



«Scienza e Tecnica della Prevenzione Incendi»

A.A. 2013 - 2014

Analisi del Rischio  
e  
Individuazione misure di sicurezza equivalenti



**Claudio Chiavacci**

Corpo Nazionale Vigili del Fuoco

Direzione Centrale Emergenza e Soccorso Tecnico

*claudio.chiavacci@vigilfuoco.it*

# Rischio Incendio

## R (Frequenza, Magnitudo, Vulnerabilità)





# Rischio Incendio R (F,M)

Elevata	<b>PROTEZIONE</b>		<b>Rischio inaccettabile</b>	
Medio-Alta				
Medio-Bassa	<b>PREVENZIONE</b>			
Bassissima				
<b>FREQUENZA</b>	Trascurabile	Modesta		
<b>MAGNITUDO</b>				



# Rischio Incendio R (F,M)

Elevata	<b>Haz-mat</b> <b>Cond. Operative severe,</b> .....		<b><i>Rischio</i></b> <b><i>inaccettabile</i></b>	
Medio-Alta				
Medio-Bassa				
Bassissima	<b>Locali pubblico spettacolo</b> <b>Scuole, Ospedali,</b> .....			
FREQUENZA				
MAGNITUDO	Trascurabile	Modesta	Notevole	Ingente



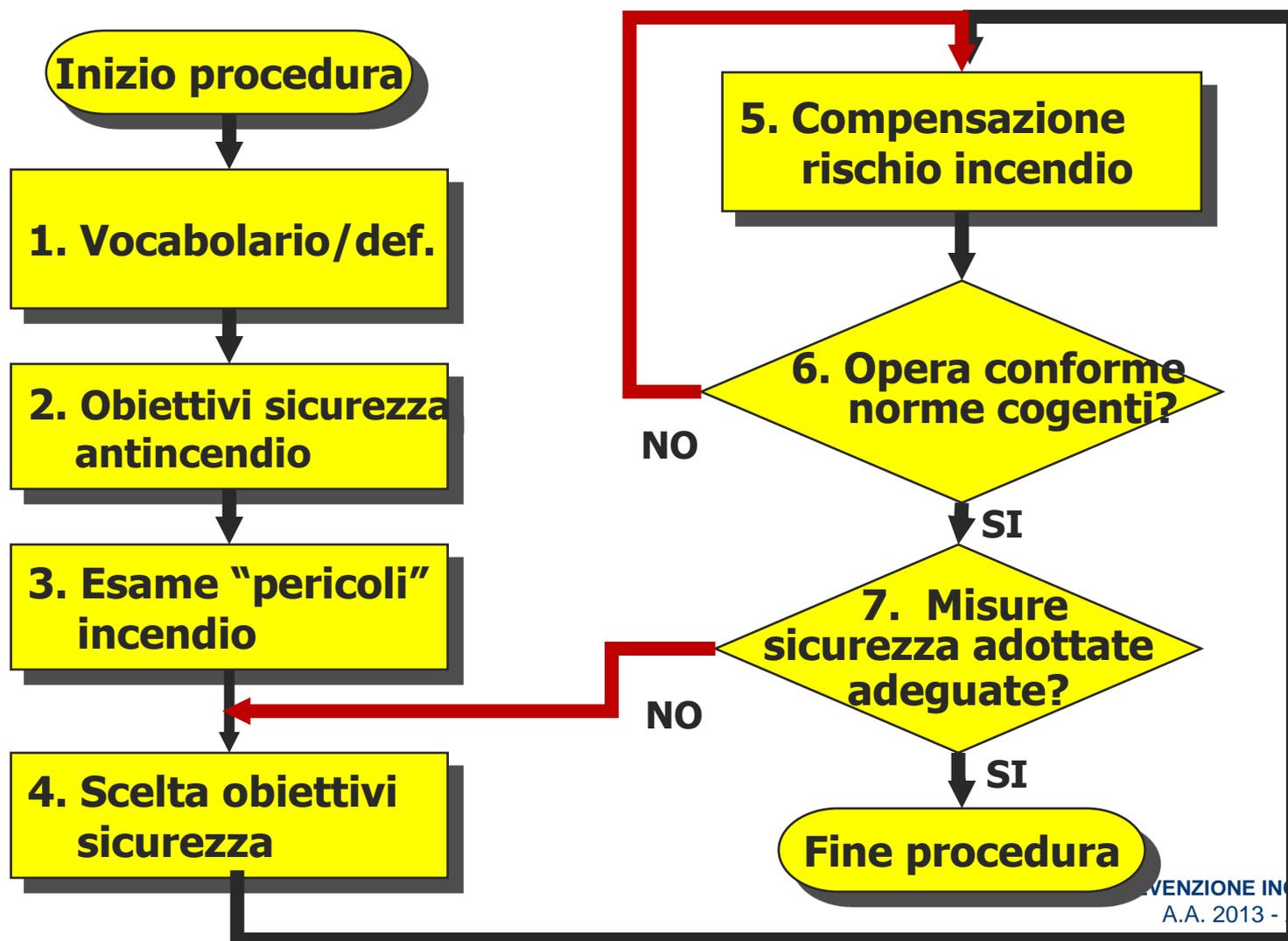
# Rischio Incendio

## R (Frequenza, Magnitudo, Vulnerabilità)

### MATRICE DI RISCHIO (HSE-UK)

		CONSEGUENZE				
		Singola fatalità	Tra 2 e 10 fatalità	Tra 11 e 50 fatalità	Più di 100 fatalità	Tra 50 e 100 fatalità
<b>FREQUENZA (Occ./anno)</b>	Probabile (minore di 10 elevato alla -2)	Intollerabile	Intollerabile	Intollerabile	Intollerabile	Intollerabile
	Improbabile (tra 10 alla -2 e 10 alla -4)	Intollerabile se fatalità maggiore di 10 alla -3	Intollerabile se fatalità maggiore di 10 alla -3	Intollerabile	Intollerabile	Intollerabile
		Tollerabile	Tollerabile	Intollerabile	Intollerabile	Intollerabile
	Molto improbabile (tra 10 alla -4 e 10 alla -6)	Tollerabile	Tollerabile	Tollerabile	Tollerabile	Intollerabile
	Remoto (tra 10 alla -6 e 10 alla -8)	Ampiamente accettabile	Ampiamente accettabile	Tollerabile	Tollerabile	Tollerabile

# Analisi del Rischio Incendio





# Analisi del Rischio Incendio

Vocabolario - definizioni:

*D.M. 30 novembre 1983 (e smi):*

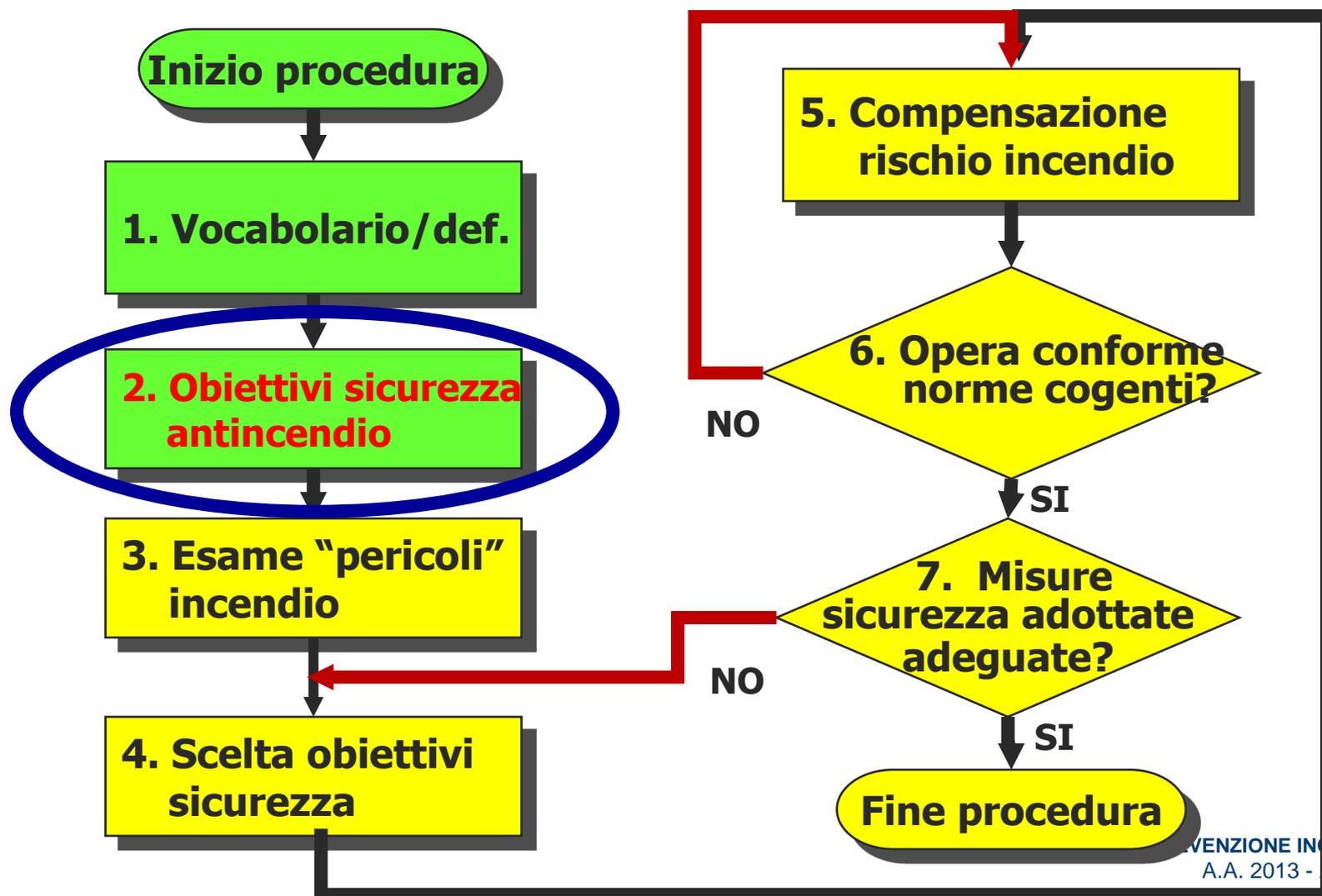
*Termini e definizioni di prevenzione incendi*

esempi:

- resistenza al fuoco,
- reazione al fuoco,
- vie di esodo,
- luogo sicuro,
- distanze di sicurezza,
- filtro a prova di fumo
- .....



# Analisi del Rischio Incendio



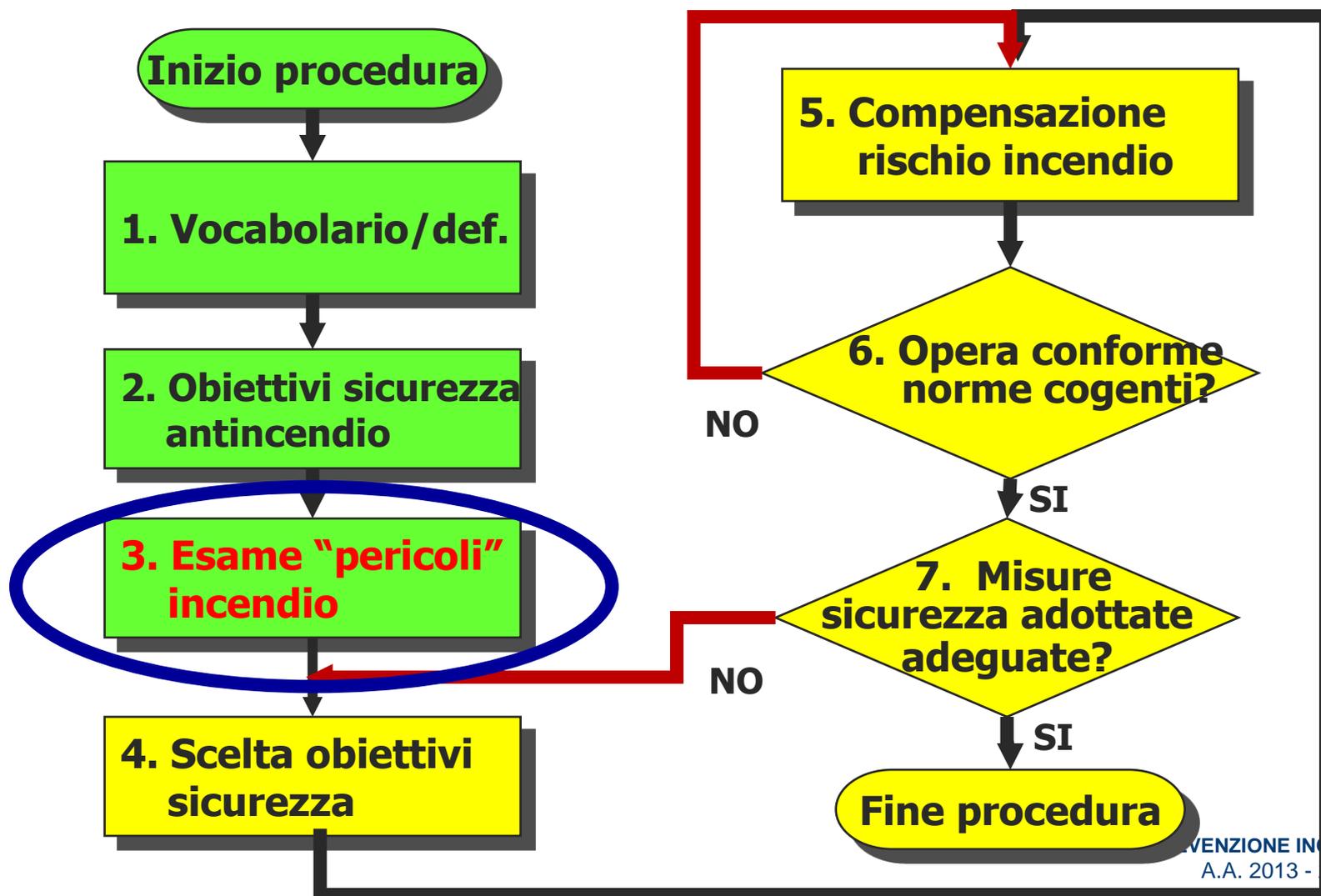
# Analisi del Rischio Incendio

## 2. Obiettivi di sicurezza antincendio:

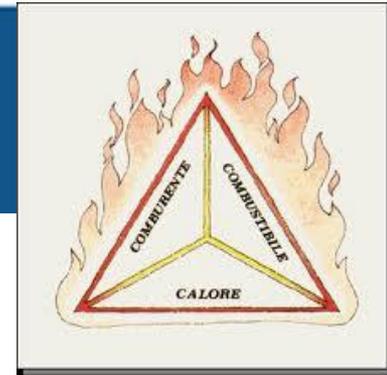
- 1) Minimizzare occasioni di incendio (F)
- 2) Garantire stabilità strutture portanti per il tempo necessario ad assicurare il soccorso degli occupanti
- 3) Garantire limitata propagazione di fuoco e fumo all'interno delle opere e alle opere vicine
- 4) Garantire allontanamento occupanti in emergenza ovvero assicurare che gli stessi siano soccorsi in altro modo
- 5) Assicurare che le squadre di soccorso possano operare in condizioni di sicurezza



# Analisi del Rischio Incendio



# Analisi del Rischio Incendio



## 3. Esame “pericoli” Incendio

pericolo (hazard) = attitudine a far danno

- Analisi e valutazione della criticità delle sostanze (caratteristiche chimico – fisiche, instabilità, reattività, ..)
- Analisi e valutazione delle condizioni operative (quantità, pressione, portata, temperatura, grado di suddivisione, presenza di comburenti e/o sostanze incompatibili, .....
- Analisi e valutazione della entità e vulnerabilità dei soggetti e dei beni esposti (danni attesi)
- Analisi e valutazione della gravità di possibili effetti propagativi dell’evento (effetti domino)

# Analisi del Rischio Incendio

## 3. Esame “pericoli” Incendio

- caratteristiche chimico-fisiche e quantità sostanze
- condizioni operative del processo (T, P, Q);

### Sostanze allo stato liquido o gassoso

- analisi delle possibili sorgenti di emissione di sostanze pericolose (e valutazione qualitativa della probabilità di rilasci ipotizzabili)
- stima delle portate di emissione e tempi di intervento x intercettazione
- stima della estensione delle zone pericolose ai fini di possibili rilasci di energia (eventuale presenza sistemi contenimento secondari, sistemi di allontanamento rilasci, sistemi x facilitare vaporizzazione, .....)
- (valutazione delle condizioni di ventilazione .....)

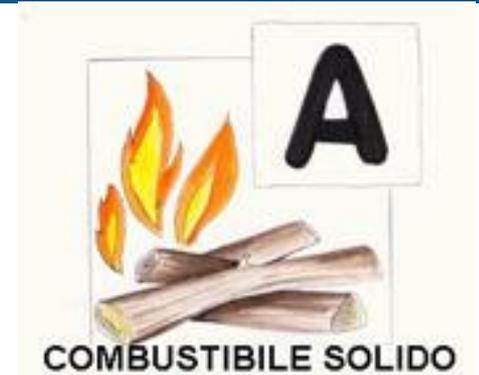




# Analisi del Rischio Incendio

## Combustibili solidi

- Individuazione delle aree di accumulo
- Separazione delle aree di accumulo
- Stima dei quantitativi (massimi) presenti
- Grado di suddivisione e di confinamento
- Valutazione della estensione delle zone pericolose (*al cui interno devono essere adottate appropriate misure di controllo delle sorgenti di ignizione e di estinzione - protezione antincendio*)



# Analisi del Rischio Incendio

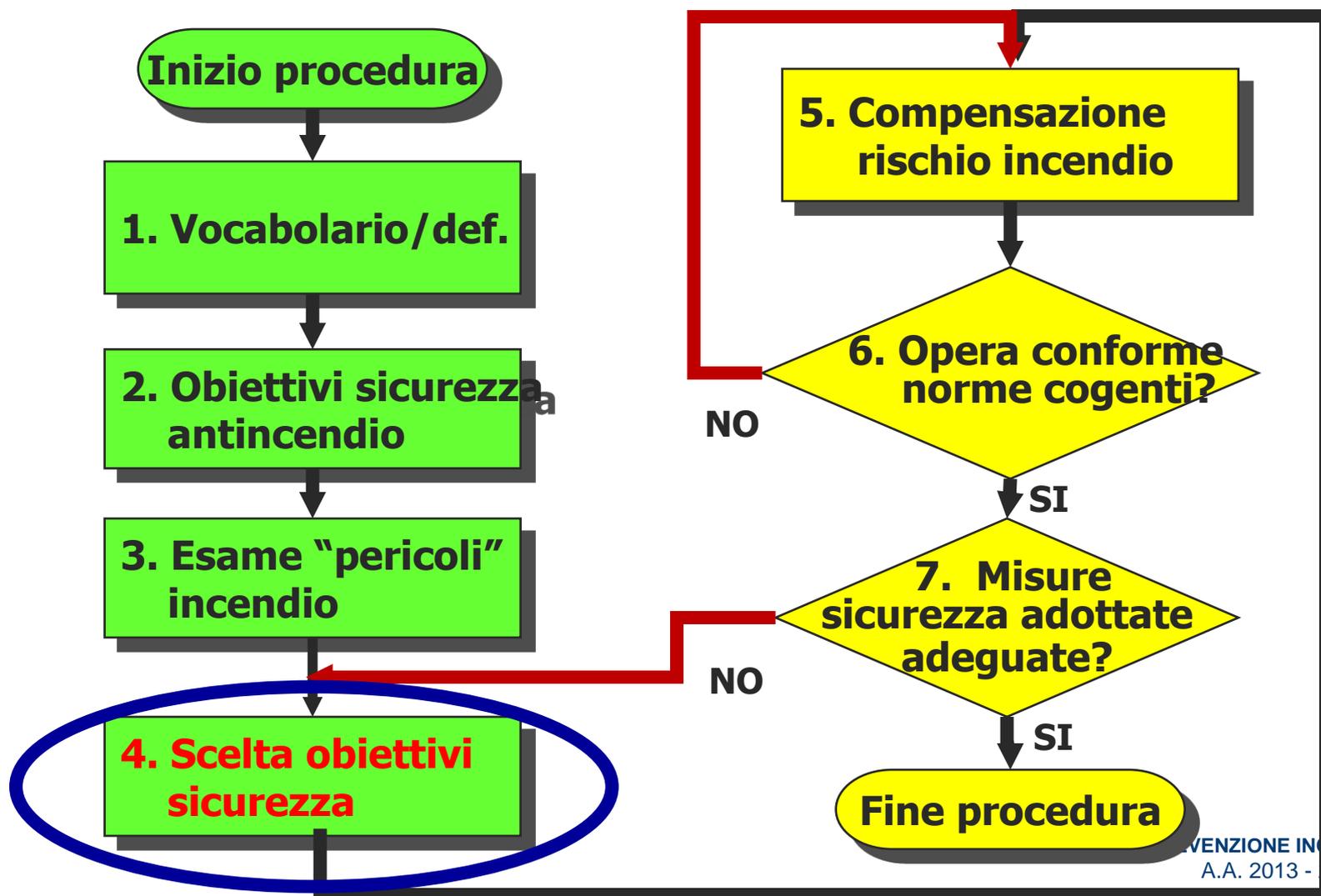


## Altre fasi della analisi dei pericoli di incendio:

- valutazione numero e vulnerabilità dei soggetti esposti
- valutazione “valore” e vulnerabilità dei beni esposti
- valutazione “condizioni al contorno” ai fini di una possibile amplificazione dell’evento (effetti domino).



