

**ALMAMATER STUDIORUM
UNIVERSITA' DI BOLOGNA**

SCUOLA DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA

Corso di Laurea Magistrale in INGEGNERIA CIVILE

**FIRE SAFETY ENGINEERING
CONFRONTO TRA APPROCCIO PRESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
APPLICATO AD UNA ATTIVITÀ ALBERGHIERA**

Tesi di Laurea in: CANTIERI E PRODUZIONE EDILIZIA

**Candidato:
FILIPPO BATTISTINI**

**Relatore:
PROF. MARCO ALVISE BRAGADIN**

**Correlatori:
ING. GIANLUCA GALEOTTI**

DOTT. ING. MARIO PRINCE
Vice Comandante dei Vigili del Fuoco di Bologna

(III sessione)

Anno accademico: 2013/2014

SOMMARIO

INTROUZIONE	8
CAPITOLO 1	10
FSE, L'APPROCCIO INGEGNERISTICO ALLA SICUREZZA ANTINCENDIO	10
1.1 VALUTAZIONE DEL GRADO DI SICUREZZA ANTINCENDIO	10
1.2 L'APPROCCIO PRESTAZIONALE E LA FIRE SAFETY ENGINEERING	11
1.3 L'APPROCCIO PRESTAZIONALE ED IL QUADRO NORMATIVO ITALIANO	13
1.4 OBIETTIVI DI SICUREZZA SECONDO LA DIRETTIVA 89/106/CEE (DIRETTIVA PRODOTTI DA COSTRUZIONE)	15
1.5 LA SICUREZZA IN CASO D'INCENDIO	17
1.6 LO SVILUPPO DELL'INCENDIO E DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE	17
1.7 IL COMPORTAMENTO DELLE STRUTTURE ESPOSTE ALL'INCENDIO	18
1.8 L'INTERAZIONE CON I SISTEMI DI CONTROLLO	19
1.9 IL MANTENIMENTO DELLE PRESTAZIONI NEL TEMPO	19
CAPITOLO 2	22
IL PROGETTO DELLE STRUTTURE IN CASO DI INCENDIO, ASPETTI GENERALI DI STRUTTURE IN CALCESTRUZZO ARMATO	22
2.1 EFFETTI DELL'INCENDIO SUGLI ELEMENTI STRUTTURALI	22
2.2 LA SICUREZZA DI STRUTTURE IN C.A. IN CASO DI INCENDIO	24
2.3 VERIFICA DI SICUREZZA IN CASO DI INCENDIO	25
2.4 LA VERIFICA DI RESISTENZA AL FUOCO	26
2.4.1 LA VERIFICA DI RESISTENZA AL FUOCO SEMPLIFICATA	31
CAPITOLO 3	32

NORMATIVA PER L'APPROCCIO PRESCRITTIVO	32
3.1 IL QUADRO NORMATIVO PER L'APPROCCIO PRESCRITTIVO PER LE ATTIVITA' RICETTIVE TURISTICO-ALBERGHIERE	32
3.1.1 TITOLO I GENERALITÀ	32
3.1.2 TITOLO II - ATTIVITÀ RICETTIVE SUPERIORI A 25 POSTI LETTO, PARTE PRIMA - ATTIVITÀ DI NUOVA COSTRUZIONE	34
3.1.3 PARTE SECONDA - ATTIVITÀ ESISTENTI	59
3.1.4 TITOLO III - DISPOSIZIONI RELATIVE ALLE ATTIVITÀ RICETTIVE CON CAPACITÀ NON SUPERIORE A VENTICINQUE POSTI LETTO	95
CAPITOLO 4	98
APPROCCIO PRESCRITTIVO SU STRUTTURA ALBERGHIERA CON PIU' DI 25 POSTI LETTO	98
4.1 DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO	98
4.2.1 RELAZIONE ILLUSTRANTE IL PROGETTO ANTINCENDI REALIZZATO	105
4.3 ALBERGO CON OLTRE 25 POSTI LETTO	106
4.3.1 CLASSIFICAZIONE (RIF. DM-14)	107
4.3.2 UBICAZIONE (RIF. DM-18)	107
4.3.3 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE (RIF. DM-19)	107
4.3.4 MISURE PER LA EVACUAZIONE IN CASO DI EMERGENZA (RIF. DM-20)	110
4.3.5 ALTRE DISPOSIZIONI (RIF. DM-21)	112
4.3.6 AREE ED IMPIANTI A RISCHIO SPECIFICO (RIF. DM-8)	112
4.3.7 IMPIANTI ELETTRICI (RIF. DM-9)	114
4.3.8 SISTEMI DI ALLARME (RIF. DM-10)	115
4.3.9 MEZZI ED IMPIANTI DI ESTINZIONE DEGLI INCENDI (RIF. DM-11)	115
4.3.10 IMPIANTI DI RIVELAZIONE E SEGNALAZIONE DEGLI INCENDI (RIF. DM-10)	116
4.3.11 SEGNALETICA DI SICUREZZA (RIF. DM-13)	116
4.3.12 GESTIONE DELLA SICUREZZA (RIF. DM-14)	116
4.3.13 ADDESTRAMENTO DEL PERSONALE (RIF. DM-15)	117

