

PROVINCIA DI PARMA

Comune di Traversetolo

OPERA: **REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO DA INSTALLARSI SULLE COPERTURE DISPONIBILI DELLO STABILIMENTO SITO IN STRADA PEDEMONTANA N°35 – LOC. MAMIANO – COMUNE DI TRAVERSETOLO (PR)**

OGGETTO: **RELAZIONE TECNICA ED ELABORATI GRAFICI** secondo l'allegato A
della D.G.R. n°1373/2011

PROPRIETÀ: **RACOF S.r.l.**
Strada Pedemontana, 35 - Loc. Mamiano - 43029 - Traversetolo - PR

Parma, 08/04/2024



IL PROGETTISTA

ING. FRANCESCO FERRARI

Rev. 0

Il presente elaborato è redatto in conformità alle prescrizioni di cui all'art. 10, comma 3, lettera b) della Legge Regionale del 30.10.2008, n. 19: "Norme per la riduzione del rischio sismico" sulla base della Deliberazione della Giunta Regionale del 26.09.2011, n. 1373: *"Atto di indirizzo recante l'individuazione della documentazione attinente alla riduzione del rischio sismico necessaria per il rilascio del permesso di costruire e per gli altri titoli edilizi, alla individuazione degli elaborati costitutivi e dei contenuti del progetto esecutivo riguardante le strutture e alla definizione delle modalità di controllo degli stessi, ai sensi dell'art. 12, comma 1, e dell'art. 4, comma 1, della L.R. n. 19 del 2008."*

L'attività è resa in conformità alla scelta del Committente di non depositare nella fase di richiesta del titolo abilitativo il progetto esecutivo delle strutture, in relazione ai disposti di cui all'art. 10 della LR 19/2008.

INDICE

1	Indicazione degli estremi del committente	3
2	Soggetti coinvolti nella progettazione	3
3	Individuazione del sito di intervento	3
4	Documenti ad integrazione delle vigenti norme tecniche per le costruzioni.....	3
5	Indicazioni sulle caratteristiche del terreno	3
6	Indicazioni sulle prime ipotesi del sistema fondazionale adottato.....	3
7	Indicazione delle destinazioni d'uso previste	3
8	Indicazione della "vita nominale" e "classe d'uso" della costruzione.....	4
9	Tipologia strutturale adottata ed elaborati grafici	4
10	Indicazione dei materiali adottati.....	8
11	Parametri per la definizione dell'azione sismica di riferimento	8
11.1	Periodo di riferimento dell'azione sismica.....	8
11.2	Categoria di sottosuolo e condizioni topografiche	8
11.3	Stati limite e relative probabilità di superamento	8
11.4	Spettri di risposta.....	8
11.5	Spettri di progetto	8
11.6	Combinazione dell'azione sismica con le altre azioni	8
12	Analisi delle interazioni con le componenti non strutturali	8
13	Analisi per il perseguimento dei criteri di regolarità strutturale	9
14	Dimensionamento di massima	9
14.1	Magazzino 2	9
14.2	Magazzino 1, Mulino, Impianto Idrolisi e Cella prodotto congelato -20°/-25°	9

1 Indicazione degli estremi del committente

RACOF S.r.l. – Stabilimento sito a Mamiano in comune di Traversetolo (PR), Strada Pedemontana n°35,

2 Soggetti coinvolti nella progettazione

Progettista architettonico

Ing. Francesco Ferrari, con studio in Strada Cavagnari, 10 – 43126 Parma, presso A.l.erre engineering S.r.l..

Progettista strutturale

Ing. Francesco Ferrari, con studio in Strada Cavagnari, 10 – 43126 Parma, presso A.l.erre engineering S.r.l..

3 Individuazione del sito di intervento

Il sito di intervento è ubicato Mamiano in comune di Traversetolo (PR), Strada Pedemontana n°35. Nella figura 1 è riportata una vista satellitare di dettaglio della zona d'intervento. Le rappresentazioni consentono di definire il contesto territoriale d'insediamento.

