



AFFIDABILITA' DEI SISTEMI DI RIVELAZIONE INCENDI:

SOLUZIONI PER L'INDUSTRIA AD ALTO RISCHIO

Claudio Borsani



RIVELAZIONE INCENDI NELL'INDUSTRIA

Le insidie dei processi industriali

Negli ambienti industriali ad alto rischio, la scelta dei sistemi di rivelazione incendi richiede un'attenzione particolare, data la presenza di condizioni operative complesse e aggressive, tra le quali:

- Polveri, fumi e/o vapori generati dalle lavorazioni;
- Alte temperature;
- Disturbi elettromagnetici;

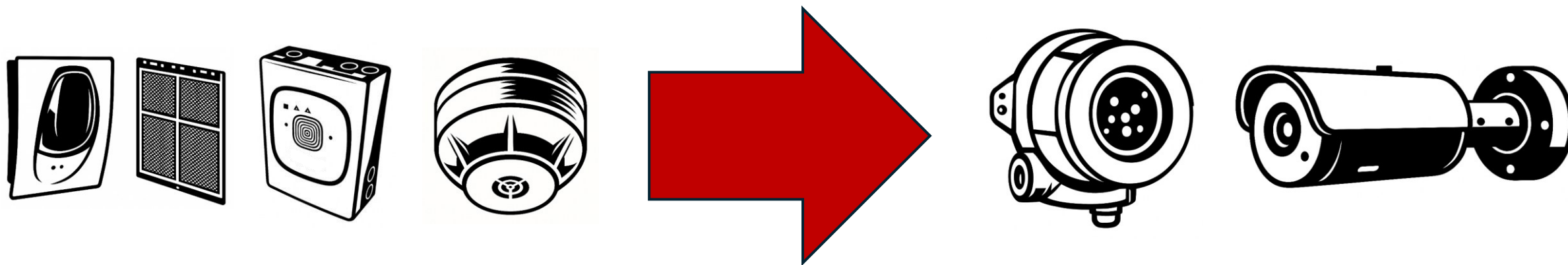




RIVELAZIONE INCENDI NELL'INDUSTRIA

Il giusto equilibrio tra rapidità ed affidabilità

In questi contesti, la scelta della tecnologia deve poter garantire quanto più possibile la coesistenza di una rivelazione efficace e rapida di un principio d'incendio e la resistenza a fenomeni di interferenza.

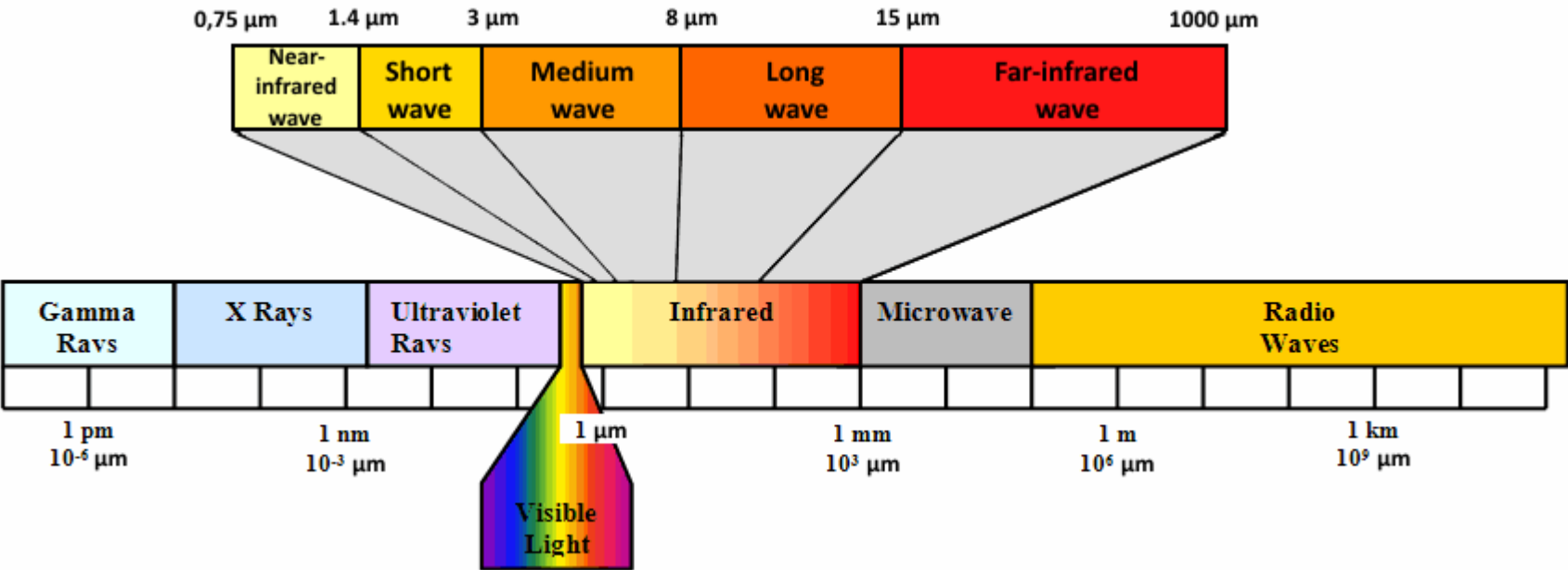


Rivelazione fumi
(lineare, ASD, puntiforme)

Rivelazione fiamma e temperatura

RIVELAZIONE FIAMMA

Questi dispositivi rivelano le radiazioni emesse dalle fiamme di un incendio, operando nello spettro ultravioletto e/o infrarosso oppure, per i rivelatori multi spettro, all'interno di più campi di lunghezza d'onda nello spettro infrarosso. I rivelatori possono pertanto essere di tipo ultravioletto, infrarosso o combinato.



RIVELAZIONE FIAMMA

La scelta del rivelatore di fiamma dipende principalmente dal tipo di combustibile, dall'ambiente di installazione (interno/esterno, presenza di disturbi) e dalla velocità di risposta necessaria.



