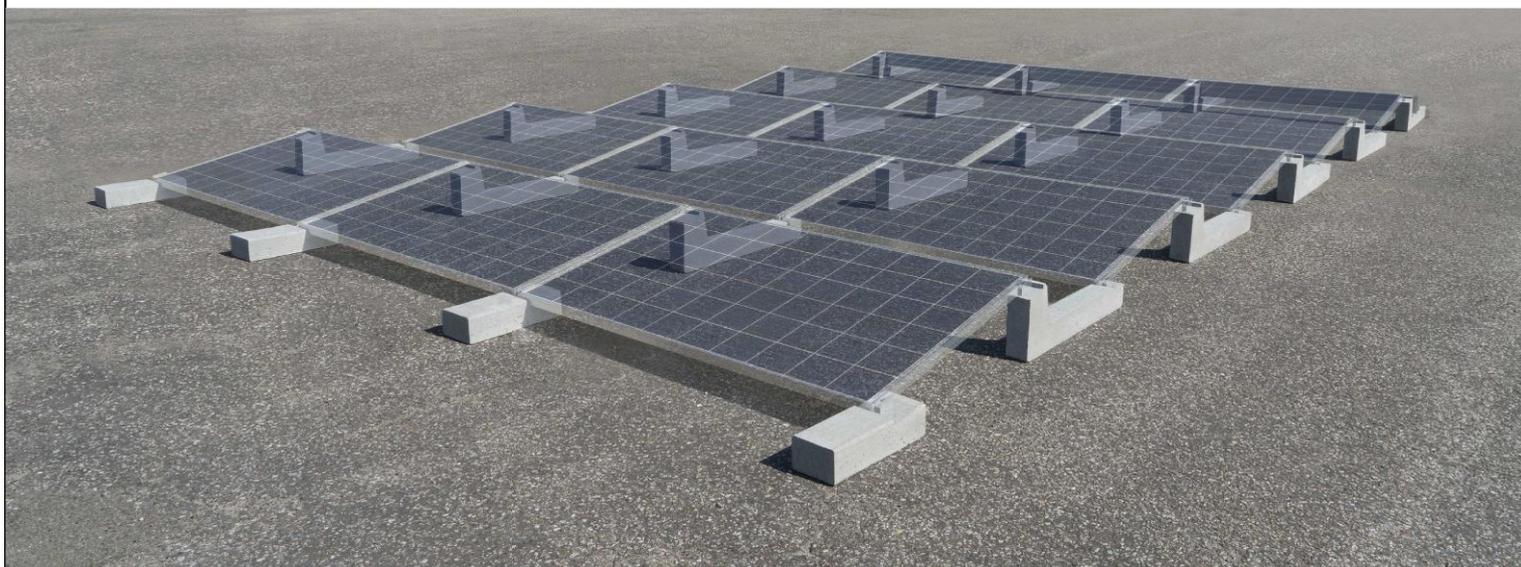


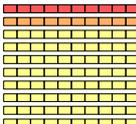
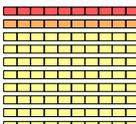
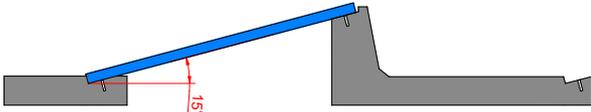
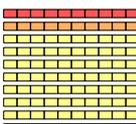
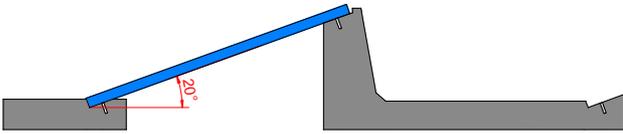
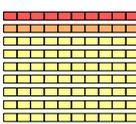
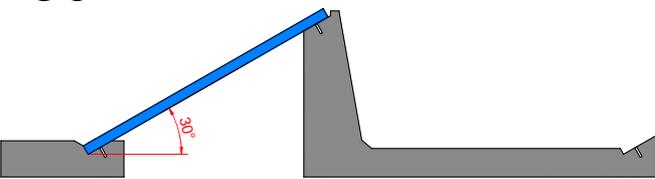
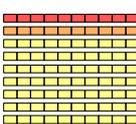
SUN BALLAST

**Relazione Sistema Connect
scheda tecnica riassuntiva**



PER CONFIGURAZIONI DIFFERENTI DA QUELLE SOTTO RIPORTATE
E/O COMPLESSE, GUARDARE SCHEDE SPECIFICHE O CONTATTARE
L'UFFICIO TECNICO



INCLINAZIONE SISTEMA	SCHEMA DI POSA MODULI	RESISTENZA AL VENTO
5° 	5x5  Nord ↓ Sud	PRIMA FILA: 135Km/h SECONDA FILA: 155Km/h FILE SUCCESSIVE: 170Km/h
	10x10  Nord ↓ Sud	PRIMA FILA: 145Km/h SECONDA FILA: 166Km/h FILE SUCCESSIVE: 182Km/h
10° 	5x5  Nord ↓ Sud	PRIMA FILA: 140Km/h SECONDA FILA: 161Km/h FILE SUCCESSIVE: 177Km/h
	10x10  Nord ↓ Sud	PRIMA FILA: 150Km/h SECONDA FILA: 172Km/h FILE SUCCESSIVE: 189Km/h
15° 	5x5  Nord ↓ Sud	PRIMA FILA: 125Km/h SECONDA FILA: 143Km/h FILE SUCCESSIVE: 157Km/h
	10x10  Nord ↓ Sud	PRIMA FILA: 140Km/h SECONDA FILA: 161Km/h FILE SUCCESSIVE: 177Km/h
20° 	5x5  Nord ↓ Sud	PRIMA FILA: 130Km/h SECONDA FILA: 149Km/h FILE SUCCESSIVE: 163Km/h
	10x10  Nord ↓ Sud	PRIMA FILA: 145Km/h SECONDA FILA: 166Km/h FILE SUCCESSIVE: 182Km/h
30° 	5x5  Nord ↓ Sud	PRIMA FILA: 140Km/h SECONDA FILA: 161Km/h FILE SUCCESSIVE: 177Km/h
	10x10  Nord ↓ Sud	PRIMA FILA: 145Km/h SECONDA FILA: 166Km/h FILE SUCCESSIVE: 182Km/h

L'IMPIEGO DEL CARTER SULLA PRIMA FILA DI PANNELLI PERMETTE DI AUMENTARE LA RESISTENZA SULLA SINGOLA FILA DEL 20%

SUN BALLAST CONNECT: ANALISI DEL SISTEMA E CONSIDERAZIONI GENERALI

Il lavoro di verifica svolto è stato condotto in 2 fasi principali:

1. Analisi CFD di diverse configurazioni di pannello analizzando le azioni del vento in funzione dell'angolo del pannello e della velocità del vento.
2. Verifica FEM delle sollecitazioni sulla struttura del pannello e sul sistema di fissaggio al variare della velocità del vento.