# Analisi del Rischio Incendio





# Analisi del Rischio Incendio

## 4. Scelta obiettivi di sicurezza

- 1) minimizzare le occasioni di incendio
- 2) garantire la stabilità delle strutture portanti per il tempo utile ad assicurare il soccorso degli occupanti
- 3) garantire la limitata propagazione del fuoco e dei fumi all'interno delle opere e alle opere vicine
- 4) garantire che gli occupanti possano allontanarsi dagli ambienti ove viene svolta l'attività indenni ovvero assicurare che gli stessi siano soccorsi in altro modo
- 5) Assicurare che le squadre di soccorso possano operare in condizioni di sicurezza

😊 SI 😊 NO



# Analisi del Rischio Incendio

## 4. Scelta obiettivi di sicurezza (ESEMPIO)

1) minimizzare le occasioni di incendio

 SI (priorità 2)

2) garantire la stabilità delle strutture portanti per il tempo utile ad assicurare il soccorso degli occupanti

 SI (priorità 1)

3) garantire la limitata propagazione del fuoco e dei fumi all'interno delle opere e alle opere vicine

 SI (priorità 2)

4) garantire che gli occupanti possano allontanarsi dagli ambienti ove viene svolta l'attività indenni ovvero assicurare che gli stessi siano soccorsi in altro modo

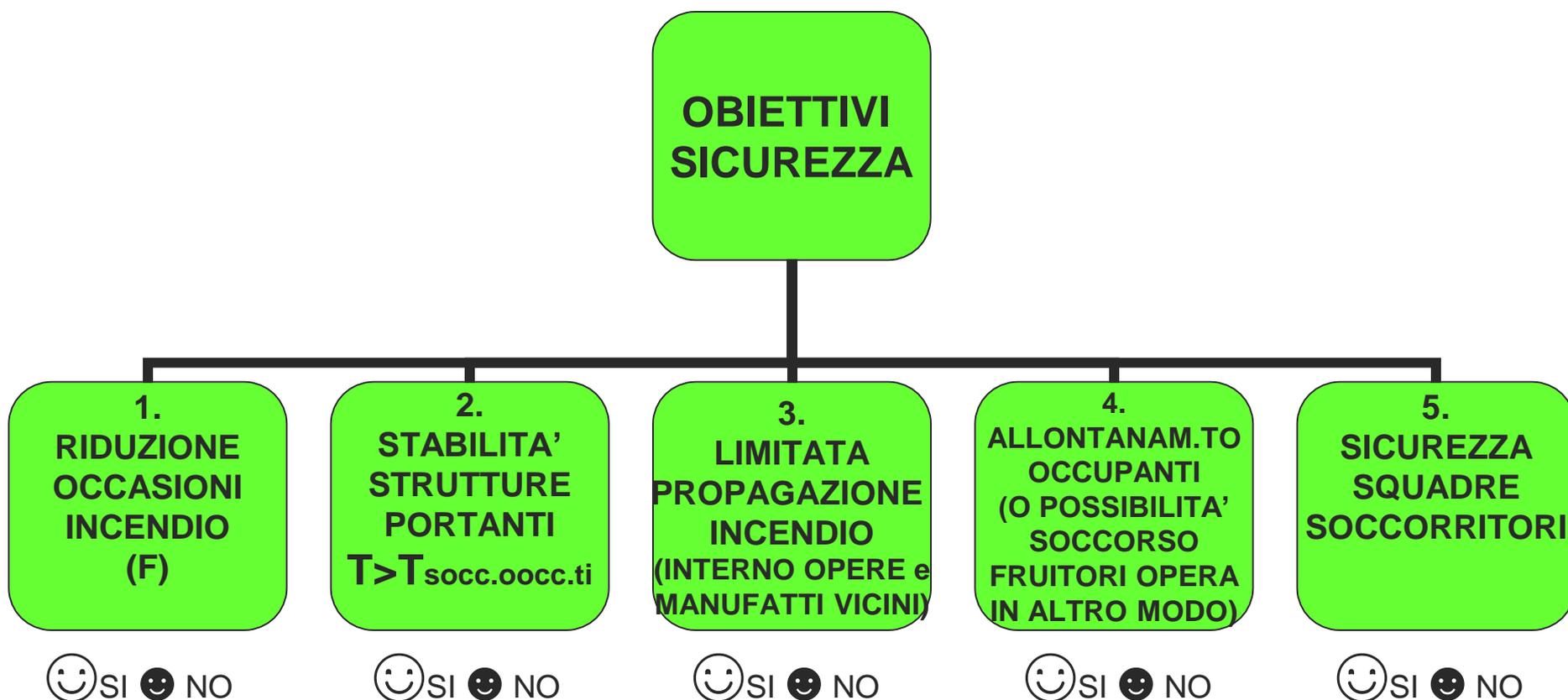
 SI (priorità 1)

5) Assicurare che le squadre di soccorso possano operare in condizioni di sicurezza

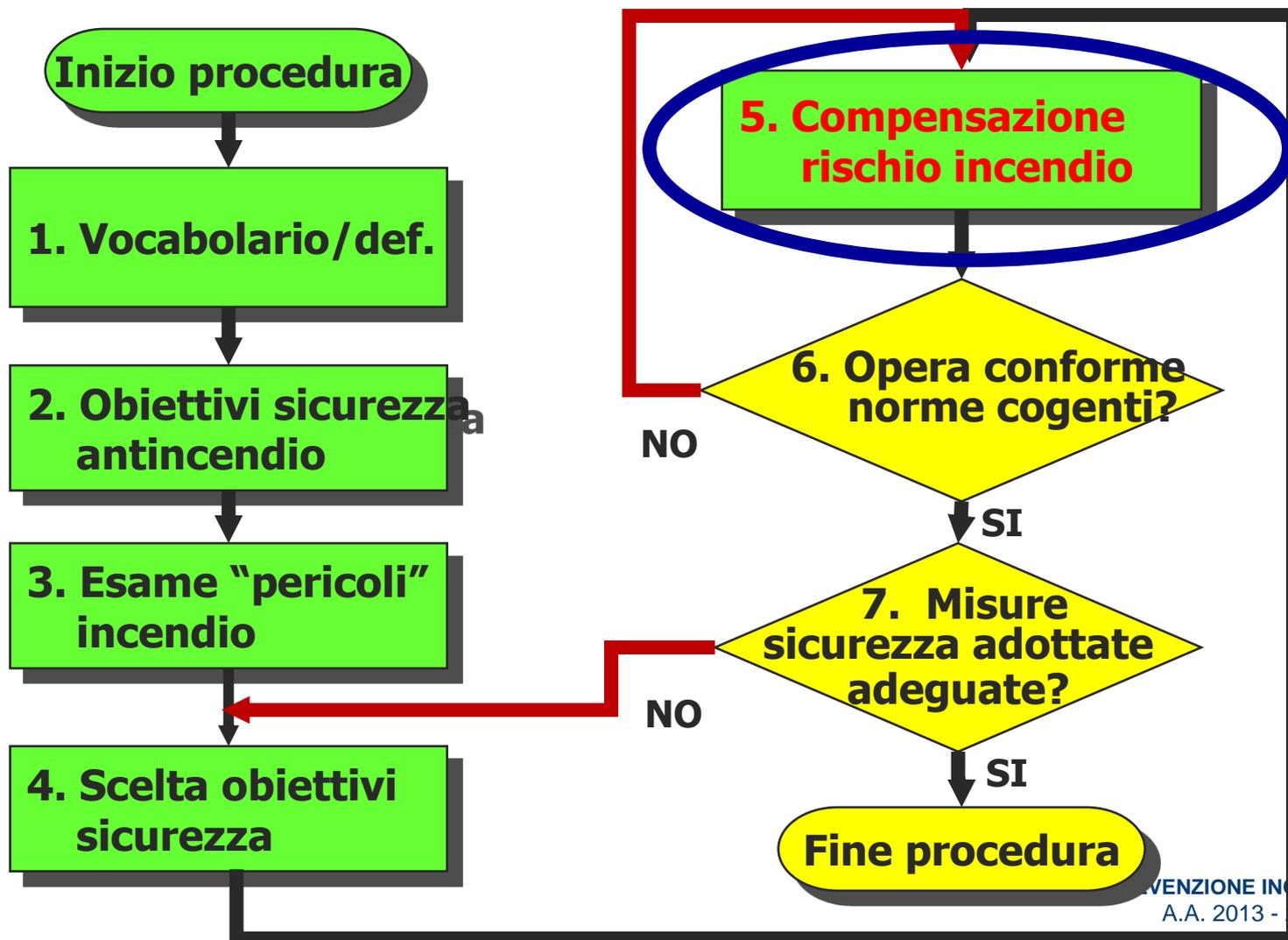
 SI (priorità 1)

# Analisi del Rischio Incendio

## 4. Scelta obiettivi di sicurezza



# Analisi del Rischio Incendio





# Analisi del Rischio Incendio

## 5. Compensazione del Rischio (scelta strategia)

(1° obiettivo)

**MINIMIZZARE**

**LE OCCASIONI**

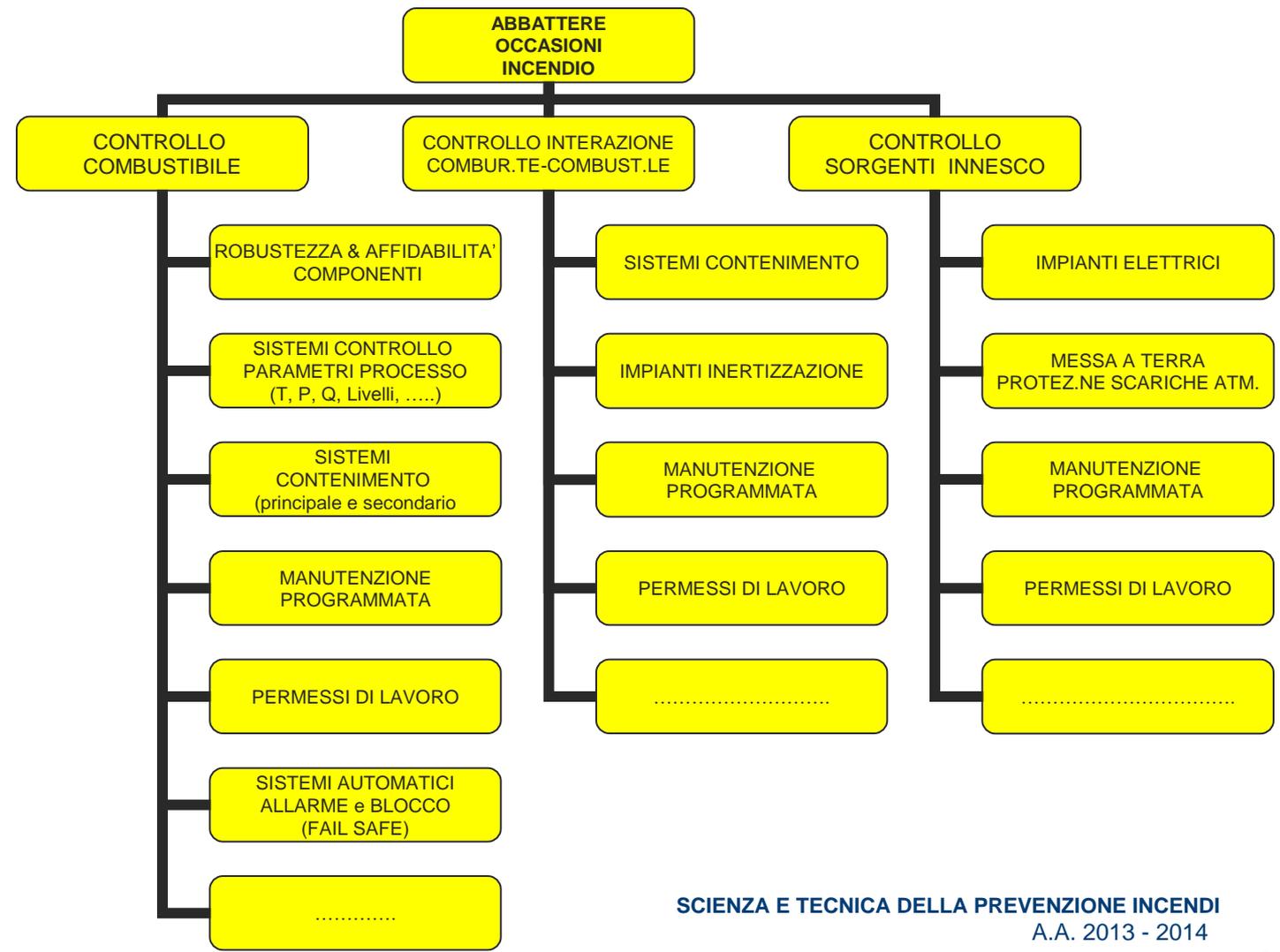
**DI INCENDIO**

- ✓ impianti a regola d'arte
- ✓ norme di esercizio e procedure manutentive;
- ✓ sistemi di controllo dei parametri di processo;
- ✓ modalità di stoccaggio dei prodotti pericolosi;
- ✓ lay out impianti
- ✓ cautele nella movimentazione dei prodotti;
- ✓ sistemi di rivelazione di miscele infiammabili,
- ✓ sistemi di allarme e blocchi di emergenza;
- ✓ sistemi di soppressione delle esplosioni,
- ✓ sistemi di ventilazione
- ✓ sistemi di messa a terra e di protezione dalle scariche atmosferiche :



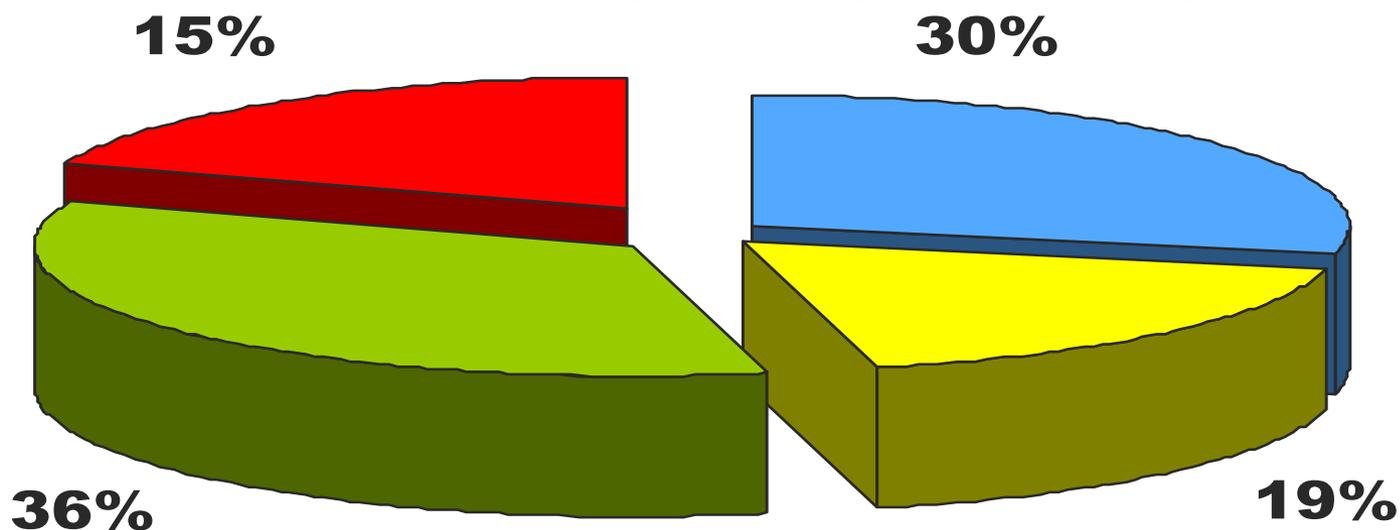
# Analisi del Rischio Incendio

*(1° obiettivo)*  
**MINIMIZZARE  
LE OCCASIONI  
DI INCENDIO**



# Analisi del Rischio Incendio

Ripartizione % incidenti per apparecchiature di origine (raffinerie e depositi prodotti petroliferi)

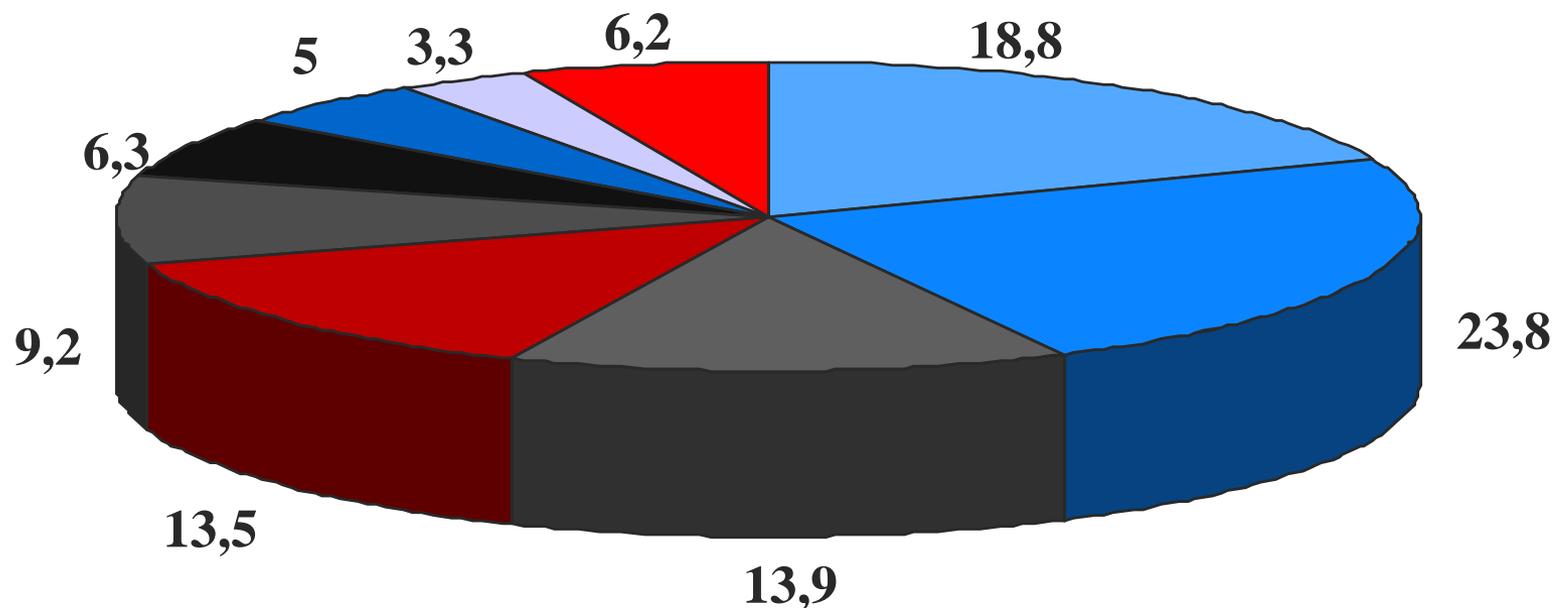


- Recipienti di processo a pressione
- Apparecchi con organi in movimento
- Tubazioni, valvole, giunzioni flangiate, guarnizioni
- Forni, bruciatori



# Ripartizione % incidenti per cause iniziatrici

(incidenti in raffinerie e depositi prodotti petroliferi)



- Rottura apparecchiature
- Rottura tubazioni
- Errore manovra
- Perdite da tubazioni
- Errore manutenzione
- Errore progetto
- Perdita controllo strumenti
- Cause processo
- Altre



# Analisi Rischio Incendio

## Considerazioni derivanti da analisi storica incidenti

1. Sarebbe stato possibile evitare oltre il 95% degli incidenti di cui sono note le cause se fossero state applicate in modo appropriato esperienza e conoscenze esistenti.
2. Sono state evidenziate omissioni nella organizzazione e nella gestione della sicurezza (carenza di cultura della sicurezza, procedure di sicurezza non osservate e/o insufficienti,.....) nella maggior parte degli incidenti (circa il 90%) di cui sono note le cause.
3. L'analisi e lo studio degli incidenti verificatisi ha suggerito l'adozione di modifiche e miglioramenti impiantistici (es. no valvole sfera c/o impianti  $H_2 O_2$ , valvole "dead man", .....)
4. Una significativa aliquota di incidenti si verifica durante gli interventi di manutenzione

# A. Pericolosità "INTRINSECA" lavoro

PIA PER IL REPARTO ESECUTORE

# B. Pericolosità utenza

Da riempire dal Reparto che deve eseguire il lavoro dopo informazioni U.Di riportate sui disegni.

