

CONVEGNO GIOVEDI' 17 OTTOBRE 2013

L'IMPIANTO FOTOVOLTAICO INTEGRATO

- 1- Caratteristiche degli impianti integrati;**
- 2- Considerazioni estetiche, considerazioni tecniche : le soluzioni applicate;**
- 3- Progettare un'installazione che permetta una adeguata manutenzione ordinaria e straordinaria;**

ING. SABINA BERLESE sabina.berlese@gmail.com

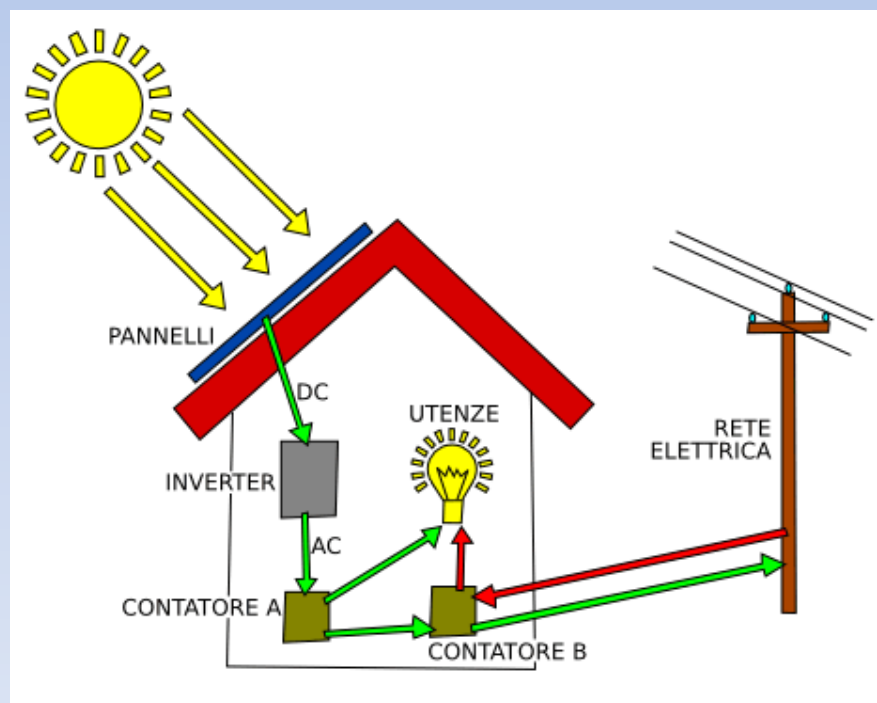
COS'E' UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO

- Un impianto fotovoltaico permette di trasformare direttamente l'energia solare in energia elettrica in corrente continua grazie all'effetto fotovoltaico del silicio.
- Gli aspetti positivi della tecnologia fotovoltaica possono riassumersi in:
 - assenza di qualsiasi tipo d'emissione inquinante durante il funzionamento dell'impianto;
 - risparmio dei combustibili fossili;
 - estrema affidabilità poiché, nella maggior parte di casi, non esistono parti in movimento (vita utile, di norma, superiore a 20 anni)
 - costi di esercizio e manutenzione ridotti al minimo;
 - modularità del sistema (per aumentare la taglia basta aumentare il numero dei moduli).

LE PRINCIPALI APPLICAZIONI DEI SISTEMI FOTOVOLTAICI SONO:

1. Impianti (con sistema d'accumulo) per utenze isolate dalla rete;
2. Impianti per utenze collegate alla rete di bassa tensione;
3. Centrali di produzione di energia elettrica, generalmente collegate alla rete in media tensione.

Nell'edilizia residenziale si parla di impianti collegati alla rete di bassa tensione e di solito in monofase, ossia minore di 6 kWp.



DEFINIZIONI CATEGORIE

- Gli **“impianti non integrati”** sono tipicamente quelli con i moduli fotovoltaici posti al suolo; si considerano “non integrati” anche gli impianti con i moduli posti su strutture edili o di arredo urbano realizzati senza accorgimenti di carattere estetico per ottimizzarne l’integrazione architettonica.
- Gli **“impianti parzialmente integrati”** sono essenzialmente quelli con i moduli installati su tetti o facciate di edifici in modo complanare alle superfici, senza sostituire i materiali di rivestimento delle superfici delle pareti o dei tetti.
- Gli **“impianti integrati”** sono quelli in cui i moduli fotovoltaici sostituiscono i materiali di rivestimento degli edifici, assumendone le funzioni. In questo caso i moduli sono installati al posto di: tegole, vetri nelle facciate, elementi di balaustre, pannelli fonoassorbenti in barriere acustiche, ecc.

Di seguito alcuni esempi:

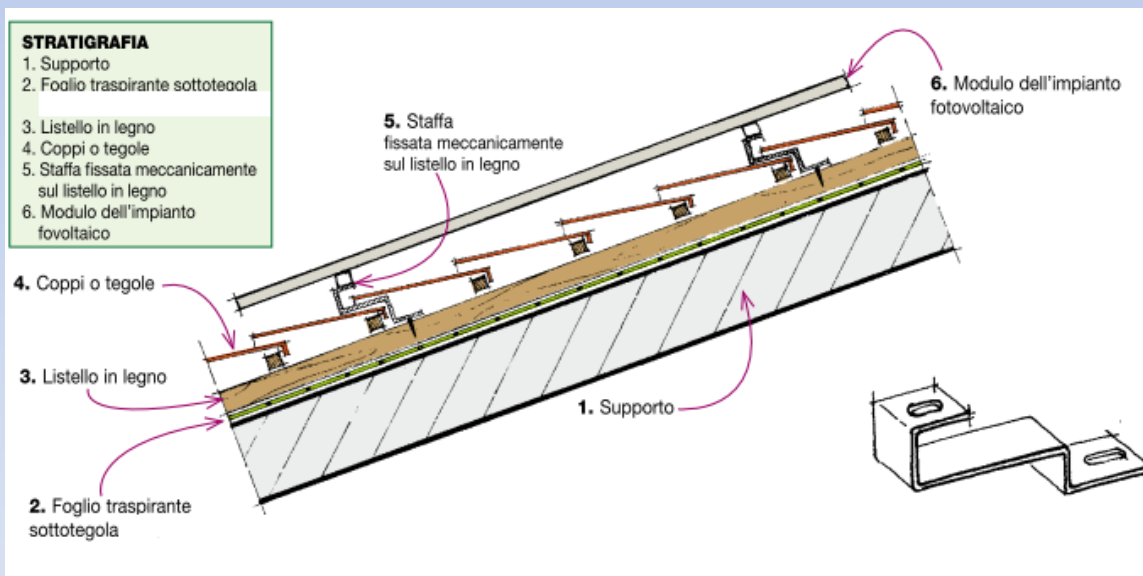
IMPIANTI NON INTEGRATI



ING. SABINA BERLESE

sabina.berlese@gmail.com

IMPIANTI PARZIALMENTE INTEGRATI



ING. SABINA BERLESE

sabina.berlese@gmail.com

IMPIANTI PARZIALMENTE INTEGRATI



IMPIANTI TOTALMENTE INTEGRATI

Sono costituiti da un insieme di moduli che si integrano completamente con la struttura architettonica.

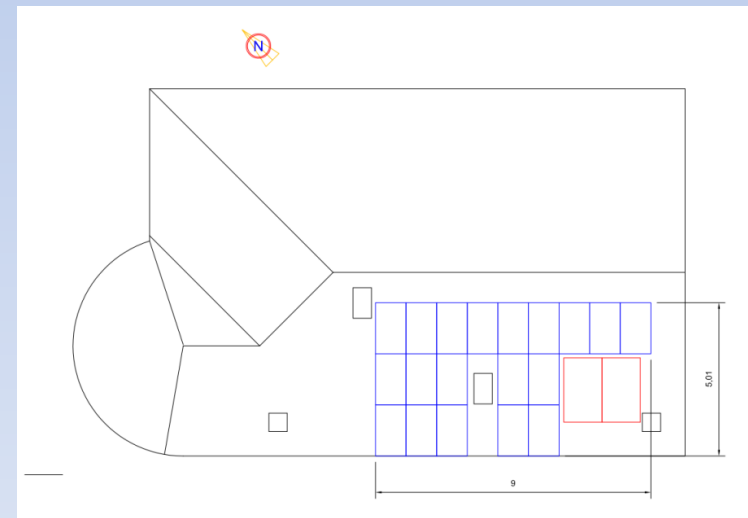
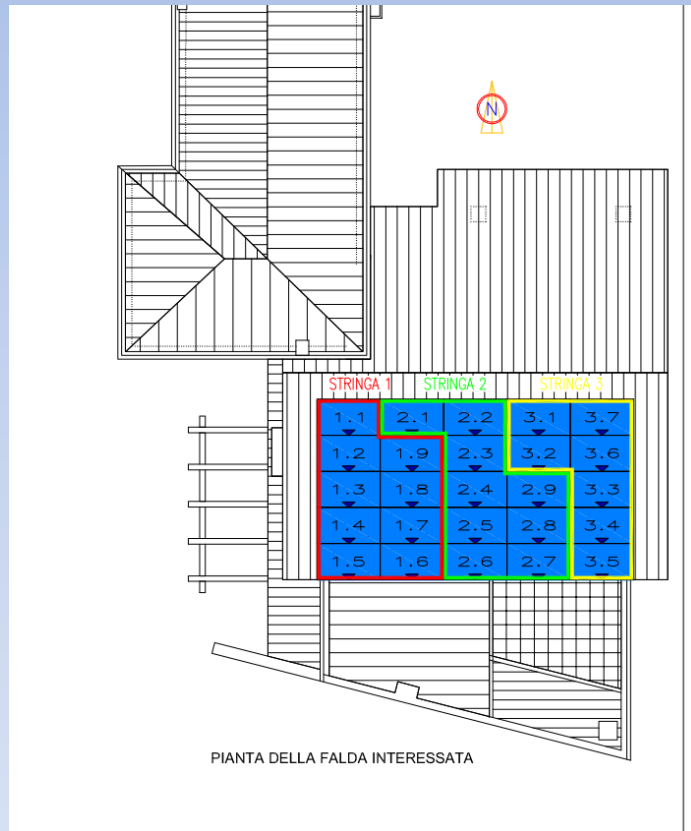
E' ovvio che è più semplice realizzare questo genere di impianto quando si è ancora nella fase progettuale del fabbricato in quanto possiamo valutare maggiormente il tipo di impatto e le soluzioni migliori.