Lo scopo è stato quello di definire dei parametri utilizzabili in fase di progetto per la struttura multi-modulare di sistemi di pannelli. Attraverso le analisi CFD è stato possibile osservare che il primo pannello investito dal vento è soggetto alla massima sollecitazione rilevata, mentre i pannelli successivi subiscono la schermatura del primo pannello.

E' stata osservata una diversa azione del vento sui pannelli esterni alla singola fila rispetto a quelli interni, pertanto le azioni sono state analizzate separatamente per pannelli esterni e pannelli interni. Un ulteriore suddivisione separa la prima fila dalle file successive; analogo discorso è stato esteso alla seconda fila. Le file successive sono considerate come sollecitate dalla medesima azione.

Le verifiche strutturali hanno permesso di osservare che le principali criticità del sistema riguardano il telaio del pannello. Anche le graffe di fissaggio sono sollecitate ma in modo minore rispetto al telaio del pannello.

La zavorra Sun Ballast e i suoi componenti non rappresentano un elemento particolarmente critico per il sistema osservato avendo resistenze meccaniche assai superiori a quelle del telaio.

Analizzando i dati ottenuti dalle analisi CFD in termini di azioni del vento in funzione della velocità del flusso dello stesso, si osserva che, raggiunta e superata la condizione di equilibrio fra azioni forzanti ed azioni stabilizzanti, si innesca un effetto divergente sulle sollecitazioni che si scaricano sulla struttura.

Considerando quanto evidenziato dalle analisi FEM, nelle quali risulta che le sezioni più critiche per l'assieme pannello-zavorra risiedono sulla struttura del pannello, si conclude che, si raggiunge la condizione di instabilità della struttura quando si ottiene la rottura del pannello. Successivamente subentra la criticità delle graffe e per ultima si presenta la rottura delle viti.

Avendo dimostrato sperimentalmente che il sistema di fissaggio della madre vite è più robusto della vite stessa si esclude una rottura di questo elemento.

In particolare il sistema si trova in una condizione di instabilità quando c'è un aumento delle tensioni che portano a raggiungere la rottura dell'elemento più cedevole che, come precedentemente dimostrato, è il telaio del pannello.

In conclusione, nel calcolo di tenuta al carico vento, assumiamo come indicatore di verifica il massimo stress che riesce a subire il telaio del pannello prima dello snervamento, mantenendo il 10% come fattore di sicurezza; è stato inoltre dimostrato che raggiunto questo limite, l'aumento di peso delle zavorre non porta nessun beneficio.

È possibile aumentarne la resistenza per mezzo di carter frangivento che diminuiscono le sollecitazioni del vento sul modulo. Di seguito sono riportate delle configurazioni di riferimento che indicano la tenuta in Km/h; per configurazioni diverse o soluzioni migliorative contattare il nostro ufficio tecnico.

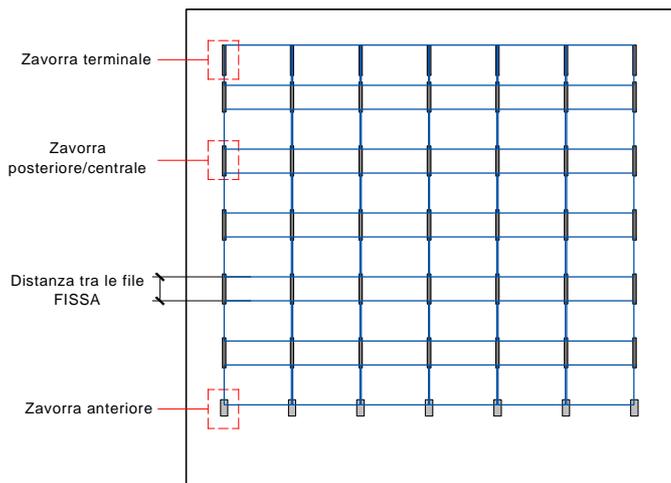
NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Il presente documento fa riferimento a quanto descritto nelle norme:

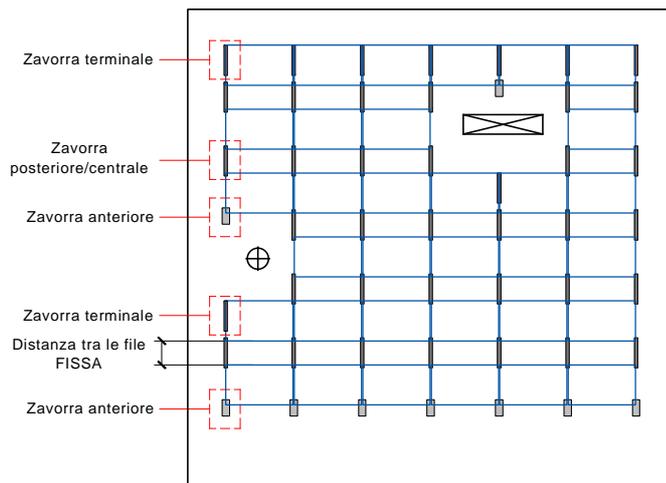
- DM 14-01-08: Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni
- UNI EN 1991-1-4:2005 Parte 1-4: Azioni in generale - Azioni del vento
- CNR-DT 207/2008: Istruzioni per la valutazione delle azioni e degli effetti del vento sulle costruzioni
- UNI EN 1999-1-3: Eurocodice 3 progettazione delle strutture in alluminio
- UNI EN 1993-1-4:2007 Parte 1-4: Regole generali - Regole supplementari per acciai inossidabili

SUN BALLAST SISTEMA CONNECT - DESCRIZIONE DEL SISTEMA

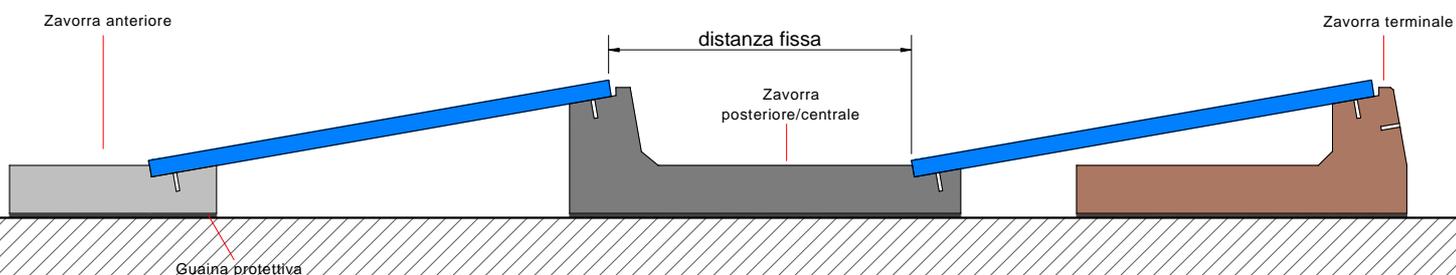
SUPERFICIE DI COPERTURA LIBERA



SUPERFICIE DI COPERTURA CON OSTACOLI
 (camini, lucernari, cordoli, parapetti, ecc..)