4 Documenti ad integrazione delle vigenti norme tecniche per le costruzioni

Sono adottati documenti tecnici applicativi a integrazione delle vigenti norme tecniche per le costruzioni, con riferimento a quanto definito nel capitolo 12 del DM 17.01.2018, costituiti da:

UNI EN 206-1	<i>Calcestruzzo, Specificazione, prestazione, produzione e conformità</i>
UNI 11104	<i>Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1</i>
UNI EN 1090	<i>Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio</i>

5 Indicazioni sulle caratteristiche del terreno

Le indagini di introspezione geofisica eseguite consentono di individuare una **categoria di suolo di fondazione di tipo C**, anche se il dato risulta ininfluenza ai fini dell'intervento.

6 Indicazioni sulle prime ipotesi del sistema fondazionale adottato

La tipologia di fondazione non risulta pertinente al tipo di intervento.

7 Indicazione delle destinazioni d'uso previste

Le strutture sono destinate ad uso industriale.

Le azioni permanenti agenti sono rappresentate dai pesi propri (strutturali e non) e dal peso dell'impianto fotovoltaico.

Le azioni variabili sono costituite dall'azione della neve e del vento.



Figura 1 Individuazione del sito di intervento su immagine satellitare

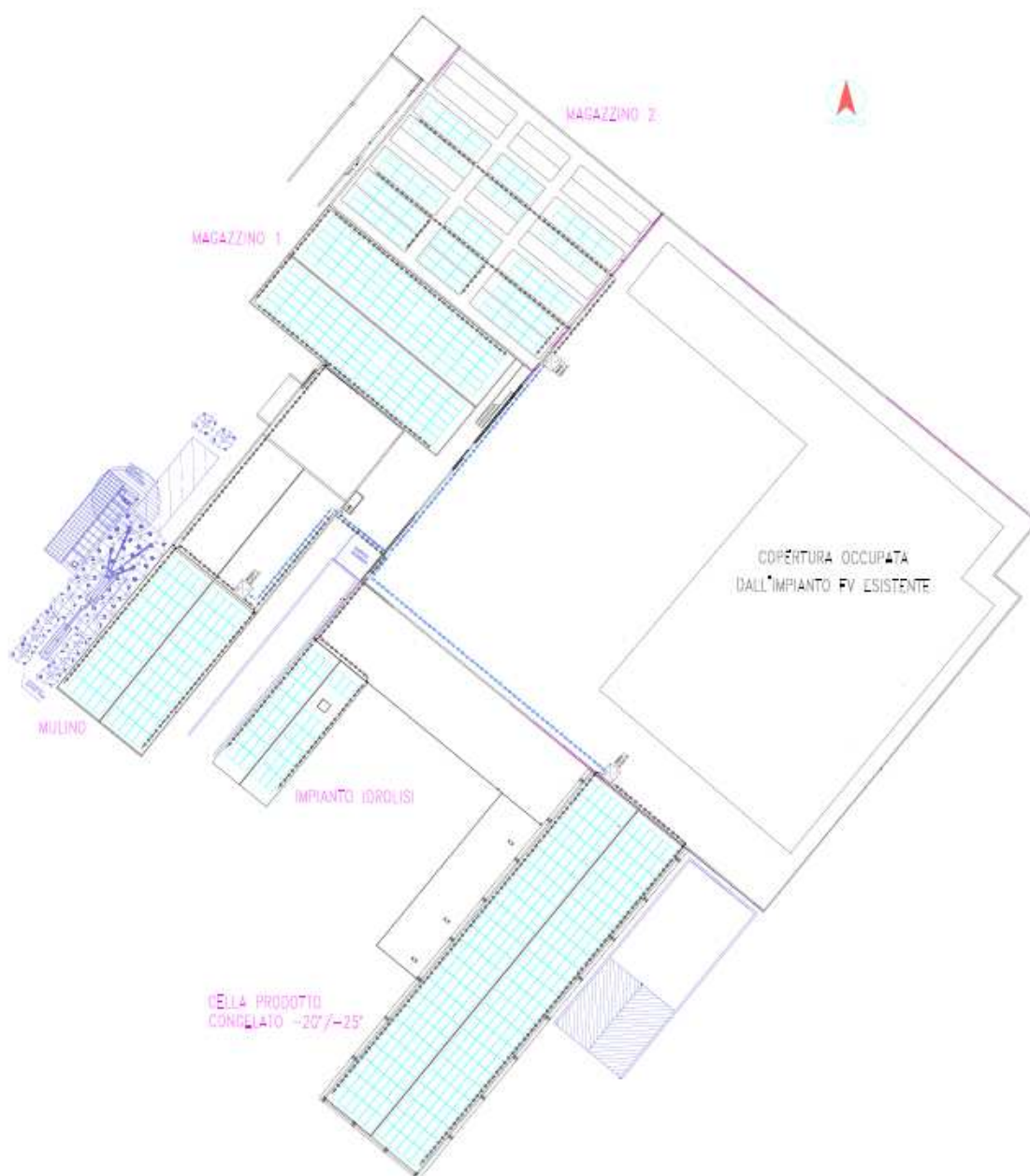
8 Indicazione della “vita nominale” e “classe d’uso” della costruzione