(1) In tutte le caselle va riportata la dicitura SI o NO. Specificare nelle NOTE i punti del NO. I NO non giustificati da informazioni a produzione di lavoro non necessarie.

## Richiesta di autorizzazione ad eseguire:

- Scavi
- Perforazioni
- Infissioni
- Scopertura fino alla protezione meccanica cavi
- Demolizione protezione meccanica cavi

Da Reparto ..... a Reparti .....

Settore .....

Lavoro da effettuare secondo i disegni ..... allegati.

Attrezzatura necessaria .....

Esecuzione proposta per: giorno: .....

Ditta assegnataria .....

### INFORMAZIONI U.DI RIPORTATE SUI DISEGNI

- |   |   |
|---|---|
| <p>AT</p> <p>1 Non ci sono cavi elettrici AT a meno di 2 m.</p> <p>2 Ci sono cavi elettrici AT a meno di 2 m.</p> <p>3 Non si può escludere la presenza di cavi elettrici AT a meno di 2 m.</p> <p>B. T.</p> <p>4 Non ci sono cavi elettrici B.T. a meno di 2 m.</p> <p>5 Ci sono cavi elettrici B.T. a meno di 2 m.</p> <p>6 Non si può escludere la presenza di cavi elettrici B. T. a meno di 2 m.</p> | <p>UTENZE</p> <p>a .....</p> <p>b .....</p> <p>c .....</p> <p>d .....</p> <p>a .....</p> <p>b .....</p> <p>c .....</p> <p>d .....</p> |
|---|---|

NOTE .....

Visto responsabile U.Di Data .....

(per convalida informazioni riportate sui disegni) Firma .....

## PROVVEDIMENTI DI SICUREZZA DA ADOTTARE PER L'ESECUZIONE LAVORI

- |    |   |                          |
|----|---|--------------------------|
|    | AT  | <input type="checkbox"/> |
| a) | Richiesta di messa fuori tensione dei cavi interessati  | <input type="checkbox"/> |
|    | B.T.  | <input type="checkbox"/> |
| b) | Ricerca preventiva fino alla protezione meccanica per localizzazione cavi   | <input type="checkbox"/> |
| c) | Ricerca preventiva per accertamento eventuale presenza di cavi  | <input type="checkbox"/> |
| d) | Uso di piccone, pale, mazze con impugnatura isolante  | <input type="checkbox"/> |
| e) | Uso di demolitori con impugnatura isolante collegati a terra  | <input type="checkbox"/> |
| f) | Uso di mazzetta per demolizione protezione meccanica e di attrezzi in legno o plastica per rimozione detriti e sabbia | <input type="checkbox"/> |
| g) | Uso di occhiali, elmetto, guanti dielettrici, stivali dielettrici   | <input type="checkbox"/> |
| h) | Idonea delimitazione e segnalazione con cartelli ammonitori della zona di lavoro                                      | <input type="checkbox"/> |
| i) | Messa in opera di protezioni e/o sostegni adeguati dei cavi elettrici in vista  | <input type="checkbox"/> |
| l) | Sorveglianza di un capo responsabile del servizio esecutore   | <input type="checkbox"/> |
| m) | Sorveglianza di un capo responsabile del S.E. per lavori interessanti i cavi  | <input type="checkbox"/> |

NOTE PARTICOLARI:

Rientrano nel ns. specifici compiti:

- L'impiego in sicurezza delle attrezzature e dei materiali impiegati dal ns. personale la rispondenza alle specifiche precauzioni ad essi relativi, l'impiego di idonei mezzi di protezione individuale;
- La sorveglianza al buon andamento del lavoro;
- La messa in opera e/o il ripristino di tutte le protezioni installate nella zona interessata al lavoro;
- La conservazione dell'ordine e della pulizia del posto di lavoro nel corso ed al termine del lavoro stesso;
- L'interruzione del lavoro e la richiesta di intervento degli uffici competenti in caso di messa in evidenza di cavi non segnalati.

Il Capo Esecuzione Data ..... L'impresa Data .....

Firma ..... Firma .....

Il Capo Esecutore ..... Firmare in caso di impossibilità a mettere fuori tensione come da segnalazione al punto B.

## CERTIFICATO TERMINE LAVORI

Il lavoro è stato terminato

La segnaletica è stata effettuata (nuova o ripristino)

L'utenza può essere ripristinata

L'ordine e la pulizia sono stati ripristinati sul posto di lavoro

NOTE .....

Il Capo Esecuzione Il Capo Richiedente

Data ..... Data .....

Firma ..... Firma .....

## AUTORIZZAZIONE ALL'ESECUZIONE

Da riempire dal Reparto che gestisce l'utenza

## MESSA FUORI TENSIONE

AT - Le utenze segnalate nei punti 1/..... dello specchio sono state messe fuori tensione con interruzione visibile del circuito nei possibili punti di alimentazione, blocco in tale posizione con lucchetto e segnalazione con cartelli.

Data ..... Data .....

Il Capo Turno T.E. Firma ..... Il Capo Reparto T.E. Firma .....

BT - Le utenze segnalate nei punti 5/..... dello specchio sono state messe fuori tensione con interruzione del circuito nei possibili punti di alimentazione e blocco in tale posizione con lucchetto e segnalazione con cartelli.

Data ..... Data .....

Il Capo Turno Firma ..... Il Capo Reparto Firma .....

Firmare e giustificare in caso di impossibilità a mettere fuori tensione. Richiedere le precauzioni previste dall'ordine di servizio.

NOTA RINNOVI

Giorno	Capo Turno	C. Reparto	Giorno	C. Turno	C. Reparto

## C. Pericolosità impianto/area

Da riempire dal Reparto che gestisce la zona

## PRECAUZIONI PER L'ESECUZIONE

E' necessario l'uso del personale di protezione individuale sottoidicati:

- a) Maschera con filtro per:
- b) Deve essere richiesto il controllo ambiente 
  - Immediatamente prima del lavoro
  - periodicamente ogni..... ore
- c) Devono essere impartite disposizioni per le prevenzioni incendi

NOTE

L'esecuzione del lavoro può avvenire in data..... e se non diversamente specificato, è valida per il giorno del rilascio dalle h. 0 alle h. 24 e deve essere rinnovata ogni giorno. Qualsiasi variazione dovesse rendersi necessaria o particolari condizioni di esercizio che potessero comunque interferire sul lavoro in corso saranno tempestivamente segnalate al vs. personale.

Data ..... Data .....

Il Capo Turno Firma ..... Il Capo Reparto Firma .....

In caso di lavoro in zona con pericolo di esplosione ed incendio. In caso di lavoro con cavi in tensione.

RINNOVI

Giorno	Capo Turno	C. Reparto	Giorno	C. Turno	C. Reparto



# Analisi Rischio Incendio

## 5. Compensazione del Rischio (scelta strategia)

### *(2° obiettivo)*

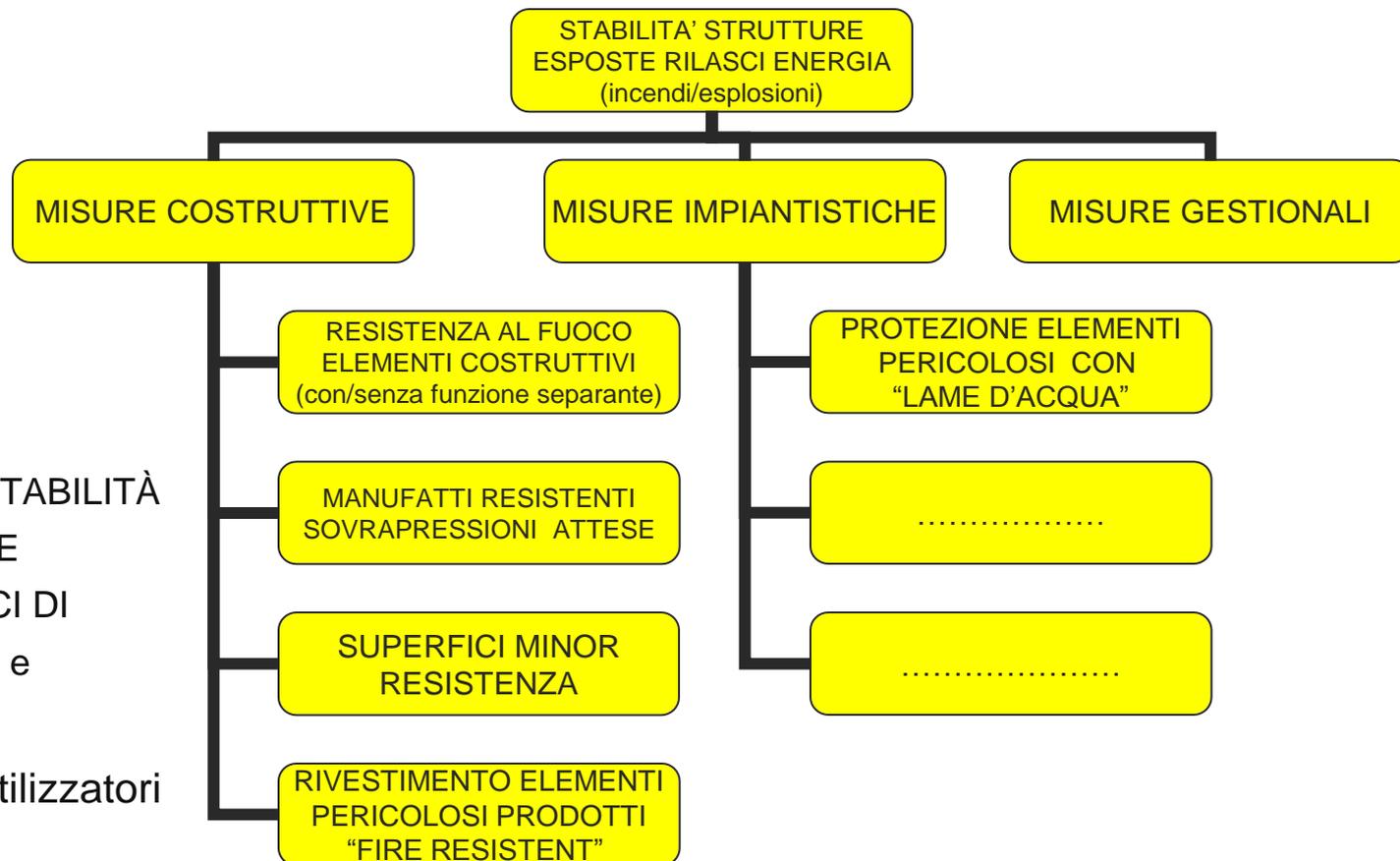
ASSICURARE LA  
STABILITÀ DELLE  
STRUTTURE ESPOSTE A  
RILASCI DI ENERGIA  
(INCENDI e ESPLOSIONI)

**T<sub>2</sub>T** soccorso utilizzatori

- ✓ resistenza al fuoco degli elementi portanti con o senza funzione separante (pareti, pavimenti, coperture, colonne, travi, scale);
- ✓ comportamento al fuoco di vincoli, giunti, connessioni fra i singoli elementi.
- ✓ comportamento statico della struttura esposta a sovrappressioni

# Analisi del Rischio Incendio

## 5. Compensazione del Rischio (scelta strategia)



**(2° obiettivo)**

ASSICURARE LA STABILITÀ  
DELLE STRUTTURE  
ESPOSTE A RILASCI DI  
ENERGIA (INCENDI e  
ESPLOSIONI)

**T ≥ T** soccorso utilizzatori



# Analisi del Rischio Incendio

## **RESISTENZA AL FUOCO (R-E-I)**

Attitudine elementi da costruzione a conservare, in tutto o in parte, la Resistenza "R", la Tenuta "E", l'isolamento "I" per un tempo predeterminato

### **R - resistenza meccanica (*resistance*)**

Attitudine di un elemento a conservare la resistenza meccanica sotto l'azione del fuoco

### **E - tenuta (*étanchéité*)**

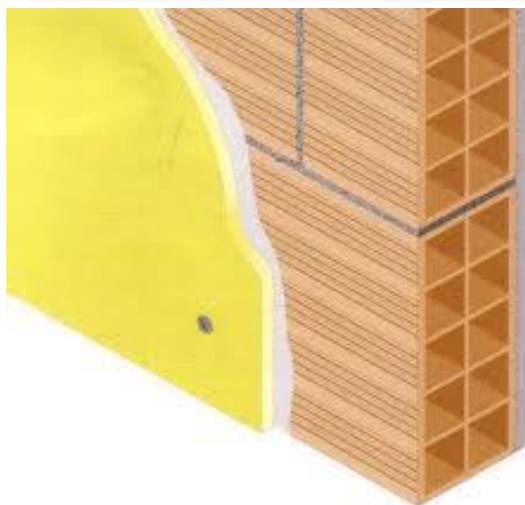
Attitudine di un elemento a non lasciar passare, né produrre, se sottoposto all'azione del fuoco su un lato, fiamme vapori o gas caldi sul lato opposto

### **I - isolamento termico (*isolèment*)**

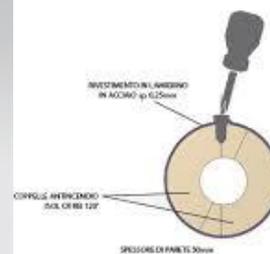
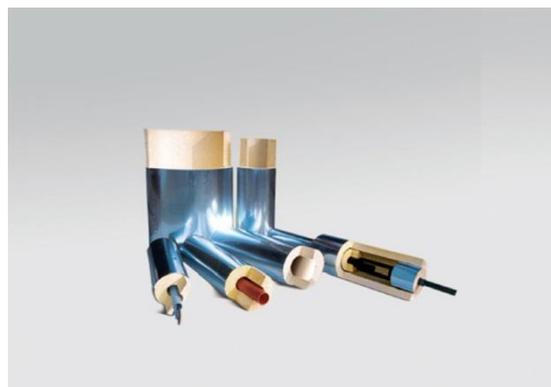
Attitudine di un elemento a contenere la trasmissione del calore

# Analisi del Rischio Incendio

## RESISTENZA AL FUOCO (R-E-I)



**REI**  
**30-60-90-120-180**



# Analisi del Rischio Incendio

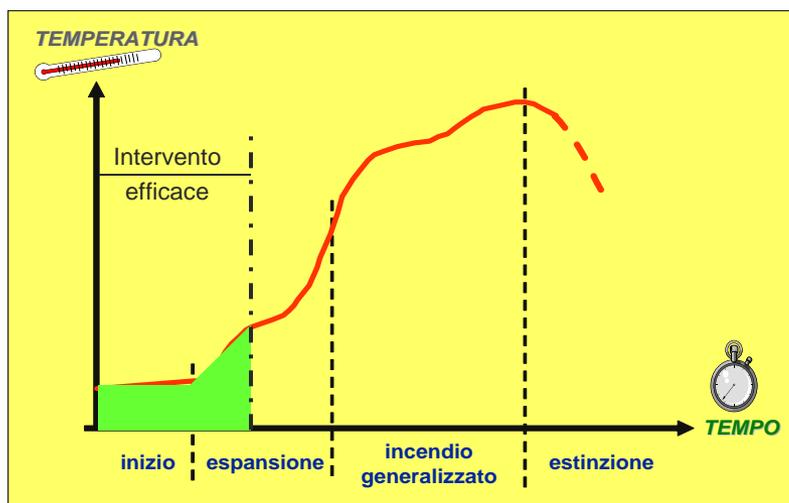
## 5. Compensazione Rischio (scelta strategia)

(3° obiettivo)

LIMITATA PROPAGAZIONE

INCENDIO ALL'INTERNO ed

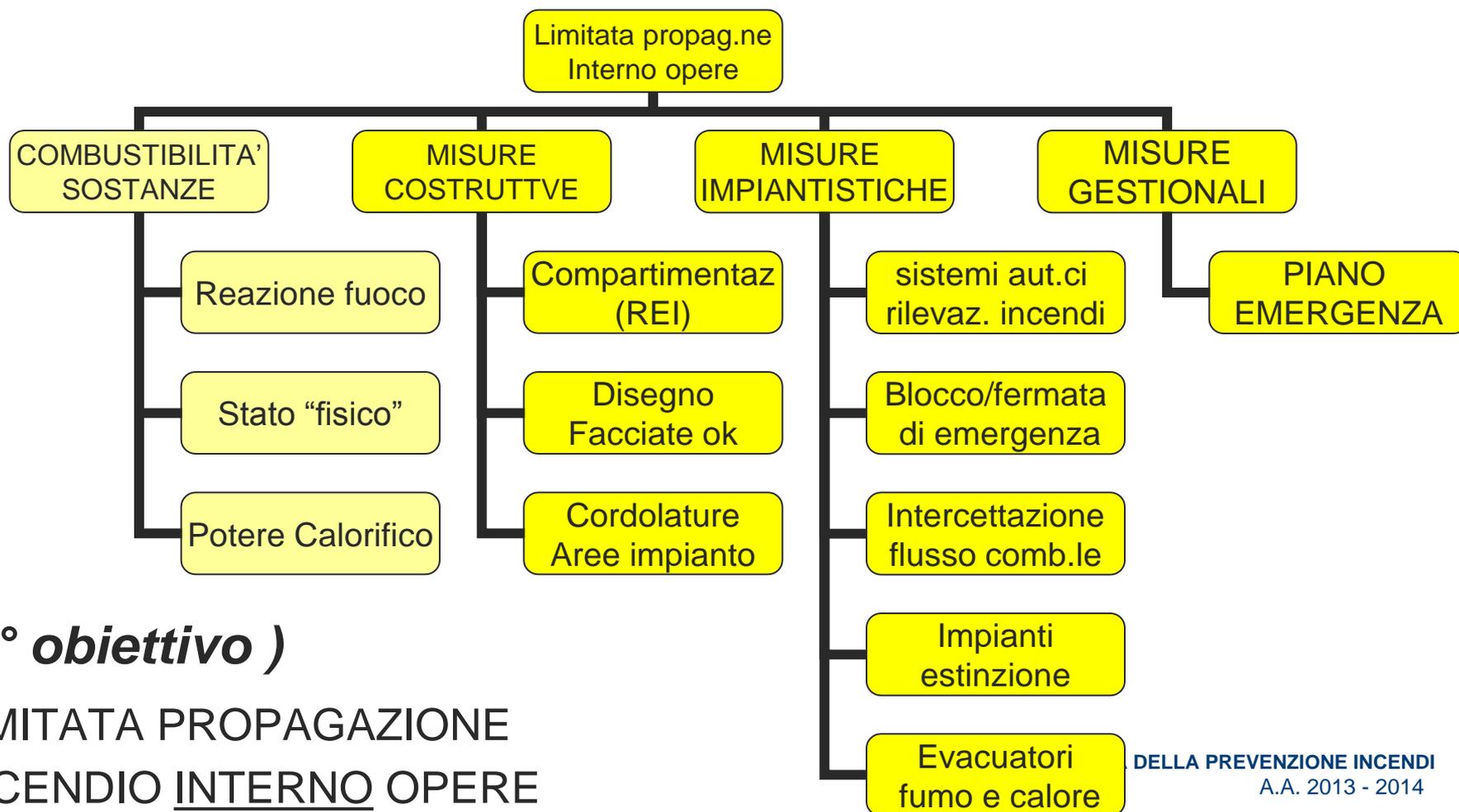
ALL'ESTERNO DELLE OPERE



- ✓ Sistemi automatici di rilevazione incendi ed allarme
- ✓ impianti automatici di estinzione incendi tipo sprinkler, a diluvio, a CO<sub>2</sub>, a schiuma, a polvere, .....
- ✓ impianti di raffreddamento (cortine)
- ✓ sistemi di evacuazione fumi e calore
- ✓ elementi di suddivisione resistenti al fuoco
- ✓ protezione delle aperture con serramenti resistenti al fuoco
- ✓ appropriato disegno delle facciate
- ✓ impianti di estinzione (manuali ed automatici)
- ✓ barriere antifumo
- ✓ serrande tagliafuoco sui canali di ventilazione
- ✓ ambienti in sovrappressione o in depressione per controllare il movimento dei fumi
- ✓ intercettazione e sistemi di blocco degli impianti in emergenza