SCHEMA ESEMPLIFICATIVO DEL SISTEMA

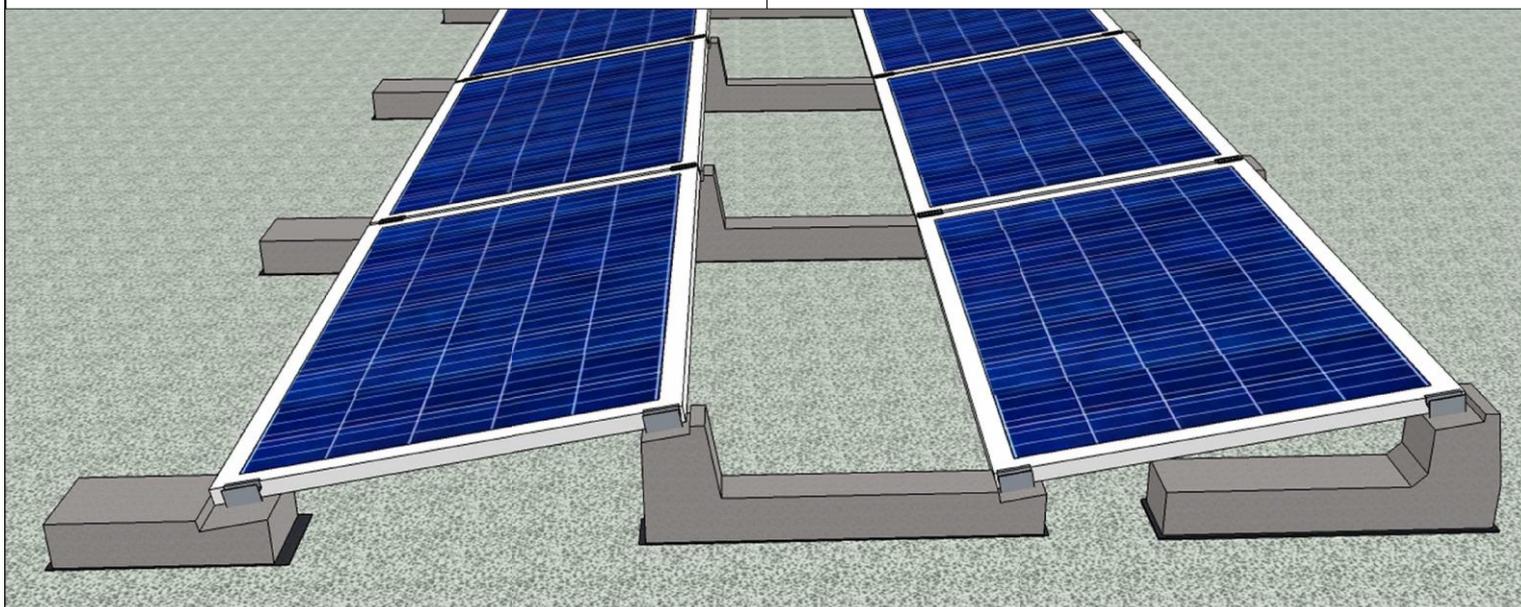


▶ Minor carico in copertura (Kg/mq)

▶ Installazione semplice e veloce

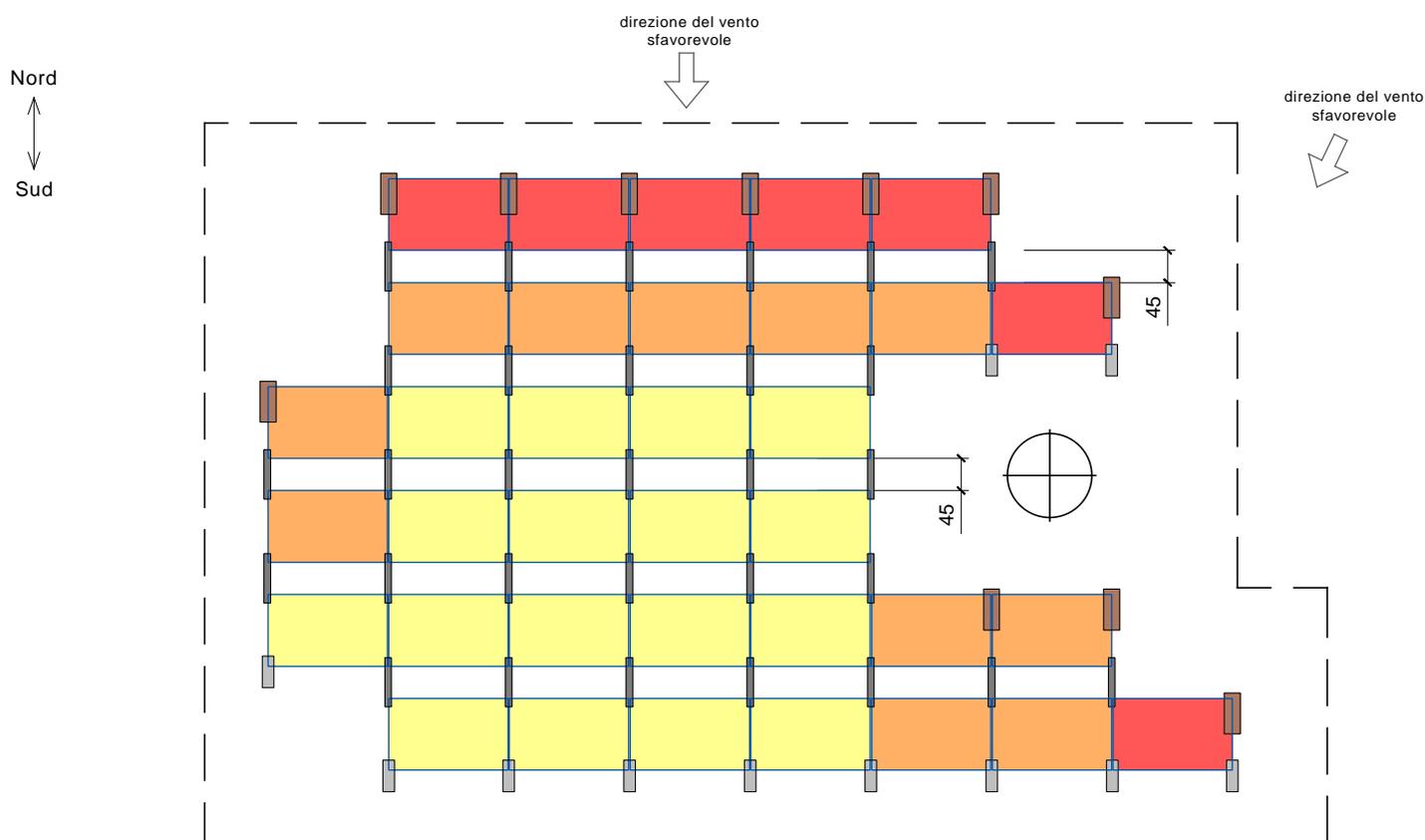
▶ Elevata resistenza statica all'azione del vento

