

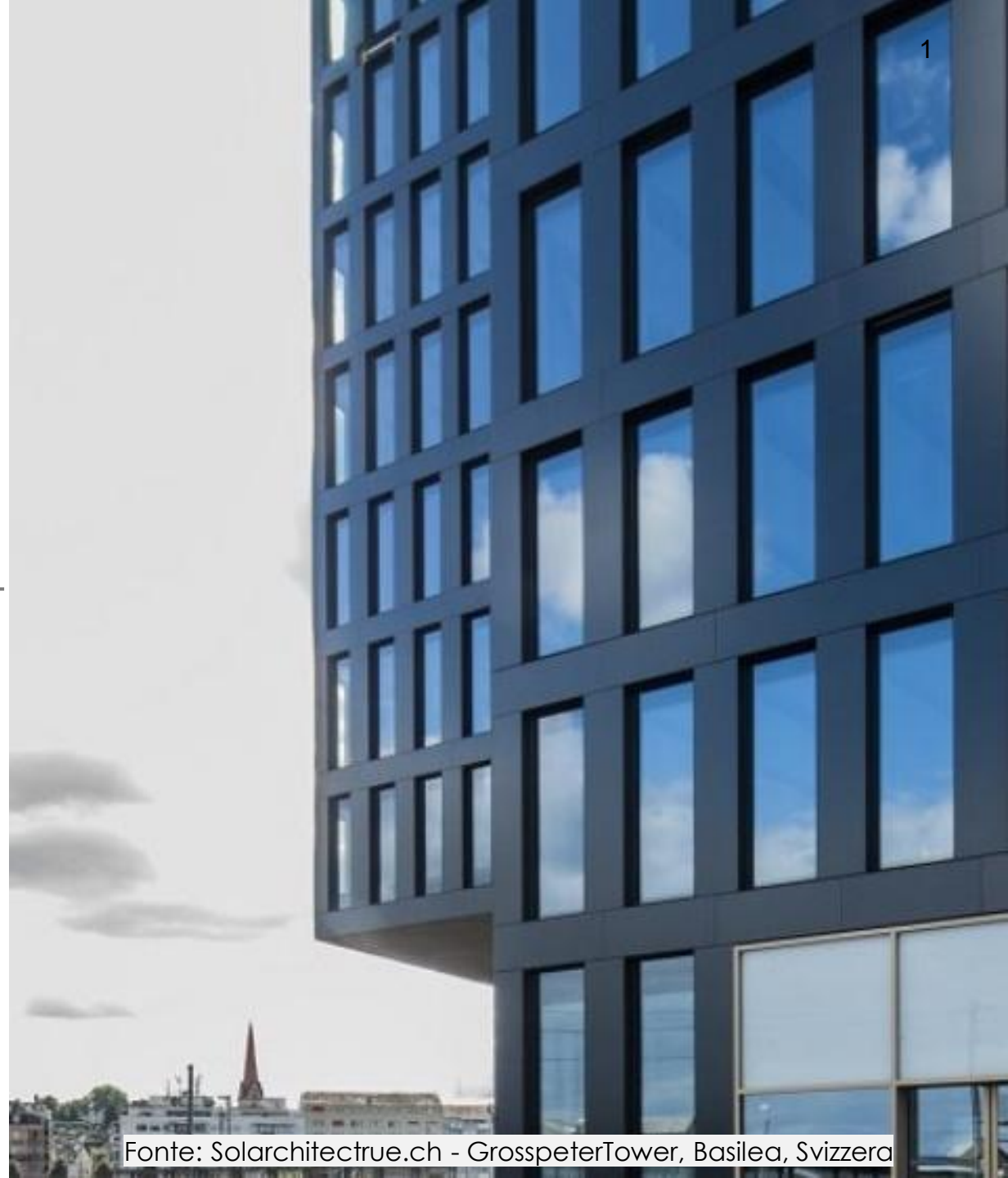
Facciate fotovoltaiche e protezione fuoco

Stato delle prescrizioni



Fabio Parolini
Ricercatore
Team BIPV_SUPS
fabio.parolini@supsi.ch

20 Maggio 2025



Fonte: [Solararchitectrue.ch](https://www.solararchitectrue.ch) - Grosspeter Tower, Basilea, Svizzera

Edifici solari

Parco immobiliare Svizzero:

- Consumo di **90 TWh**
- **40%** del consumo di energia finale
- responsabile di circa **un terzo delle emissioni nazionali** di CO₂

Nuova politica energetica:

La Strategia energetica 2050 prevede per il parco immobiliare svizzero un consumo di 65 TWh nel 2050. Ai fini del raggiungimento degli obiettivi dell'Accordo di Parigi sul clima, il Consiglio federale ha inoltre deciso di azzerare entro il 2050 il saldo netto delle emissioni di CO₂

