0	STR.10.13	33	0	680	26	0	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0	1.86E-08	0.0000	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK	
14	0	STR.10.14	0	0	680	26	0	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0	1.86E-08	0.0000	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK	
15	0	STR.10.15	0	0	680	26	0	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0	1.86E-08	0.0000	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK	
16	0	STR.10.16	0	0	680	26	0	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0	1.86E-08	0.0000	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK	
17	0	STR.10.17	0	0	680	26	0	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0	1.86E-08	0.0000	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK	
18	0	STR.10.18	0	0	680	26	0	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0	1.86E-08	0.0000	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK	
19	0	STR.10.19	0	0	680	26	0	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0	1.86E-08	0.0000	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK	
20	0	STR.10.20	0	0	680	26	0	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0	1.86E-08	0.0000	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK	
SOMME:	11		266	296.5			194'480								0.0000	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK	
																	Sezione di calcolo				FINALE		Portata [A]	Controllo
																	Sez. Commerc.	Normaliz.	Sez. Commerc.	Sez. Commerc.				
INVERTER 11	Presenza Stringa:			Lungh.:		Pot.	Tens	Corrente	Tipo	Delta V	Sezione	Normaliz.	Sez. Commerc.	Sez. Commerc.	Portata	Controllo								
175'000 [W]				[m]	[W]	[W]	[V]	[A]		imposta	cont.parz	cont.parz	[mmq]	[mmq]	[mmq]	Sez. Commerc.	[A]	l>1.45lb						
1	1	STR.11.1	3	11	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.33426	1.86E-08	0.6203	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK	
2	1	STR.11.2	3	11	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.33426	1.86E-08	0.6203	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK	
3	1	STR.11.3	7	15	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.45581	1.86E-08	0.8459	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK	
4	1	STR.11.4	7	15	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.45581	1.86E-08	0.8459	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK	
5	1	STR.11.5	24.5	32.5	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.987587	1.86E-08	1.8328	1.83	1	1.5	1	2	2.5	33	OK	
6	1	STR.11.6	14.5	22.5	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.683714	1.86E-08	1.2689	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK	
7	1	STR.11.7	14.5	22.5	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.683714	1.86E-08	1.2689	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK	
8	1	STR.11.8	11.5	19.5	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.592552	1.86E-08	1.0997	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK	
9	1	STR.11.9	11.5	19.5	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.592552	1.86E-08	1.0997	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK	
10	1	STR.11.10	25.5	33.5	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	1.017975	1.86E-08	1.8892	1.89	1	1.5	1	2	2.5	33	OK	
11	1	STR.11.11	25.5	33.5	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	1.017975	1.86E-08	1.8892	1.89	1	1.5	1	2	2.5	33	OK	
12	0	STR.11.12	20	0	680	26	0	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0	1.86E-08	0.0000	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK	
13	0	STR.11.13	20	0	680	26	0	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0	1.86E-08	0.0000	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK	
14	0	STR.11.14	0	0	680	26	0	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0	1.86E-08	0.0000	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK	
15	0	STR.11.15	0	0	680	26	0	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0	1.86E-08	0.0000	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK	
16	0	STR.11.16	0	0	680	26	0	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0	1.86E-08	0.0000	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK	
17	0	STR.11.17	0	0	680	26	0	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0	1.86E-08	0.0000	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK	
18	0	STR.11.18	0	0	680	26	0	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0	1.86E-08	0.0000	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK	
19	0	STR.11.19	0	0	680	26	0	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0	1.86E-08	0.0000	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK	
20	0	STR.11.20	0	0	680	26	0	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0	1.86E-08	0.0000	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK	
SOMME:	11		187.5	235.5			194'480								0.0000	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK	
																	Sezione di calcolo				FINALE		Portata [A]	Controllo
																	Sez. Commerc.	Normaliz.	Sez. Commerc.	Sez. Commerc.				
INVERTER 12	Presenza Stringa:			Lungh.:		Pot.	Tens	Corrente	Tipo	Delta V	Sezione	Normaliz.	Sez. Commerc.	Sez. Commerc.	Portata	Controllo								
175'000 [W]				[m]	[W]	[W]	[V]	[A]		imposta	cont.parz	cont.parz	[mmq]	[mmq]	[mmq]	Sez. Commerc.	[A]	l>1.45lb						
1	1	STR.12.1	27	35	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	1.063556	1.86E-08	1.9738	1.97	1	1.5	1	2	2.5	33	OK	
2	1	STR.12.2	21.5	29.5	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.896425	1.86E-08	1.6637	1.66	1	1.5	1	2	2.5	33	OK	
3	1	STR.12.3	21.5	29.5	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.896425	1.86E-08	1.6637	1.66	1	1.5	1	2	2.5	33	OK	
4	1	STR.12.4	16	24	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.729295	1.86E-08	1.3535	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK	
5	1	STR.12.5	16	24	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.729295	1.86E-08	1.3535	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK	
6	1	STR.12.6	21	29	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.881232	1.86E-08	1.6355	1.64	1	1.5	1	2	2.5	33	OK	
7	1	STR.12.7	43	51	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	1.549752	1.86E-08	2.8762	2.88	2	2.5	2	3	4	44	OK	
8	1	STR.12.8	12	20	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.607746	1.86E-08	1.1279	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK	
9	1	STR.12.9	12	20	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.607746	1.86E-08	1.1279	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK	
10	1	STR.12.10	17	25	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.759683	1.86E-08	1.4099	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK	
11	1	STR.12.11	17	25	680	26	17'680	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0.759683	1.86E-08	1.4099	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK	
12	0	STR.12.12	37	0	680	26	0	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0	1.86E-08	0.0000	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK	
13	0	STR.12.13	37	0	680	26	0	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0	1.86E-08	0.0000	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK	
14	0	STR.12.14	0	0	680	26	0	1'078.74	16.39	DC	2	1.00	0	1.86E-08	0.0000	1.50	1	1.5	1	1	1.5	24	OK	
15																								

