

# Manuale di installazione modulo solare

## INFORMAZIONI GENERALI

Il presente documento costituisce il manuale di installazione, manutenzione e uso generale dei moduli solari della serie CS. Nel presente manuale con il termine “modulo” o “modulo FV” si fa riferimento ad uno o più moduli solari della serie CS. Il presente manuale fornisce importanti informazioni di sicurezza riguardanti l'installazione, la manutenzione e l'uso dei moduli e deve essere letto e osservato con attenzione dall'utente e dal tecnico installatore. La mancata osservanza delle presenti istruzioni può provocare la morte, lesioni fisiche o danno alle cose. L'installazione dei moduli solari richiede competenze specifiche e deve essere eseguita esclusivamente da personale qualificato e autorizzato. *Si prega di conservare il presente manuale per futura consultazione.*

## CLAUSOLA DI GARANZIA DA EVENTUALI RESPONSABILITÀ

Le informazioni contenute nel presente manuale sono soggette a modifiche da parte di Canadian Solar Inc. senza preavviso. Canadian Solar Inc. esclude qualsiasi responsabilità, esplicita o implicita, riguardo alle informazioni ivi contenute. Qualsiasi dichiarazione o garanzia rilasciate da Canadian Solar Inc. riguardo i moduli saranno incluse in un accordo di vendita dei moduli separato, redatto per iscritto.

## LIMITI DI RESPONSABILITÀ

Canadian Solar Inc. non sarà responsabile per danni di qualsiasi tipo derivanti da o in qualsiasi modo connessi all'uso delle informazioni ivi contenute.

## DIRITTI D'AUTORE

Il contenuto del presente manuale è di proprietà esclusiva di Canadian Solar Inc. È vietata la riproduzione e/o la copia totale o parziale del presente manuale senza l'esplicita autorizzazione scritta di Canadian Solar Inc. È severamente proibito qualsiasi uso non autorizzato del presente manuale o dei suoi contenuti. Non viene concessa alcuna licenza implicita o per qualsiasi brevetto o diritto di brevetto. Tutti i diritti di proprietà intellettuale inclusi in o relativi ai moduli FV sono e rimangono di proprietà di Canadian Solar Inc. Tutti i diritti sono espressamente riservati.

## PRECAUZIONI DI SICUREZZA



**Avvertenza:** si raccomanda di leggere attentamente tutte le istruzioni prima di procedere all'installazione, al cablaggio, all'esercizio e/o alla manutenzione del modulo. Le interconnessioni del modulo conducono corrente continua (CC) quando il modulo è esposto alla luce solare o ad altre fonti di luce. Il contatto con parti del modulo elettricamente attive, come terminali, può provocare lesioni o morte, sia che il modulo sia connesso o disconnesso. Per quanto consentito dalla legge, l'installatore si assume tutti i rischi di danni alla persona o alle cose che possano verificarsi durante l'installazione e l'uso dei moduli.

### Sicurezza generale

- Non connettere o disconnettere i moduli in caso di presenza di corrente nei moduli o in una fonte esterna.
- Coprire il lato anteriore dei moduli del campo FV con un materiale opaco per impedire la produzione di elettricità durante l'installazione, i lavori con i moduli o il cablaggio.
- Indossare una protezione adeguata (guanti e indumenti antisdrucchiolo, ecc.) al fine di evitare il contatto diretto con tensione di 30 V CC o maggiore.
- Ogni installazione deve essere eseguita nel rispetto di tutte le norme applicabili regionali e locali, come ad esempio delle ultime norme di sicurezza elettrica degli Stati Uniti d'America (National Electrical Code) o del Canada (Canadian Electrical Code) o di altri standard elettrici nazionali o internazionali.
- Nessun componente del modulo FV necessita di manutenzione da parte dell'utente. Non tentare di riparare alcun componente del modulo.
- Non smontare il modulo o rimuovere alcun componente installato dal produttore.
- Rimuovere tutti gli oggetti di metallo prima di installare questo prodotto, per ridurre il rischio di esposizione accidentale a circuiti in tensione.
- Utilizzare utensili isolati per ridurre il rischio di shock elettrico.
- In caso di rottura del vetro anteriore o di danneggiamento del foglio posteriore, il contatto con qualsiasi superficie del modulo o con il telaio può provocare shock elettrico.
- Non installare o maneggiare i moduli se sono bagnati o in presenza di forte vento.
- Non utilizzare o installare moduli rotti.
- Non concentrare artificialmente la luce solare su un modulo.
- Tenere sempre chiuso il coperchio della scatola di giunzione.