▶ Possibilità di montaggio dei carter frangivento



SUN BALLAST - SISTEMA CONNECT 5°

- ▶ ANGOLO DI INCLINAZIONE: 5°
- ▶ DISTANZA TRA LE FILE DI PANNELLI FISSA: 45cm
- ▶ POSA DEI PANNELLI: orizzontale
- ▶ CONFIGURAZIONE MINIMA CONSIGLIATA: 3x3



RESISTENZA AL VENTO

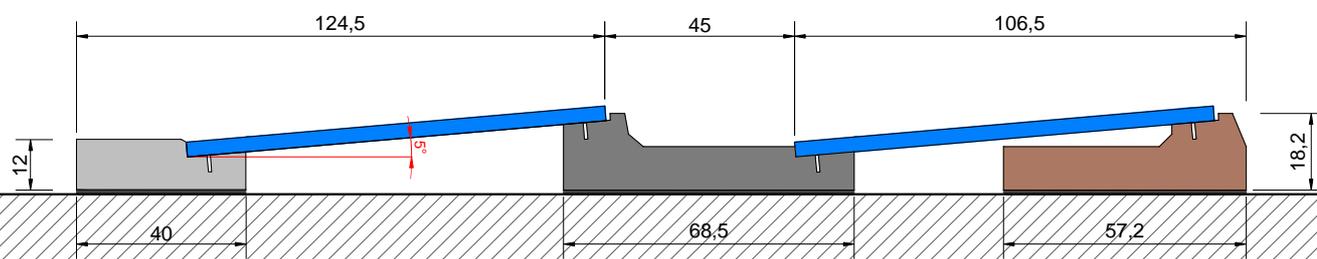
PRIMA FILA: 135Km/h

SECONDA FILA: 155Km/h

FILE SUCCESSIVE: 170Km/h

LEGENDA

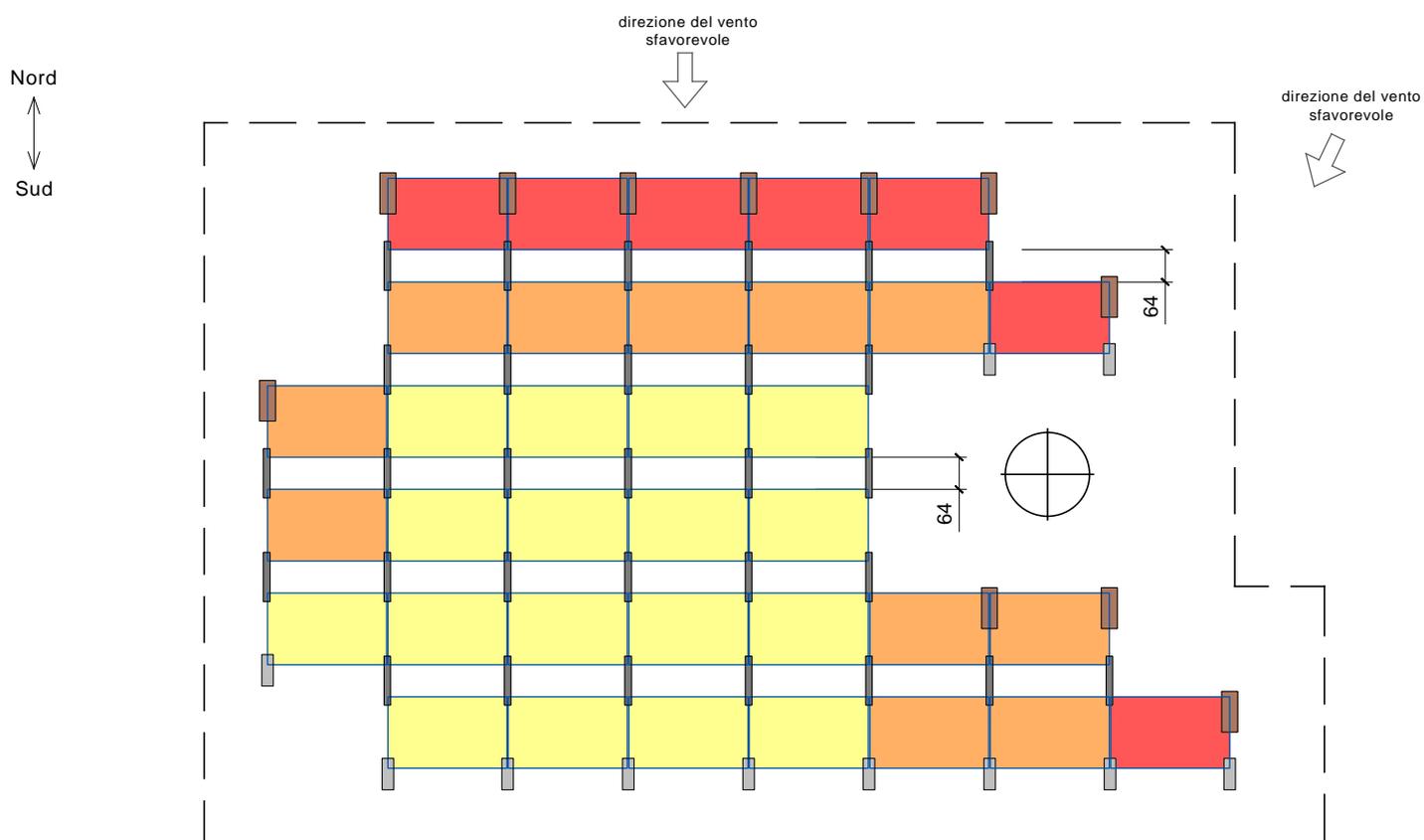
-  Zavorra anteriore 20Kg
-  Zavorra posteriore/centrale 16Kg
-  Zavorra terminale 35Kg



Vista laterale del SISTEMA CONNECT 5° - (quote in cm)