**Infrarosso
(IR)**

Possibili falsi allarmi da superfici calde (forni, lampade riscaldanti)



**Infrarosso +
Ultravioletto
(IR/UV)**

Rivelano fiamme da idrocarburi (benzina, gas), idrogeno, metalli e materiali inorganici.

Alta resistenza a fumi, polveri e vapori.



**Triplo Infrarosso
(IR3)**

Massima resistenza grazie al raffronto tra tre lunghezze d'onda MWIR (banda CO2 → 4,3 – 4,5µm)



RIVELAZIONE FIAMMA

La UNI9795:2021 richiama le Classi di sensibilità e le relative distanze massime di rivelazione fiamma rispetto ai focolari di prova della EN54-10:

- **Classe 1 (Alta sensibilità):** distanza massima 25mt (compresi)
- **Classe 2 (Media sensibilità):** distanza massima 17mt (compresi)
- **Classe 3 (Bassa sensibilità):** distanza massima 13mt (compresi)

Focolari di prova: la norma utilizza focolari a liquido come l'n-eptano (TF5, fiamma gialla) e l'alcool metilico (TF6, fiamma invisibile).

RIVELAZIONE FIAMMA

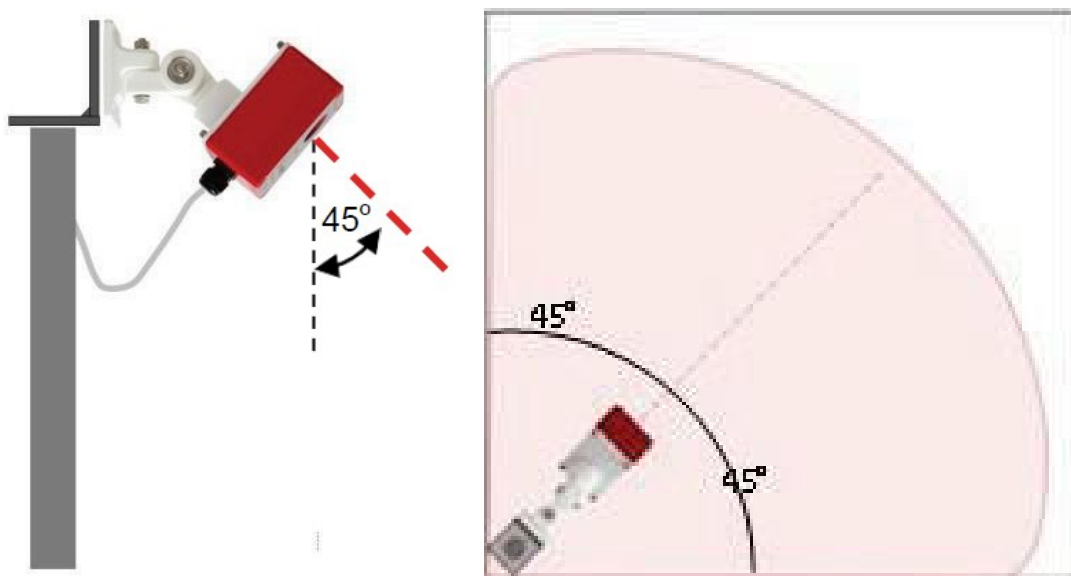
La UNI9795:2021 specifica anche che *«Rispetto alla natura del combustibile, è necessario che la **massima distanza** tra il rivelatore e il punto da proteggere sia definita **in base alla sensibilità del rivelatore alla specifica sostanza, seguendo le indicazioni o i diagrammi forniti dal fabbricante**»*

Table 1: Detection Ranges

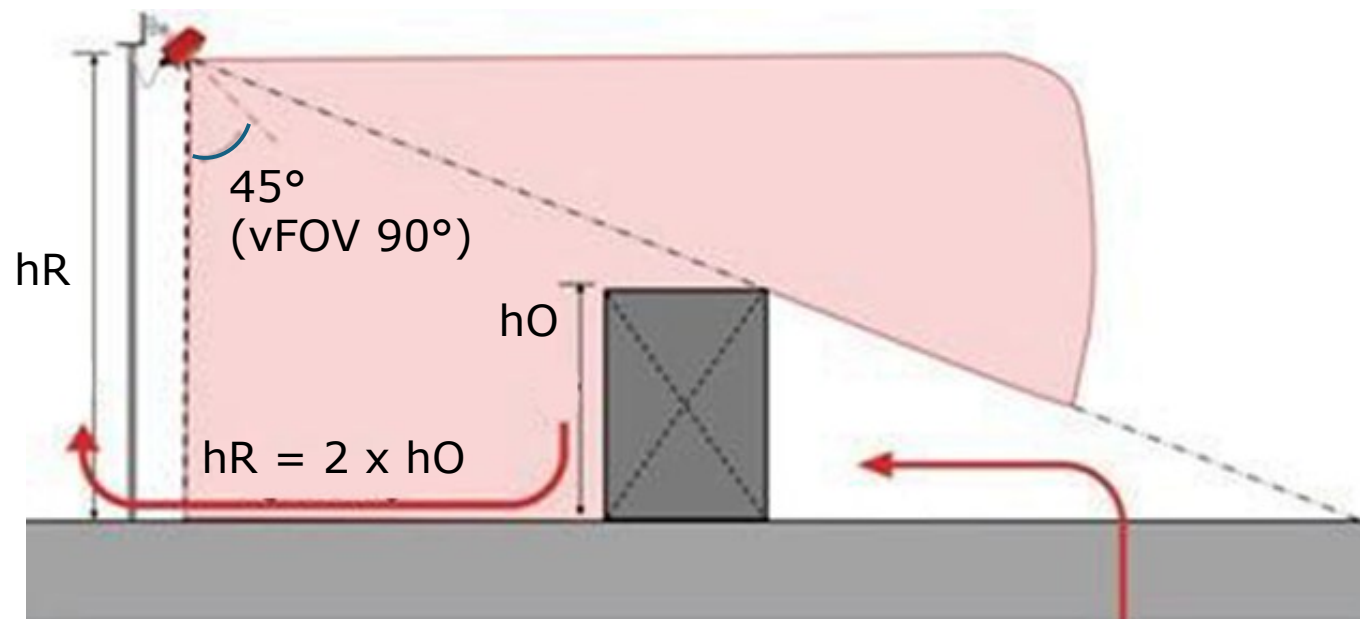
At the highest sensitivity setting for 1 ft.² (0.1 m²) pan fire.