Visione dell'UFE: programma **ROSEN**

Reduktion / Riduzione

Optimierung / Ottimizzazione

Substitution / Sostituzione

Erneuerbare Energien / Energie rinnovabili

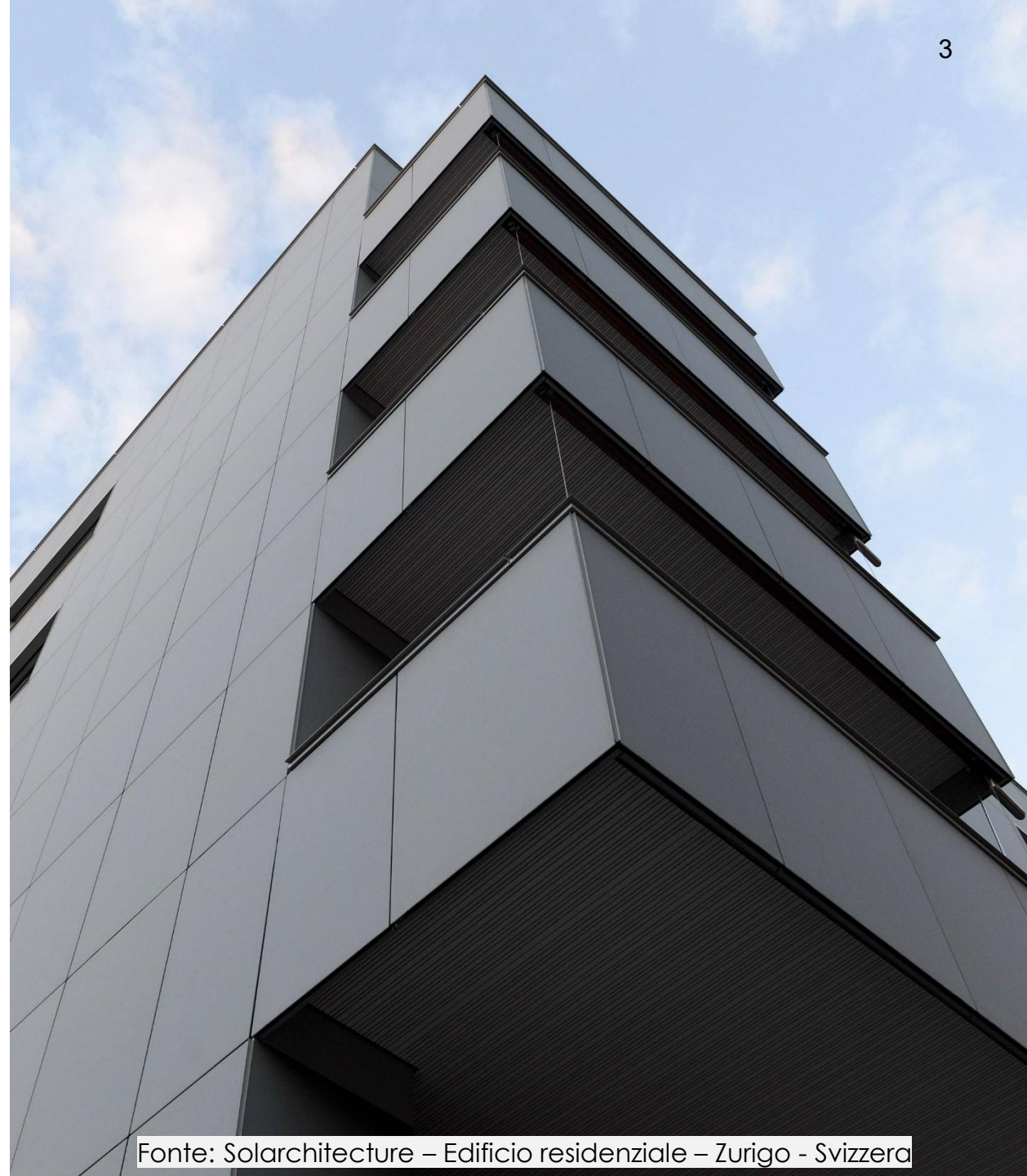
Nachhaltigkeit / Sostenibilità



PV come prodotto integrato nell'edificio e diviene prodotto da costruzione

Prodotto da costruzione (CPR 305/2011)

...”prodotto da costruzione», qualsiasi prodotto o kit fabbricato e immesso sul mercato per essere incorporato in modo permanente in opere di costruzione o in parti di esse e la cui prestazione incide sulla prestazione delle opere di costruzione rispetto ai requisiti di base delle opere stesse.



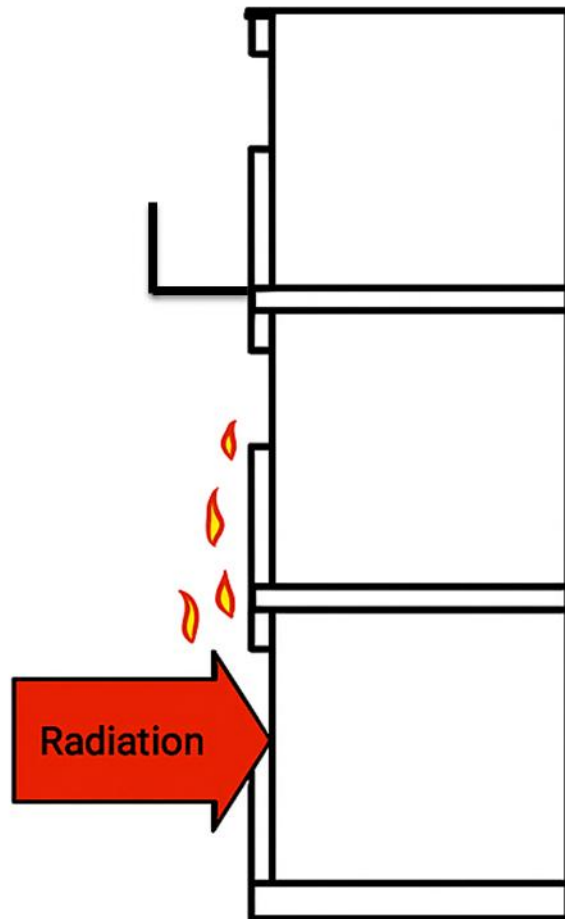




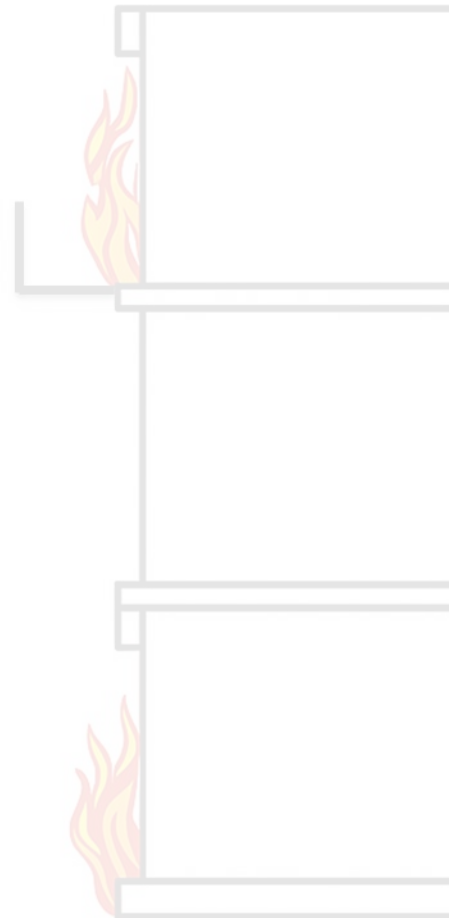
Fonte: Brussels Fire Brigade / The Brussels Times - <https://www.brusselstimes.com/>

Scenario di incendio su edificio

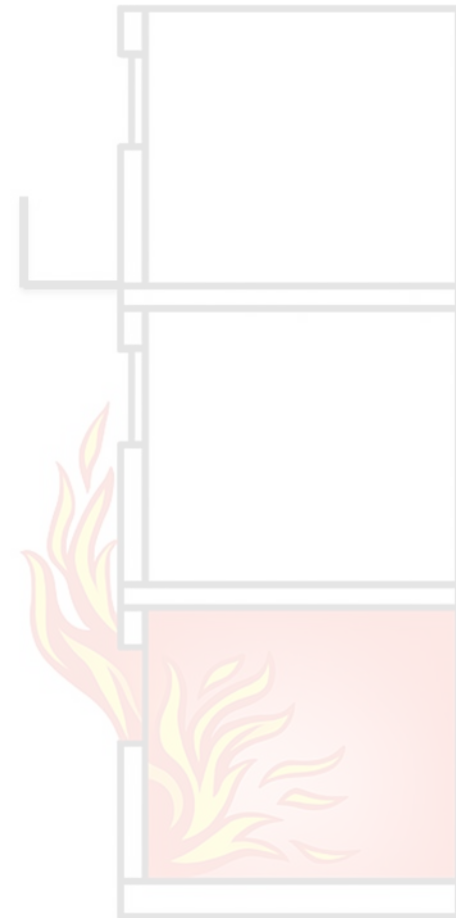
CASO A)
Innesco per radiazione
da edificio contiguo