SUN BALLAST - SISTEMA CONNECT 10°

- ▶ ANGOLO DI INCLINAZIONE: 10°
- ▶ DISTANZA TRA LE FILE DI PANNELLI FISSA: 64cm
- ▶ POSA DEI PANNELLI: orizzontale
- ▶ CONFIGURAZIONE MINIMA CONSIGLIATA: 3x3

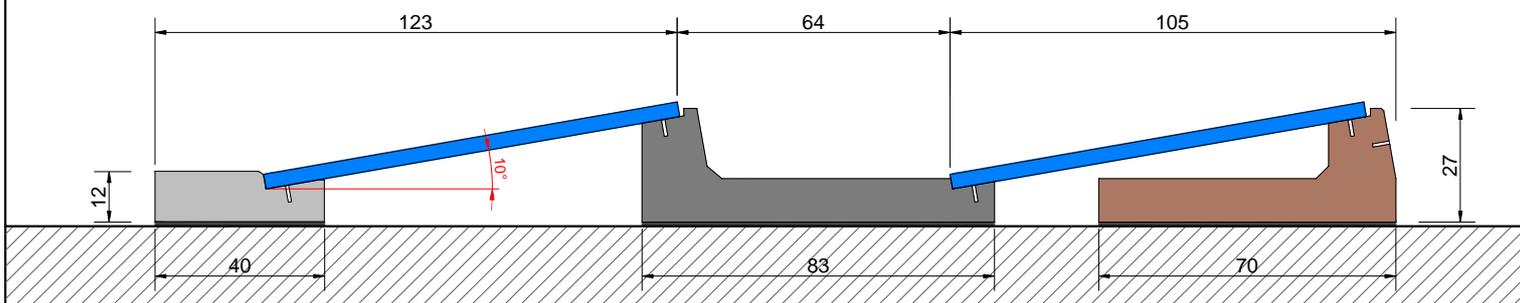


RESISTENZA AL VENTO

PRIMA FILA: 140Km/h
SECONDA FILA: 161Km/h
FILE SUCCESSIVE: 177Km/h

LEGENDA

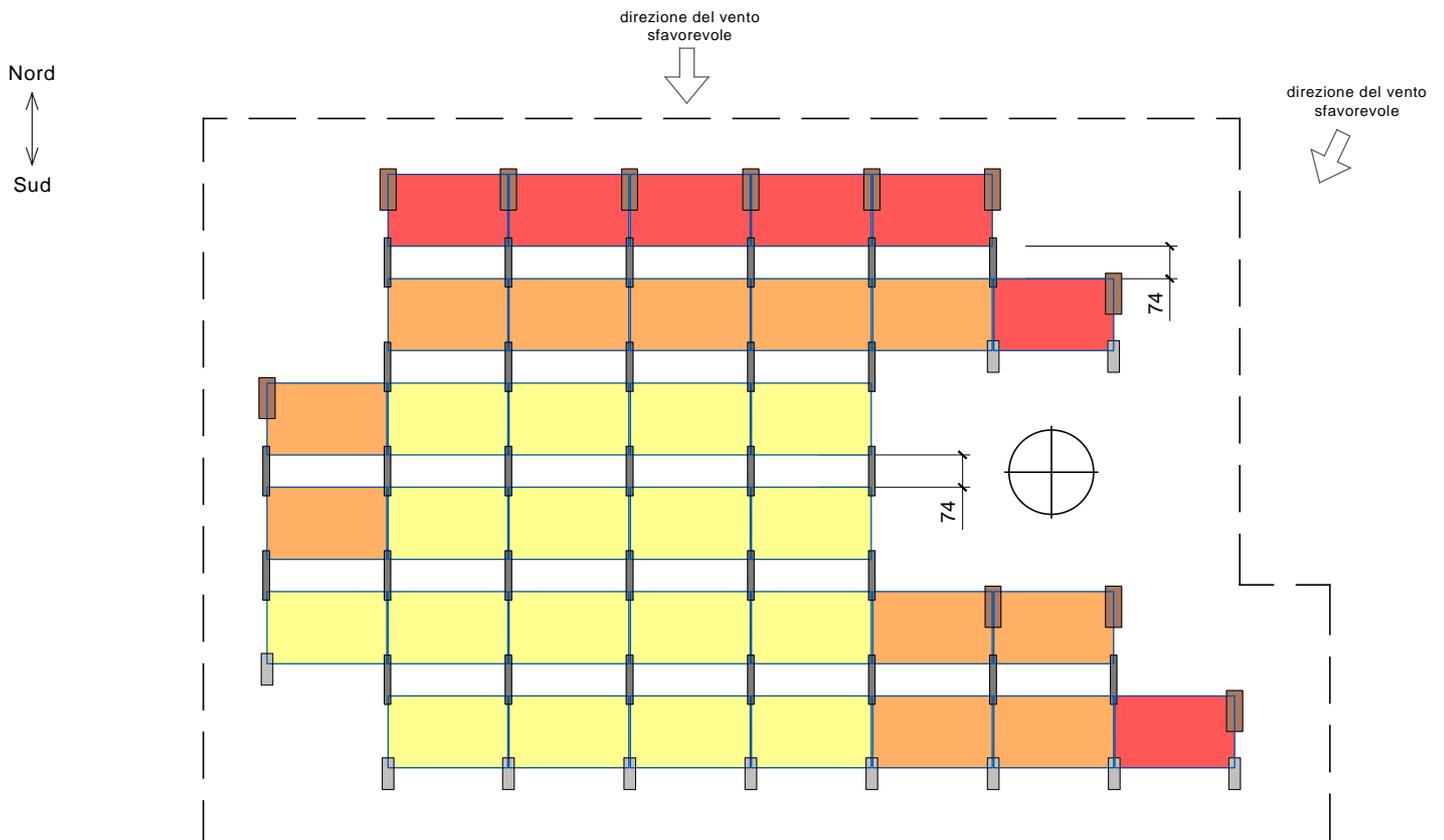
	Zavorra anteriore 20Kg
	Zavorra posteriore/centrale 22Kg
	Zavorra terminale 33Kg



Vista laterale del SISTEMA CONNECT 10° - (quote in cm)

SUN BALLAST - SISTEMA CONNECT 15°

- ▶ ANGOLO DI INCLINAZIONE: 15°
- ▶ DISTANZA TRA LE FILE DI PANNELLI FISSA: 74cm
- ▶ POSA DEI PANNELLI: orizzontale
- ▶ CONFIGURAZIONE MINIMA CONSIGLIATA: 3x3