Combustibile	Rivelatore di fiamma modello A	Rivelatore di fiamma modello B
Gasoline	300 ft. (90 m)	93 ft. (28 m)
N-Heptane	300 ft. (90 m)	93 ft. (28 m)
Diesel fuel	207 ft. (63 m)	70 ft. (21 m)
Kerosene	207 ft. (63 m)	70 ft. (21 m)

RIVELAZIONE FIAMMA



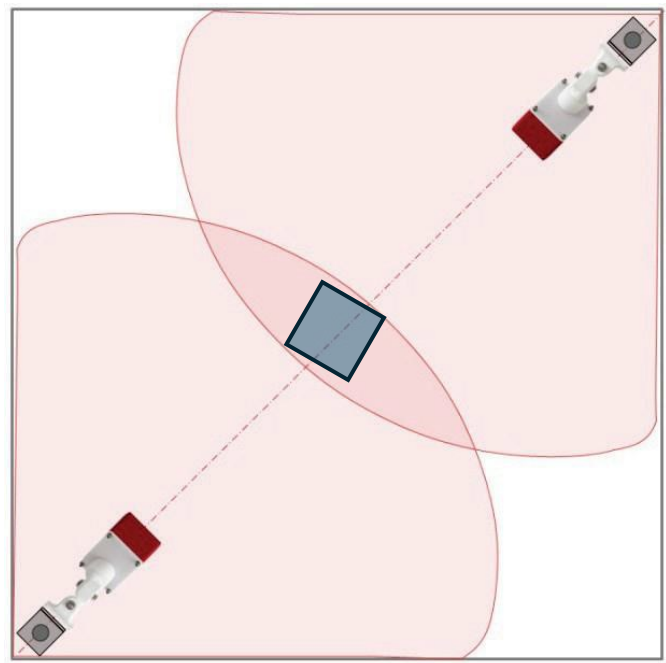
Esempio hFOV90°/vFOV90°



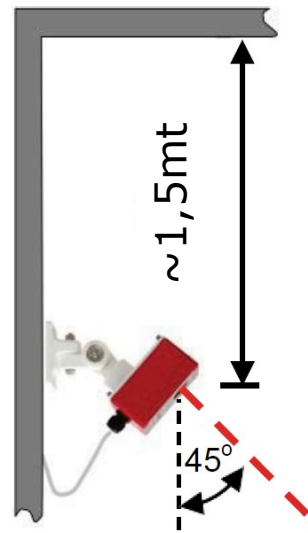
Zona d'ombra

Se si monitora un oggetto solido, l'altezza di montaggio (h_R) del rilevatore di fiamma dovrebbe essere almeno il doppio dell'altezza (h_O) dell'oggetto più alto nella zona monitorata.

RIVELAZIONE FIAMMA



Per evitare l'effetto ombra (dove presente), posizionare un secondo rilevatore di fiamma nell'angolo opposto.



Distanziare dal soffitto il rivelatore. Il fumo denso a soffitto può bloccare alcune delle lunghezze d'onda della luce emessa dalle fiamme, e ciò può ridurre la sensibilità e la velocità di rivelazione.

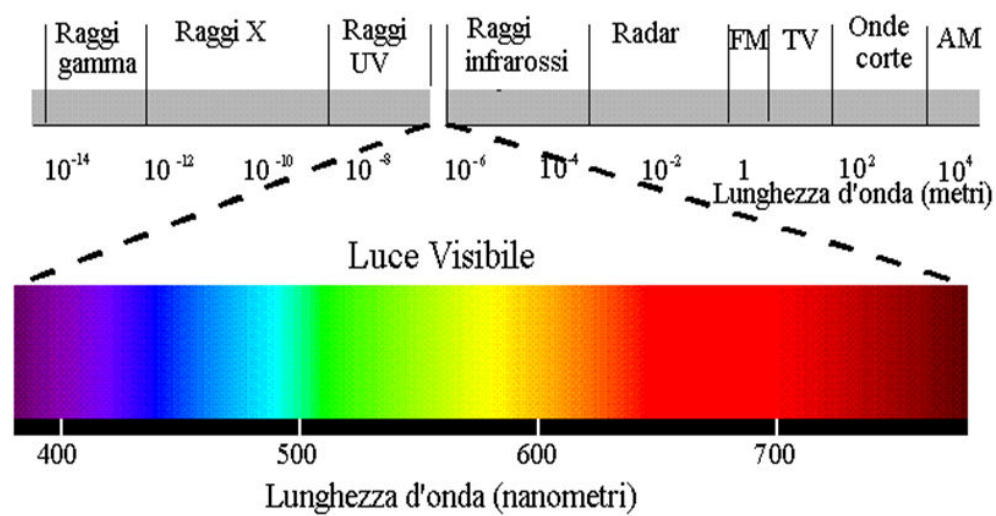
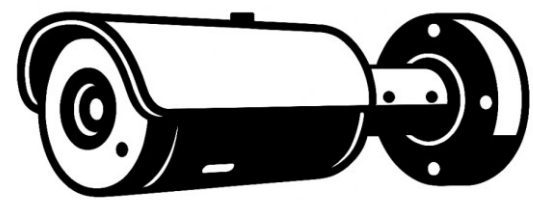




Cosa poteva essere
migliorato in questa
installazione?