CASO B)
Innesco da esterno
dell'edificio

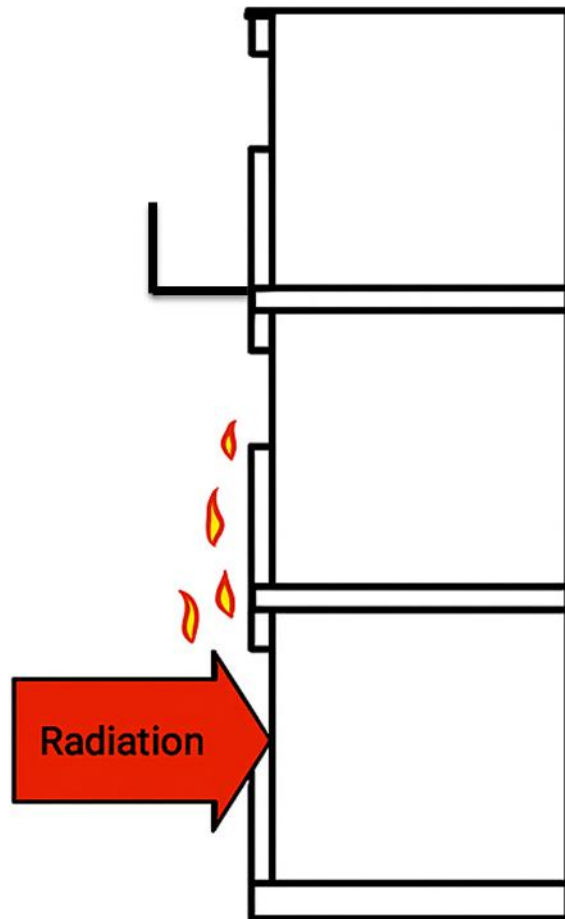


CASO C)
Innesco interno
all'edificio

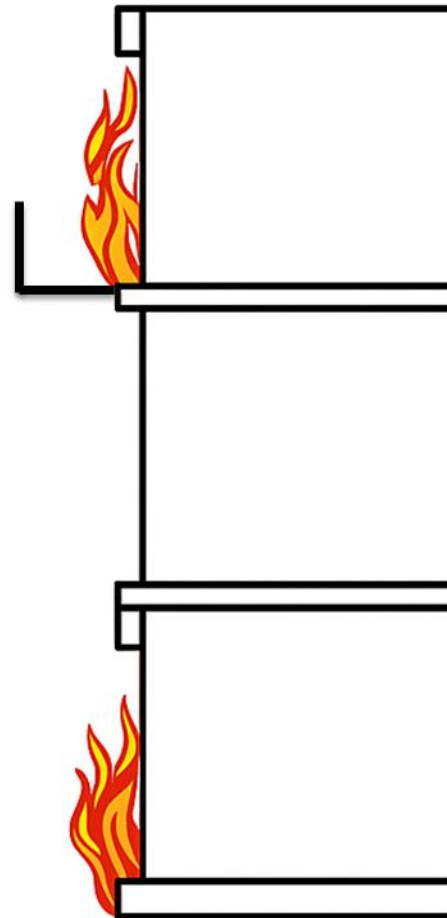


Scenario di incendio su edificio

CASO A)
Innesco per radiazione
da edificio contiguo



CASO B)
Innesco da esterno
dell'edificio

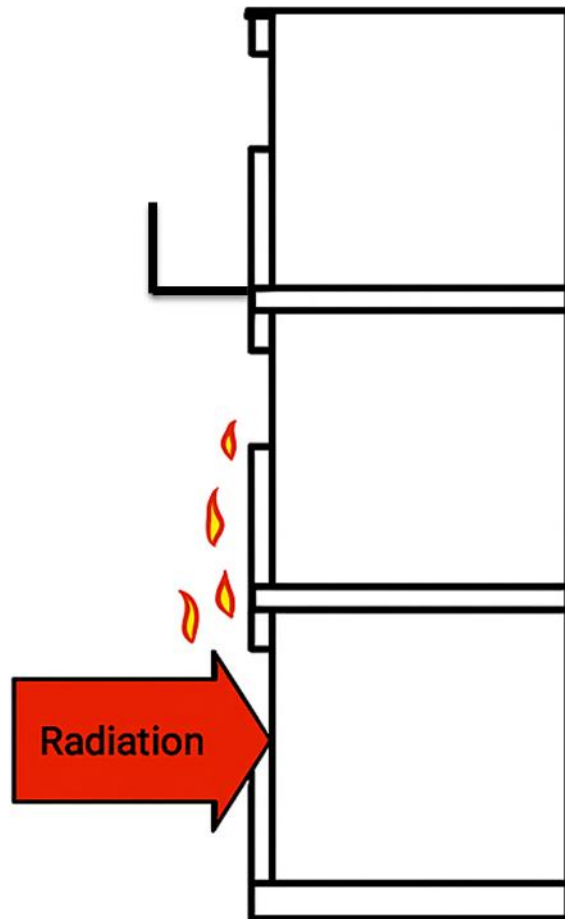


CASO C)
Innesco interno
all'edificio

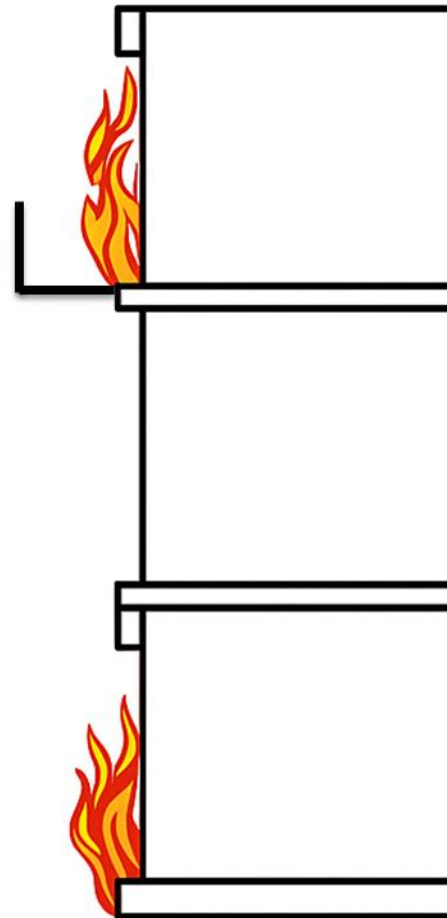


Scenario di incendio su edificio

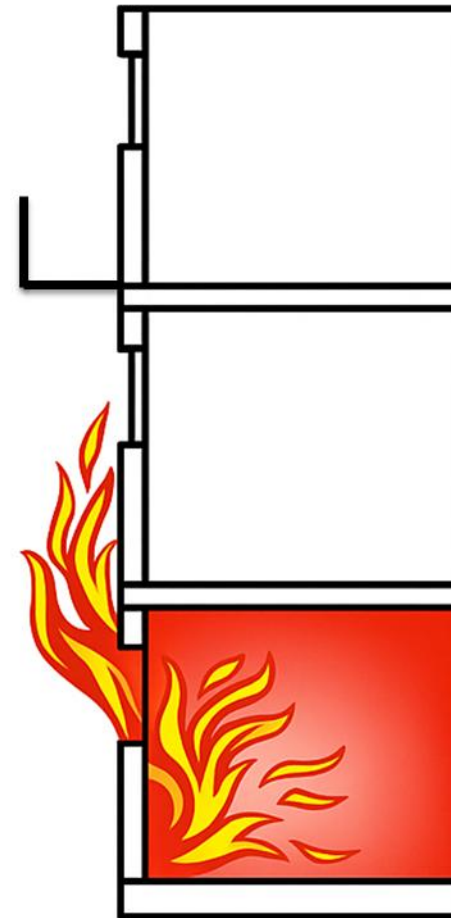