ELEMENTI IMPORTANTI PER LA CORRETTA PROGETTAZIONE

- ORIENTAMENTO ED INCLINAZIONE
- PRESENZA DI OMBRE
- STRUTTURA DEL TETTO
- ACCESSIBILITA'

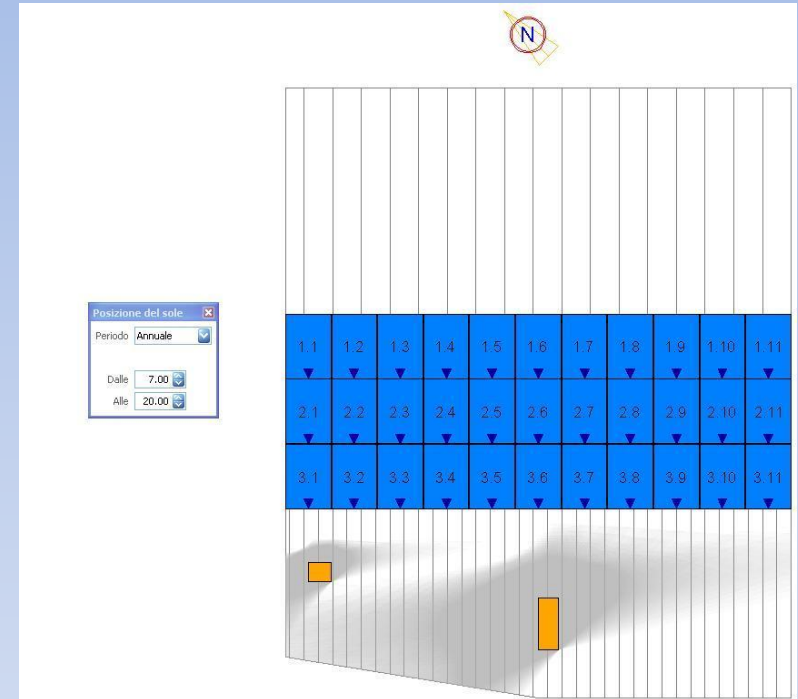
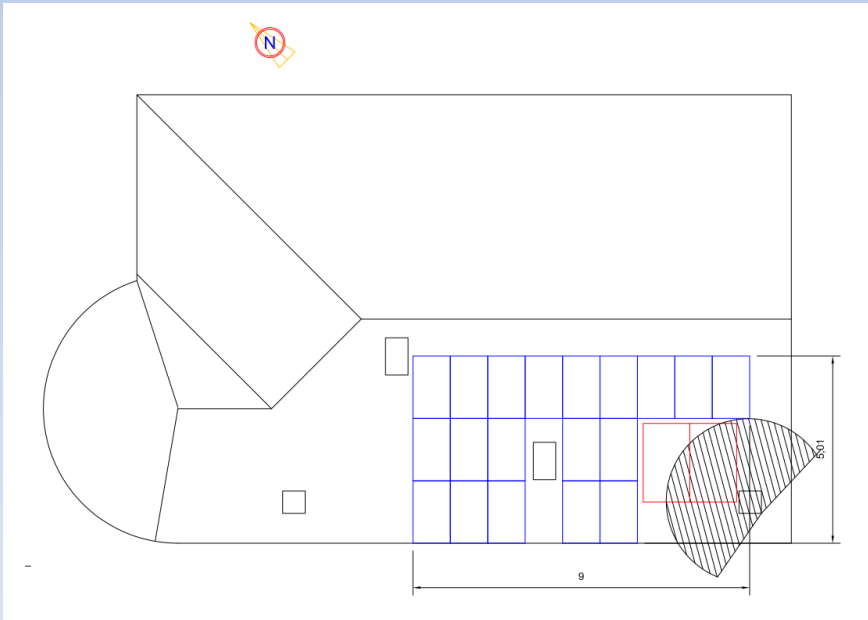
ORIENTAMENTO

Da preferire sempre le falde orientate a sud e con inclinazione intorno o maggiore ai 17°



PRESENZA DI OMBRE

Lontani da camini o antenne, vanno studiati i coni d'ombra che si creano.