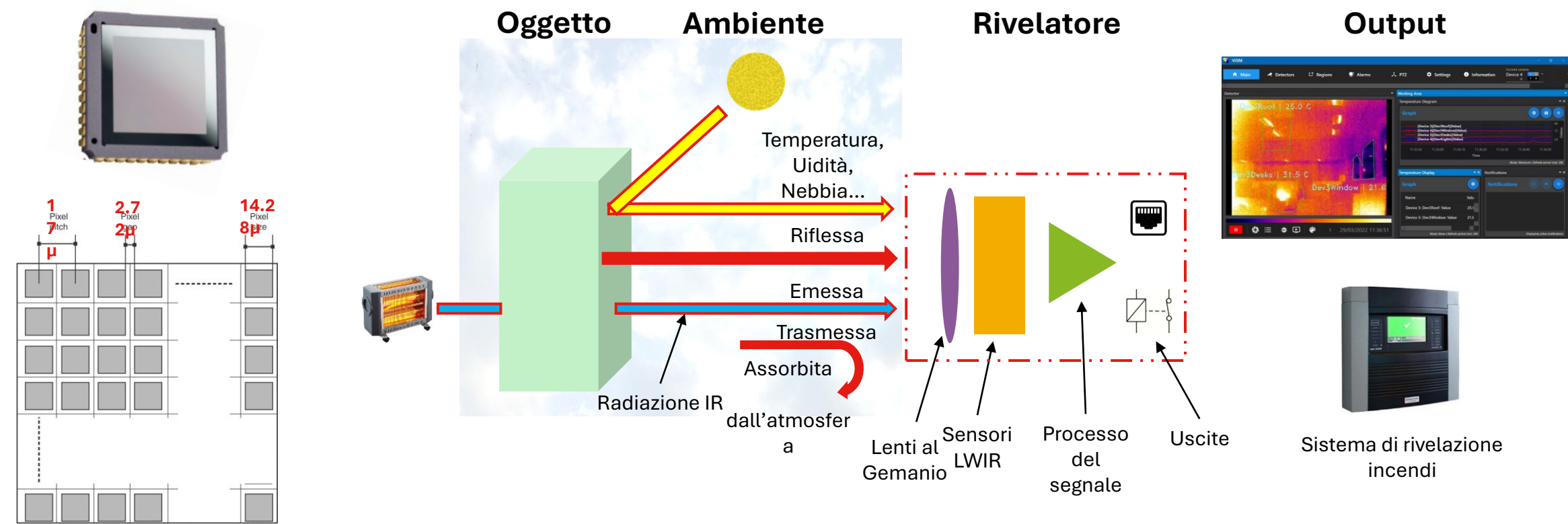
RIVELAZIONE CON TERMOCAMERE

Una termocamera è un dispositivo di imaging sensibile alla radiazione infrarossa che rileva il calore emesso dagli oggetti senza contatto fisico. Simile al rivelatore di fiamma, opera con un campo visivo e distanze di misurazione definite dal costruttore.



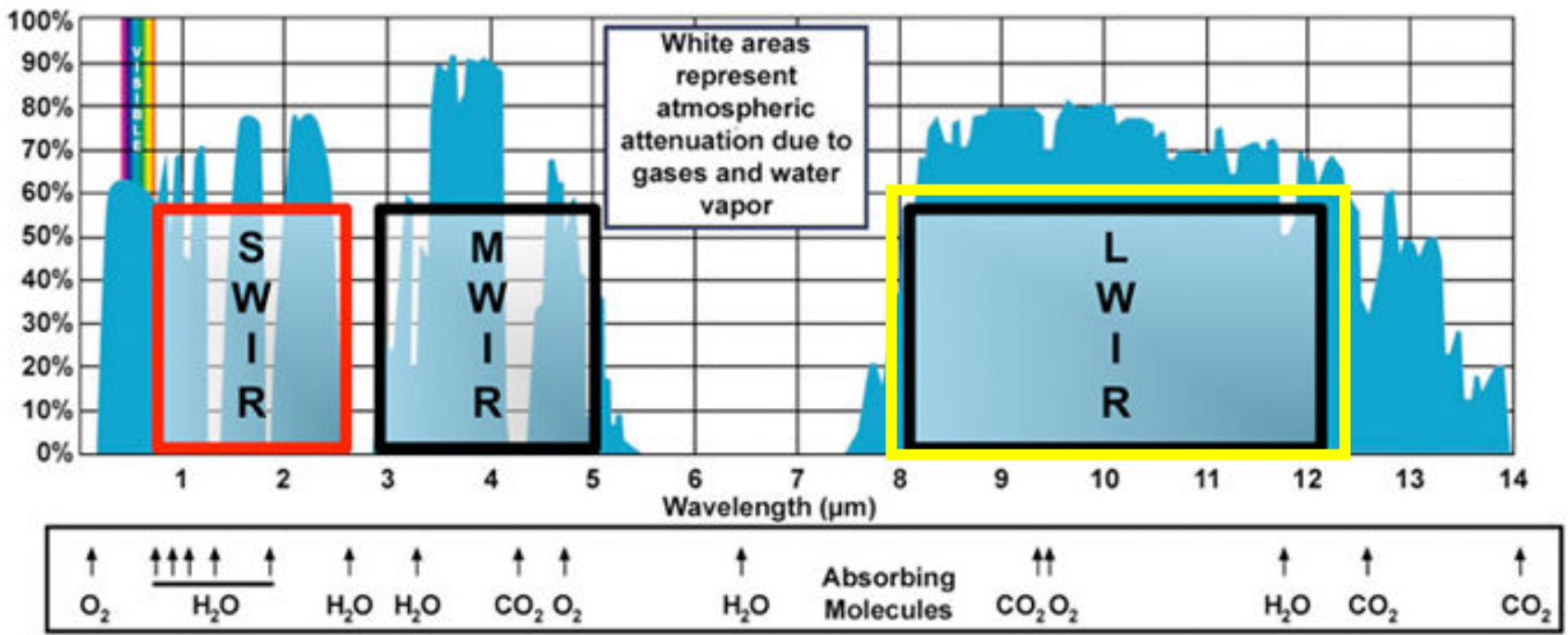
RIVELAZIONE CON TERMOCAMERE

Il microbolometro all'interno della termocamera, permette di trasformare la radiazione IR in segnale elettrico.