CASO A)
Innesco per radiazione
da edificio contiguo



CASO B)
Innesco da esterno
dell'edificio

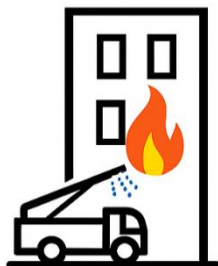


CASO C)
Innesco interno
all'edificio

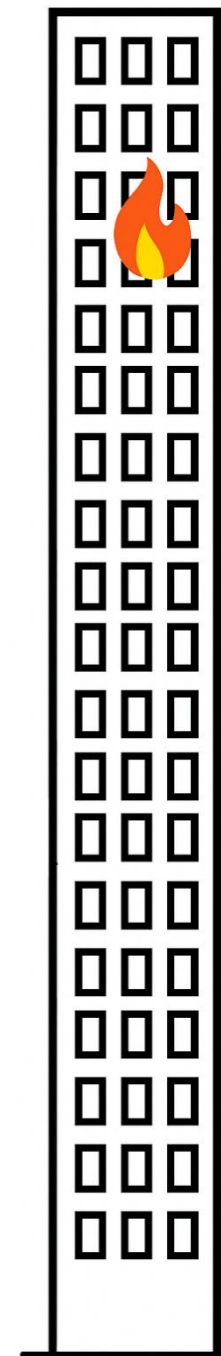
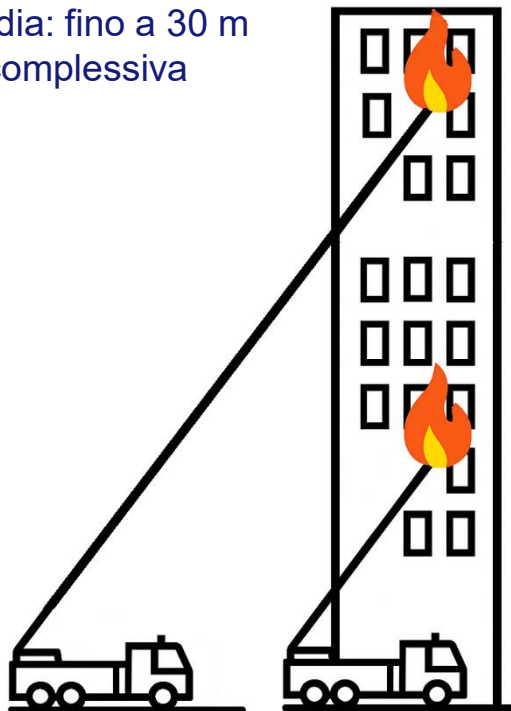


ALTEZZA EDIFICIO - INTERVENTO




















































altezza ridotta: fino a 11 m
di altezza complessiva



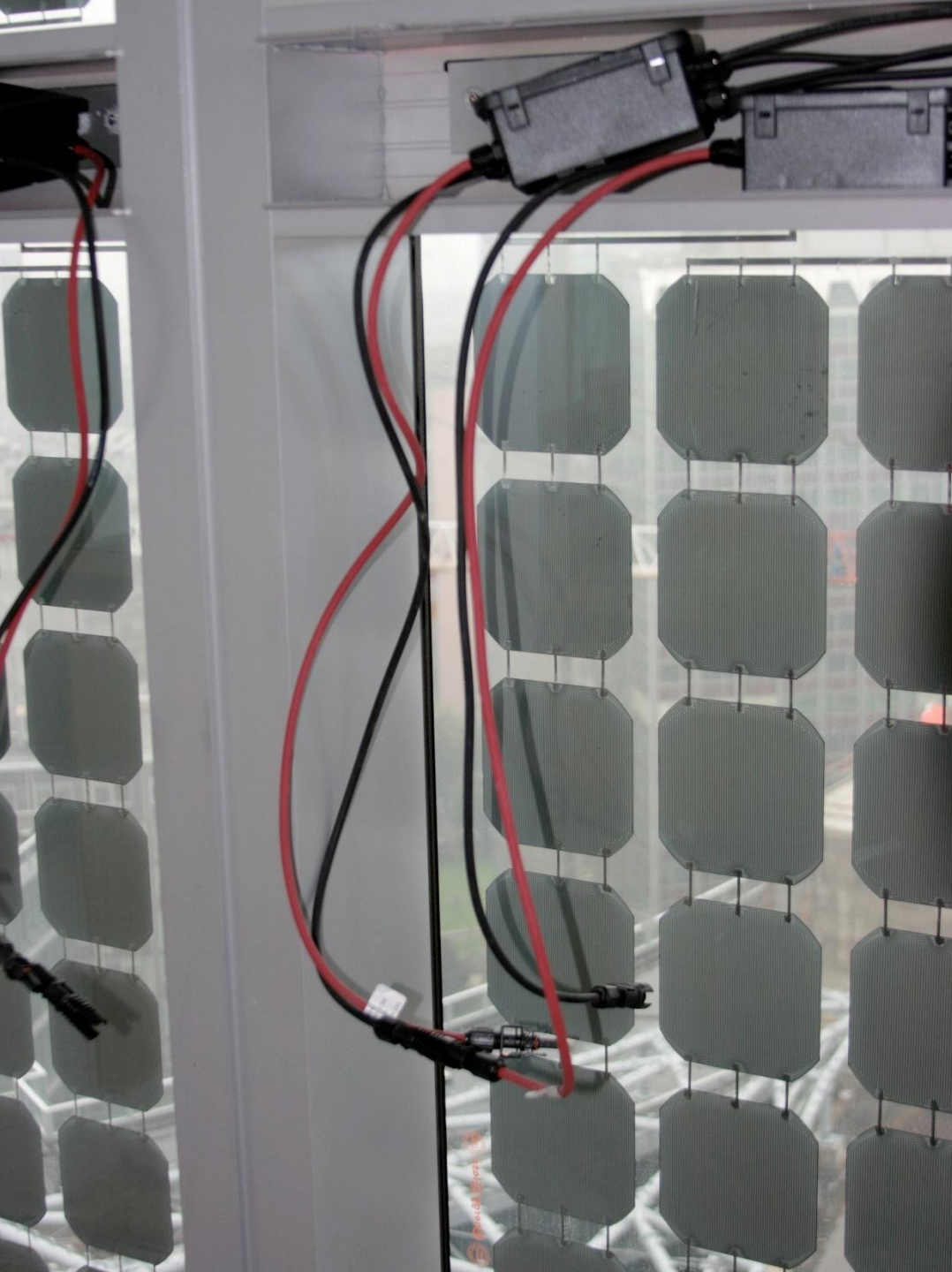
altezza media: fino a 30 m
di altezza complessiva