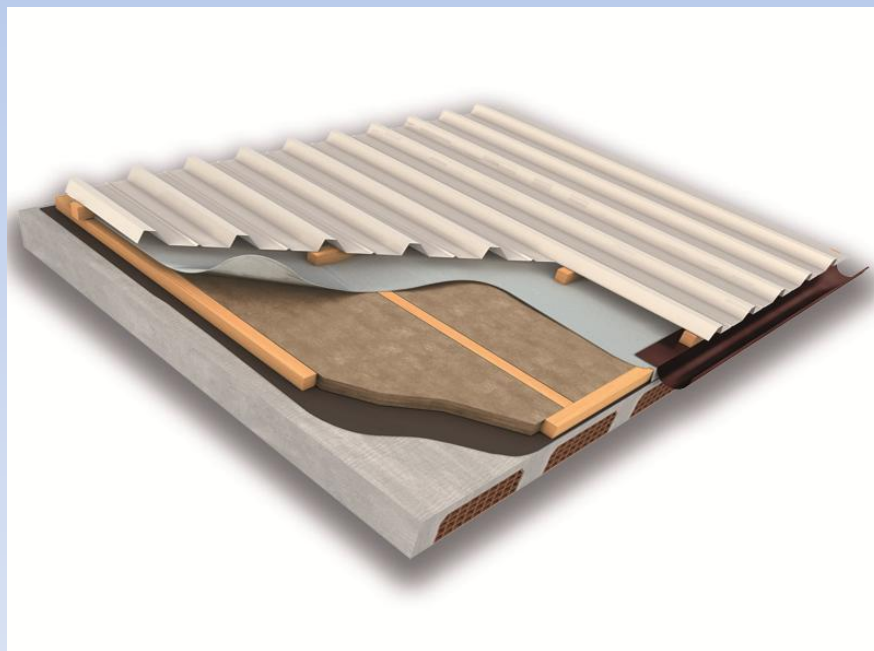


STRUTTURA DEL TETTO

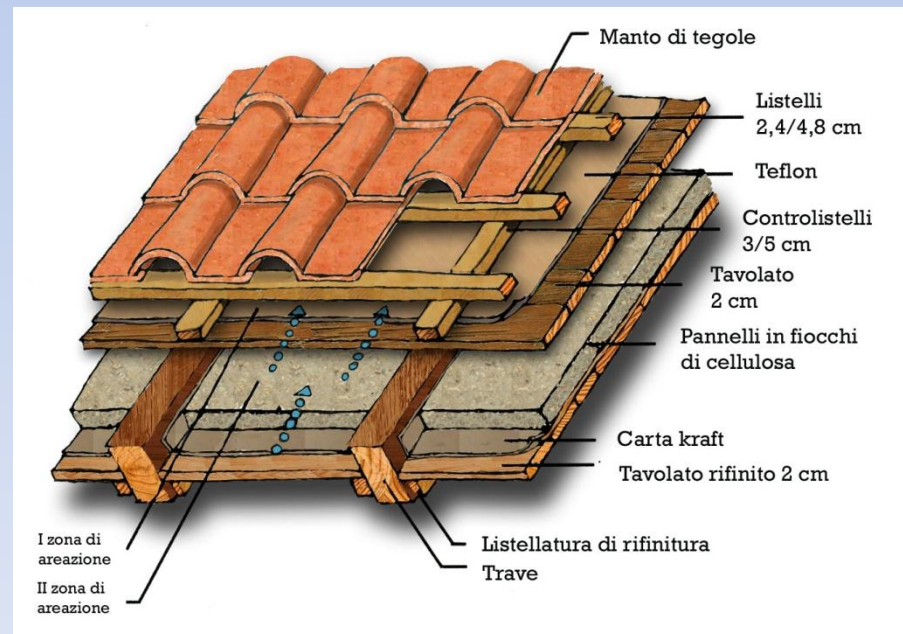
- Solaio in cemento armato
- Tetto in legno
- Tramezze e tavelloni

SOLAIO IN CEMENTO ARMATO

- E' la soluzione più semplice in quanto ho un ottimo fissaggio e posso caricare il peso uniformemente, è da tener conto che il peso di un impianto fotovoltaico incide intorno ai 20 kg /mq quando i coppi siamo sui 60 kg a mq.
- Il fissaggio delle lamiere può avvenire tramite l'uso di tasselli.



TETTO IN LEGNO



TRAMEZZE E TAVELLONI

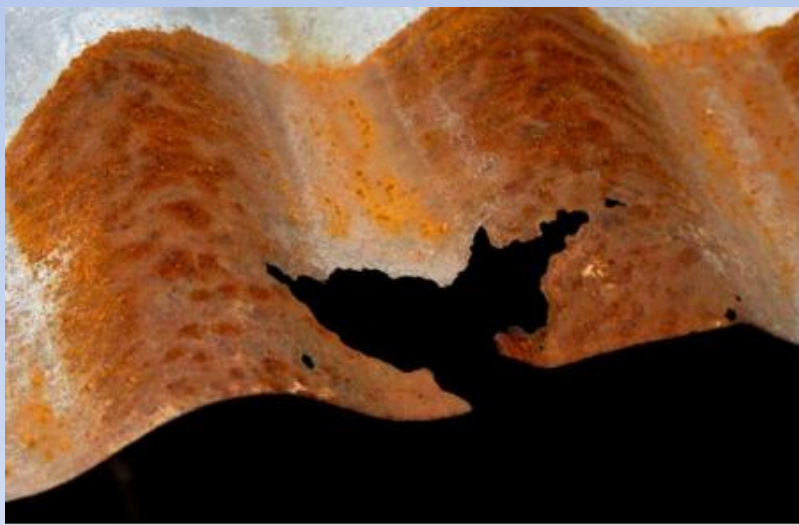
- È il caso più critico in quanto il fissaggio va fatto in corrispondenza dei muretti con idonei fissaggi con chimico



LE COPERTURE METALLICHE

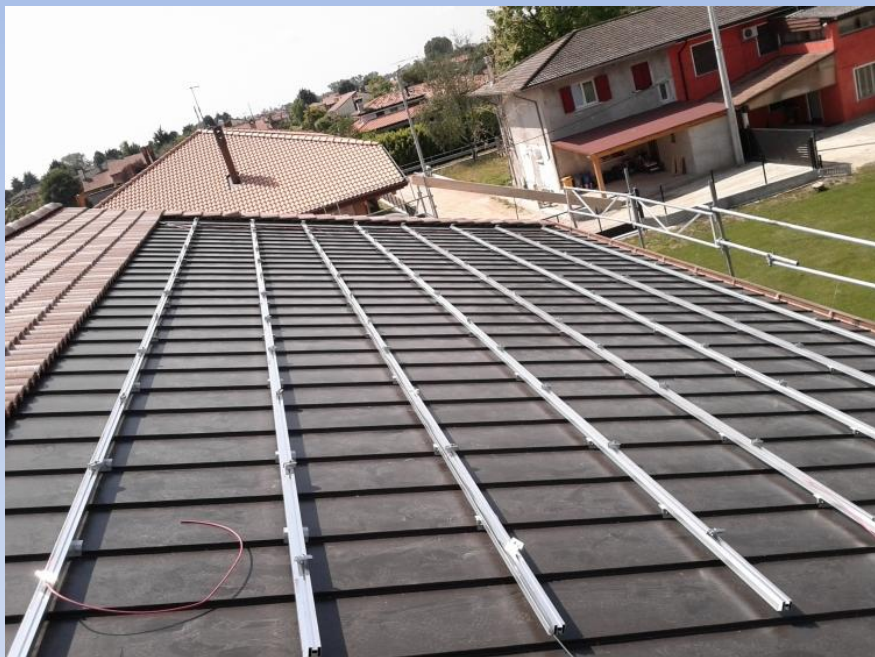
- La durata di una copertura metallica è condizionata dalla sua capacità di resistere alla corrosione. L'azione delle sostanze chimicamente aggressive presenti nell'atmosfera, specie se in combinazione con elevati tassi di umidità, può generare un rapido degrado delle comuni coperture metalliche, soprattutto nelle zone che presentano spigoli vivi, fori, graffi o tagli.