RIVELAZIONE CON TERMOCAMERE

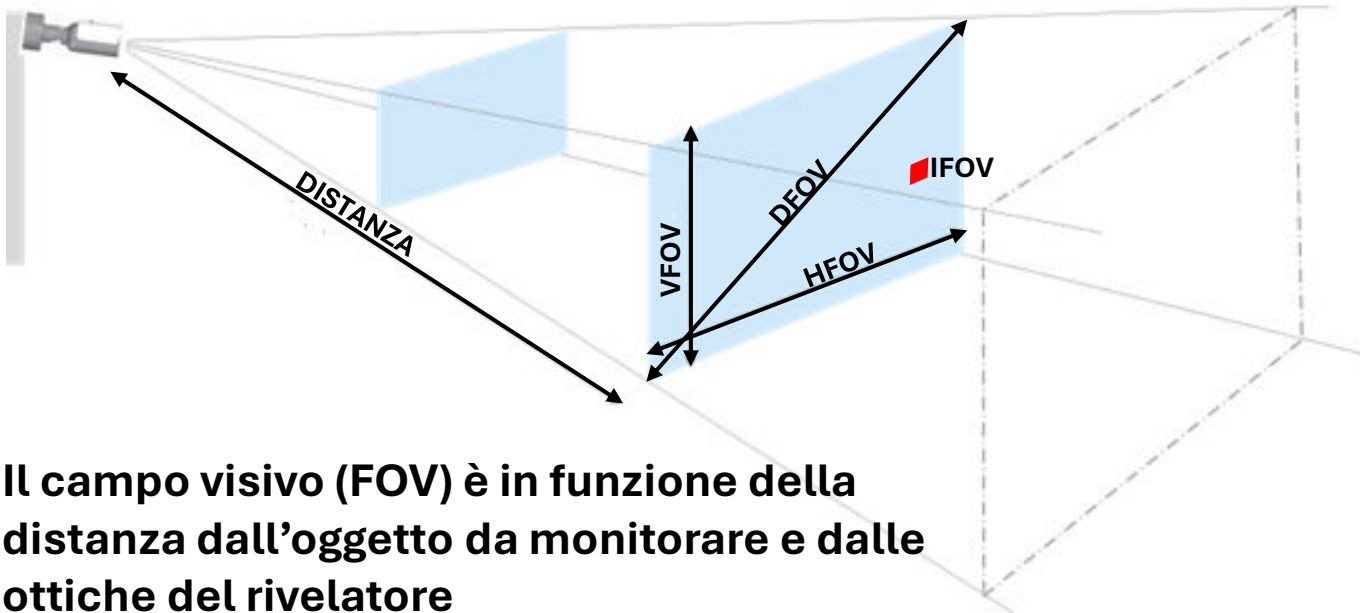
Questa tecnologia di rivelazione è molto affidabile in ambienti con gas, vapori e nebbia, soprattutto quando lavora sull'onda lunga dell'IR (LWIR)



RIVELAZIONE CON TERMOCAMERE

Per determinare la distanza che puoi misurare, serve conoscere il rapporto di dimensione dello spot (SSR) della termocamera. Conosciuto anche come rapporto Distanza:Dimensione, questo rapporto indica quanto lontano può essere (Distanza) da un target di una determinata dimensione (Dimensione) e ottenere comunque una misurazione accurata della temperatura.

Legenda	
HFOV	Campo visivo orizzontale
VFOV	Campo visivo verticale
DFOV	Campo visivo diagonale
IFOV	Campo visivo istantaneo o dimensione del singolo pixel/area minima sul campo visivo correttamente misurabile