**SPECIFICHE MECCANICHE / ELETTRICHE**

In certe condizioni un modulo può produrre più corrente o tensione rispetto alla sua potenza nominale nelle Condizioni Standard di Collaudo (STC). Di conseguenza, la tensione di circuito aperto di un modulo e la corrente di corto circuito in condizioni STC deve essere moltiplicata per 1,25 per determinare i valori nominali e le capacità del componente. In aggiunta si può applicare un ulteriore fattore di 1,25 per la corrente di corto circuito (per un totale di 1,56) ed un fattore di correzione per i circuiti aperti (vedere Tabella 1 in basso) per il dimensionamento di conduttori e fusibili, come descritto nella sezione 690-8 delle norme di sicurezza elettrica U.S. NEC.

Temperatura ambiente minima prevista (°C/°F)	Fattore di correzione
25 - 10 / 77 - 50	1,05
9 - 0 / 49 - 32	1,10
-1 - 10 / 31 - 14	1,15
-11 - 20 / 13 - -4	1,20
-21 - 40 / -5 - -40	1,30

**Tabella 1. Tabella dei fattori di correzione della temperatura bassa per la tensione di circuito aperto**

La tabella 2 contiene le caratteristiche elettriche e meccaniche dei moduli FV in silicio cristallino Canadian Solar Inc. Le principali caratteristiche elettriche alle condizioni STC sono riportate sull'etichetta di ogni modulo.

Numero modello	Tensione di circuito aperto (Voc) <V>	Corrente di corto circuito (Isc) <A>	Tensione di esercizio (Vmp) <V>	Corrente alla tensione nominale di esercizio (Imp) <A>	Potenza nominale (Pmax) <W>	Dimensioni totali <mm>	Peso <Kg>		
CS4C-90	43,2	2,85	34,4	2,62	90	1320X664X40	10,5		
CS4C-100	43,2	3,2	34,4	2,92	100				
CS4D-30	21,6	1,94	17,2	1,75	30	1006X454X35	7		
CS4D-40	21,6	2,58	17,2	2,33	40				
CS4D-50	21,6	3,2	17,2	3	50				
CS4D-60	21,6	3,79	17,2	3,49	60				
CS5A-150	43,2	4,74	34,8	4,31	150	1595X801X40	15,5		
CS5A-155	43,4	4,86	34,8	4,45	155				
CS5A-160	43,6	4,97	34,9	4,58	160				
CS5A-165	43,8	5,08	35,2	4,69	165				
CS5A-170	44,1	5,19	35,5	4,79	170				
CS5A-175	44,3	5,29	35,8	4,89	175				
CS5A-180	44,5	5,40	36,1	4,99	180				
CS5A-185	44,7	5,50	36,4	5,09	185				
CS5A-190	44,9	5,60	36,6	5,18	190				
CS5B-130	43,2	4,11	34,4	3,78	130			1302X923X40	16
CS5B-140	43,2	4,42	34,4	4,07	140				
CS5B-150	43,2	4,74	34,4	4,36	150				
CS5B-160	43,2	5,06	34,4	4,66	160				
CS5B-170	43,2	5,38	34,4	4,95	170				
CS5B-180	43,2	5,7	34,4	5,24	180				
CS5B-190	43,2	6,02	34,4	5,52	190				
CS5C-75	21,6	4,74	17,4	4,31	75	1213X547X35	8		
CS5C-80	21,8	4,97	17,5	4,58	80				
CS5C-85	22	5,19	17,7	4,79	85				
CS5C-90	22,2	5,40	18	4,99	90				
CS5C-95	22,5	5,60	18,3	5,18	95				
CS5E-13	21,3	0,87	17,2	0,76	13	620×284×25	2,5		
CS5E-14	21,3	0,92	17,2	0,81	14				
CS5E-15	21,4	0,97	17,3	0,87	15				
CS5E-18	21,5	1,15	17,4	1,04	18				