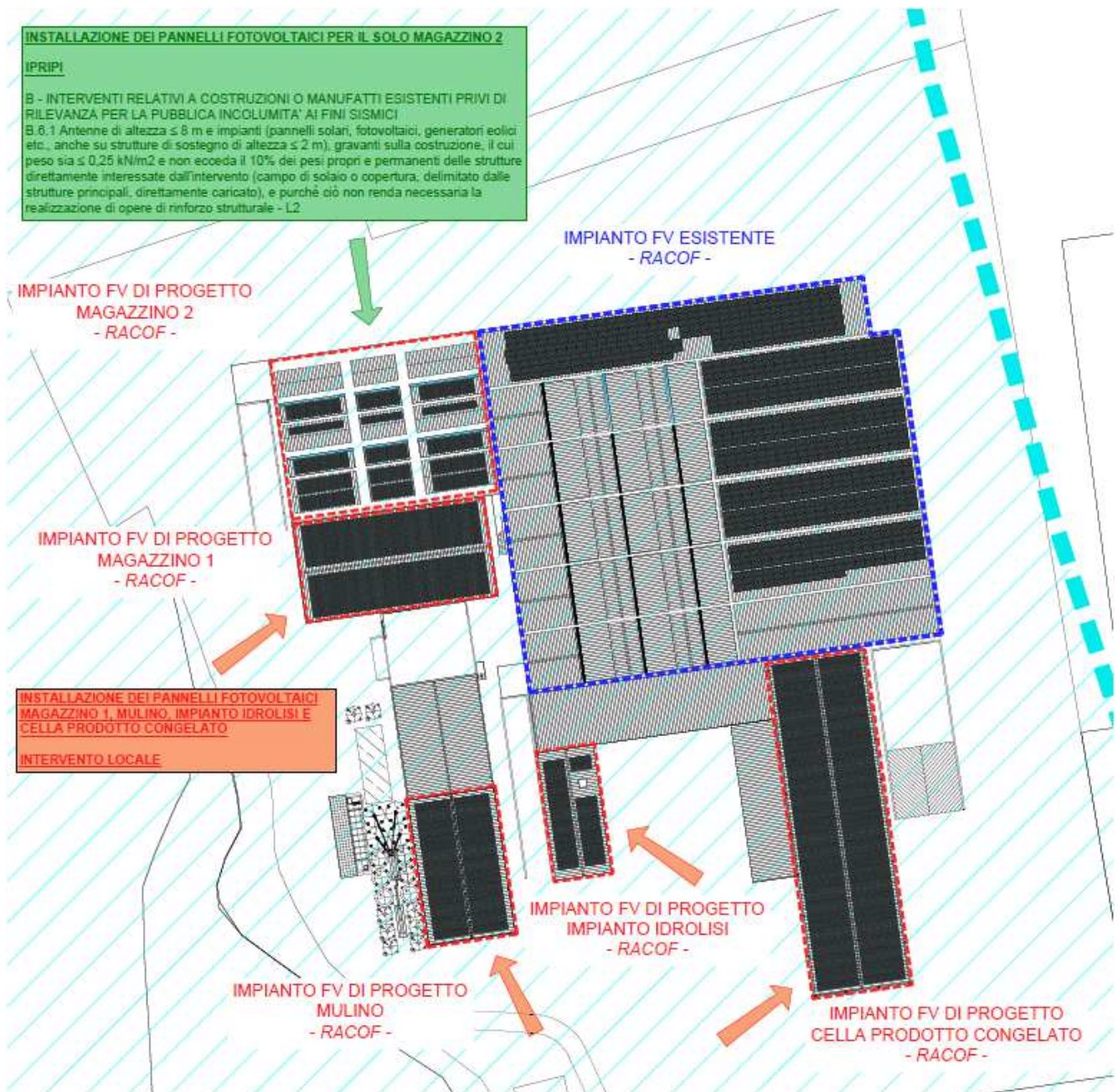
Con riferimento alla tabella 2.4.I. del DM 17.01.2018 la “vita nominale” delle strutture è individuata in $V_N \geq 50$ anni (*Costruzioni con livelli di prestazione ordinari*), mentre con riferimento alla “classe d’uso” di cui al par. 2.4.2 del DM 17.01.2018 si assume la **Classe II**, (*Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti*).