# Analisi del Rischio Incendio

## 5. Compensazione del Rischio (scelta strategia)



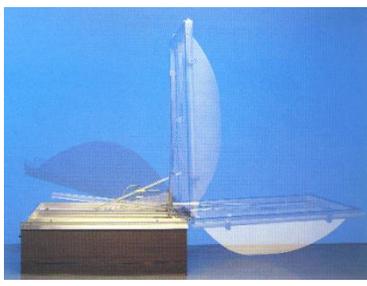
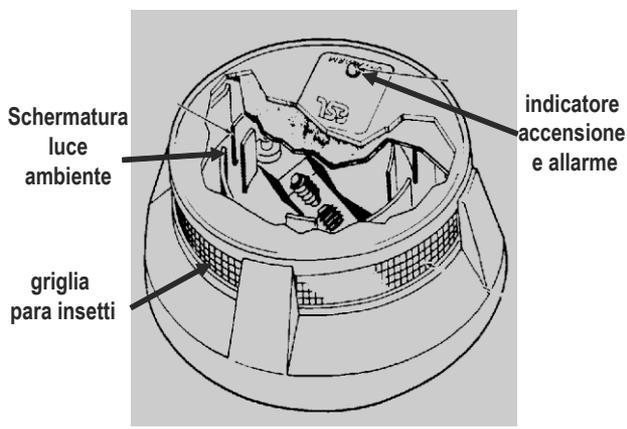
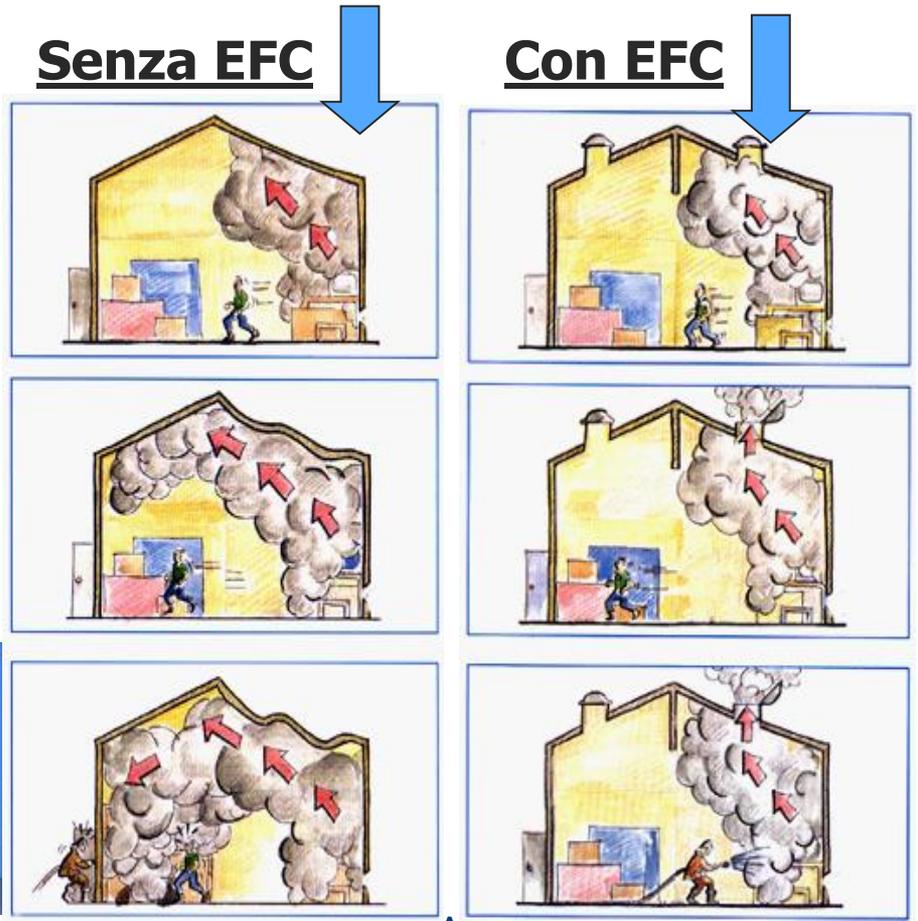
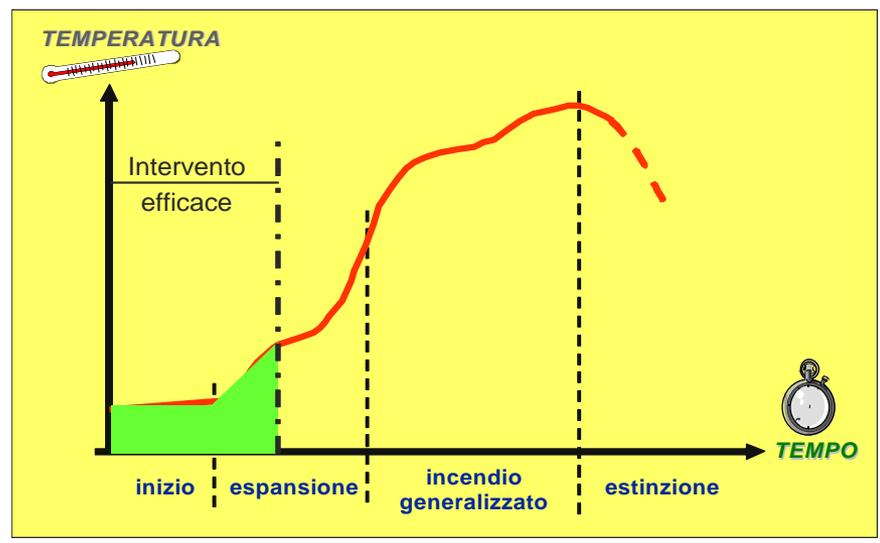
**(3° obiettivo)**

LIMITATA PROPAGAZIONE  
INCENDIO INTERNO OPERE



# Analisi del Rischio Incendio

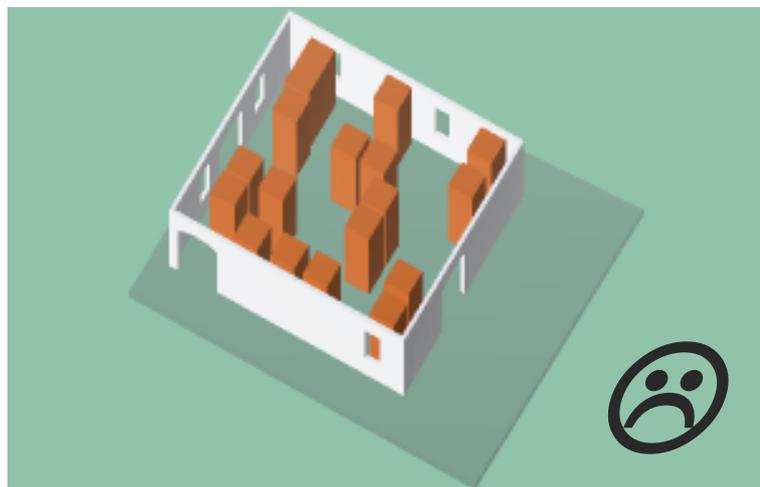
## 5. Compensazione Rischio (rilevazione precoce e intervento immediato)



# Compartimentazione

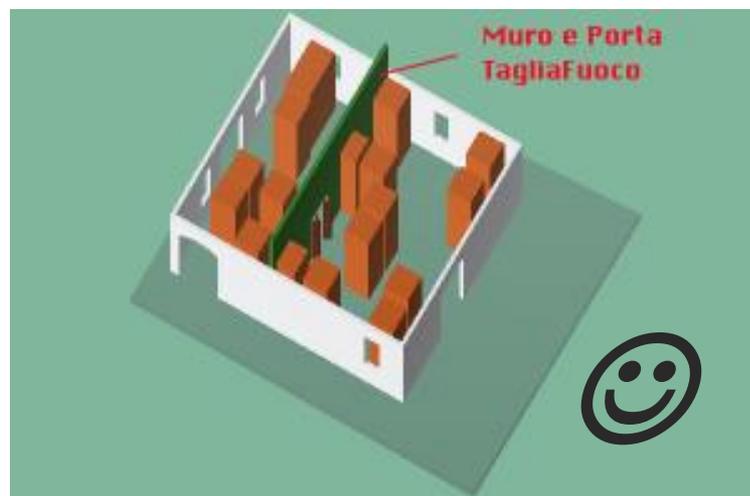
## **SCOPO:**

- **limitare lo sviluppo e l'estensione dell'incendio**
- (contenere l'incendio entro lo spazio ove ha avuto inizio - **compartimento**)

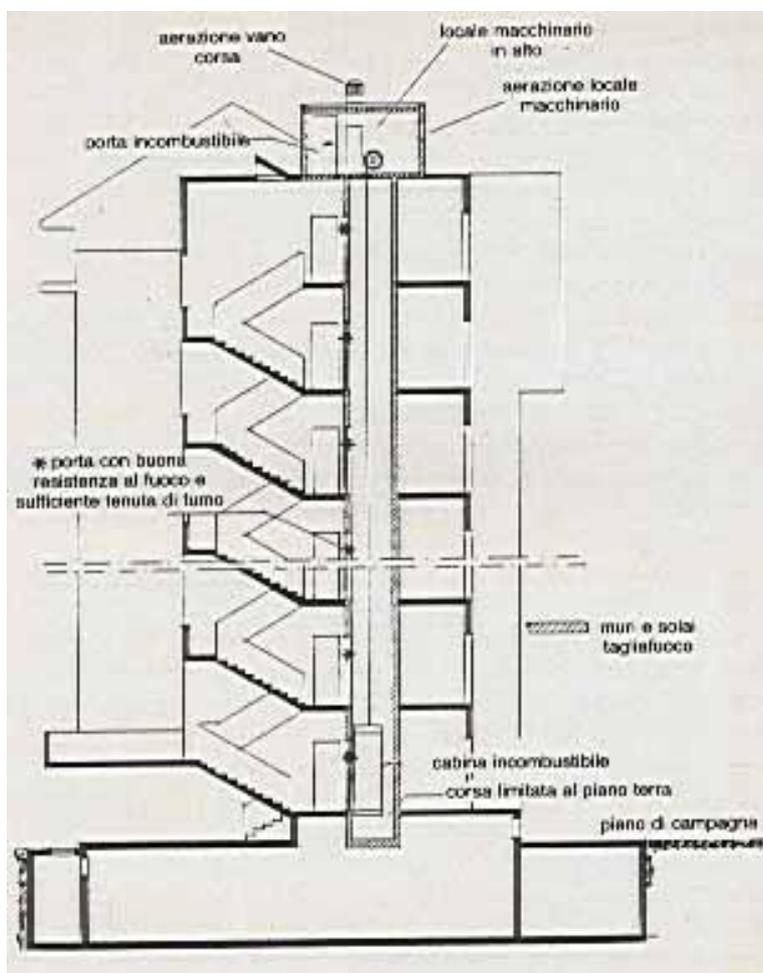


***Nessun accorgimento teso a ridurre la probabilità di propagazione di un eventuale incendio***

***Adozione di barriere fisiche resistenti alla sollecitazione termica indotta da un incendio***



# Compartimentazione



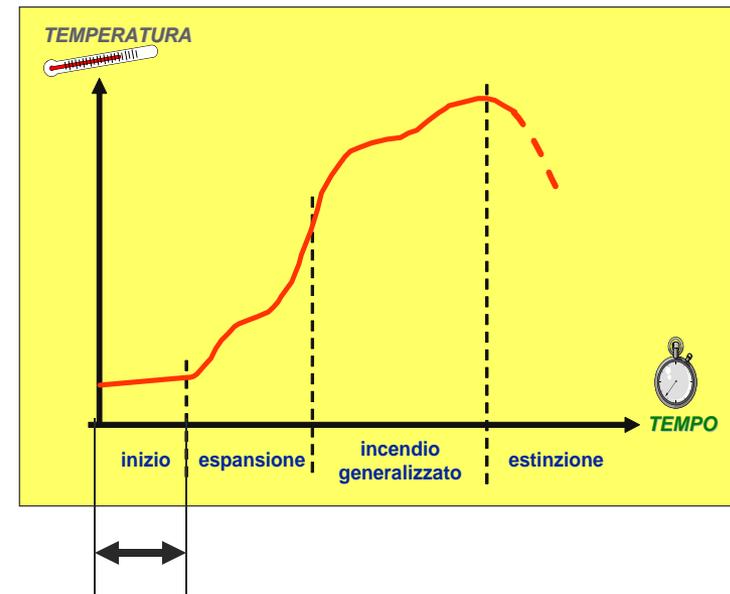
- scelta progettuale
- da curare con grande attenzione specialmente se le difficoltà attese per intervento dei soccorritori sono elevate (es edifici di grande altezza)
- valutare la possibilità propagazione incendio attraverso aperture di facciata
- tenere in considerazione la vulnerabilità dei soggetti esposti (ospedali, case di riposo, asili, nido, scuole per l'infanzia,.... )

# Analisi del Rischio Incendio

## Dilatazione fase iniziale incendio

Utilizzo di materiali che nella fase iniziale dell'incendio bruciano con “difficoltà”  
(⇒ **Reazione al fuoco**)

- Classificazione materiali a seguito di prove sperimentali standardizzate
- prove tese a valutare il comportamento del materiale (arredo, finitura, costruzione, ...) sottoposto a innesco puntiforme (fiamma)
- In relazione a tali prove i materiali sono assegnati alle classi **0, 1, 2, 3, 4, 5**
- L'indice numerico esprime il grado di partecipazione iniziale del materiale all'incendio (**classe 0** non combustibili → **classe 5** facilmente combustibili).





# Analisi del Rischio Incendio

## Numero e capacità estinguente degli estintori portatili

Criteri posizionamento:

- non meno di un estintore a piano;
- max distanza percorsa x utilizzare estintore  $\leq 30$  m.

Tipo di estintore	Superficie protetta da un estintore		
	rischio basso	rischio medio	rischio elevato
13 A - 89 B	100 mq	-----	-----
21 A - 113 B	150 mq	100 mq	-----
34 A - 144 B	200 mq	150 mq	100 mq
55 A - 233 B	250 mq	200 mq	200 mq



# Analisi del Rischio Incendio

## 5. Compensazione del Rischio (scelta della strategia)

**(3° obiettivo sicurezza)**

LIMITATA

PROPAGAZIONE

DELL'INCENDIO A OPERE

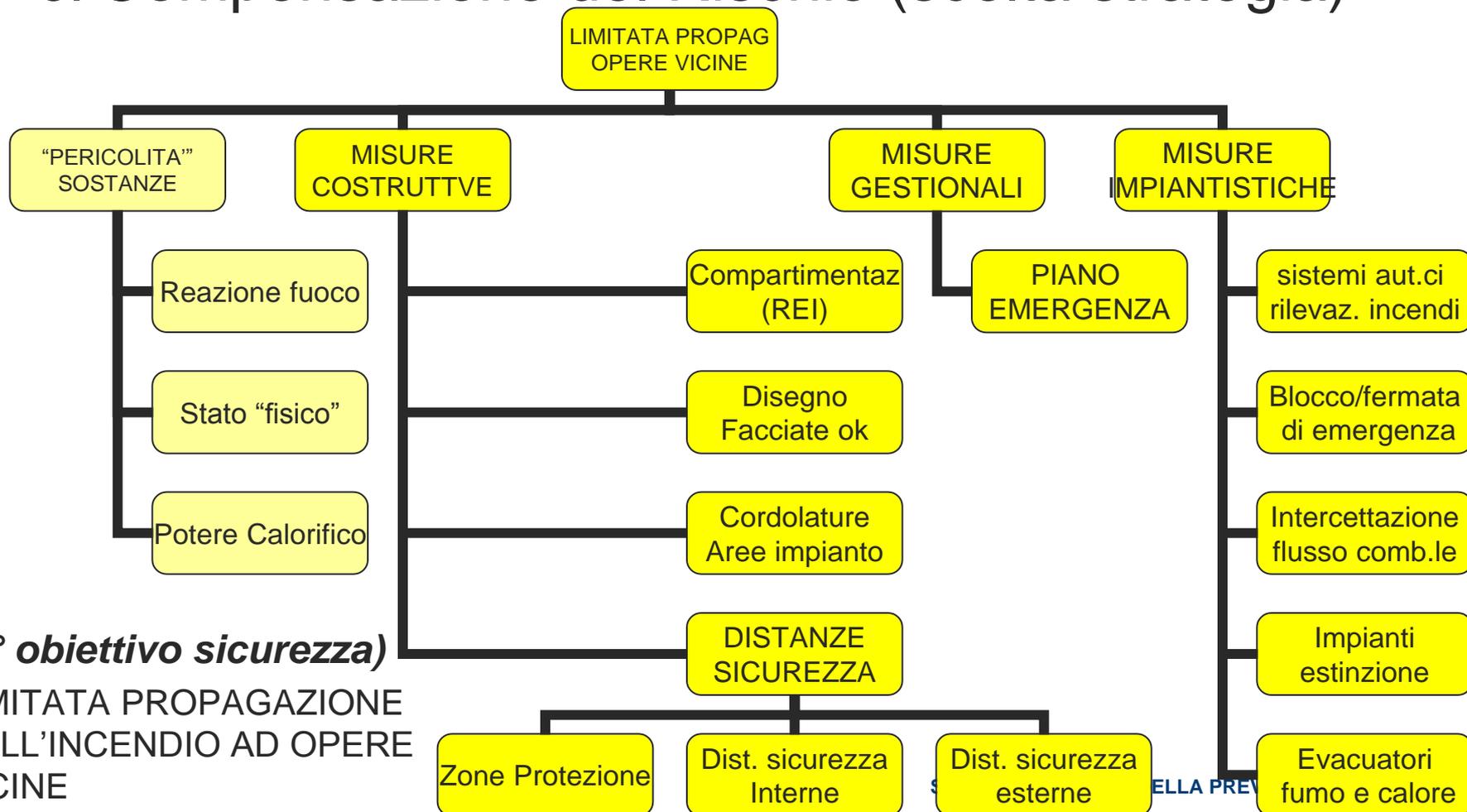
VICINE

- ✓ distanze di sicurezza
- ✓ resistenza al fuoco dei materiali costruttivi
- ✓ limitazioni delle aperture in facciata
- ✓ reazione al fuoco degli elementi di finitura della facciata
- ✓ impianti di spegnimento