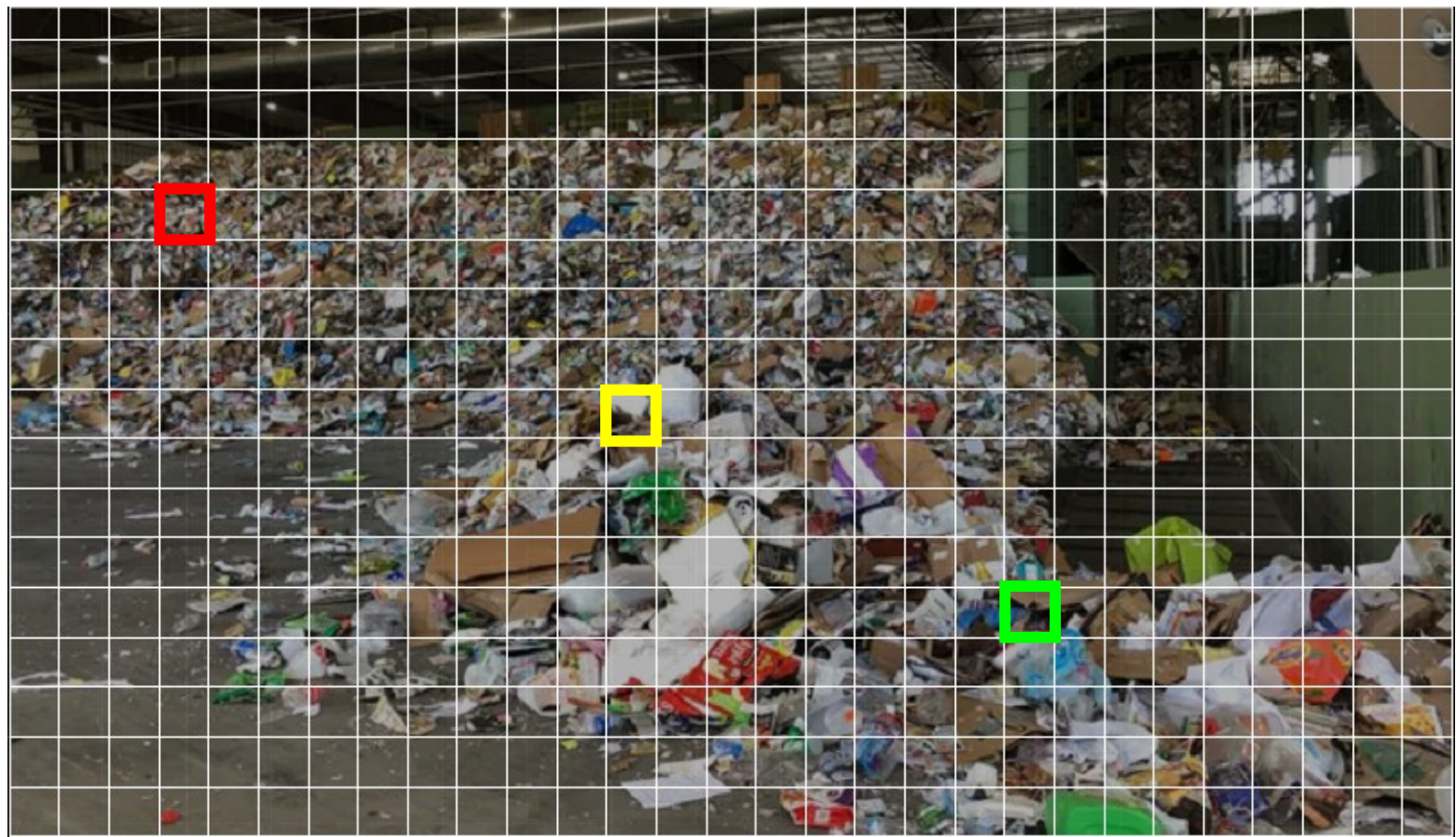
RIVELAZIONE CON TERMOCAMERE

Prendiamo come esempio questa scena.



RIVELAZIONE CON TERMOCAMERE

- La rivelazione al singolo pixel non è sicura (pixel danneggiato, oscurato, poco preciso, etc.)
- Una griglia minima di 3x3 pixel è necessaria
- CNPP (Francia) indica che deve poter essere misurabile la temperatura di un'area non più grande di 50x50cm su un griglia di 5x5 pixel



Un quadrato = 5x5 pixels

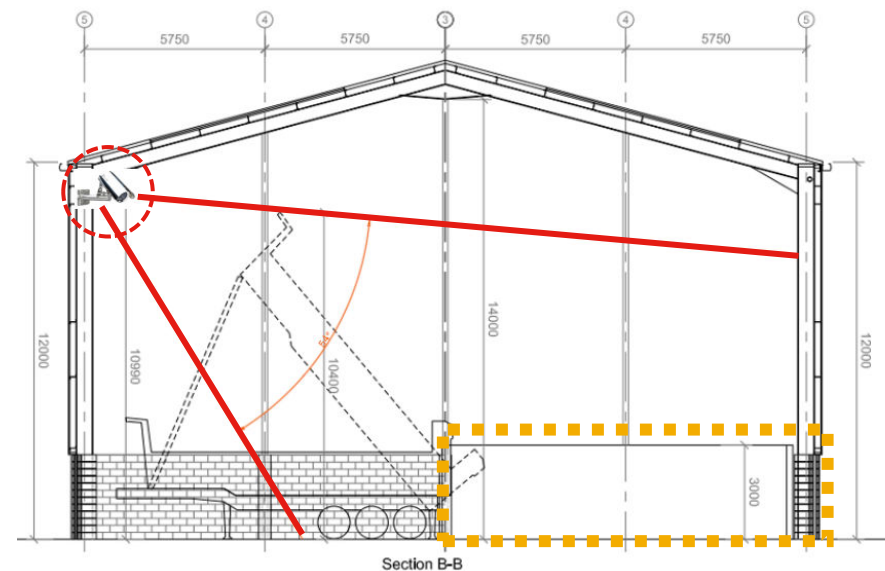
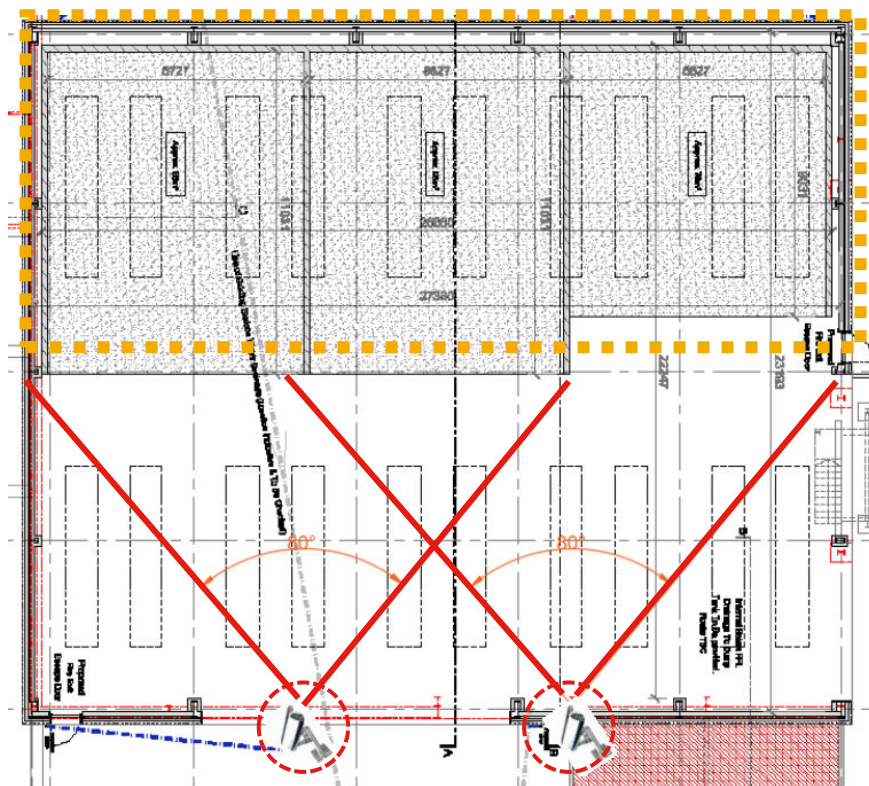
RIVELAZIONE CON TERMOCAMERE