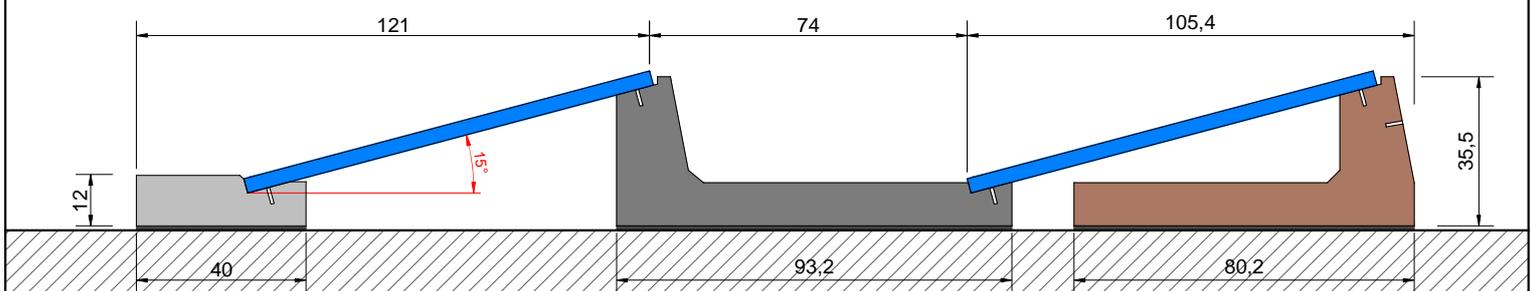


RESISTENZA AL VENTO

PRIMA FILA: 125Km/h
SECONDA FILA: 143Km/h
FILE SUCCESSIVE: 157Km/h

LEGENDA

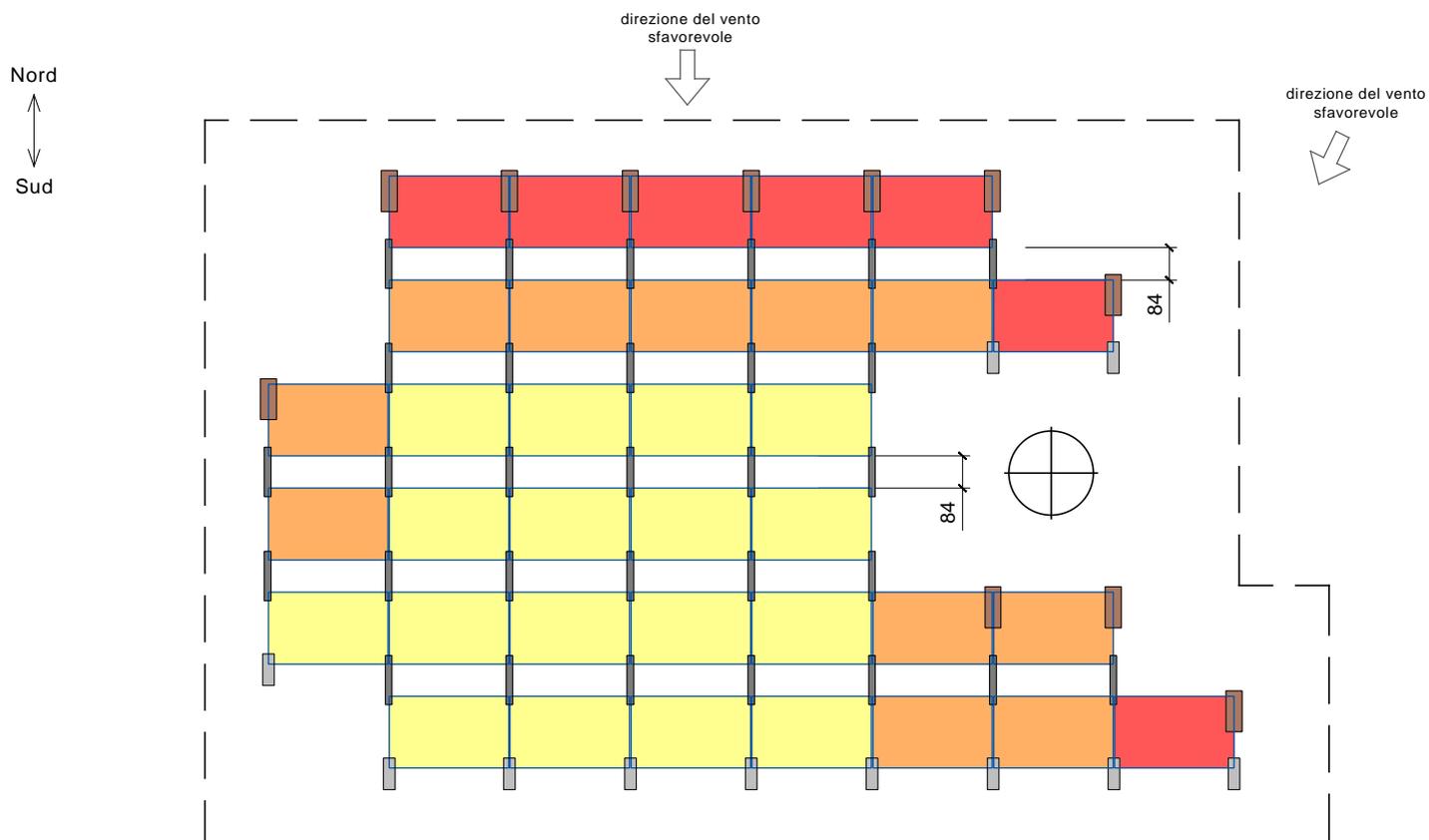
	Zavorra anteriore 20Kg
	Zavorra posteriore/centrale 28Kg
	Zavorra terminale 30Kg



Vista laterale del SISTEMA CONNECT 15° - (quote in cm)

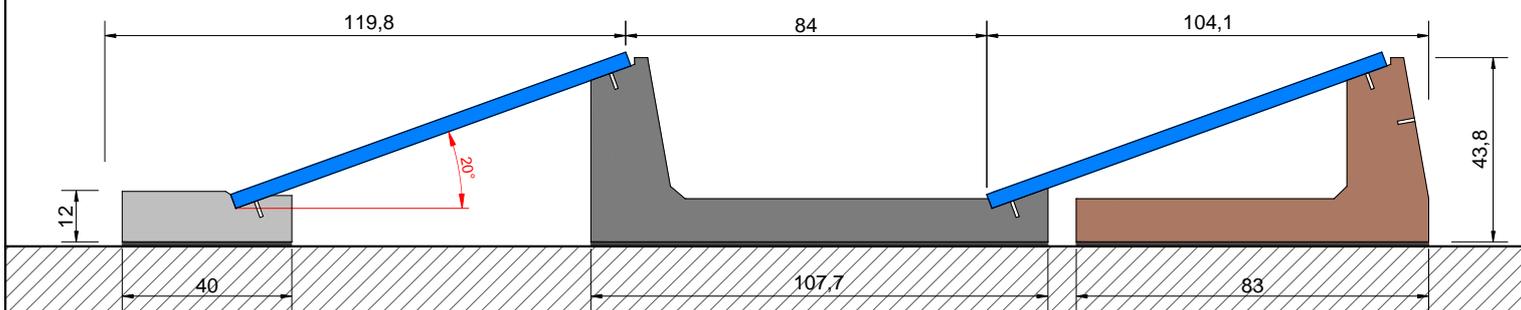
SUN BALLAST - SISTEMA CONNECT 20°

- ▶ ANGOLO DI INCLINAZIONE: 20°
- ▶ DISTANZA TRA LE FILE DI PANNELLI FISSA: 84cm
- ▶ POSA DEI PANNELLI: orizzontale
- ▶ CONFIGURAZIONE MINIMA CONSIGLIATA: 3x3