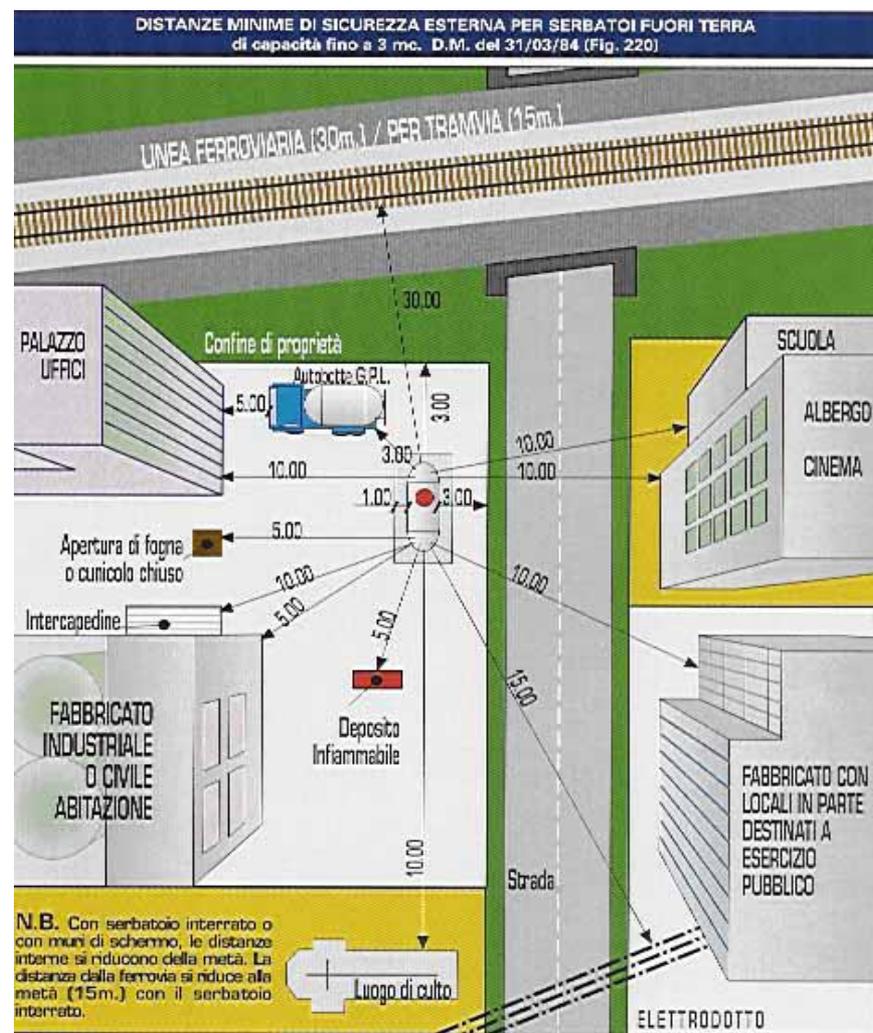
# Analisi del Rischio Incendio

## 5. Compensazione del Rischio (scelta strategia)



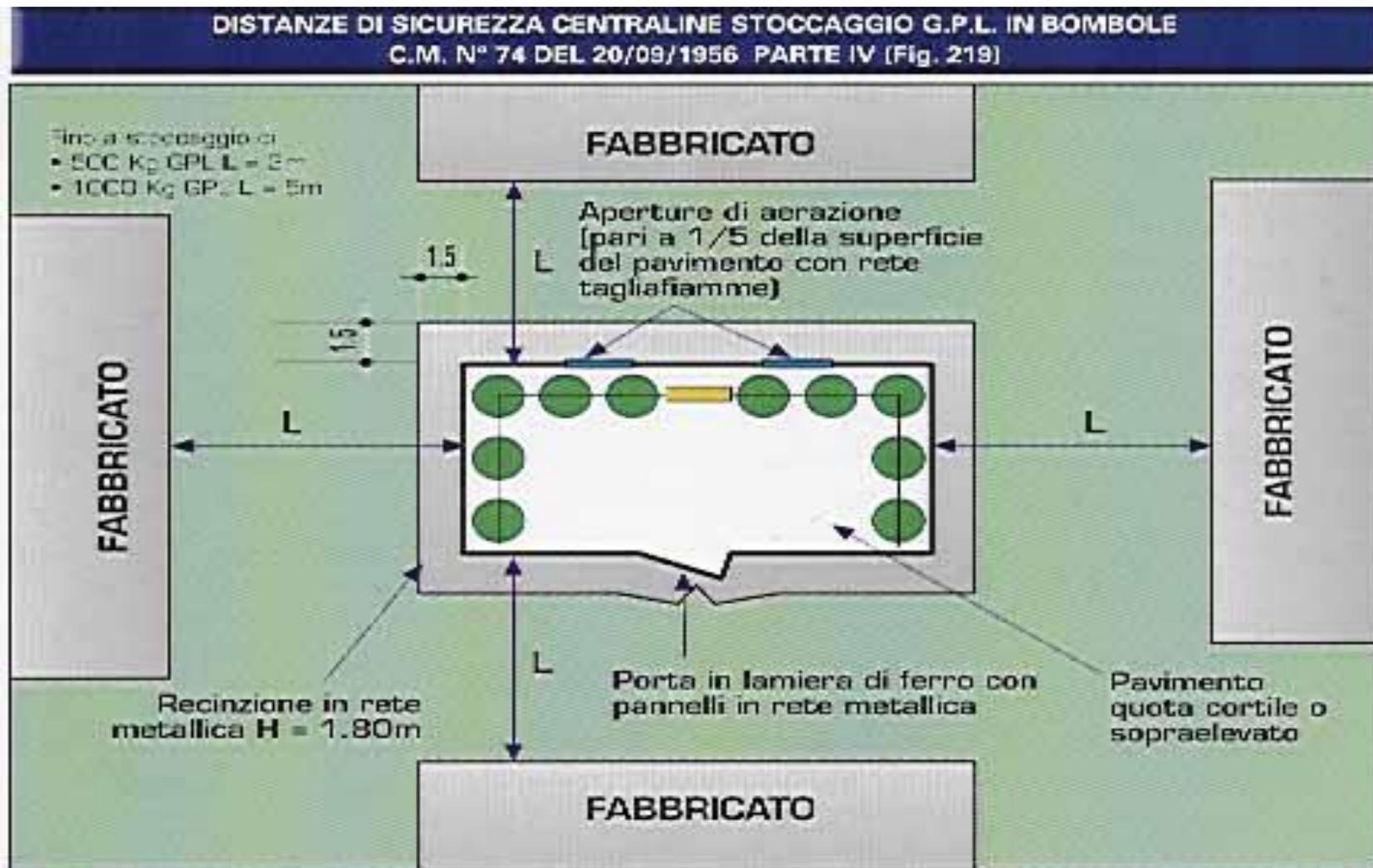
# Distanze di sicurezza

(es. DM 14.05.2004  
Depositi GPL in serbatoi fissi  
 $V_{tot} \leq 13 \text{ m}^3$ )





# Distanze di sicurezza





# Analisi del Rischio Incendio

## 5. Compensazione del Rischio (scelta strategia)

### **(4° obiettivo)**

ALLONTANAMENTO

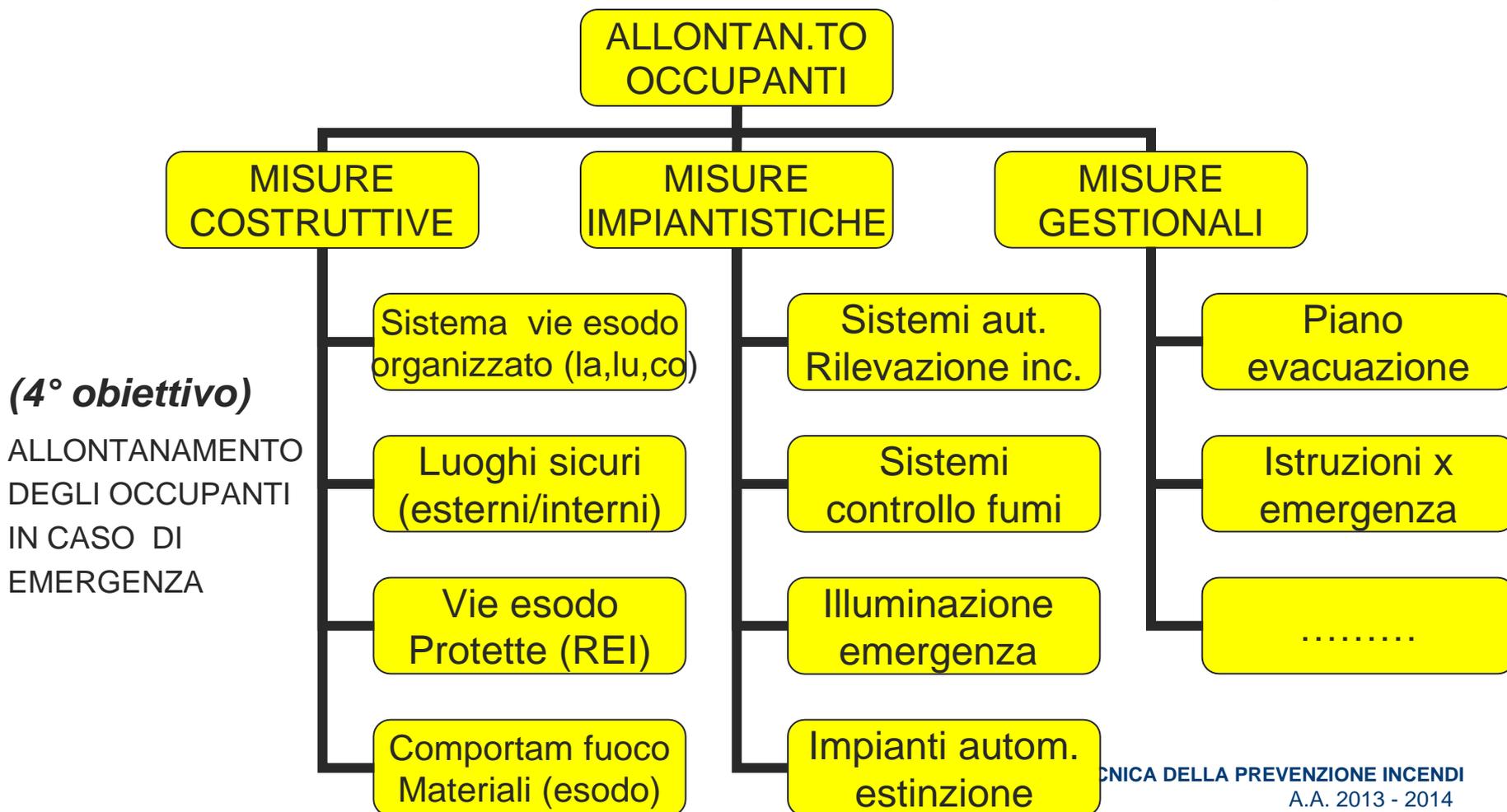
DEGLI OCCUPANTI IN

CASO DI EMERGENZA

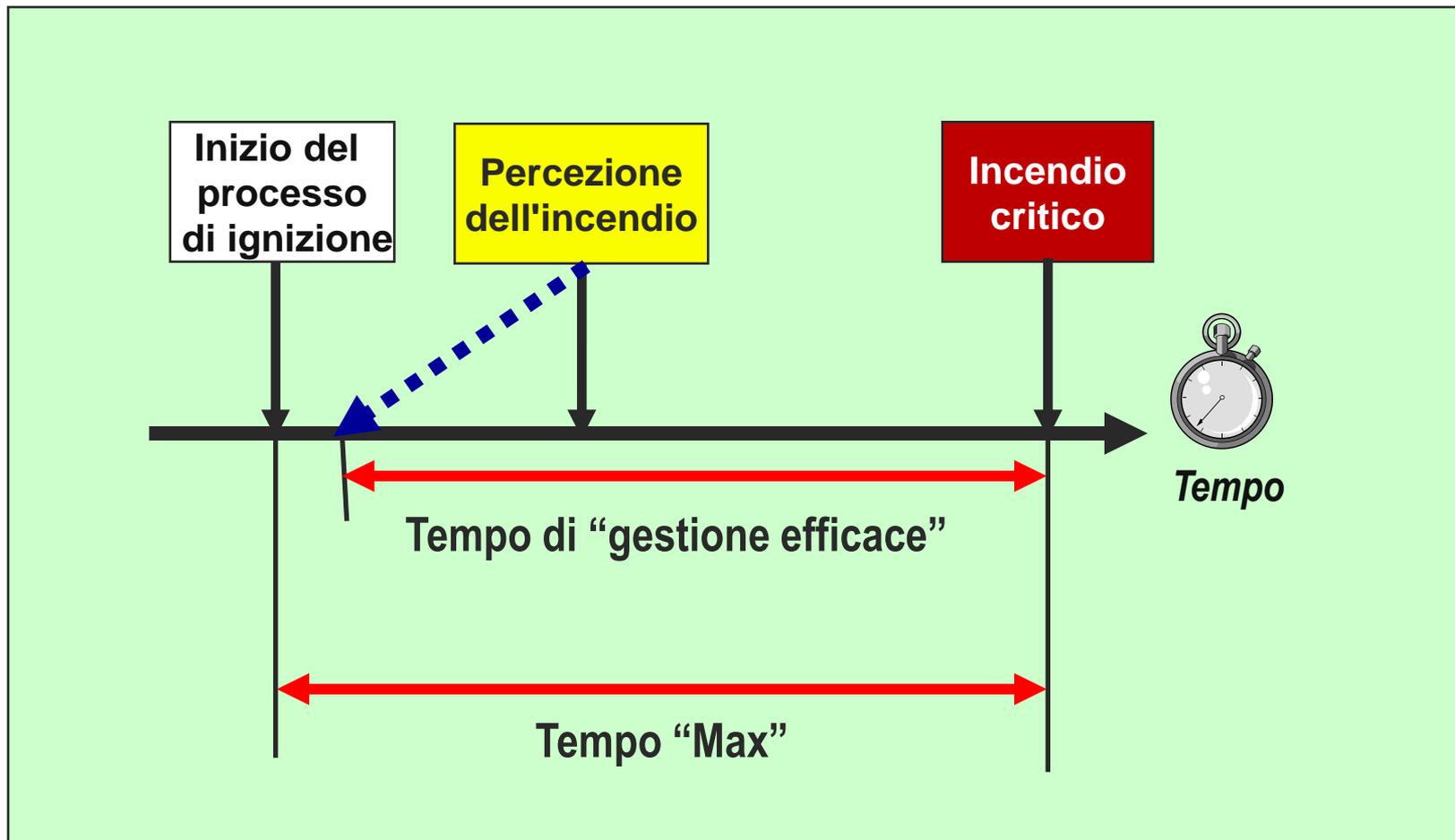
- ✓ sistemi di rivelazione e allarme
- ✓ sistema di vie d'uscita verso un luogo sicuro
- ✓ protezione delle vie di fuga dal fuoco e dal fumo
- ✓ sistemi di controllo dei fumi
- ✓ comportamento al fuoco dei materiali costruttivi e di finitura
- ✓ previsione di luoghi sicuri interni o esterni
- ✓ supporti alle squadre di emergenza (accessibilità all'area e nell'edificio, ascensori antincendio)
- ✓ sistemi di comunicazione in emergenza
- ✓ piano di evacuazione
- ✓ istruzioni per l'emergenza

# Analisi del Rischio Incendio

## 5. Compensazione del Rischio (scelta strategia)

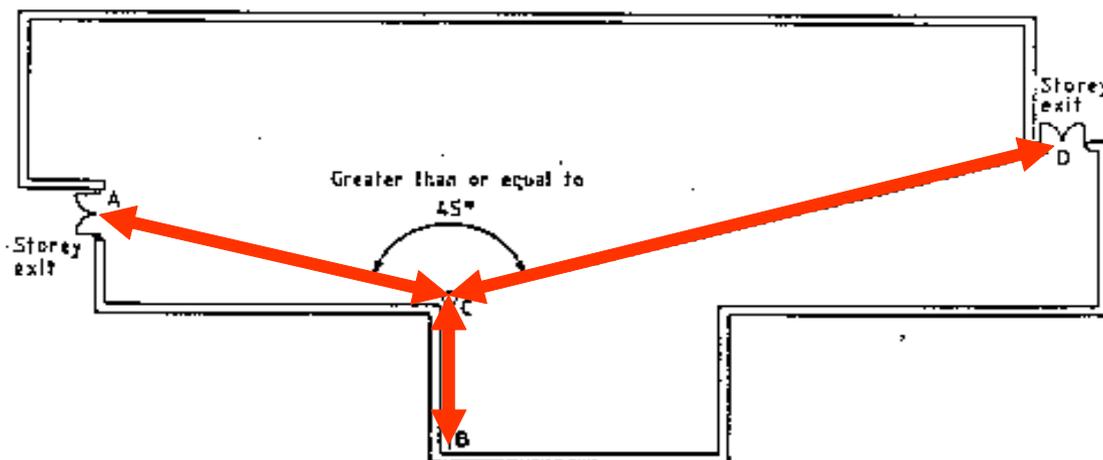


# TEMPO DI EVACUAZIONE



# Uscite dai luoghi di lavoro

- **Obiettivo:**  
*allontanamento dei lavoratori/occupanti compatibile con i tempi di sviluppo dell'incendio di riferimento (ovvero ragionevolmente ipotizzabile)*
- **Come si concretizza l'obiettivo?**
  - ✓ Valori "soglia" lunghezza massima percorsi di esodo "diretti"
  - ✓ Valori "soglia" lunghezza massima percorsi di esodo "effettivi"
  - ✓ Contrapposizione delle uscite
  - ✓ Larghezza delle uscite [=F(Max affollamento)]
  - ✓ Ammissibilità e lunghezza massima dei "corridoi ciechi"







## Sicurezza occupanti: criteri dimensionamento vie esodo

1. ogni luogo di lavoro deve disporre di vie di uscita alternative (ad eccezione di quelli di piccole dimensioni o dei locali a rischio di incendio medio o basso);
2. ciascuna via di uscita deve essere indipendente dalle altre e distribuita in modo che le persone possano allontanarsi ordinatamente;
3. dove è prevista più di una via di uscita, la lunghezza del percorso per raggiungere la più vicina uscita di piano non dovrebbe essere superiore a:
  - 15 • 30 metri (tempo max. di evacuazione 1 minuto) per aree a rischio di incendio elevato – rapidità sviluppo elevata;
  - 30 • 45 metri (tempo max. di evacuazione 3 minuti) per aree a rischio di incendio medio – rapidità sviluppo media;
  - 45 • 60 metri (tempo max. di evacuazione 5 minuti) per aree a rischio di incendio basso – rapidità sviluppo bassa;



## Sicurezza occupanti: criteri dimensionamento vie esodo

4. le vie di uscita devono sempre condurre ad un luogo sicuro;
5. i percorsi di uscita in un'unica direzione devono essere evitati per quanto possibile. Qualora non possano essere evitati, la distanza da percorrere fino ad una uscita di piano o fino al punto dove inizia la disponibilità di due o più vie di uscita, non dovrebbe eccedere:
  - 6 • 15 metri (tempo di percorrenza 30 secondi) per aree a rischio elevato - rapidità sviluppo elevata;
  - 9 • 30 metri (tempo di percorrenza 1 minuto) per aree a rischio medio - rapidità sviluppo elevata;
  - 12 • 45 metri (tempo di percorrenza 3 minuti) per aree a rischio basso - rapidità sviluppo bassa;



## Sicurezza occupanti: criteri dimensionamento vie esodo

6. le vie di uscita devono avere larghezza sufficiente in relazione al numero degli occupanti; la larghezza va misurata nel punto più stretto del percorso;
7. devono essere disponibili un numero sufficiente di uscite di adeguata larghezza da ogni locale e piano dell'edificio;
8. le scale devono normalmente essere protette dagli effetti di un incendio tramite strutture e porte resistenti al fuoco; le porte devono essere dotate di dispositivo di autochiusura, ad eccezione dei piccoli luoghi di lavoro a rischio di incendio medio o basso, quando la distanza da un qualsiasi punto del luogo di lavoro fino all'uscita su luogo sicuro non superi rispettivamente, come ordine di grandezza, i valori di 45 e 60 metri (30 e 45 metri nel caso di una sola uscita);
9. le vie di uscita e le uscite di piano devono essere sempre disponibili per l'uso e tenute libere da ostruzioni in ogni momento;
10. ogni porta sul percorso di uscita deve poter essere aperta facilmente ed immediatamente.