3.2.8 Requisiti di reazione al fuoco dei sistemi di rivestimento per pareti esterne¹

| <div>  RF1  RF2  RF3 cr = i materiali da costruzione con "comportamento critico" possono essere impiegati </div> | | Fabbricati di altezza ridotta | | | | Fabbricati di altezza media | | | | Edifici alti | | | |
|--|----------------------------------|--|--|--|---|--|--|--|---|---|---|---|---|
| | | Sistema classificato | Rivestimento della parete esterna | Strato di coibentazione termica, strato intermedio [3] | Elementi traslucidi | Sistema classificato | Rivestimento della parete esterna | Strato di coibentazione termica, strato intermedio [3] | Elementi traslucidi | Sistema classificato | Rivestimento della parete esterna | Strato di coibentazione termica, strato intermedio [3] | Elementi traslucidi |
| | | | | | | | | | | | | | |
| Attività di alloggio [a] | Concetto costruttivo |  |  cr |  |  |  |  cr [2] |  |  |  |  |  |  |
| | Concetto impianto di spegnimento |  |  cr |  |  |  |  cr |  |  |  |  |  |  |
| Altre destinazioni d'uso | Concetto costruttivo |  cr [1] |  cr |  cr |  |  cr [1] [2] |  cr [2] |  cr |  |  |  |  |  |
| | Concetto impianto di spegnimento |  cr [1] |  cr |  cr |  |  cr [1] |  cr |  cr |  |  |  |  |  |

Fonte: VKF – AEAI Direttiva antincendio – Utilizzo di materiali da costruzione / 14-15



Fotovoltaico su edificio

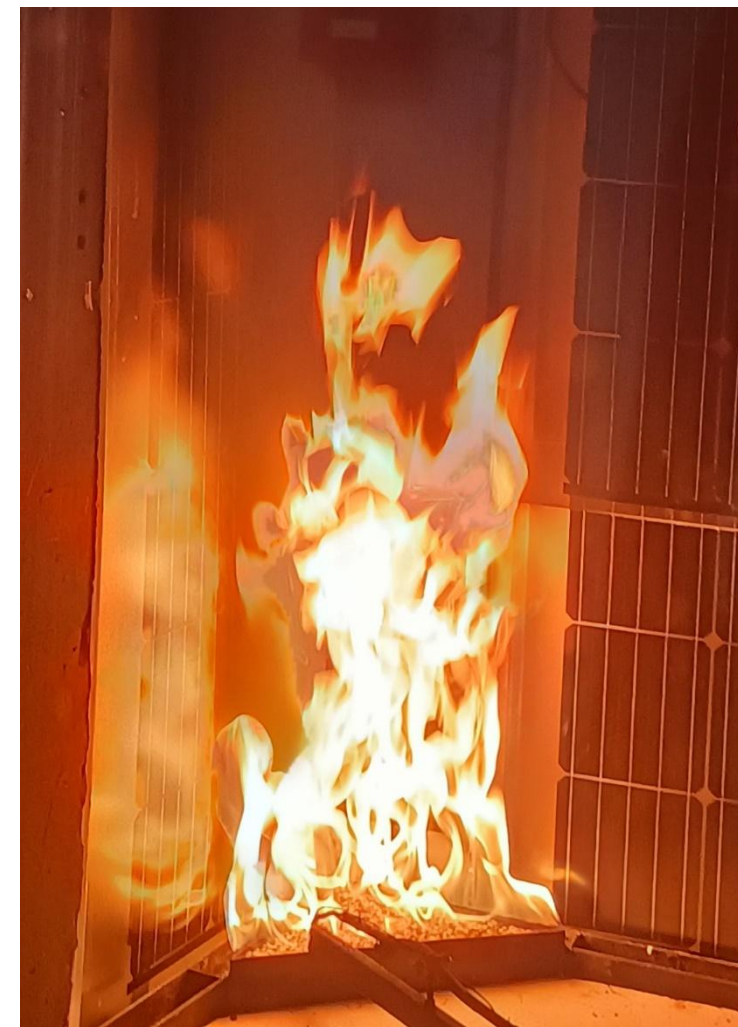
Presenza componenti elettrici ed elettronici

Presenza strati combustibili

Innesco da modulo fotovoltaico (es. archi voltaici)

Classificazione reazione al fuoco prodotto da costruzione

| CLASSE EUROPEA EN 13501-1 | NORMA DI RIFERIMENTO | TITOLO | Descrizione del test |
|---------------------------|----------------------|--------------------------------------|---|
| A1 | EN-ISO 1716 | Determinazione del potere calorifico | Misura il rilascio totale di calore del prodotto completamente bruciato |
| | EN-ISO 1182 | Prova di non combustibilità | Valuta la non contribuzione allo sviluppo di incendio |
| A2-s1,d0 / s1,d1 / s2,d2 | EN-ISO 1716 | Determinazione del potere calorifico | Come sopra |
| | EN-ISO 1182 | Prova di non combustibilità | Come sopra |
| | EN 13823 | Prova SBI (Single Burning Item) | Valuta il contributo all'incendio in uno scenario d'angolo |
| B, C, D | EN 13823 | Prova SBI (Single Burning Item) | Valuta il contributo all'incendio in uno scenario d'angolo |
| | EN-ISO 11925-2 | Prova con piccola fiamma | Valuta l'inflammabilità sotto piccola fiamma diretta |
| E, F | EN-ISO 11925-2 | Prova con piccola fiamma | Come sopra |



Fonte: SUPSI - Istituto Giordano

| RF1 | | A1 A2-s1,d0 |
|---------------------------------|----|--|
| RF2 | | A2-s1,d1 A2-s2,d0 A2-s2,d1 B-s1,d0 B-s1,d1 B-s2,d0 B-s2,d1 C-s1,d0 C-s1,d1 C-s2,d0 C-s2,d1 |
| | cr | A2-s1,d2 A2-s2,d2 A2-s3,d0 A2-s3,d1 A2-s3,d2 B-s1,d2 B-s2,d2 B-s3,d0 B-s3,d1 B-s3,d2 C-s1,d2 C-s2,d2 C-s3,d0 C-s3,d1 C-s3,d2 |
| RF3 | | D-s1,d0 D-s1,d1 D-s2,d0 D-s2,d1 |
| | cr | D-s1,d2 D-s2,d2 D-s3,d0 D-s3,d1 D-s3,d2 E E-d2 |
| RF4 | | |
| Nessun materiale da costruzione | | F |

Estratto tabella attribuzione alla classificazione secondo la norma SN EN 13501-1

Comportamento critico se in caso d'incendio:

- sviluppo intenso di fumo;
- gocciolamenti incandescenti
- Provocare rischio per le persone.