Numero modello	Tensione di circuito aperto (Voc)<V>	Corrente di corto circuito (Isc)<A>	Tensione di esercizio (Vmp) <V>	Corrente alla tensione nominale di esercizio (Imp) <A>	Potenza nominale (Pmax)<W>	Dimensioni totali <mm>	Peso <Kg>
CS5E-20	21,8	1,24	17,5	1,15	20	446 X284 X 25	1,6
CS5E-22	22,1	1,33	17,7	1,24	22		
CS5F-8	21,3	0,54	17,2	0,47	8		
CS5F-10	21,4	0,66	17,3	0,58	10		
CS5F-12	21,5	0,78	17,3	0,69	12		
CS5F-13	21,5	0,83	17,4	0,75	13		
CS5F-14	21,8	0,88	17,5	0,80	14		
CS5F-15	22	0,92	17,8	0,84	15		
CS5P-200	57,4	4,78	46,4	4,31	200	1602X1061X40	20
CS5P-205	57,6	4,86	46,5	4,41	205		
CS5P-210	57,9	4,94	46,6	4,51	210		
CS5P-215	58,1	5,02	46,7	4,61	215		
CS5P-220	58,4	5,10	46,9	4,69	220		
CS5P-225	58,6	5,18	47,2	4,76	225		
CS5P-230	58,8	5,25	47,5	4,84	230		
CS5P-235	59,1	5,33	47,8	4,92	235		
CS5P-240	59,3	5,40	48,1	4,99	240		
CS5P-245	59,6	5,47	48,4	5,06	245		
CS5P-250	59,8	5,54	48,7	5,14	250		
CS6A-140	28,7	6,72	23	6,08	140	1324X982X40	16
CS6A-145	28,8	6,92	23	6,29	145		
CS6A-150	28,8	7,12	23,1	6,50	150		
CS6A-155	28,8	7,32	23,1	6,71	155		
CS6A-160	28,9	7,51	23,1	6,92	160		
CS6A-165	29	7,69	23,1	7,13	165		
CS6A-170	29,2	7,85	23,2	7,33	170		
CS6A-175	29,3	8,03	23,4	7,49	175		
CS6A-180	29,4	8,20	23,6	7,62	180		
CS6A-185	29,5	8,37	24	7,71	185		
CS6A-190	29,6	8,54	24,2	7,84	190		
CS6A-195	29,6	8,72	24,4	7,98	195		
CS6C-105	21,5	6,74	17,3	6,08	105	1485X666X40	12
CS6C-110	21,6	7,01	17,3	6,36	110		
CS6C-115	21,6	7,28	17,3	6,64	115		
CS6C-120	21,7	7,52	17,3	6,92	120		
CS6C-125	21,8	7,75	17,4	7,20	125		
CS6C-130	22	7,96	17,5	7,43	130		
CS6C-135	22	8,20	17,7	7,62	135		
CS6C-140	22,1	8,42	18	7,76	140		
CS6C-145	22,2	8,65	18,3	7,93	145		
CS6D-55	21,6	3,45	17,3	3,18	55	783X666X35	12
CS6D-60	21,7	3,72	17,4	3,46	60		
CS6D-65	22	3,96	17,6	3,70	65		
CS6D-70	22,1	4,21	18	3,88	70		
CS6P-175	35,9	6,80	28,7	6,10	175	1638X982X40	20
CS6P-180	35,9	6,98	28,7	6,26	180		
CS6P-185	36	7,16	28,8	6,43	185		
CS6P-190	36	7,33	28,8	6,60	190		
CS6P-195	36,1	7,51	28,8	6,76	195		
CS6P-200	36,2	7,68	28,9	6,93	200		
CS6P-205	36,2	7,80	28,9	7,10	205		
CS6P-210	36,4	7,91	28,9	7,26	210		
CS6P-215	36,5	8,01	29	7,43	215		

Numero modello	Tensione di circuito aperto (Voc)<V>	Corrente di corto circuito (Isc)<A>	Tensione di esercizio (Vmp) <V>	Corrente alla tensione nominale di esercizio (Imp) <A>	Potenza nominale (Pmax)<W>	Dimensioni totali <mm>	Peso <Kg>
CS6P-220	36,6	8,09	29,3	7,52	220		
CS6P-225	36,7	8,19	29,5	7,63	225		
CS6P-230	36,8	8,34	29,8	7,71	230		
CS6P-235	36,9	8,47	30,1	7,82	235		
CS6P-240	37	8,61	30,4	7,91	240		
CS6P-245	37	8,75	30,7	7,99	245		

**Tabella 2. Specifiche dei moduli fotovoltaici della serie CS.**

Le condizioni standard di collaudo sono: irraggiamento 1 kW/m<sup>2</sup>, spettro AM 1,5 e temperatura cella 25 °C. Pmax, Voc e Isc di ogni singolo modulo saranno  $\pm 2,5\%$  dei valori specificati. Specifiche soggette a modifiche senza preavviso.