## Sicurezza occupanti: lunghezza percorsi di esodo

Nella scelta della max lunghezza dei percorsi di esodo attestarsi, a parità di rischio, verso i livelli più bassi nei casi in cui il luogo di lavoro sia:

- frequentato da pubblico (scarsa familiarità con ambienti);
- utilizzato prevalentemente da persone che necessitano di assistenza in caso di emergenza (soggetti vulnerabili);
- utilizzato quale area di riposo (tempi reazione più alti);
- utilizzato quale area dove sono depositati e/o manipolati materiali infiammabili (rapidità sviluppo incendio, tempi fermata di emergenza).



## Sicurezza occupanti: numero delle uscite di piano

In molte situazioni è sufficiente disporre di una sola uscita di piano.

Eccezioni a tale principio sussistono quando:

1. l'affollamento del piano è superiore a 50 persone;
2. nell'area interessata sussistono pericoli di esplosione o specifici rischi di incendio e pertanto, indipendentemente dalle dimensioni dell'area o dall'affollamento, occorre disporre di almeno due uscite;
3. la lunghezza del percorso di uscita, in un'unica direzione, per raggiungere l'uscita di piano, in relazione al rischio di incendio, supera gli standard indicati in precedenza.
4. quando una sola uscita di piano non è sufficiente, il numero delle uscite dipende dal numero delle persone presenti (affollamento) e dalla lunghezza dei percorsi.



## Sicurezza occupanti: larghezza uscite di piano

Per i luoghi a rischio di incendio medio o basso, la larghezza complessiva delle uscite di piano deve essere non inferiore a

$$L \text{ [m]} = (A/50) \times 0,60$$

- $A$  = numero delle persone presenti al piano (affollamento);
- $0,60$  = larghezza (espressa in metri) sufficiente al transito di una persona (modulo unitario di passaggio);
- $50$  = numero massimo delle persone che possono defluire attraverso un modulo unitario di passaggio (capacità di deflusso).

### NB

- Il valore del rapporto  $A/50$ , se non è intero, va arrotondato al valore intero superiore.
- La larghezza delle uscite deve essere multipla di  $0,60$
- La larghezza minima di una uscita non può essere inferiore a  $0,80$  m e deve essere conteggiata pari ad un modulo unitario di passaggio



## Sicurezza occupanti: Illuminazione di sicurezza

- in caso di mancata erogazione della fornitura di energia elettrica, occorre assicurare una illuminazione sufficiente a permettere agli occupanti dei locali di allontanarsi in sicurezza (intensità minima di illuminazione 5 lux).
- autonomia illuminazione di sicurezza (alimentata da sorgente di energia autonoma)  $\geq 30$  minuti
- indicazioni uscite di sicurezza e percorsi di esodo alimentate da sorgente indipendente da fornitura principale
- linee elettriche di emergenza non vulnerabili ad un ipotetico incendio



## 5. Compensazione del Rischio Incendio (scelta della strategia antincendio)

### **(5° obiettivo)**

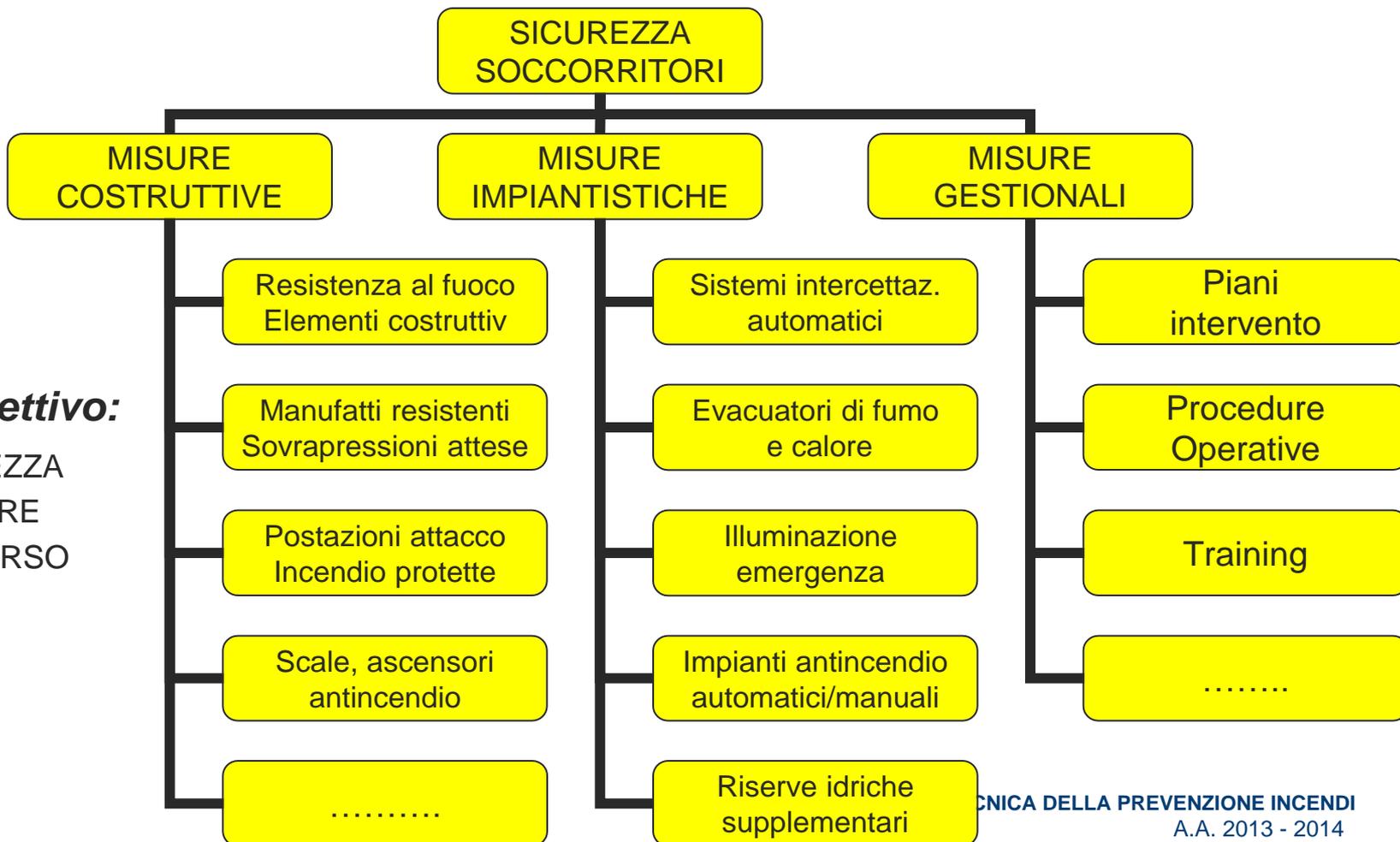
### SICUREZZA SQUADRE DI SOCCORSO

- ✓ postazioni protette interne/esterne di attacco all'incendio
- ✓ riserve idriche supplementari / idranti esterni
- ✓ luoghi/ scale/ ascensori antincendio
- ✓ attacchi antincendio/ tubazioni a secco/ attacchi schiuma
- ✓ sistemi di evacuazione fumi e calore
- ✓ alimentazioni elettriche di emergenza
- ✓ intercettazione e sistemi di blocco dell'impianto in caso di emergenza
- ✓ installazioni per comunicazioni in emergenza
- ✓ marcatura sostanze pericolose
- ✓ segnaletica di supporto per i soccorritori
- ✓ Piani di intervento VVF coordinati con PEI



# Analisi del Rischio Incendio

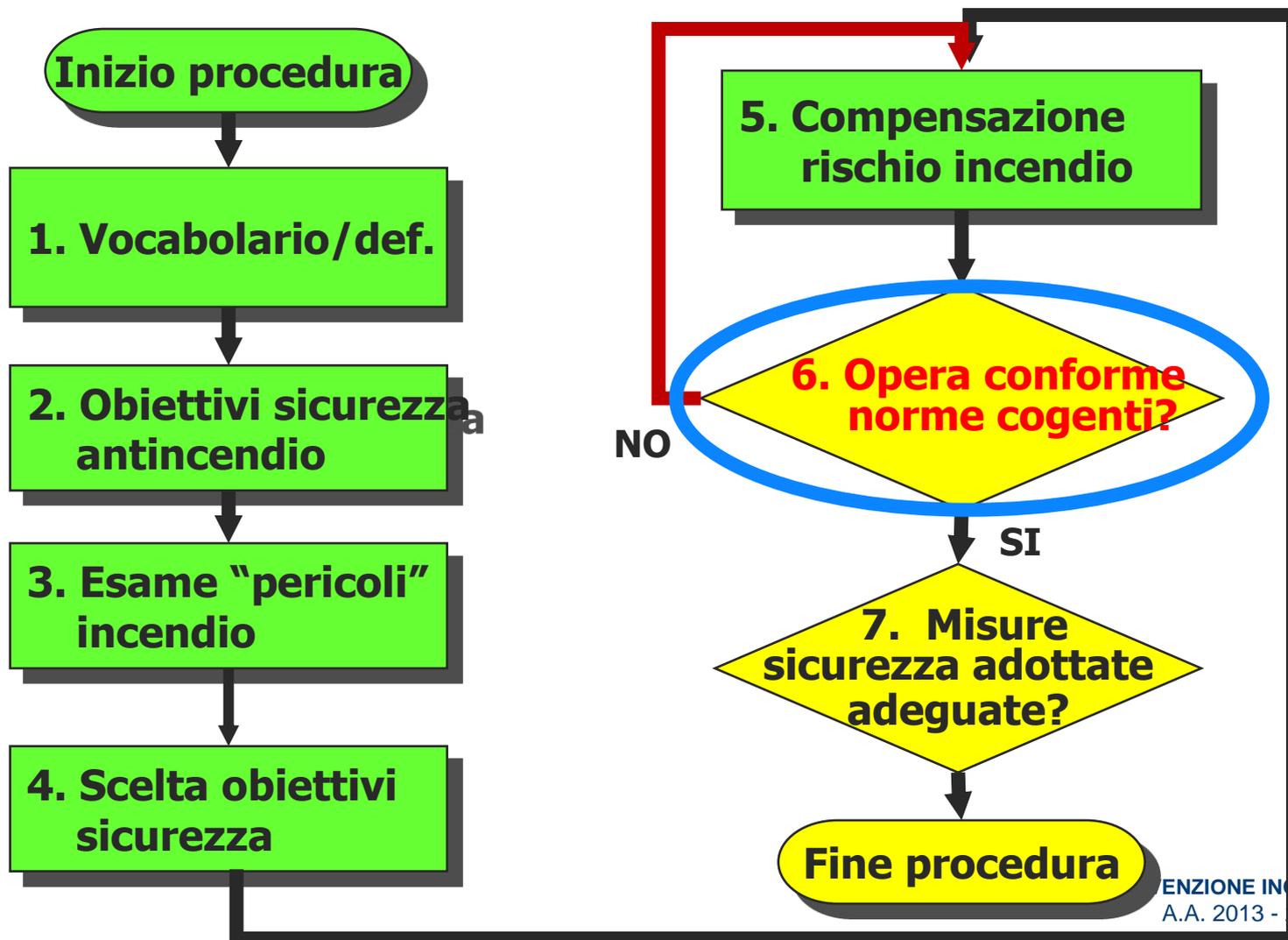
## 5. Compensazione del Rischio (scelta strategia)



**5° obiettivo:**

SICUREZZA  
SQUADRE  
SOCCORSO

# Analisi del Rischio Incendio

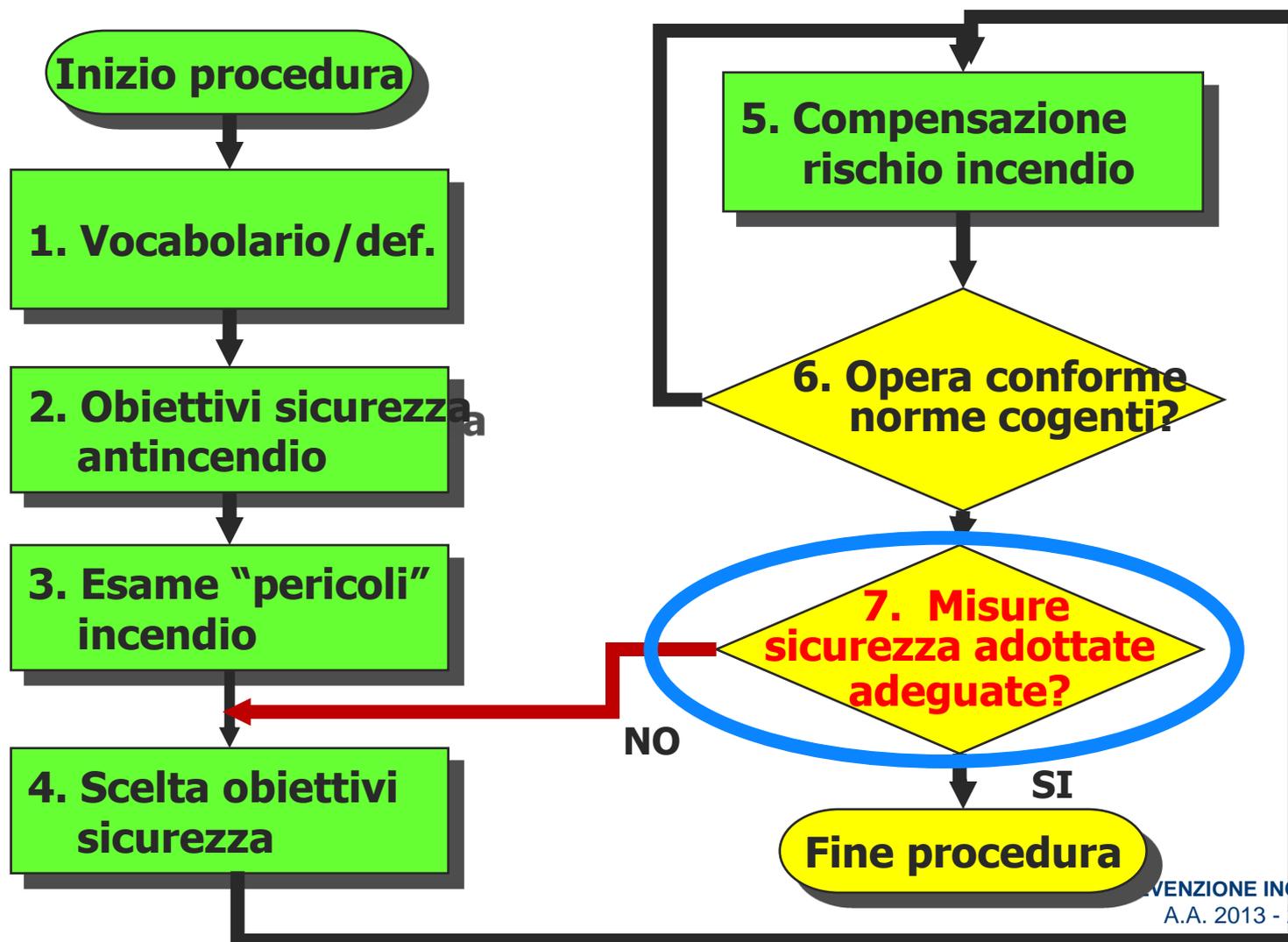




## 6. Verifica rispondenza progetto a norme cogenti

- Norme cogenti Regole Tecniche di Prevenzione Incendi emanate sotto forma di D.P.R., D.L.vi, D.M., Circolari, ....
- (Norme verticali) Fonti normative che individuano i requisiti minimi di sicurezza antincendio presso singole attività a “maggior rischio di incendio” (es. autorimesse, C.T., ....)
- (Norme orizzontali) Disposizioni antincendio a valenza generale (nei luoghi di lavoro: D.Lvo 81/2008, DM10.03.1998, DM 8.3.85, .....

# Analisi del Rischio Incendio





## 7. Verifica adeguatezza misure impiantistiche e costruttive previste

- **Gli attori :**
  - ✓ progettista e verificatore VF
- **Azioni richieste a progettista**
  - ✓ analisi del rischio incendio
  - ✓ scelta strategia (compensazione del rischio)
  - ✓ attuazione strategia
- **Azioni richieste a verificatore VVF:**
  - ✓ riscontro correttezza analisi del rischio incendio
  - ✓ riscontro ragionevolezza valutazioni e coerenza strategie “compensative” adottate;
  - ✓ riscontro/verifica strategia attuata



# Misure sicurezza equivalenti

- **Perché?**
  - ✓ Poiché non è possibile il rispetto integrale di alcuni punti (... attinenti a misure costruttive) delle “regole tecniche”
- **Che cosa?**
  - ✓ Motivato e giustificato avvio procedimento “istanza deroga”
- **Chi?**
  - ✓ Titolare e progettista
- **Quando?**
  - ✓ Fase EP (.. di norma riqualif.ne e adeg.to attività esistenti)
- **Come?**
  - ✓ Standard procedurali definiti compiutamente (deroga)
  - ✓ Standard tecnici “flessibili” (ampi gradi libertà)



# Misure sicurezza equivalenti

- Individuazione misure di sicurezza (... di norma aventi carattere costruttivo) contemplate nelle specifiche “regole tecniche” che non è possibile osservare,
- identificazione obiettivi di sicurezza che tendono a perseguire .....