RESISTENZA AL VENTO
PRIMA FILA: 130Km/h
SECONDA FILA: 149Km/h
FILE SUCCESSIVE: 163Km/h

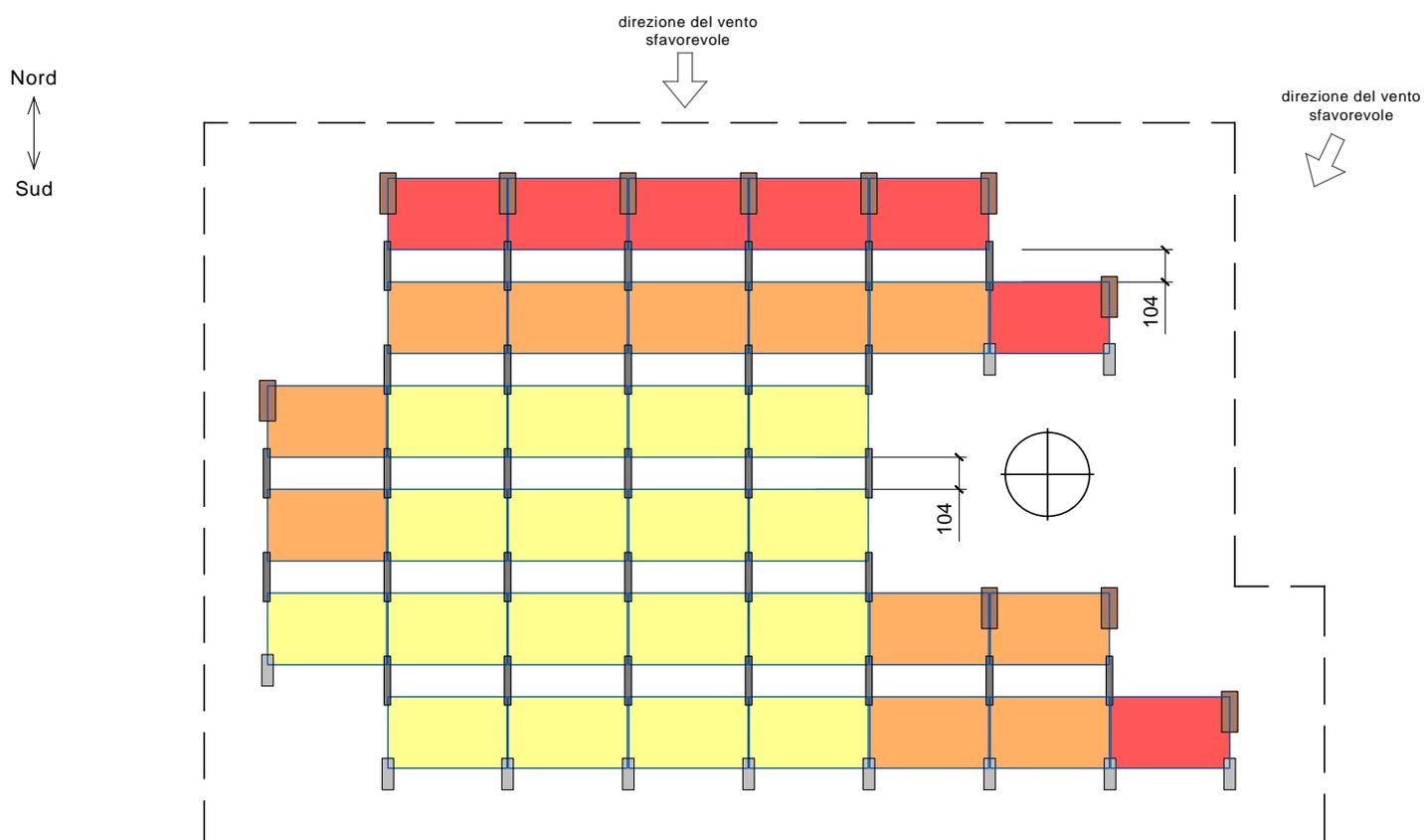
LEGENDA
Zavorra anteriore 20Kg
Zavorra posteriore/centrale 34Kg
Zavorra terminale 35Kg



Vista laterale del SISTEMA CONNECT 20° - (quote in cm)

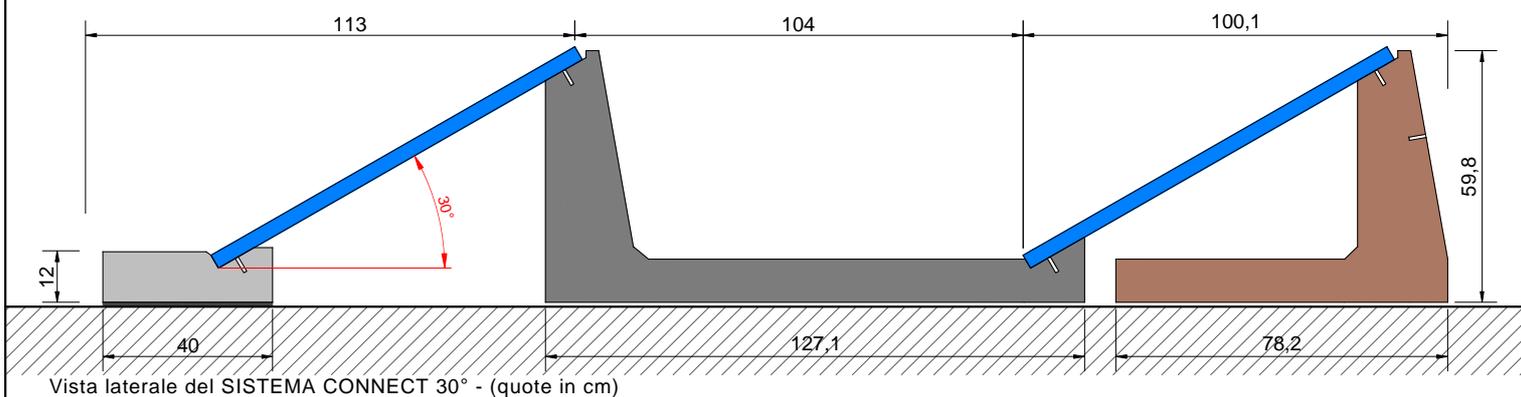
SUN BALLAST - SISTEMA CONNECT 30°

- ▶ ANGOLO DI INCLINAZIONE: 30°
- ▶ DISTANZA TRA LE FILE DI PANNELLI FISSA: 104cm
- ▶ POSA DEI PANNELLI: orizzontale
- ▶ CONFIGURAZIONE MINIMA CONSIGLIATA: 3x3