Impiegati solo con ulteriori misure protettive.

Documento transitorio

FINALITÀ:

Documento transitorio per la progettazione e la comprova della protezione antincendio come guida tecnica provvisoria

MOTIVAZIONE:

Mancanza stato della tecnica e/o discostamento dai requisiti delle prescrizioni della protezione antincendio

CAMPO DI APPLICAZIONE:

Impianti fotovoltaici in facciate ventilate
Edifici nuovi ed esistenti

DESTINATARI

Per progettisti, autorità e proprietari

VALIDITÀ:

Fino al 31.12.2026

ATTENZIONE: è una guida non c'è autorizzazione automatica



Mancanza stato della tecnica



COMPROVA



**Dimostrare che le misure o i progetti previsti raggiungono
gli obiettivi di protezione subordinati in modo equivalente**

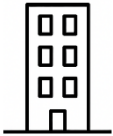
Se necessaria procedura di comprova



eseguita da un esperto di protezione
antincendio riconosciuto dall'AICAA

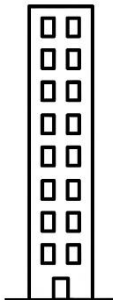
Classificazione in base all'altezza

Altezza ridotta
(altezza complessiva fino a 11 m)



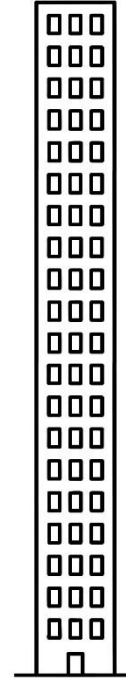
- **Categoria di sistema: 0**
Non è richiesta
alcuna procedura di comprova

Media altezza
(fino a 30 m di altezza complessiva)



- **Categoria di sistema: 1**
Procedura di comprova con
comprove argomentative possibili

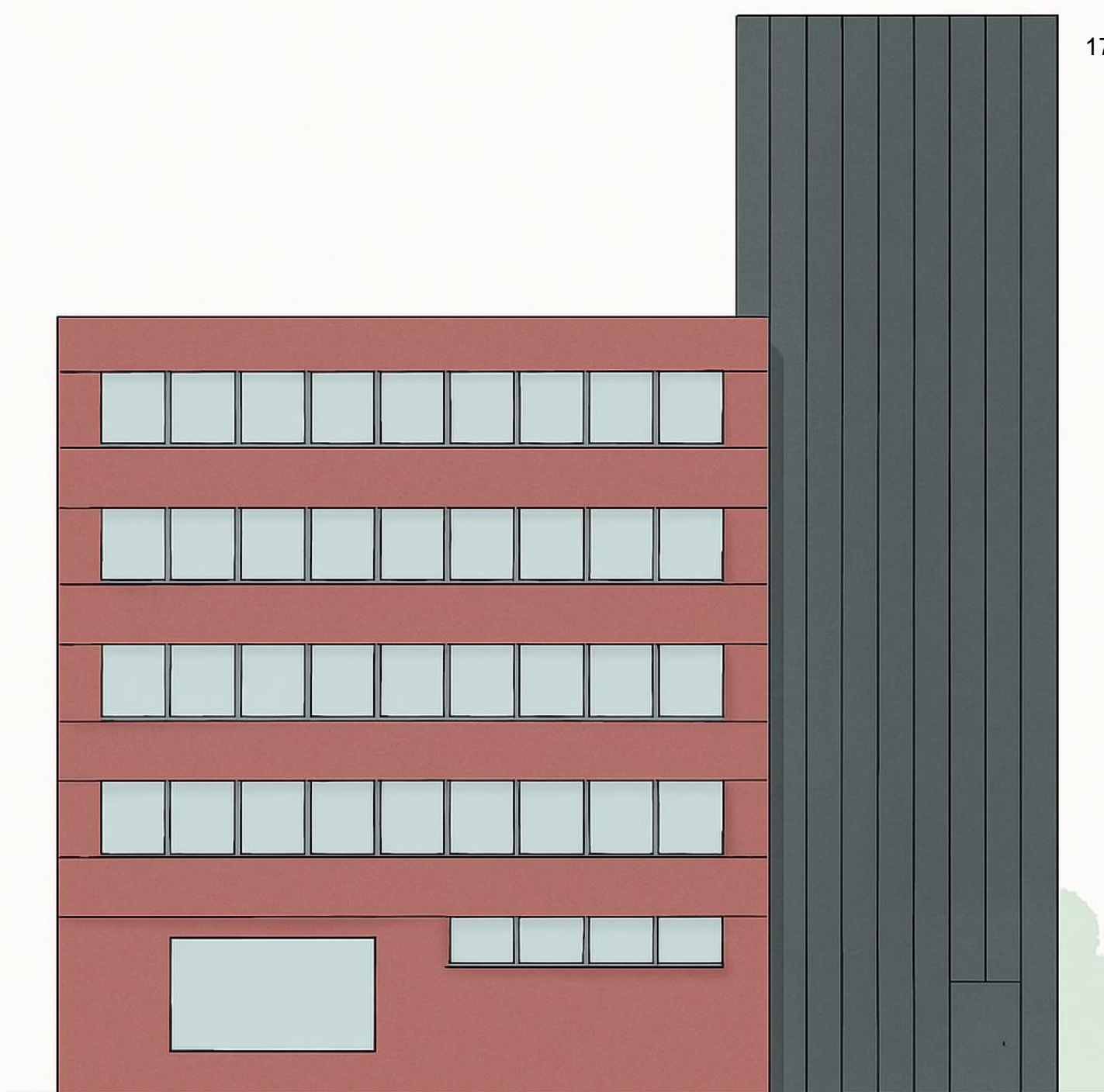
Edifici alti
(fino a 100 m di altezza complessiva)



- **Categoria di sistema: 2**
Procedura di comprova solo
con comprove mediante prove antincendio

Classificazione facciate

Le singole superfici parziali devono essere valutate separatamente e in combinazione



Principali pericoli

Propagazione verticale e orizzontale dell'incendio



Caduta di parti (moduli, vetri)



Archi voltaici



Fulmini e grandine



Misure tecniche
di protezione

Misure di protezione edili

Sorveglianza e
manutenzione

Misure tecniche di protezione

Cavi:

Certificati, gruppo RF3, senza alogeni

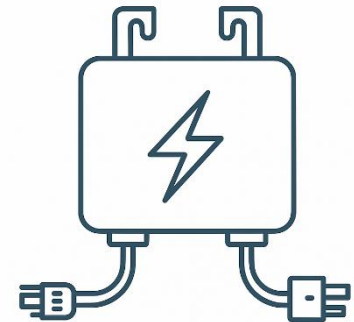
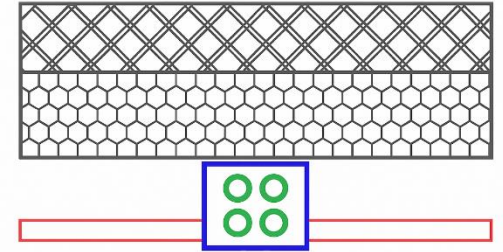
- Passaggi cavi: limiti su quantità e distanza

- Non più di 3 stringhe (6 cavi DC) posati in parallelo
- Massimo 3 stringhe per zona montante
- Distanza minima di 3 m tra le zone montanti verticali
- Più zone montanti smistati a partire da 3 stringhe distanziati di 10 cm
- Canale metallico chiuso e collegato a terra per la schermatura
- Il conduttore di protezione deve essere incluso

Inverter:

Preferibili con rilevamento arco voltaico

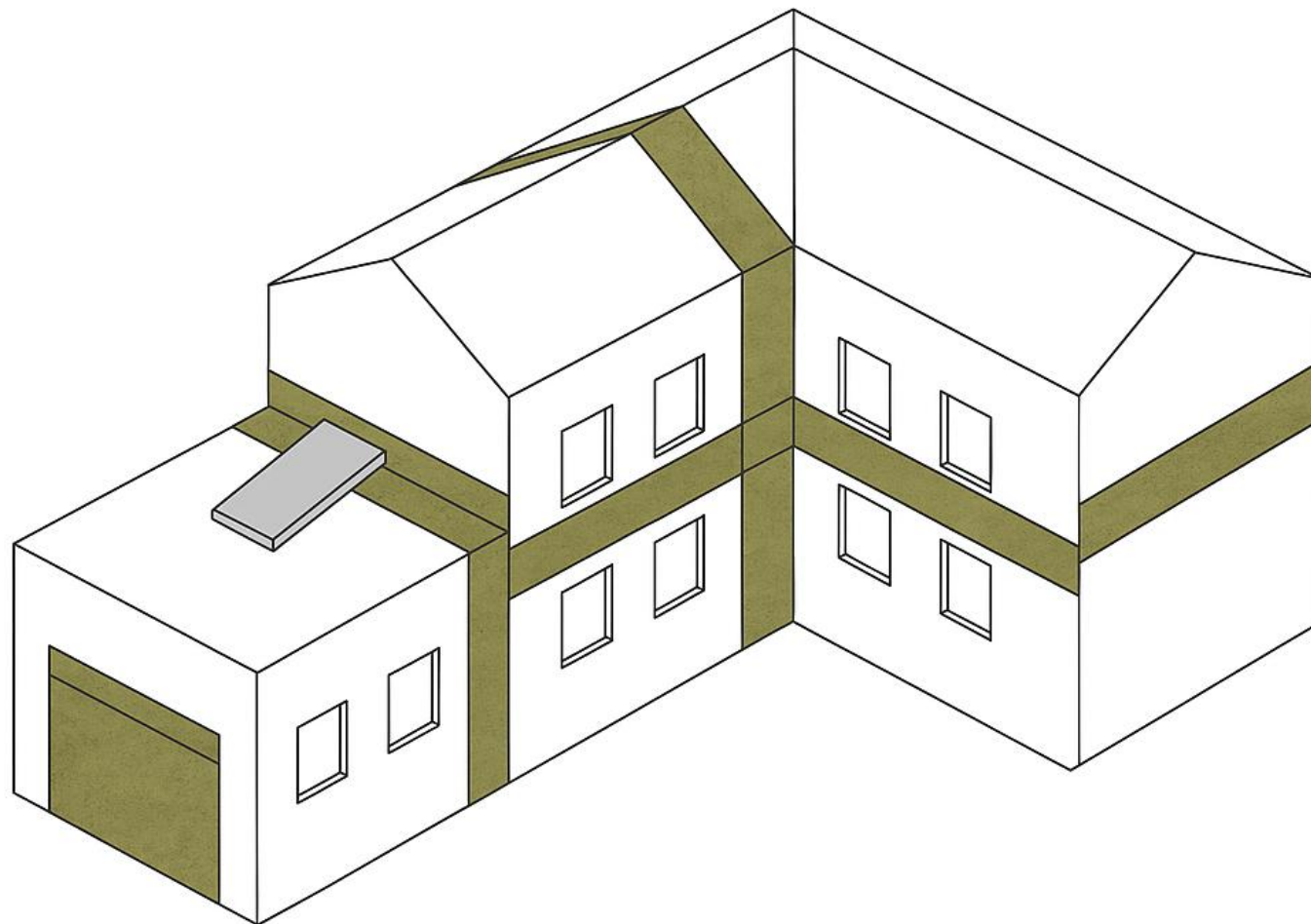
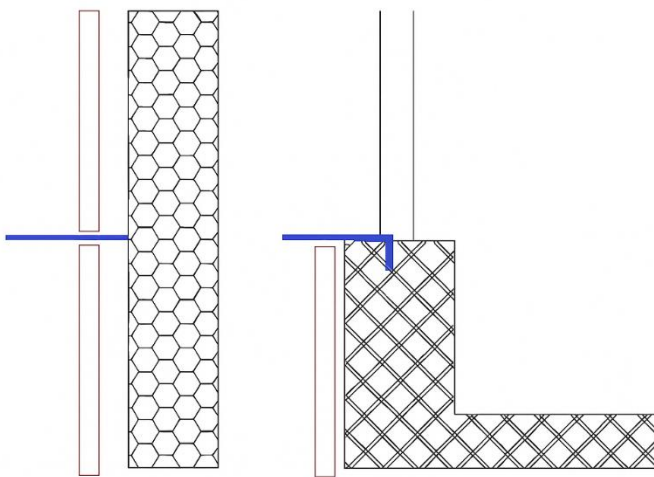
Da categoria sistema 1 No ottimizzatori o micro inverter nell'intercapedine



Misure di protezione edili

Compartimentazioni orizzontali e verticali

Strisce tagliafuoco



Importanza compartimentazione

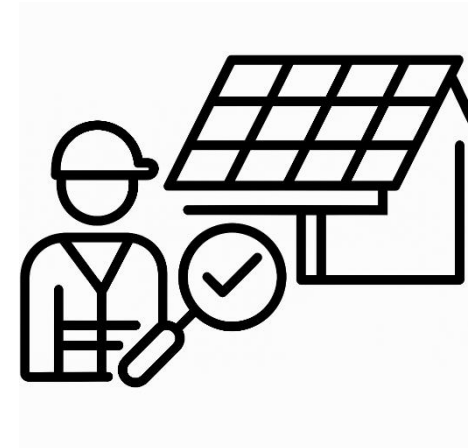
- Ostacolare propagazione fiamme
- Contenere effetti dannosi
- Preservare stabilità struttura
- Assicurare salute degli occupanti
- Tempo ai soccorsi per intervenire