Le coperture metalliche moderne, oltre ad uno strato maggiorato di zincatura, sono provviste di uno strato protettivo supplementare in materiale organico (PE o PVDF) altamente resistente agli agenti corrosivi e ai raggi ultravioletti, questi ultimi particolarmente aggressivi più ci si alza in quota.

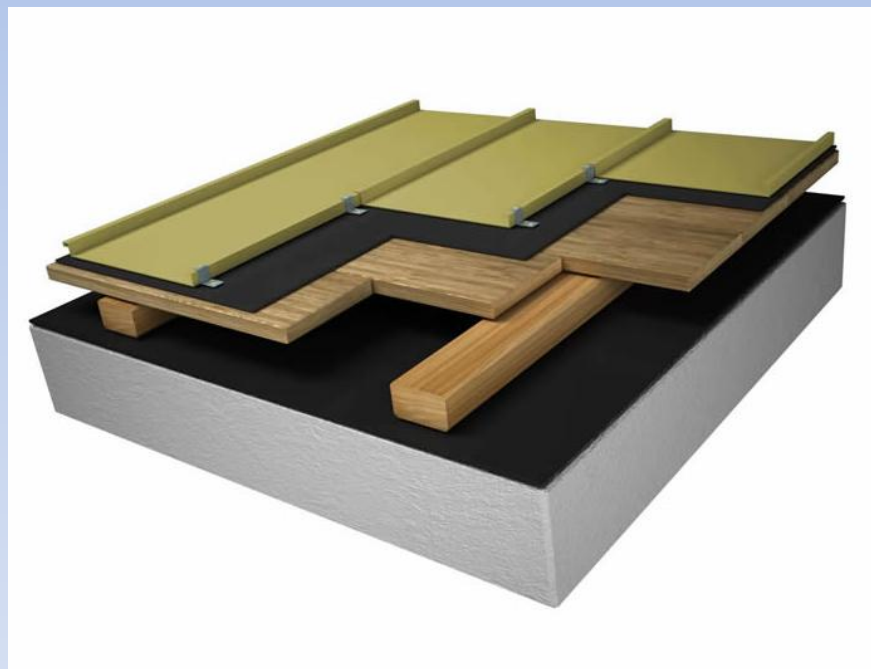


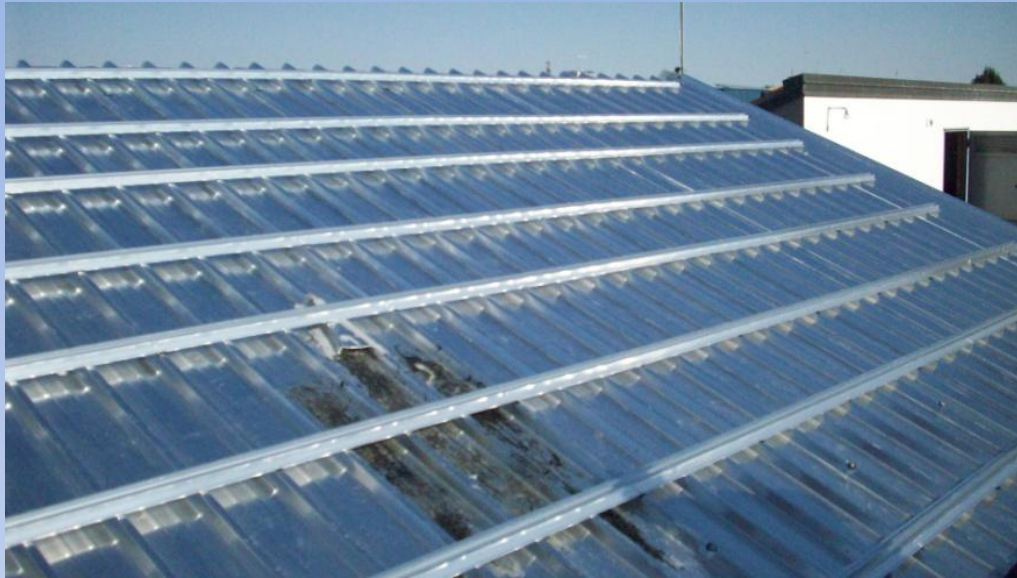
- Per queste ragioni viene preferito l'uso di lamiere in alluminio naturale