9 Tipologia strutturale adottata ed elaborati grafici

In questa relazione è stata raccolta una serie di interventi (locali o privi di rilevanza ai fini sismici) relativi all’installazione di impianti fotovoltaici su diverse coperture del complesso industriale più vicino alla Strada Provinciale, cioè di costruzione meno recente.

Si elencano di seguito le denominazioni dei vari edifici su cui si prevede di installare gli impianti fotovoltaici e la relativa posizione in pianta, di seguito riportata.





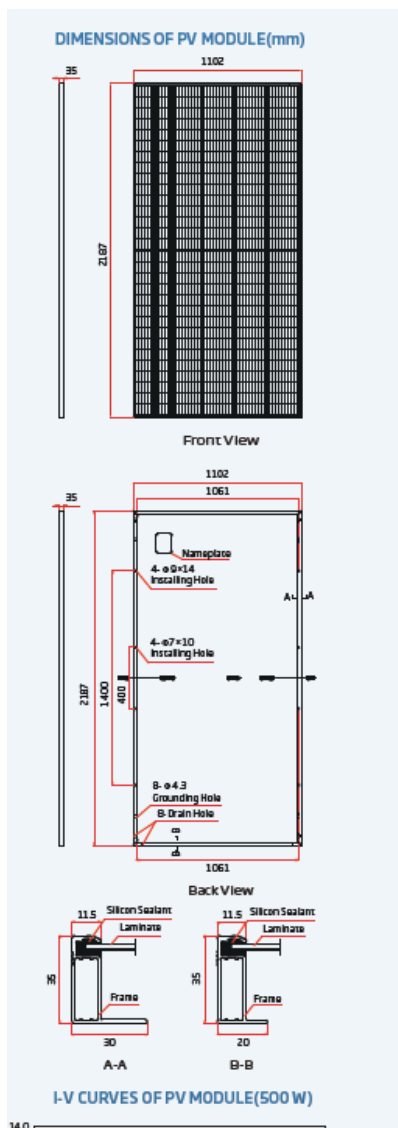
Edifici con copertura in acciaio:

- **Magazzino 1;**
- **Mulino;**
- **Impianto Idrolisi;**
- **Cella prodotto congelato -20°/-25°.**

Edifici con copertura in cls armato:

- **Magazzino 2.**

Il carico permanente aggiuntivo risulta essere pari a circa 11 daN/m².



ELECTRICAL DATA (STC)

Peak Power Watts- P_{max} (Wp) *	485	490	495	500	505	510
Power Tolerance- P_{max} (W)	0 ~ +5					
Maximum Power Voltage- V_{mp} (V)	42.2	42.4	42.6	42.8	43.0	43.2
Maximum Power Current- I_{mp} (A)	11.49	11.56	11.63	11.69	11.75	11.81
Open Circuit Voltage- V_{oc} (V)	51.1	51.3	51.5	51.7	51.9	52.1
Short Circuit Current- I_{sc} (A)	12.07	12.14	12.21	12.28	12.35	12.42
Module Efficiency η_n (%)	20.1	20.3	20.5	20.7	21.0	21.2

STC: Irradiance 1000W/m², Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5.