Esempio di tabella costruttore per distanze di misurazione

		Distanza max. (m)	
	FOV Orizz.	5x5 pixels (più robusta)	3x3 pixels
Termocamera A	22°	100	167
Termocamera B	42°	52	87
Termocamera C	88°	25	42
	@ Dist. Max e SSR 5x5 pixels	Hor. FOV mt	Vert. FOV mt
Termocamera A	22°	38.9	28.1
Termocamera B	42°	39.9	28.8
Termocamera C	88°	48.3	31.9

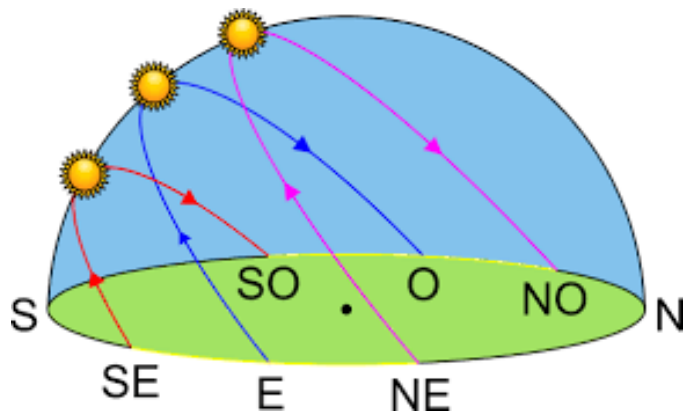


RIVELAZIONE CON TERMOCAMERE



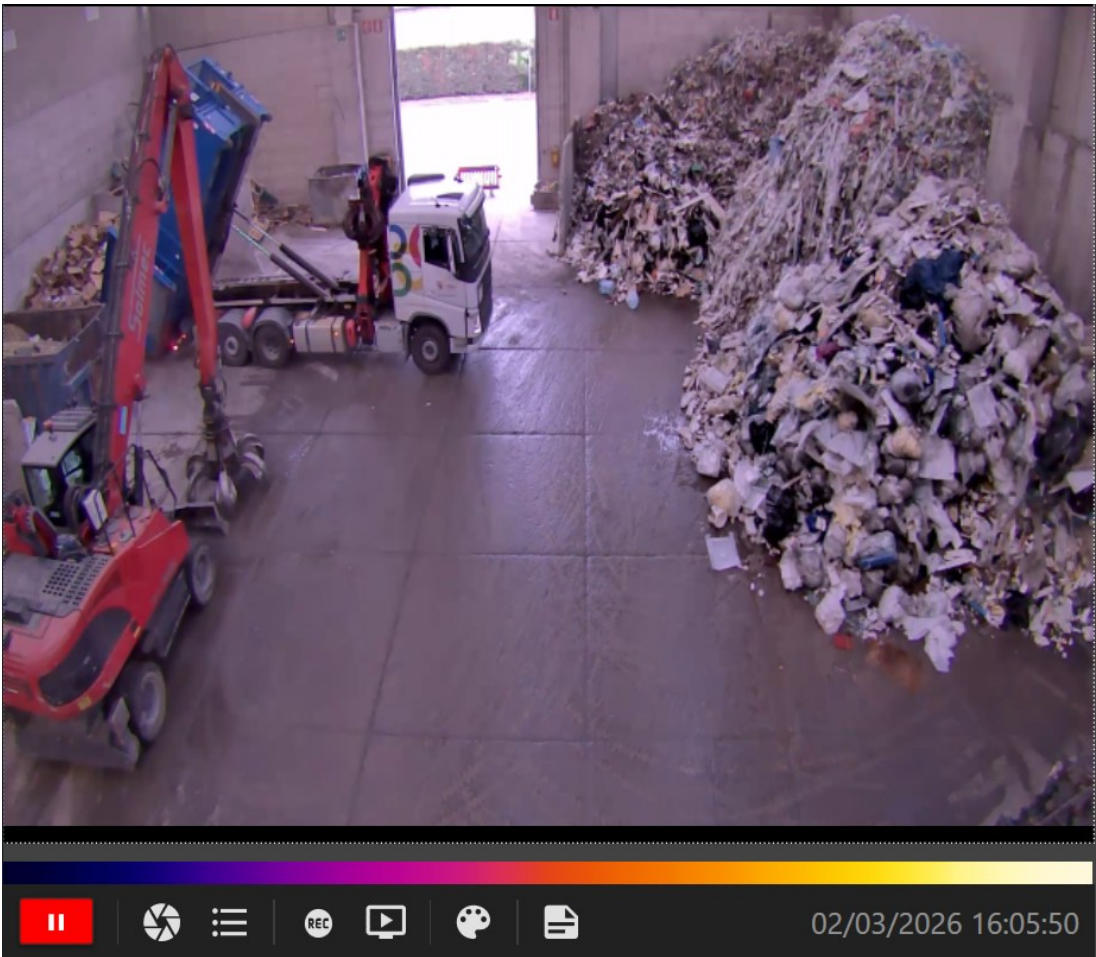
Oltre alla vista in pianta (SX), valutare attentamente la copertura verticale in sezione (DX) per verificare possibili zone d'ombra.

RIVELAZIONE CON TERMOCAMERE



Attenzione alla luce solare diretta o riflessa.
Rischio falsi allarmi. Prediligere installazioni con orientamento verso NORD e dispositivo rivolto verso il basso.