## DISIMBALLAGGIO DEI MODULI E IMMAGAZZINAGGIO



### Precauzioni e sicurezza generale

- Nel maneggiare i moduli si richiede la massima attenzione. Procedere con cautela durante il disimballaggio, il trasporto e l'immagazzinaggio dei moduli.
- Non consentire la presenza di bambini e persone non autorizzate in prossimità dell'area di installazione e immagazzinaggio dei moduli.
- Non trasportare i moduli in posizione verticale.
- Trasportare i moduli dal telaio insieme a due o più persone. Non utilizzare i cavi di connessione come maniglie.
- Non far cadere né posare oggetti (per esempio utensili) sui moduli.
- Non trasportare i moduli per mezzo dei relativi cavi o della scatola di giunzione.
- Impedire che i moduli si pieghino sotto il proprio peso.
- Non stazionare né camminare sui moduli. Non graffiare i moduli.
- Non collocare i moduli uno sull'altro.
- Non sottoporre i moduli a carico.
- Non marcare i moduli per mezzo di strumenti affilati.
- Non lasciare mai i moduli senza supporto o protezione.
- Non modificare i cavi dei diodi di bypass.
- Tenere puliti e asciutti tutti i contatti elettrici.
- Se si rende necessario l'immagazzinamento temporaneo dei moduli, utilizzare uno spazio asciutto e ventilato.

## INSTALLAZIONE DEI MODULI



### Precauzioni e sicurezza generale

- Prima di installare i moduli, contattare le autorità competenti per stabilire i permessi, i requisiti di ispezione e installazione futuri, pertinenti al proprio impianto e alla località.
- Consultare le normative edilizie applicabili per accertarsi che la costruzione o la struttura (tetto, facciata, supporti, ecc.) in cui saranno installati i moduli, possiede la resistenza necessaria.
- Per l'installazione dei moduli, si prega di accertarsi che il gruppo sia montato su una copertura resistente al fuoco, dimensionata per l'applicazione e con un'inclinazione inferiore a 127 mm/305 mm (5in/ft), tale da corrispondere ad una classe antincendio.

### Condizioni ambientali

- Il modulo è stato costruito per l'uso all'aperto in condizioni climatiche generali, come definite in IEC 60721-2-1: Classificazione delle condizioni ambientali Parte 2-1: Condizioni ambientali presenti in natura – temperatura e umidità.

- Non installare il modulo nelle vicinanze di gas e vapori altamente infiammabili (p.es. stazioni di rifornimento, serbatoi di gas, attrezzature per verniciatura).
- Non installare il modulo nelle vicinanze di fiamme libere o materiali infiammabili.
- Non esporre i moduli a fonti di luce artificialmente concentrata.
- Non immergere il modulo in acqua (dolce o salata) né esporlo costantemente all'acqua (dolce o salata) (p.es. fontane, spray marino).
- In caso di esposizione al sale (p.es. ambienti marini) e allo zolfo (p.es. fonti di zolfo, vulcani), sussiste rischio di corrosione.

### Requisiti di installazione

- Accertarsi che i moduli corrispondano ai requisiti tecnici dell'intero impianto.
- Accertarsi che altri componenti dell'impianto non provochino danni meccanici o elettrici ai moduli.
- I moduli possono essere cablati in serie per aumentare la tensione o in parallelo per aumentare la corrente. Per il collegamento in serie, collegare i moduli dal terminale positivo di un modulo al terminale negativo del modulo successivo. Per il collegamento in parallelo, collegare i moduli dal terminale positivo di un modulo al terminale positivo del modulo successivo.
- La quantità di diodi di bypass in dotazione può variare a seconda della serie del modulo.
- Collegare i moduli in numero corrispondente alle specifiche di tensione degli inverter usati nel sistema. Non collegare i moduli in modo da creare una tensione superiore a quella ammessa per l'impianto.
- Al fine di evitare (o minimizzare) gli effetti dovuti alla mancata corrispondenza nei campi, si raccomanda di collegare moduli con performance elettrica simile nella stessa serie.
- Il valore massimo raccomandato per il fusibile di serie è riportato nella tabella 2.
- Per minimizzare il rischio derivante da una fulminazione indiretta, nella progettazione del sistema evitare la formazione di anelli.
- Fissare i moduli in sede in modo da garantire la resistenza a tutti i carichi previsti, compresi vento e carichi di neve.
- Le precipitazioni possono essere fatte defluire all'esterno attraverso piccole aperture sul lato inferiore del modulo. Accertarsi che tali aperture non siano ostruite al termine del montaggio.