*Measuring tolerance: ±3%.

ELECTRICAL DATA (NOCT)

Maximum Power- P_{max} (Wp)	365	369	373	377	381	385
Maximum Power Voltage- V_{mp} (V)	39.9	40.0	40.2	40.4	40.6	40.5
Maximum Power Current- I_{mp} (A)	9.17	9.22	9.28	9.33	9.38	9.50
Open Circuit Voltage- V_{oc} (V)	48.1	48.2	48.4	48.6	48.8	49.0
Short Circuit Current- I_{sc} (A)	9.73	9.78	9.84	9.90	9.95	10.01

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

MECHANICAL DATA

Solar Cells	Monocrystalline
Cell Orientation	150 cells
Module Dimensions	2187×1102×35 mm (86.10×43.39×1.38 inches)
Weight	26.3 kg (58.0 lb)
Glass	3.2 mm (0.13 inches), High Transmission, AR Coated Heat Strengthened Glass
Encapsulant Material	EVA
Backsheet	White
Frame	35 mm (1.38 inches) Anodized Aluminium Alloy
J-Box	IP 68 rated
Cables	Photovoltaic Technology Cable 4.0mm ² (0.006 inches ²), Portrait: N 280mm/P 280mm(11.02/11.02inches) Length can be customized

Infatti, da immagine sopra riportata, il peso di un pannello fotovoltaico è pari a 26.3 daN per dimensioni in pianta pari a 1.102x2.187 m

Da cui $26.3/(1.102 \times 2.187) = 10,91 \text{ daN/m}^2$

10 Indicazione dei materiali adottati

In considerazione del contesto in cui sono collocate le strutture le scelte compiute sui materiali hanno tenuto conto degli aspetti connessi alle caratteristiche di durabilità dei manufatti.

I materiali strutturali previsti a livello progettuale sono quelli previsti per gli staffaggi e per i pannelli fotovoltaici:

- Acciaio da carpenteria min S235
- Alluminio anodizzato (telaio pannello fotovoltaico).

La classe di resistenza del materiale è quindi definita in relazione ai requisiti maggiormente penalizzanti tra quelli connessi allo stato di sollecitazione e quelli correlati all'aggressività dell'ambiente.

11 Parametri per la definizione dell'azione sismica di riferimento

L'azione sismica, negli interventi locali previsti, non risulta dimensionante e pertanto si trascura.

11.1 Periodo di riferimento dell'azione sismica

L'azione sismica, negli interventi locali previsti, non risulta dimensionante e pertanto si trascura.

11.2 Categoria di sottosuolo e condizioni topografiche

L'azione sismica, negli interventi locali previsti, non risulta dimensionante e pertanto si trascura.

11.3 Stati limite e relative probabilità di superamento

L'azione sismica, negli interventi locali previsti, non risulta dimensionante e pertanto si trascura.

11.4 Spettri di risposta

L'azione sismica, negli interventi locali previsti, non risulta dimensionante e pertanto si trascura.

11.5 Spettri di progetto

L'azione sismica, negli interventi locali previsti, non risulta dimensionante e pertanto si trascura.

11.6 Combinazione dell'azione sismica con le altre azioni

L'azione sismica, negli interventi locali previsti, non risulta dimensionante e pertanto si trascura.

12 Analisi delle interazioni con le componenti non strutturali

Le analisi per individuare e mitigare le interferenze con le componenti architettoniche e impiantistiche sono state condotte tenendo conto della destinazione d'uso della costruzione. Non risultano particolari necessità architettoniche poste alla base della progettazione se non la possibilità della massima fruibilità degli spazi.

13 Analisi per il perseguimento dei criteri di regolarità strutturale

L'azione sismica, negli interventi locali previsti, non risulta dimensionante e pertanto si trascura.