TOT INTEGRATO CON LAMIERE

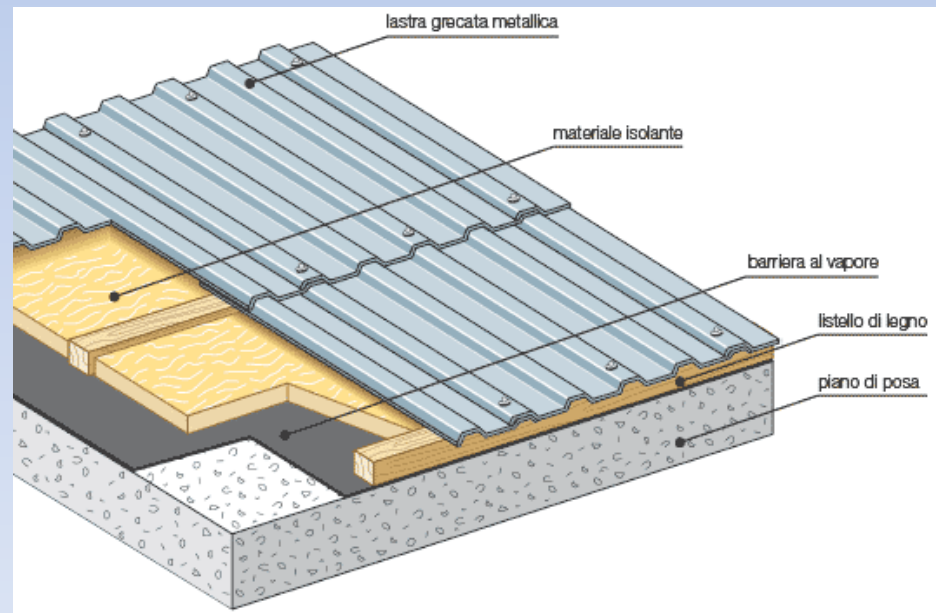


- Lamiera aggraffate





- Lamiere grecate



TOTALE INTEGRAZIONE – ESEMPIO 1



TOTALE INTEGRAZIONE - ESEMPIO 2





ING. SABINA BERLESE

sabina.berlese@gmail.com

TOTALE INTEGRAZIONE – ESEMPIO 3



TOTALE INTEGRAZIONE – ESEMPIO 4

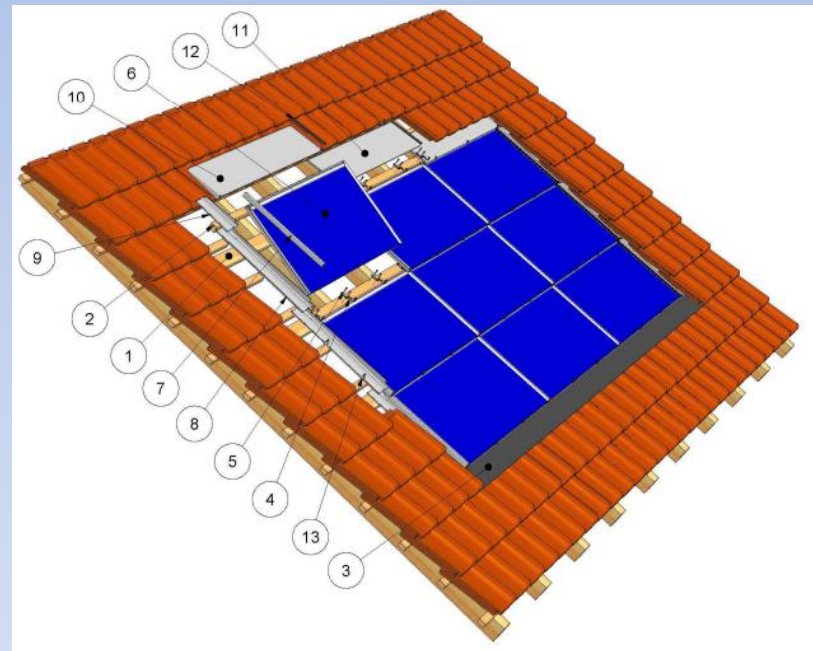


IMPIANTO INNOVATIVO

INTEGRAZIONE ARCHITETTONICA TOTALE

l'impianto fotovoltaico si inserisce perfettamente nell'architettura dell'edificio "ospitante", equilibrando totalmente gli aspetti tecnici ed estetici dell'installazione fotovoltaica con quelli dell'edificio o struttura nella quale è collocato, senza compromettere le caratteristiche funzionali di entrambi. Una corretta integrazione architettonica dell'impianto fa coincidere la capacità del fotovoltaico di produrre energia elettrica sul luogo del consumo con la qualità estetica dello spazio che lo contiene. Le caratteristiche del modulo fotovoltaico, quali forma, dimensione, colore o trasparenza, possono divenire elementi caratterizzanti l'estetica architettonica dell'edificio o struttura. Può venir usato, infatti, come copertura, facciata o grande vetrata, o ancora come elemento di arredo urbano (tipo: chiosco, pensilina, fermata autobus, lampione,...).

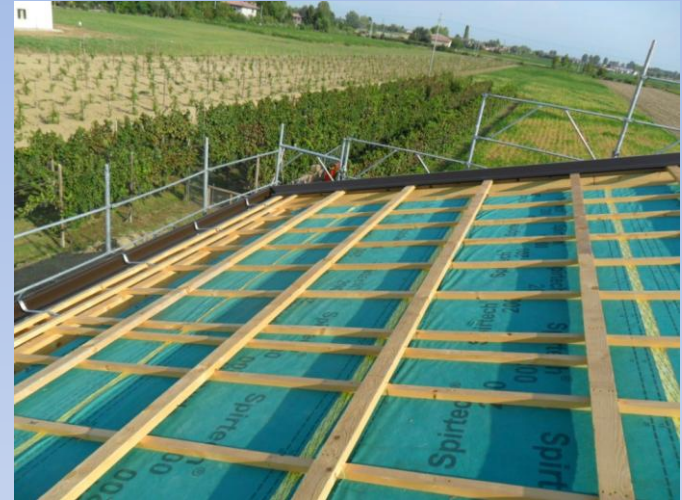
In questi casi il fotovoltaico viene concepito e usato come vero e proprio materiale edilizio diventando parte intrinseca della costruzione e sostituendo uno dei materiali da costruzione convenzionali.