Sorveglianza e manutenzione

Frequenza di sorveglianza e ispezione in funzione dell'altezza dell'edificio

| Tipo di edificio | Sorveglianza | Ispezione minima consigliata |
|---|--------------|------------------------------------|
|  Edifici d'altezza ridotta | Consigliata | Ogni 5 anni (<i>consigliato</i>) |
|  Edifici di media altezza | Obbligatoria | Ogni 3 anni |
|  Edifici alti | Obbligatoria | Ogni 2 anni |



Alla consegna dell'impianto fotovoltaico consegna documentazione in conformità alla norma SN EN 62446-1:2016-04
Riguardante le prescrizioni per le prove, la documentazione

Archiviata presso gli inverter, il quadro elettrico AC e presso l'accesso principale di intervento dei pompieri.

Conclusione



Obiettivo di protezione (obiettivo sociale)

- Garantire la sicurezza di persone e animali
- Impedire lo sviluppo di incendi
- Limitare la diffusione di fiamme



Requisito

(prescrizione prot. antincendio)

- Materiali combustibili possono **solo se** non comportano un **aumento inammissibile del rischio**



Misure

(stato della tecnica)

- Non presente stato della tecnica per impianti FV sulle facciate
 - Le misure **definite e comprovate caso per caso**



Esecuzione

(funzioni amministrative)

- Definizione dell'obiettivo
- Valutazione dei concetti
- **Collaudo professionale** dei requisiti e delle misure



Direttiva AICAA 11-15 – Garanzia della qualità nella protezione antincendio

Grazie per l'attenzione

Fabio Parolini
fabio.parolini@supsi.ch

Ringraziamento



Project funded by



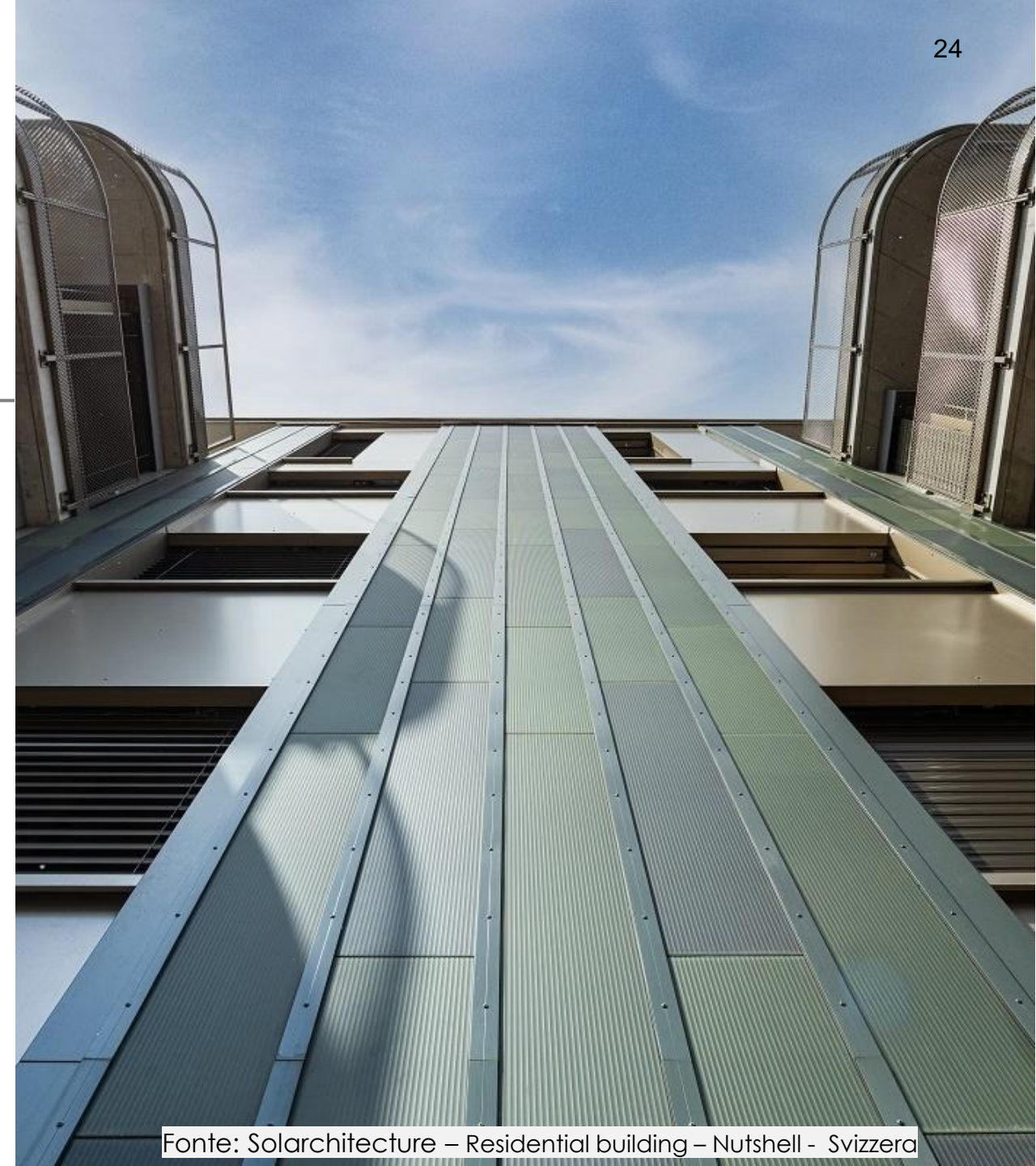
Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Federal Department of Economic Affairs,
Education and Research EAER
State Secretariat for Education,
Research and Innovation SERI



Co-funded by
the European Union



SONDAGGIO: Gestione e Manutenzione nel Settore Fotovoltaico

Nell'ambito del progetto europeo «Mass Customization 2.0», SUPSI promuove un sondaggio approfondito sui costi e le pratiche legate alle attività di Operation & Maintenance (O&M) nei settori del fotovoltaico (PV), fotovoltaico integrato negli edifici (BIPV) e dell'edilizia.

I dati raccolti saranno analizzati e pubblicati in un rapporto disponibile a partire dal terzo trimestre del 2025 e diffuso online sulla piattaforma [solarchitecture.ch](https://www.solarchitecture.ch).


Grazie per la vostra partecipazione.



SCAN ME



Project funded by

 Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra
Swiss Confederation

Federal Department of Economic Affairs,
Education and Research EAER
State Secretariat for Education,
Research and Innovation SERI



Funded by
the European Union