14 Dimensionamento di massima

Non essendo reperibile documentazione strutturale e nell'attesa di un rilievo dettagliato delle strutture di copertura interessate dagli impianti fotovoltaici risulta possibile fare considerazioni di carattere qualitativo.

14.1 Magazzino 2

Per quanto riguarda il **Magazzino 2** l'installazione dei pannelli fotovoltaici si può quasi certamente considerare come Intervento Privo di Rilevanza ai Fini Sismici per la Pubblica Incolumità (**IPRIPI**) secondo l'allegato 1 della DGR Emilia Romagna 2272/2016 al punto B.6.1., dal momento che il carico aggiuntivo è inferiore a 0.25 kN/m^2 e che, essendo una copertura in cls armato, lo stesso carico con quasi certezza non eccede il 10% dei pesi propri e permanenti portati del campo di solaio interessato.

14.2 Magazzino 1, Mulino, Impianto Idrolisi e Cella prodotto congelato -20°/-25°

Per quanto riguarda il **Magazzino 1, Mulino, Impianto Idrolisi e Cella prodotto congelato -20°/-25°** l'installazione dei pannelli fotovoltaici si può considerare come Intervento Locale.

Le strutture, copertura compresa, sono in carpenteria metallica; dalla documentazione prodotta per il Certificato di Prevenzione Incendi si evince che la copertura per gran parte, se non tutti, degli edifici elencati possa essere realizzata con pannelli sandwich di peso proprio pari a circa 20 daN/m^2 , con peso della struttura orizzontale pari a circa 10 daN/m^2 .

L'azione della neve considerata all'epoca della costruzione risulta presumibilmente la seguente.

Normativa di riferimento:

D.M. 16 gennaio 1996 e circolare 4 luglio 1996 - Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi.

Zona Neve = I

Valore caratteristico del carico al suolo (q_{sk}) = 160 daN/mq

Copertura ad una falda:

Angolo di inclinazione della falda $\alpha = 0,0^\circ$

$\mu = 0,80 \Rightarrow Q = 128 \text{ daN/mq}$

L'azione della neve da considerare secondo DM 17/01/2018 risulta la seguente.

Normativa di riferimento:

D.M. 17 gennaio 2018 - NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI

Cap. 3 - AZIONI SULLE COSTRUZIONI - Par. 3.3 e 3.4

Zona Neve = I Mediterranea

Periodo di ritorno, $T_r = 50$ anni

$C_{tr} = 1$ per $T_r = 50$ anni

C_e (coeff. di esposizione al vento) = $1,00$

Valore caratteristico del carico al suolo = $q_{sk} C_e C_{tr} = 150 \text{ daN/mq}$

Copertura ad una falda:

Angolo di inclinazione della falda $\alpha = 0,0^\circ$

- Copertura piana $W = 10.0 \text{ m}$, $L = 50.0 \text{ m} \Rightarrow L_c = 18.0$, $C_{ef} = 1.000$

$\mu_1 = 0,80 \Rightarrow Q_1 = 120 \text{ daN/mq}$

Considerando una verifica strutturale agli Stati Limite Ultimi (nella combinazione statica) il calcolo da DM '96 considera un carico caratteristico pari a

$[(1.4 \times 30 + 1.5 \times 128) - (1.3 \times 30 + 1.5 \times 120)] / 1.3 = 11.53 \text{ daN/m}^2$

in più rispetto al corrispettivo calcolo SLU da DM 2018, dove il primo addendo rappresenta la quota di margine dovuta all'azione neve ed il secondo addendo i permanenti esistenti, entrambi rapportati ai coefficienti di combinazione dell'epoca.

Da ciò si evince che con ogni probabilità le strutture esistenti delle coperture agli SLU statici (carichi gravitazionali) con impianto installato hanno lo stesso livello di sicurezza secondo DM 2018 di quello garantito dal calcolo originale senza pannelli fotovoltaici.

Risulta doveroso segnalare che in fase di deposito saranno condotte verifiche di stabilità più accurate a seguito di opportuno rilievo strutturale.