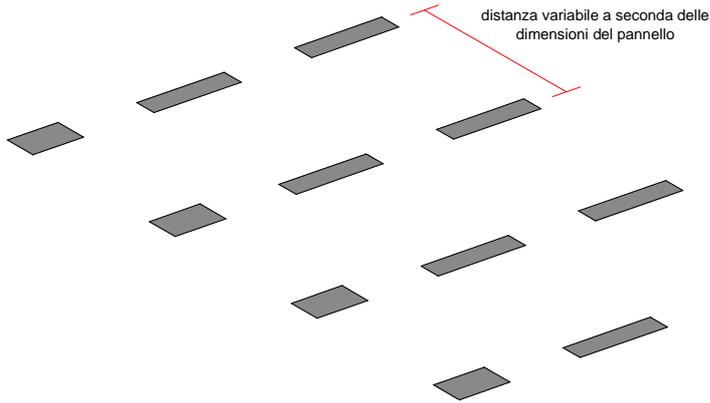
RESISTENZA AL VENTO
PRIMA FILA: 140Km/h
SECONDA FILA: 161Km/h
FILE SUCCESSIVE: 177Km/h

LEGENDA
Zavorra anteriore 20Kg
Zavorra posteriore/centrale 45Kg
Zavorra terminale 45Kg

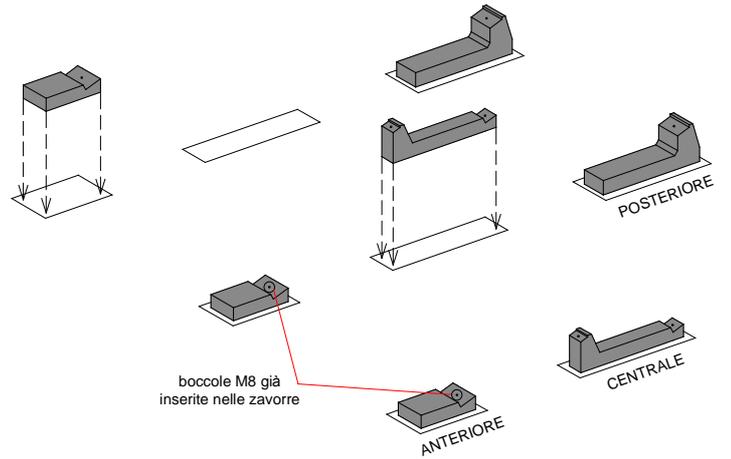


SUN BALLAST SISTEMA CONNECT - SCHEDA DI MONTAGGIO

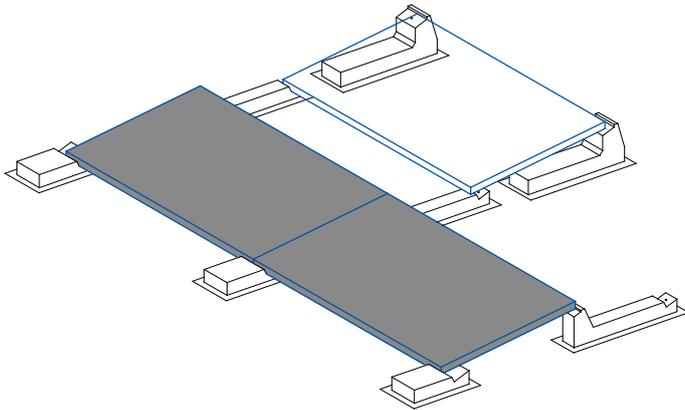
FASE 1: POSA DELLE GUAINE



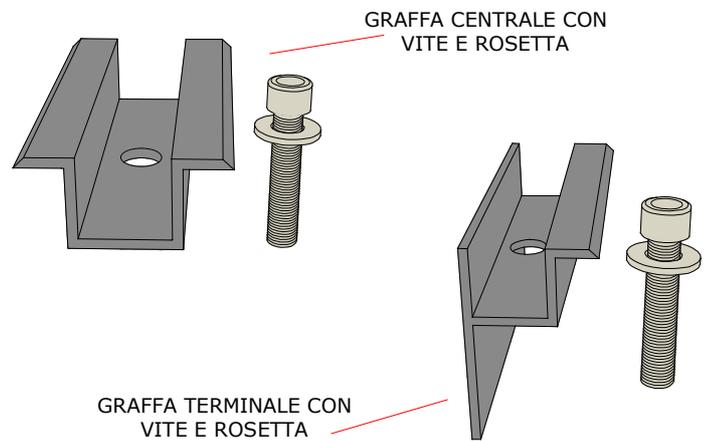
FASE 2: POSA DELLE ZAVORRE SULLE GUAINE



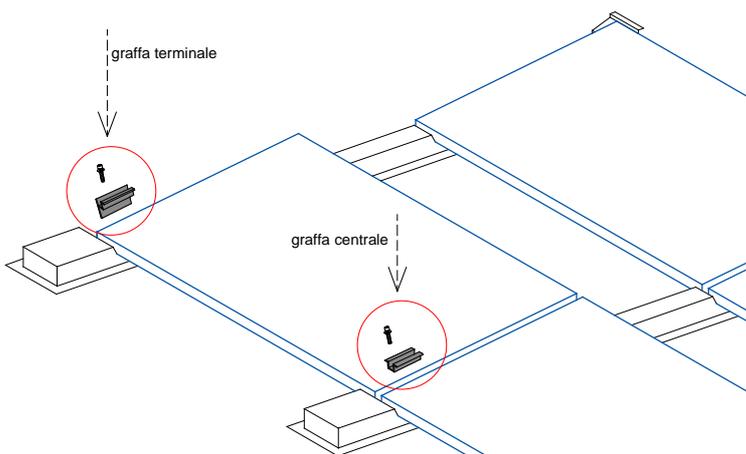
FASE 3: POSA ORIZZONTALE DEI PANNELLI FOTOVOLTAICI



FASE 4: PREDISPORRE LE GRAFFE PER IL FISSAGGIO



FASE 5: FISSAGGIO DEI PANNELLI FOTOVOLTAICI



FASE 6: MONTAGGIO DEL CARTER FRANGIVENTO (se previsto da calcolo)