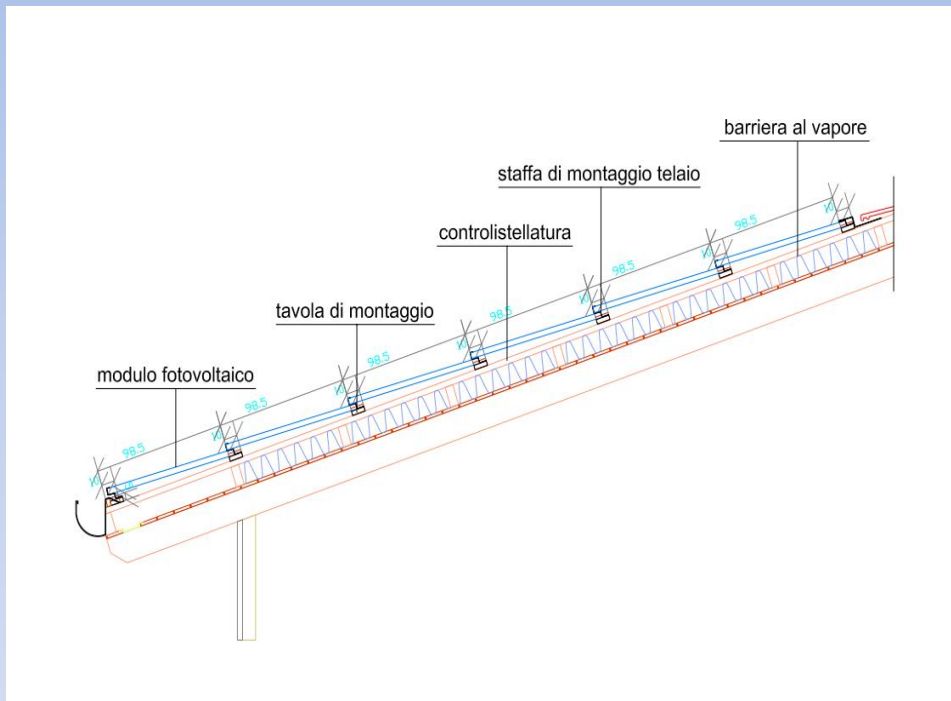


IMPIANTO INNOVATIVO – ESEMPIO 1



- Copertura in legno



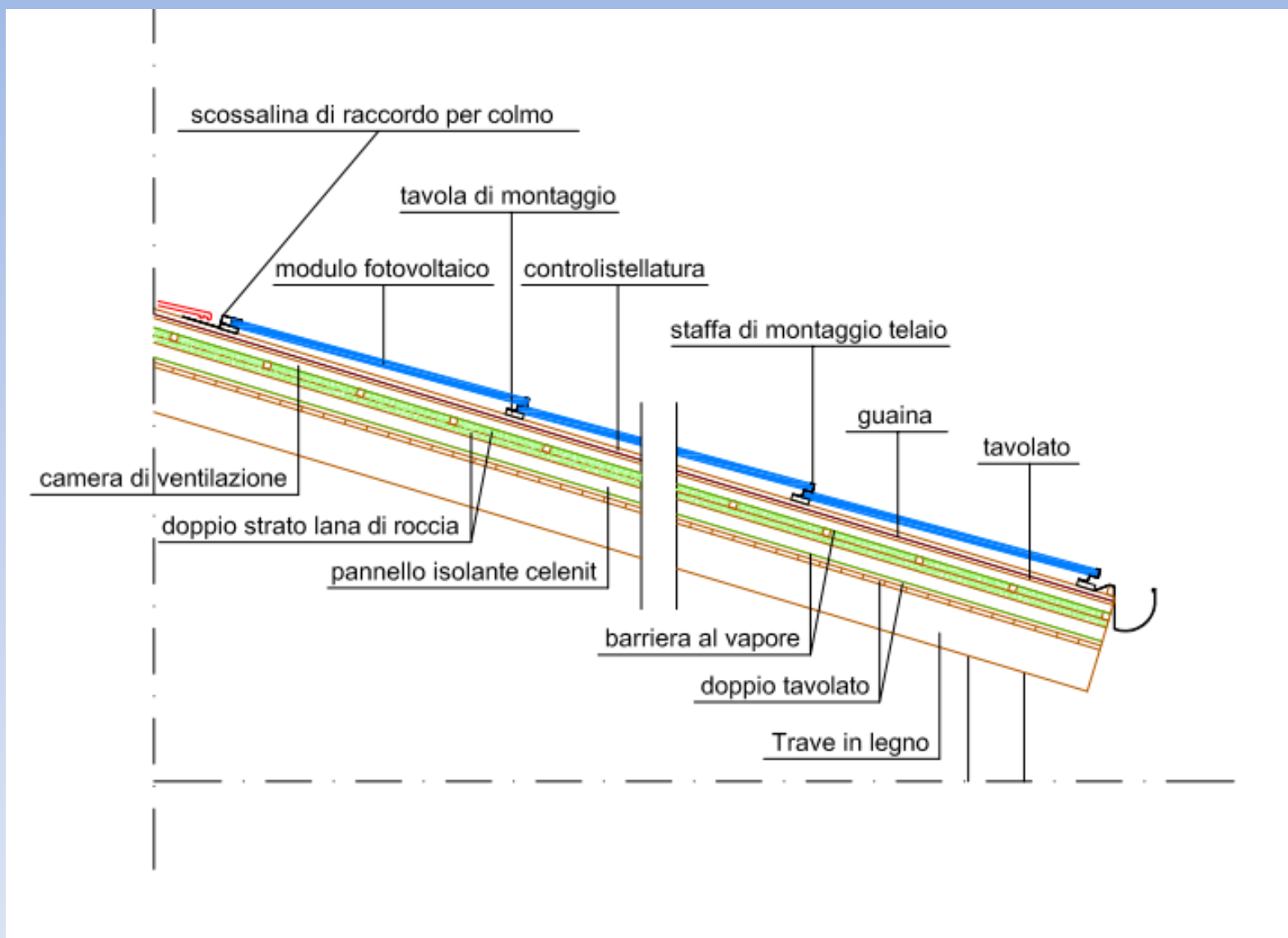




ING. SABINA BERLESE

sabina.berlese@gmail.com

IMPIANTO INNOVATIVO – ESEMPIO 2



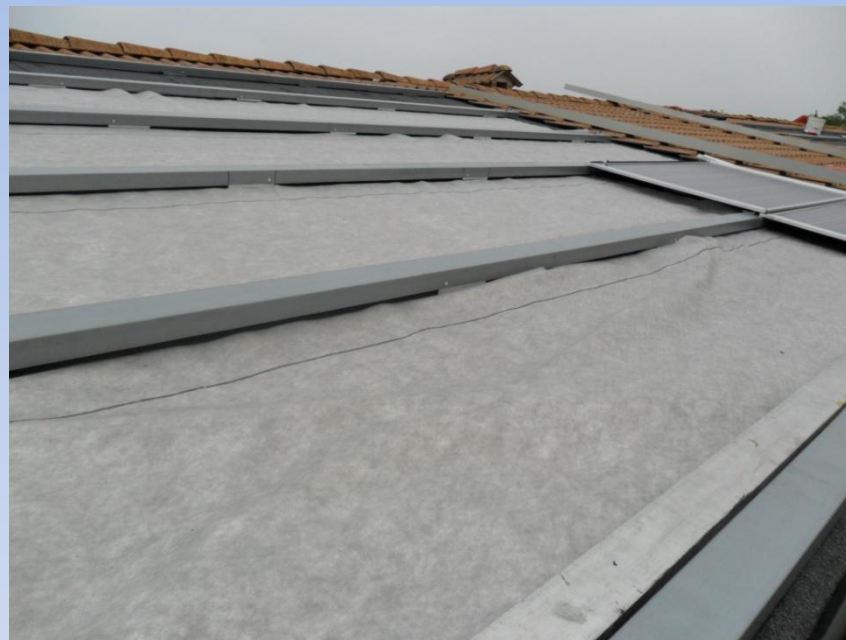


ING. SABINA BERLESE

sabina.berlese@gmail.com

IMPIANTO INNOVATIVO

con struttura metallica



MANUTENZIONE IMP FOTOVOLTAICO

ACCESSIBILITA'

- ORDINARIA: Pulizia dei moduli fotovoltaici tramite acqua demineralizzata
- STRAORDINARIA : Sostituzione dei moduli



DISPOSITIVI DI SICUREZZA

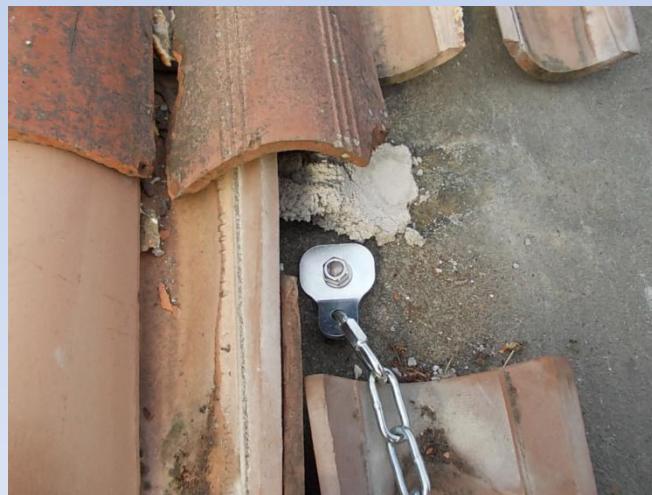
- Normative sull'obbligatorietà delle linee vita:
- L'obbligo del montaggio delle linee vita nasce dall'esigenza di rispettare il [decreto legislativo del 9 aprile 2008 n.81](#) "Testo Unico" coordinato con il [decreto legislativo del 3 agosto 2009 n.106](#) dove si puntualizza che: ovunque esista il rischio di caduta dall'alto, dobbiamo adoperarci per eliminare il rischio a tale pericolo.
L'art.115 del "Testo Unico" prescrive come sistema di protezione contro la caduta dall'alto, in mancanza di protezioni collettive, l'obbligatorietà di sistemi di protezione individuali (DPI) abbinati a dispositivi di ancoraggio fissi o linee vita.
La linea vita, valutando il rapporto qualità prezzo, risulta il sistema più economico per mettere in sicurezza una copertura durante gli interventi di manutenzione ordinaria.

Ogni regione di conseguenza al "Testo Unico" ha applicato in tempi diversi delle leggi regionali:
[per il Veneto fare riferimento alla Dgr n.2774 del 22 Settembre 2009.](#)

Documenti che devono accompagnare una linea vita:

- Progetto (firmato da un ingegnere strutturista o architetto) con il posizionamento del sistema linea vita e calcolo strutturale degli ancoraggi.
- Certificazione dei prodotti secondo la norma UNI EN 795.
- Manuali tecnici di montaggio, uso e manutenzione.
- Dichiarazione di corretto montaggio conforme al progetto e al manuale del produttore.

DISPOSITIVI DI CLASSE A



DISPOSITIVI DI CLASSE C



GRAZIE DELL' ATTENZIONE