# Misure sicurezza equivalenti

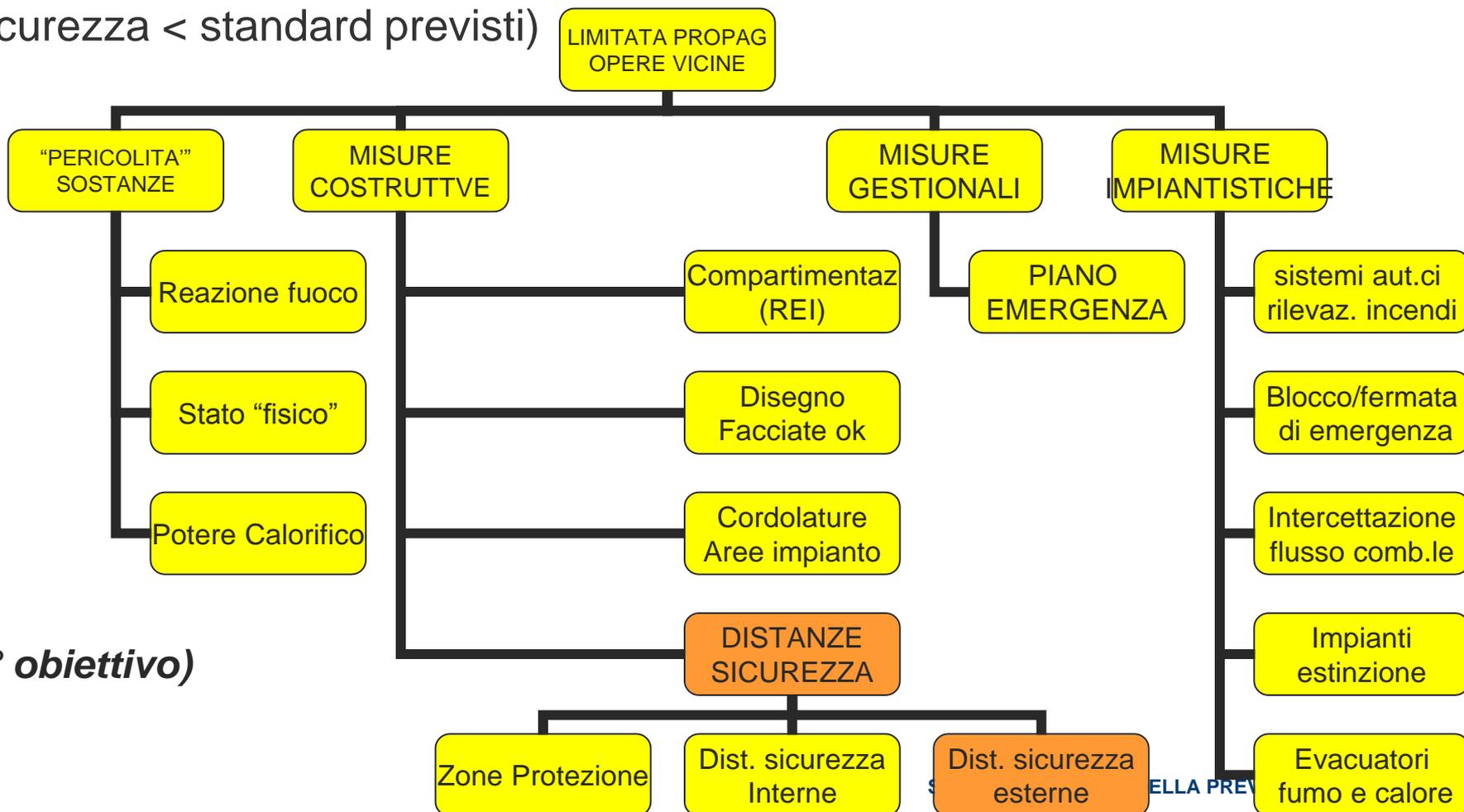
## Scelta strategia antincendio “alternativa”

- ✓ Individuazione ed adozione misure sicurezza che
  - perseguono gli stessi obiettivi della misura di sicurezza che non è possibile soddisfare,
  - garantiscono , nel loro complesso, analoga affidabilità



# Misure sicurezza equivalenti

Esempio scelta strategia antincendio “alternativa” (in presenza distanze sicurezza < standard previsti)

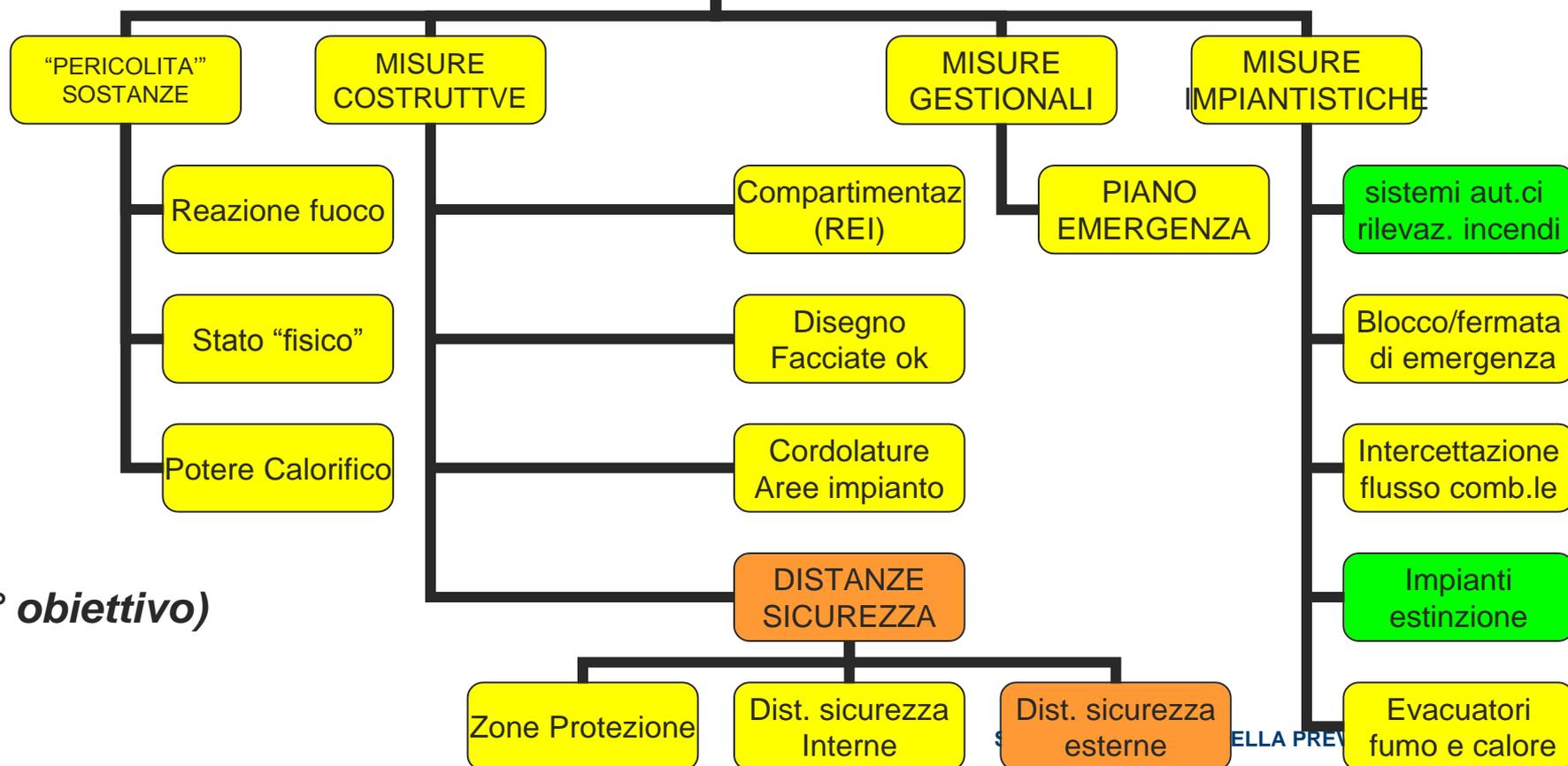




# Misure sicurezza equivalenti

Esempio scelta strategia antincendio “alternativa” (in presenza distanze sicurezza < standard previsti)

LIMITATA PROPAG  
OPERE VICINE

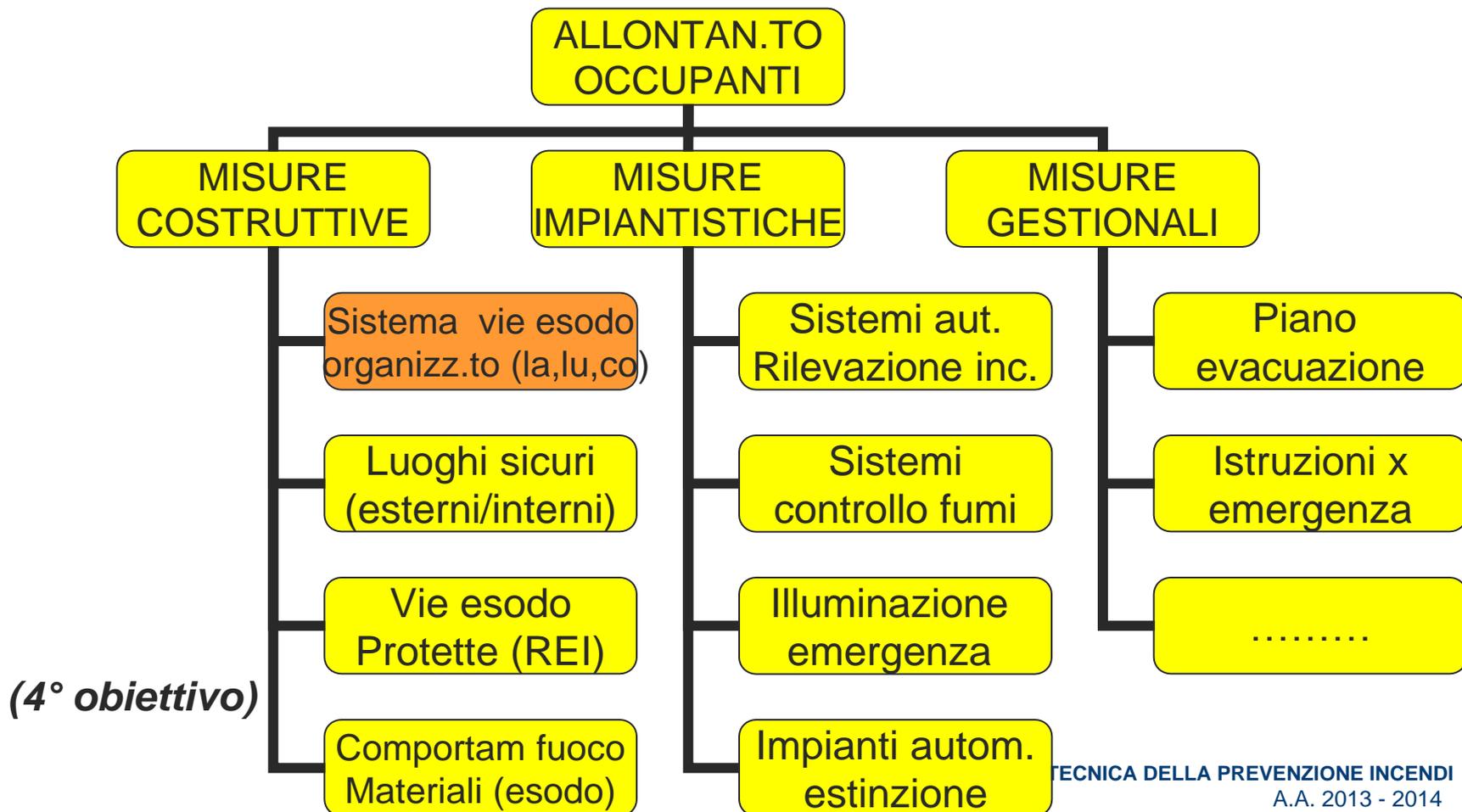


**(3° obiettivo)**



# Misure sicurezza equivalenti

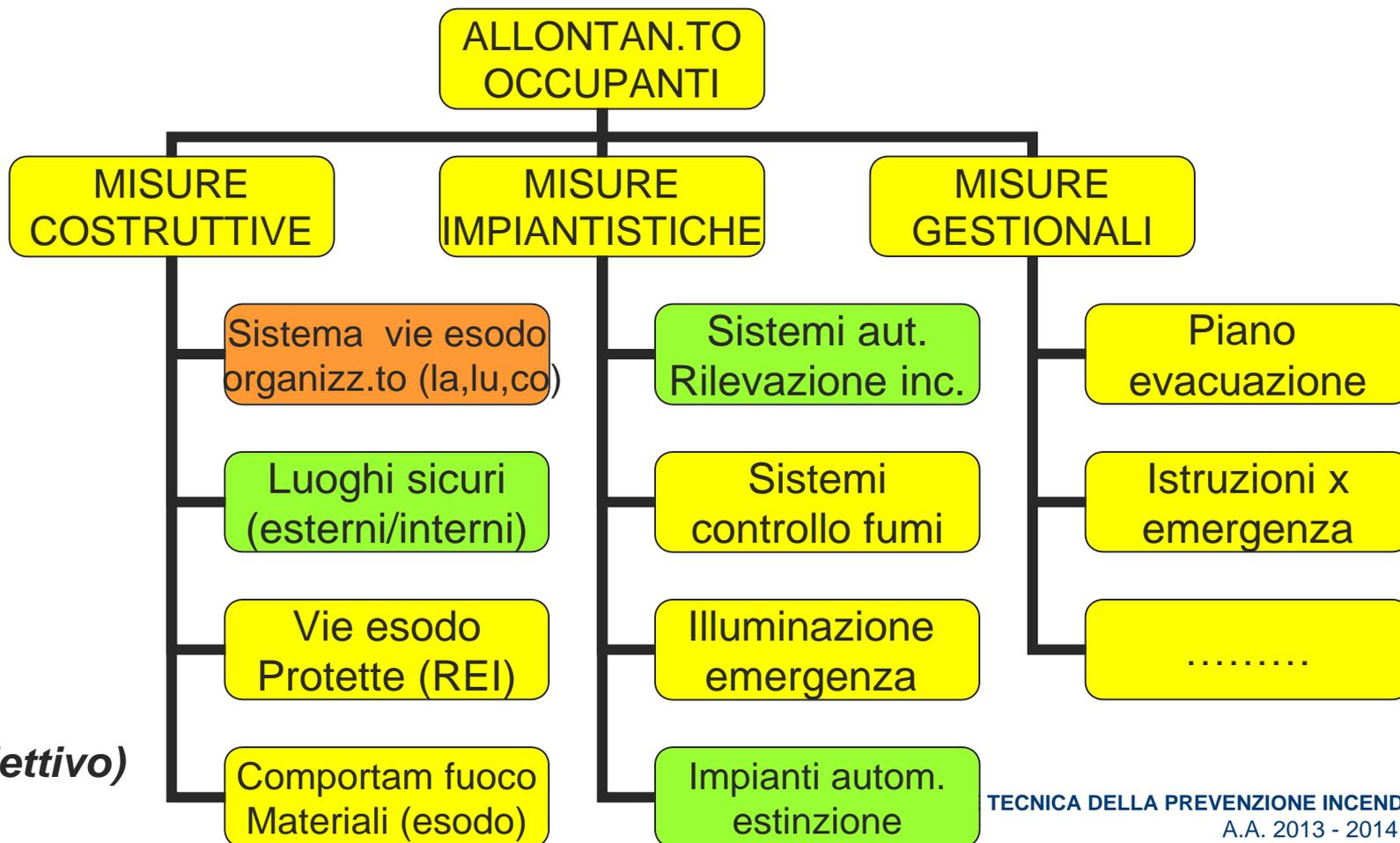
Esempio scelta strategia antincendio “alternativa”





# Misure sicurezza equivalenti

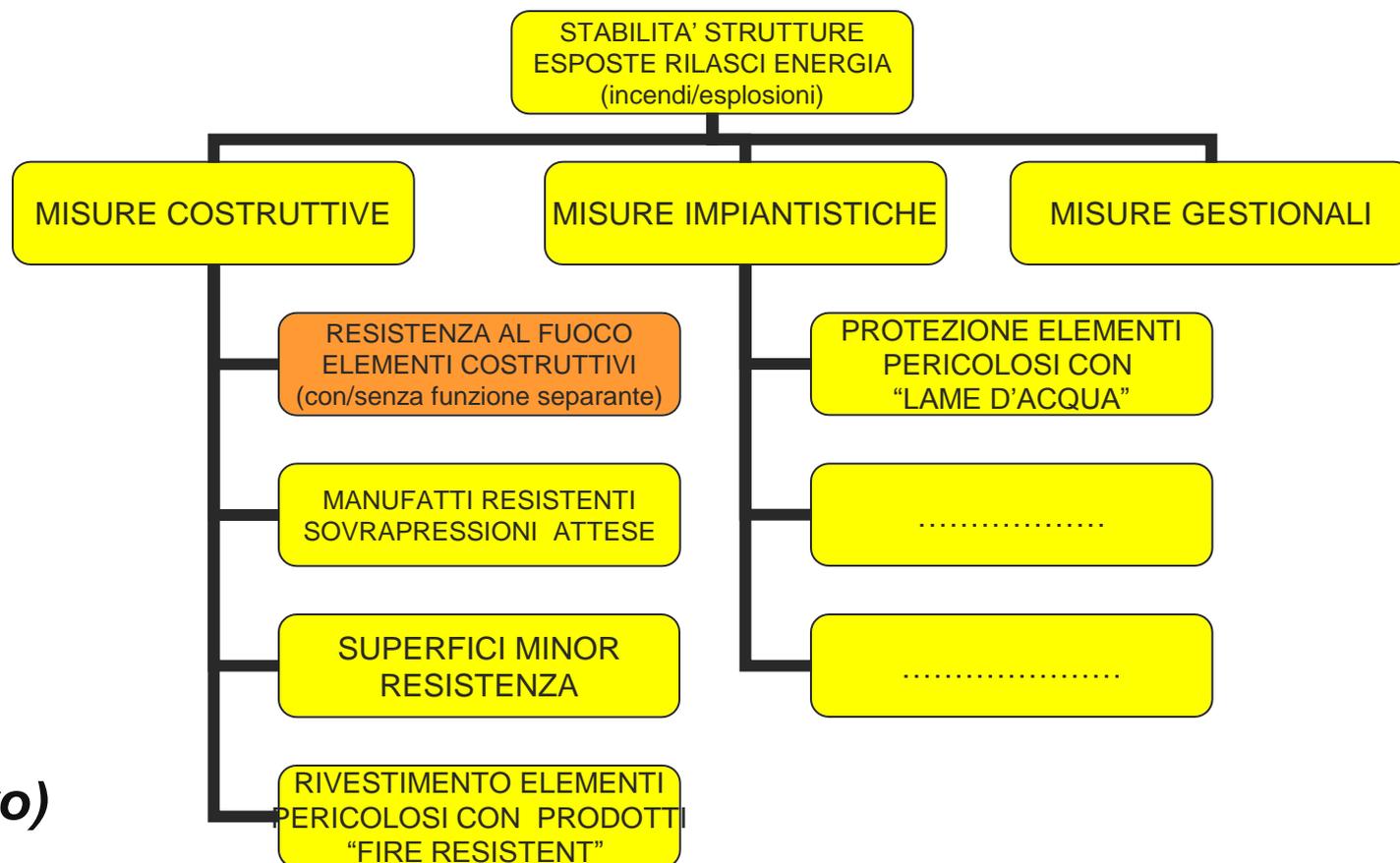
Esempio scelta strategia antincendio “alternativa”





# Misure sicurezza equivalenti

Esempio scelta strategia antincendio “alternativa”