RIVELAZIONE CON TERMOCAMERE



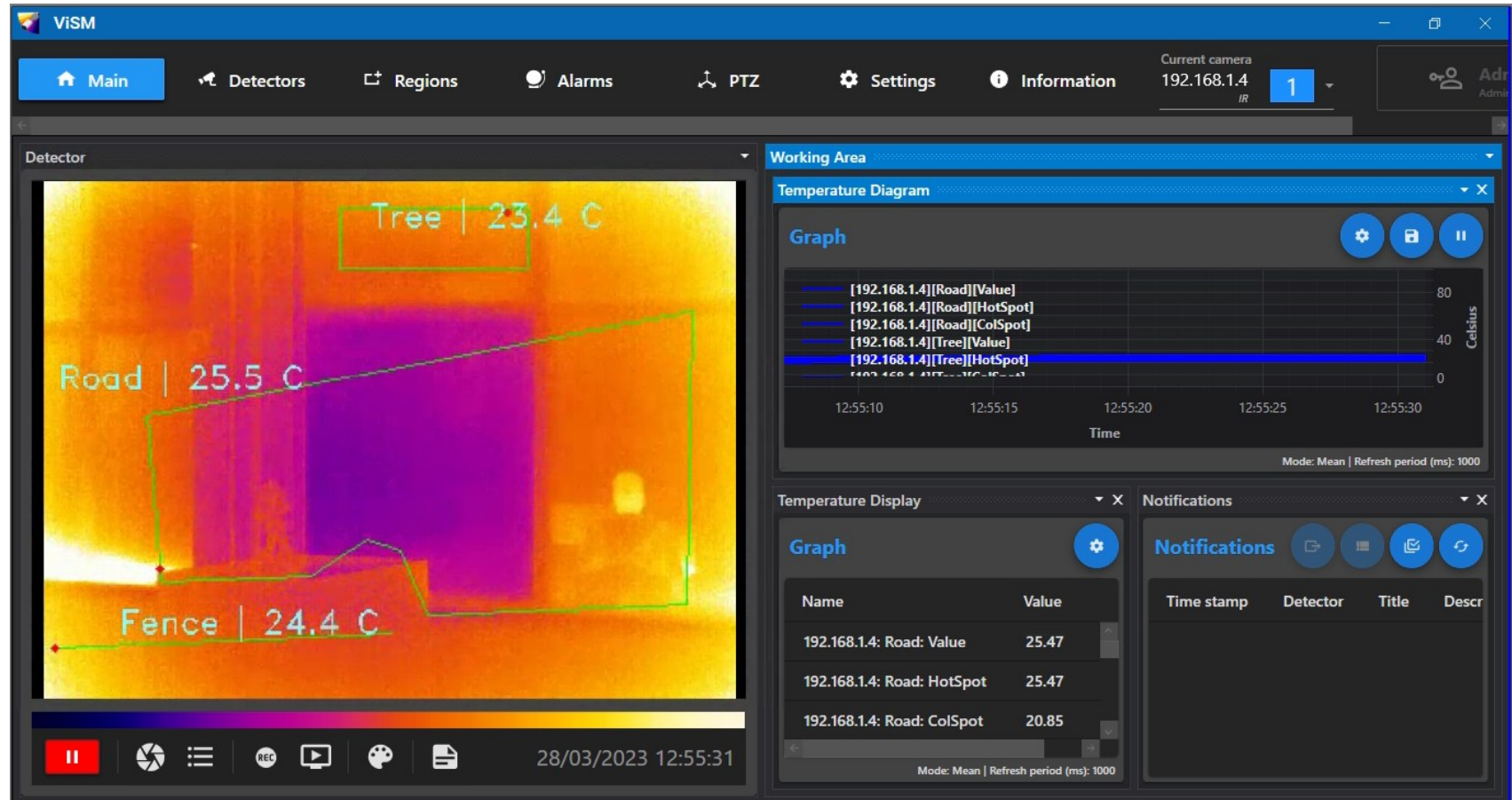
In caso di presenza veicoli in movimento, all'interno dell'area protetta, valutare una tecnologia che integri un algoritmo di discriminazione veicoli.



RIVELAZIONE CON TERMOCAMERE

Esempio di software di monitoraggio.

Nell'immagine sono presenti diverse "regioni di interesse" (ROI) su cui è possibile impostare differenti soglie di temperatura e condizioni di allarme.



RIVELAZIONE CON TERMOCAMERE



RIVELAZIONE CON TERMOCAMERE





TERMOCAMERA CERTIFICATA EN54-10?

Cosa dice Euralarm

- Una Dichiarazione di Prestazione (DoP, regolamento 305/2011) deve essere fornita insieme al prodotto o deve essere disponibile su un sito web (regolamento 157/2014).
- Se utilizzato come rivelatore di fiamma, è necessario applicare in loco le limitazioni normative. Ad esempio, se un TFD è certificato secondo la norma EN54-10 classe 1, la distanza massima di rivelamento è di 25 metri. Esistono ulteriori limitazioni del raggio di monitoraggio per angoli di apertura inferiori a 90°, in conformità alla specifica tecnica CEN/TS 54-14 o alle normative locali.



TERMOCAMERA CERTIFICATA EN54-10?

- Se non viene utilizzato come rivelatore di fiamma, le limitazioni (descritte al punto precedente) non si applicano, ma non è possibile dichiarare la conformità alla norma EN 54-10 sulla specifica installazione.
- Se un TFD viene installato come rivelatore di fiamma certificato EN54-10, l'alimentatore EN 54-4 è obbligatorio. Se il TFD viene installato solamente come TFD, Euralarm comunque raccomanda che l'alimentatore sia conforme alla norma EN54-4.
- Euralarm raccomanda che le uscite per allarme incendio e guasto siano collegate direttamente al CIE oppure tramite un modulo I/O conforme alla norma EN54-18 (Dispositivi di ingresso/uscita).



GRAZIE!

Claudio Borsani