### Orientamento e inclinazione ottimali

- Per ottenere il massimo rendimento annuo, determinare l'orientamento e l'inclinazione ottimali dei moduli FV. La potenza massima viene generata quando la luce solare colpisce i moduli FV perpendicolarmente.

### Evitare le ombreggiature

- Persino un'ombreggiatura parziale minima (p.es. provocata da depositi di sporco) determina un calo del rendimento. Un modulo è considerato "privo di ombra" se è libero per l'intera superficie per tutto l'anno. Se non è ostruita, la luce solare può raggiungere il modulo persino nel giorno più breve dell'anno.

### Buona ventilazione

- Tra il telaio e la superficie di montaggio del modulo deve essere previsto uno spazio libero sufficiente, tale da consentire la circolazione dell'aria di raffreddamento sul retro del modulo. Ciò consente inoltre la dissipazione di ogni residuo di condensa o umidità. È necessario uno spazio libero di 6,35 mm ( $\frac{1}{4}$ in) o più tra i moduli per consentire l'espansione termica dei telai.

### Messa a terra

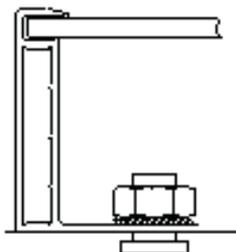
- Sebbene i moduli siano certificati per la classe di protezione II, si raccomanda la loro messa a terra. Accertarsi che siano adempite tutte le normative e i regolamenti elettrici locali.
- Il collegamento di messa a terra deve essere effettuato da un elettricista qualificato.
- Collegare i telai dei moduli tra di loro mediante cavi con capicorda. I fori previsti a questo scopo sono identificati tramite un'etichetta verde. Utilizzare una rondella dentata o una vite autofilettante per stabilire il collegamento conduttivo.
- Fissare tutte le giunzioni del collegamento conduttivo. Eventuali metalli ferrosi utilizzati per il collegamento conduttivo devono essere trattati contro la corrosione mediante anodizzazione, verniciatura a spruzzo o galvanizzazione, per impedire l'ossidazione e la corrosione. Per l'acciaio inox il trattamento non è necessario.

## ISTRUZIONI DI MONTAGGIO

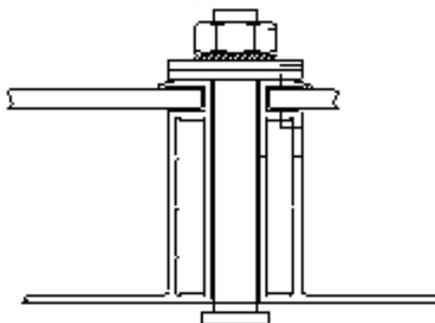
- Per avvitare i moduli alle strutture di supporto usare soltanto i fori di montaggio collocati nelle flangie posteriori del telaio (vedere esempio A). Non praticare ulteriori fori. Tale tentativo comporterà l'annullamento della garanzia. Fissare ciascun modulo in minimo 4 punti. Se per questo impianto sono previsti carichi supplementari di neve o vento, utilizzare punti di montaggio addizionali. Il progettista e l'installatore dell'impianto sono responsabili per i calcoli relativi al carico e per la corretta progettazione della struttura di supporto.
- Usare materiali di fissaggio appropriati, resistenti alla corrosione.

- Il metodo di fissaggio può essere sulla cima o sul fondo (vedere esempio B) e dipende dalle strutture di montaggio. Seguire le istruzioni di montaggio raccomandate dal fornitore delle strutture di montaggio FV.
- La struttura di montaggio deve essere certificata da un ingegnere competente iscritto all'ordine. La struttura e le procedure di montaggio devono adempiere alle normative locali e a tutte le autorità giurisdizionali.

**Esempio A:**  
Fissaggio con vite



**Esempio B:**  
Bloccaggio



- Utilizzare una chiave torsiometrica per l'installazione. La figura in alto mostra i metodi di fissaggio del modulo alla struttura di supporto. Nell'esempio B la coppia di serraggio (con viti in acciaio inox M8) è di 17 Nm.