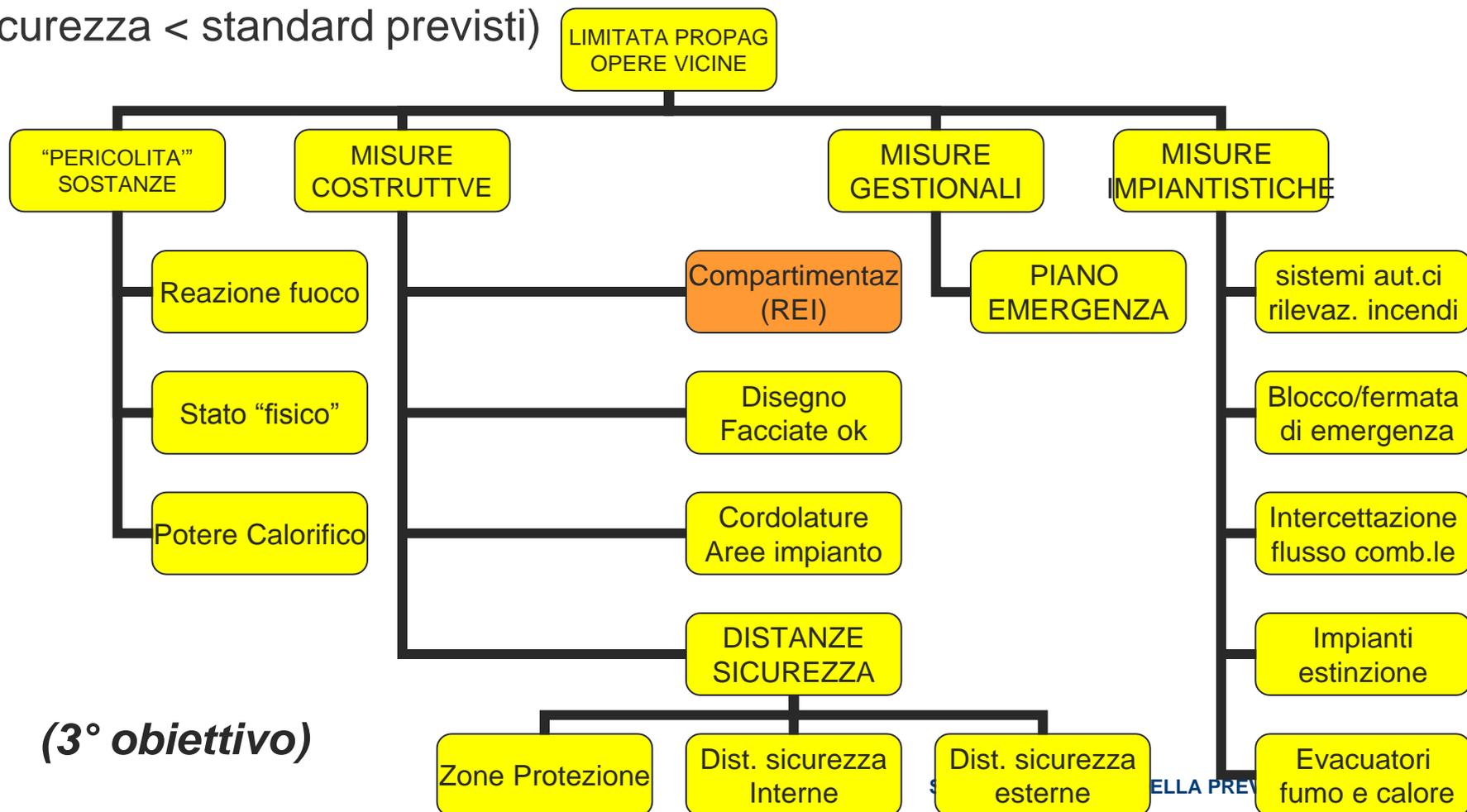


**(2° obiettivo)**



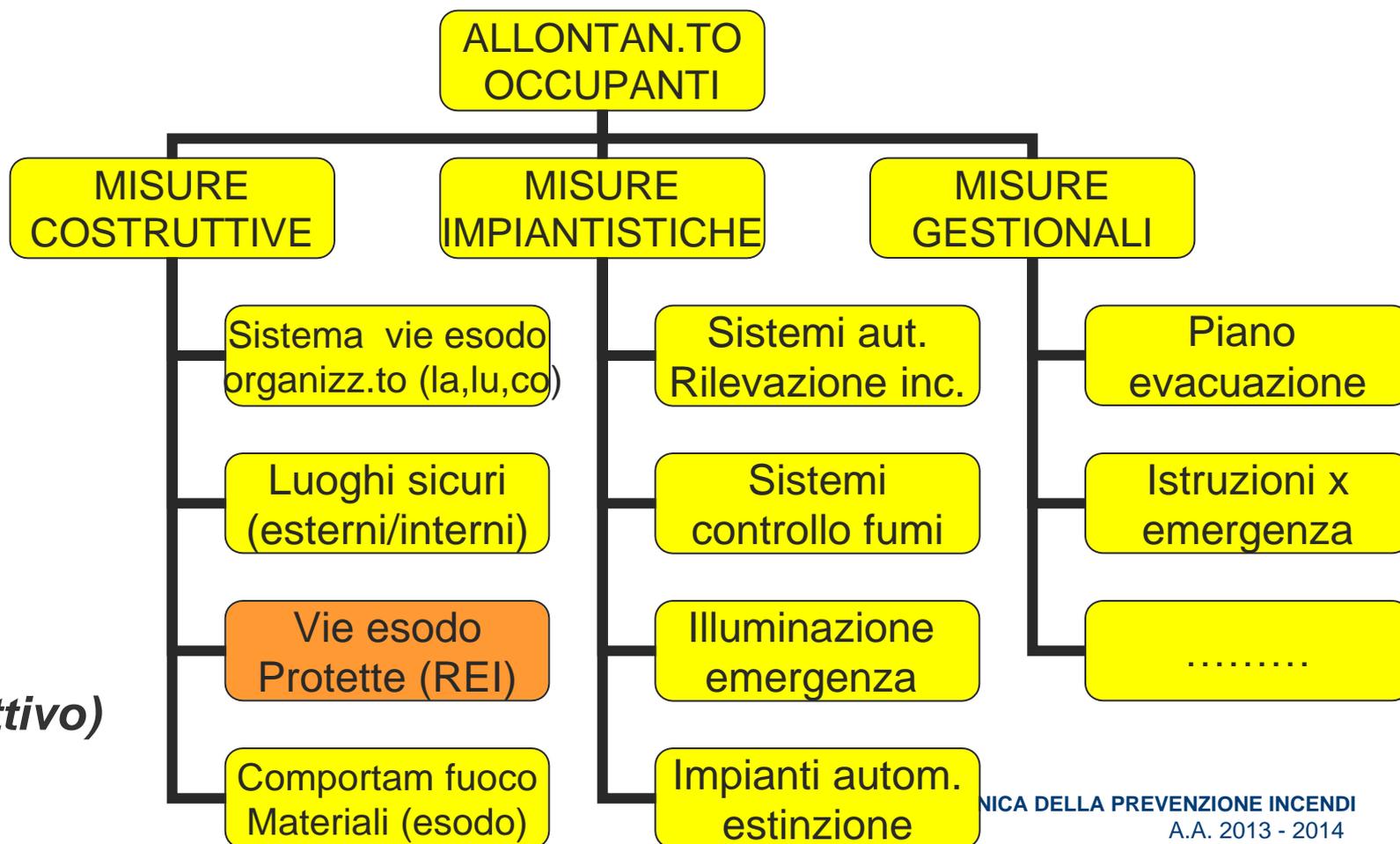
# Misure sicurezza equivalenti

Esempio scelta strategia antincendio “alternativa” (in presenza distanze sicurezza < standard previsti)



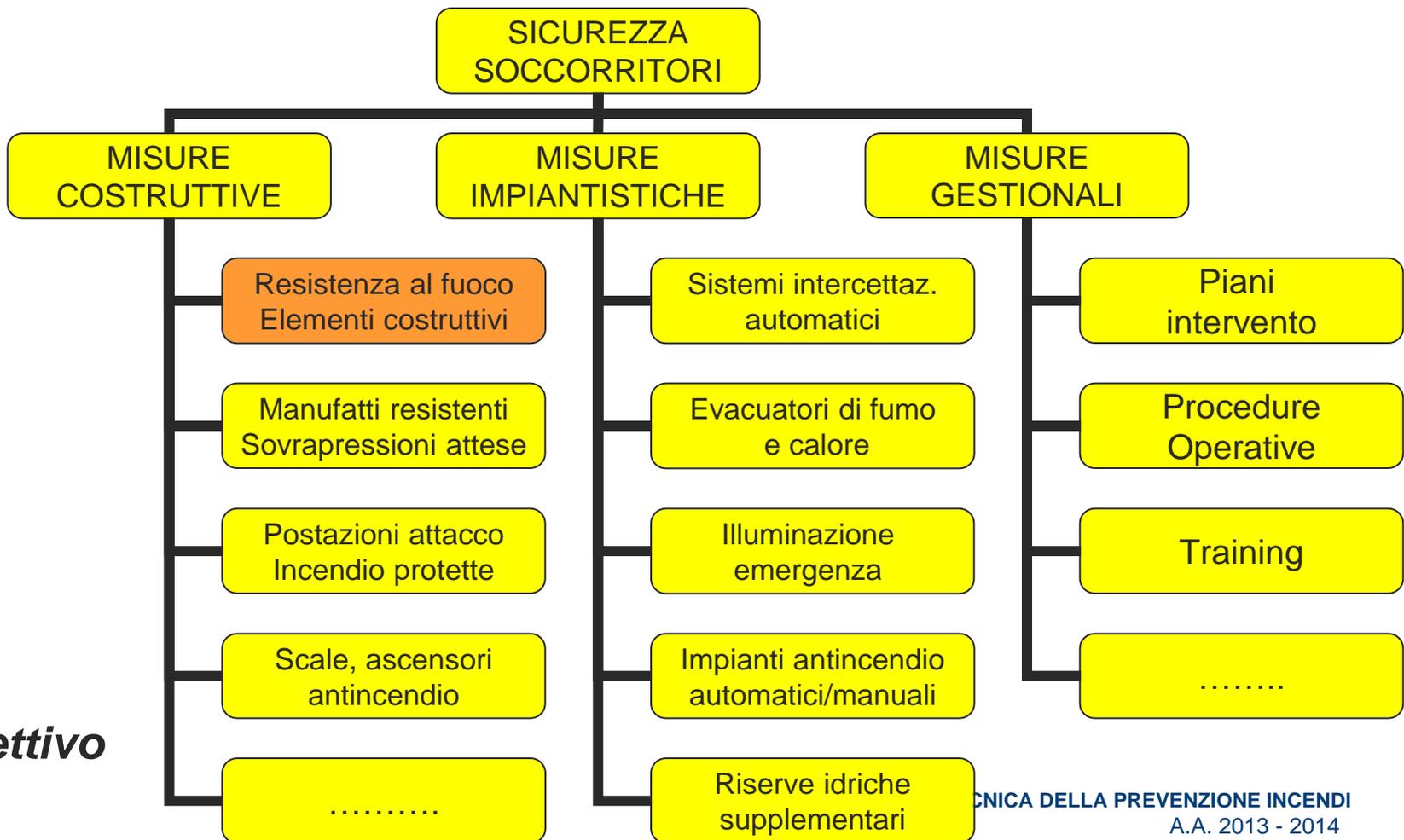
# Misure sicurezza equivalenti

Esempio scelta strategia antincendio “alternativa”



# Misure sicurezza equivalenti

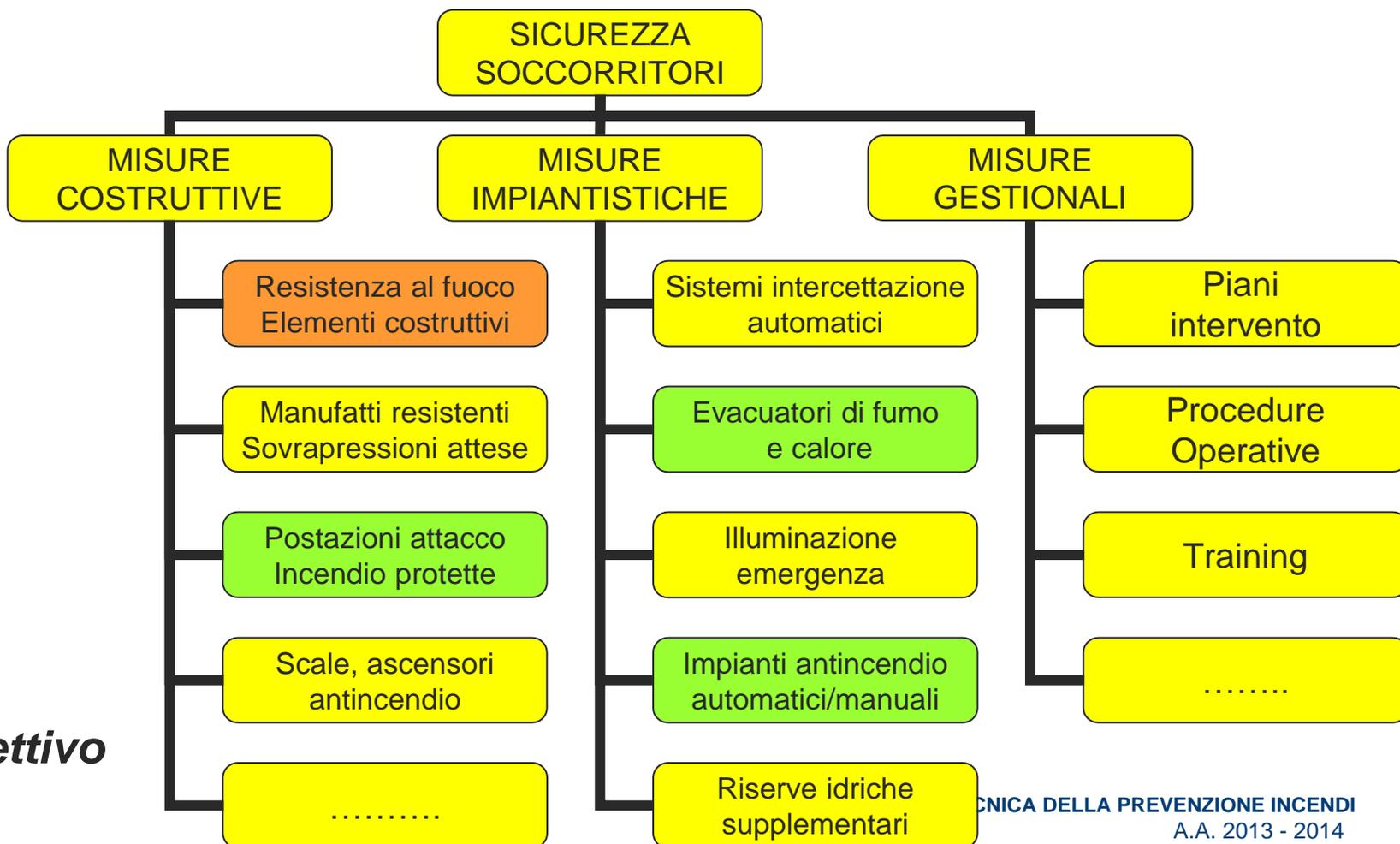
## 5. Compensazione del Rischio (scelta strategia)



**5° obiettivo**

# Misure sicurezza equivalenti

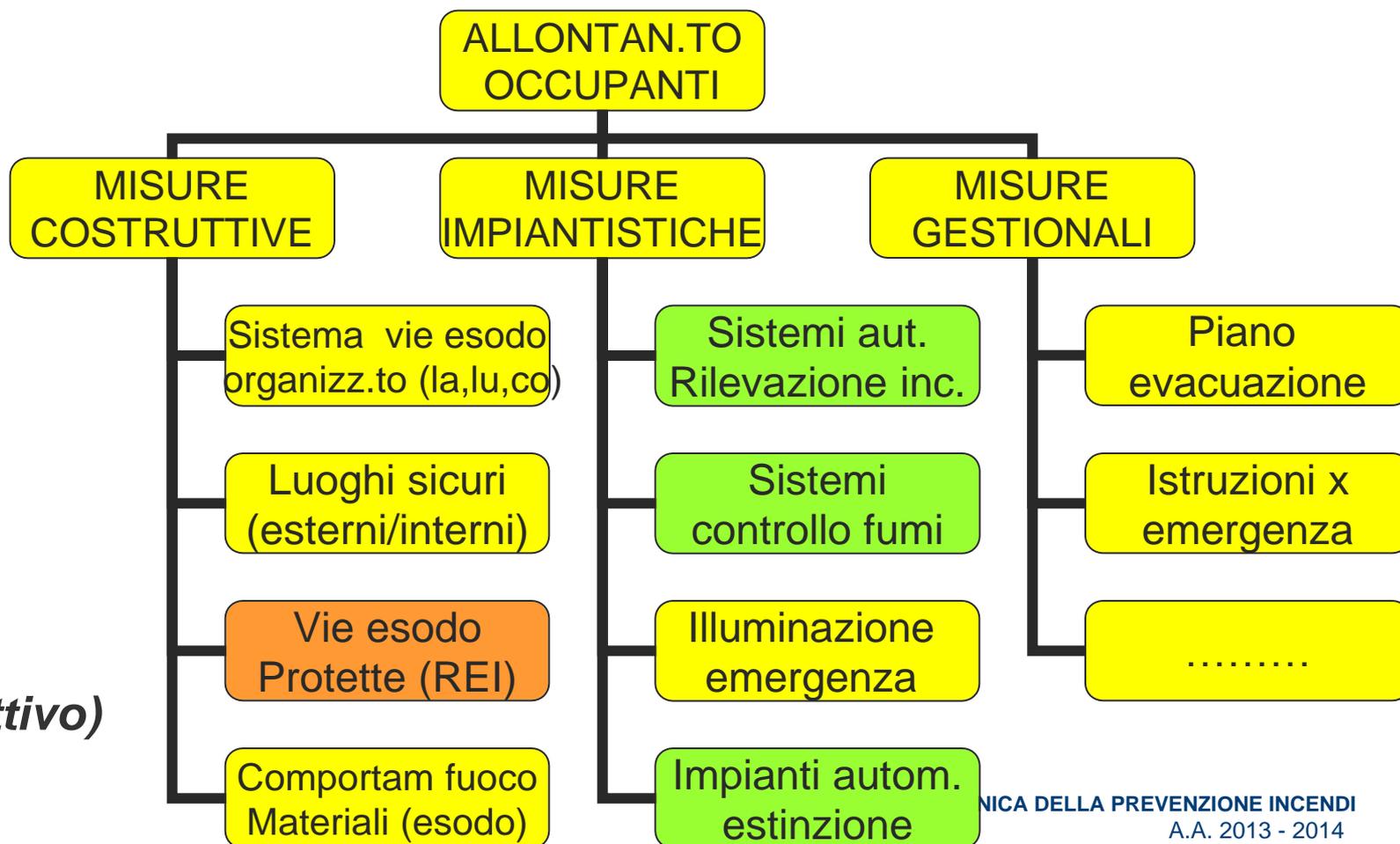
## 5. Compensazione del Rischio (scelta strategia)



**5° obiettivo**

# Misure sicurezza equivalenti

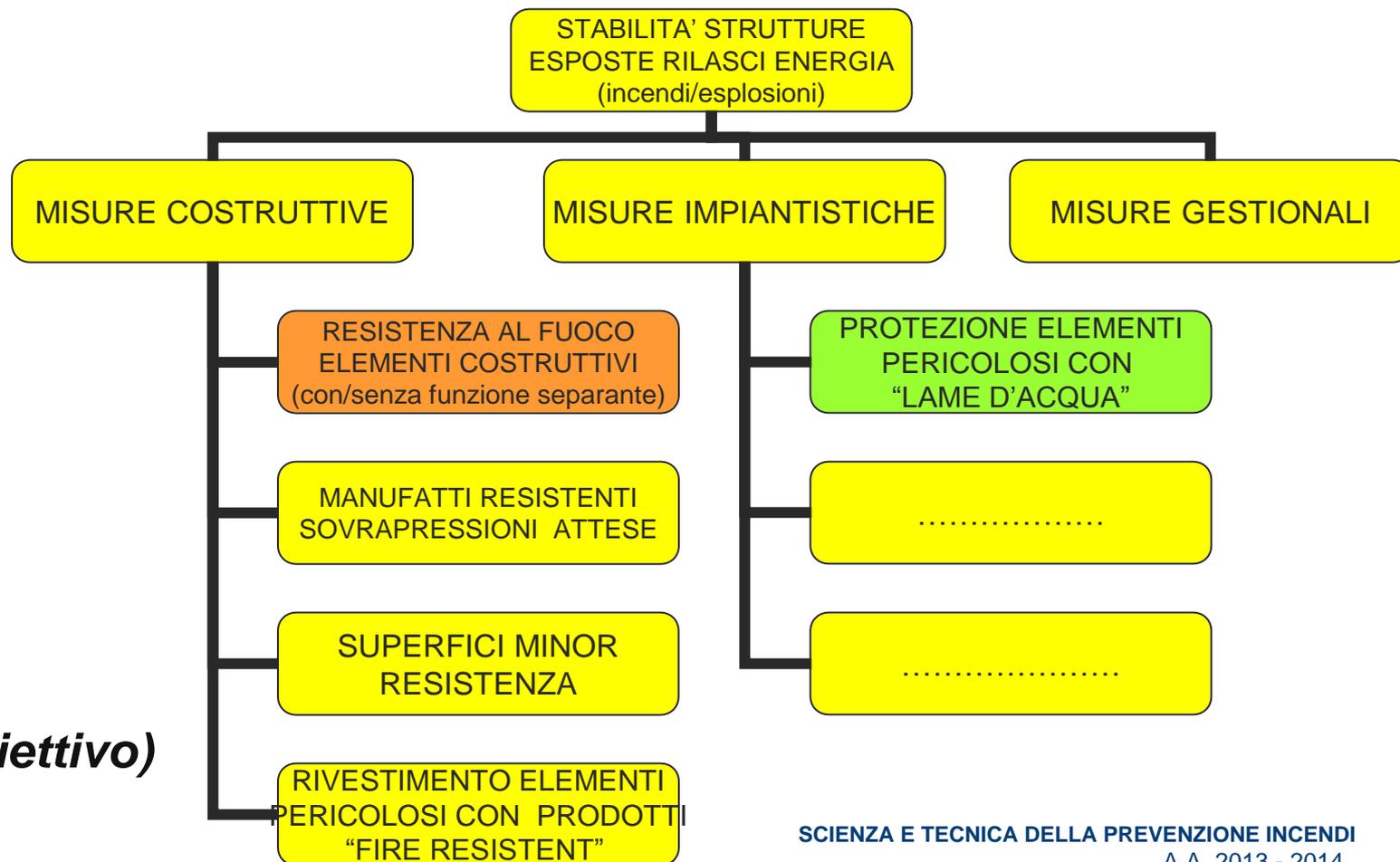
Esempio scelta strategia antincendio “alternativa”





# Misure sicurezza equivalenti

Esempio scelta strategia antincendio “alternativa”



**(2° obiettivo)**

# *Questions ?*



*Grazie per  
l'attenzione*

*.... e ....*

*in bocca al lupo a tutti!!*