## CABLAGGIO DEI MODULI

### Schema di cablaggio corretto

- Nella progettazione dell'impianto, evitare la formazione di anelli (al fine di minimizzare il rischio derivante da una fulminazione indiretta). Verificare la correttezza del cablaggio prima di avviare l'impianto. Se si misura una tensione di circuito aperto (Voc) e una corrente di corto circuito (Isc) diverse dalle specifiche, è presente un errore di cablaggio.

### Collegamento corretto dei connettori a spina

- Accertarsi che il collegamento sia sicuro e stabile. Il connettore a spina non deve ricevere sollecitazioni esterne. Usare il connettore solo per il collegamento del circuito. Non usare mai il connettore per inserire e disinserire il circuito.

### Uso di materiali adatti

- Usare speciali cavi solari. I cavi devono essere collocati in canaline resistenti alla luce solare oppure, se sono esposti, devono essere del tipo UF, resistente alla luce solare, 8–14 AWG (9–3 mm<sup>2</sup>), temperatura 90 °C per impiego in ambiente umido, conformi alle normative locali antincendio, per l'edilizia e la sicurezza elettrica e solo con spine appropriate. Accertarsi che siano in condizioni elettriche e meccaniche perfette. Usare solo cavi monofilari. Scegliere una sezione conduttore tale da minimizzare le cadute di tensione.

### Protezione cavi

- Fissare i cavi al sistema di montaggio mediante fascette per cavi resistenti ai raggi UV. Proteggere i cavi esposti dai danneggiamenti, prendendo le precauzioni necessarie (p.es. collocandoli entro canaline di plastica). Evitare l'esposizione alla luce solare diretta.

## MANUTENZIONE

- Non modificare i componenti FV (diodo, scatola di giunzione, connettori a spina).
- Una manutenzione regolare è necessaria al fine di mantenere i moduli liberi da neve, escrementi di uccelli, semi, polline, foglie, rami, polvere e tracce di sporco.
- Con un'inclinazione sufficiente (minimo 15°), generalmente non è necessaria la pulizia dei moduli (la pioggia ha un effetto autopulente). Nel caso in cui si noti la presenza evidente di depositi di sporco sulla superficie del modulo, pulire il campo FV con acqua ed un attrezzo delicato di pulizia (spugna) durante le ore fresche del giorno. Non raschiare o graffiare mai lo sporco a secco, poiché ciò provoca micrograffi.
- In caso di presenza di neve, è possibile pulire la superficie del modulo con una spazzola a setole morbide.
- Ispezionare periodicamente l'impianto per verificare il buono stato di cavi e supporti.
- Se è necessaria la manutenzione elettrica o meccanica, si raccomanda di incaricare della manutenzione una ditta specializzata autorizzata, per evitare il rischio di shock elettrici o altri danni.



**Headquarters**

650 Riverbend Drive, Suite B, Kitchener, Ontario, Canada N2K 3S2  
Tel: +1-519-954-2057 Fax: +1-519-954-2597  
Email: [inquire.ca@canadian-solar.com](mailto:inquire.ca@canadian-solar.com)

**Europe**

Mozartstrasse 1, 87727 Babenhausen, Germany  
Tel: +49 (0) 8333 - 92328 - 0  
Fax: +49 (0) 8333 - 92328 - 11  
Email: [inquire.eu@canadian-solar.com](mailto:inquire.eu@canadian-solar.com)

**USA**

12657 Alcosta Blvd, Suite 140, San Ramon, CA 94583  
Tel: +1-925-866-2700 Fax: +1-925-866-2704  
Email: [inquire.us@canadian-solar.com](mailto:inquire.us@canadian-solar.com)

**Korea**

201, SK HUB Officetel, 708-26, Yeoksam-Dong, Kangnam-gu, Seoul, Korea  
Tel: (02) 539-7541 Fax: (02) 539-7505  
Email: [inquire.kr@canadian-solar.com](mailto:inquire.kr@canadian-solar.com)

**China**

199 Lushan Road, Suzhou New District, Jiangsu, China, 215129  
Tel: +86 (512) 6690-8088  
Email: [inquire.cn@canadian-solar.com](mailto:inquire.cn@canadian-solar.com)

Others: [inquire@canadian-solar.com](mailto:inquire@canadian-solar.com)