4.3.14 REGISTRO DEI CONTROLLI (RIF. DM-16)	118
4.3.15 ISTRUZIONI DI SICUREZZA (RIF. DM-17)	118
4.4 CUCINA CENTRALE AL SERVIZIO DELL'ALBERGO	120
4.4.1 INSTALLAZIONE IN FABBRICATI DESTINATI ANCHE AD ALTRO USO O IN LOCALI INSERITI NELLA VOLUMETRIA DEL FABBRICATO SERVITO (TITOLO IV)	120
4.4.1.1 DISPOSIZIONI COMUNI	120
4.4.1.2 LOCALI DI INSTALLAZIONE DI IMPIANTI CUCINA E LAVAGGIO STOVIGLIE	121
4.4.2 IMPIANTO INTERNO DI ADDUZIONE DEL GAS (TITOLO V)	121
4.4.2.1 GENERALITA'	121
4.4.2.2 MATERIALI DELLE TUBAZIONI	121
4.4.2.3 GIUNZIONI, RACCORDI E PEZZI SPECIALI, VALVOLE	122
4.4.2.5 GRUPPO DI MISURAZIONE	126
4.4.2.6 PROVA DI TENUTA DELL'IMPIANTO INTERNO	126
4.4.3 DISPOSIZIONI COMPLEMENTARI (TITOLO VI)	126
4.4.3.1 IMPIANTO ELETTRICO	126
4.4.3.2 MEZZI DI ESTINZIONE DEGLI INCENDI	126
4.4.3.3 SEGNALETICA DI SICUREZZA	126
4.4.3.4 ESERCIZIO E MANUTENZIONE	126
4.4.3.5 ELABORATI GRAFICI	127
CAPITOLO 5	134
LA NORMATIVA PER L'APPROCCIO PRESTAZIONALE	134
5.1 IL QUADRO NORMATIVO PER L'APPROCCIO PRESTAZIONALE	134
5.1.1 CURVE NOMINALI	134
5.1.2 CLASSIFICAZIONE DEI COMPARTIMENTI	136
5.1.3 CLASSI DI RESISTENZA AL FUOCO	137
5.1.4 CARICO DI INCENDIO	139
5.1.5 CURVE NATURALI	144

5.1.6 MODELLI DI INCENDIO SEMPLIFICATI, LE CURVE PARAMETRICHE	145
5.1.7 I MODELLI DI INCENDIO AVANZATI	145
5.1.7.1 MODELLI A ZONE	146
5.1.7.2 I MODELLI DI CAMPO	146
5.1.8 RESPONSABILITÀ	147
5.2 ALLEGATO DM 9 MAGGIO 2007	148
5.2.1 PROCESSO DI VALUTAZIONE E PROGETTAZIONE NELL'AMBITO DELL'APPROCCIO INGEGNERISTICO ALLA SICUREZZA ANTINCENDIO	148
CAPITOLO 6	154
LINEE GUIDA SULL'APPROCCIO PRESTAZIONALE	154
6.1 PROCESSO DI VALUTAZIONE	154
6.2 ANALISI PRELIMINARE (FASE I)	154
6.2.1 DEFINIZIONE DEL PROGETTO	154
6.2.2 IDENTIFICAZIONE DEGLI OBIETTIVI DI SICUREZZA	155
6.2.3 INDIVIDUAZIONE DEI LIVELLI DI PRESTAZIONE	155
6.2.4 INDIVIDUAZIONE DEGLI SCENARI DI INCENDIO	157
6.3 ANALISI QUANTITATIVA (FASE II)	160
6.3.1 IPOTESI DI PROGETTO	160
6.3.2 SCELTA DEL MODELLO DI CALCOLO	160
6.3.3 ANALISI DEI RISULTATI DELLE ELABORAZIONI	160
6.3.4 INDIVIDUAZIONE DEL PROGETTO FINALE	161
6.4 DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO	161
6.5 SGSA - SISTEMA DI GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO	161
CAPITOLO 7	164
IL SOFTWARE FDS	164
7.1 GENERALITÀ DEL PROGRAMMA DI CALCOLO	164
7.2 CARATTERISTICHE FDS	164
7.2.1. MODELLO FLUIDODINAMICO	164

7.2.2. MODELLO DI COMBUSTIONE	165
7.2.3 CALCOLO DELLO SCAMBIO TERMICO PER IRRAGGIAMENTO	166
7.2.4 GEOMETRIA	166
7.2.5 CALCOLO MULTI-GRIGLIA	166
7.2.6. PROCESSO DI CALCOLO PARALLELO	167
7.2.7. CONDIZIONI AL CONTORNO	167
7.3 CARATTERISTICHE INNOVATIVE DI FDS5	167
7.3.1 LA MODELLAZIONE DELLA COMBUSTIONE	167
7.3.2 LA STRATIGRAFIA DELLE SUPERFICI SOLIDE	167
7.3.3 LE ZONE PRESSIONE	168
7.3.4 L'INTERFACCIA CON MODELLI STRUTTURALI	168
7.3.5 VERIFICA E VALIDAZIONE DEI CASI	168
CAPITOLO 8	170
LA VALUTAZIONE DELLE VIE DI ESODO	170
8.1 DEFINIZIONI	170
8.2 MODELLI DI EVACUAZIONE	170
8.3 CALCOLO DELL'ESODO CON METODO INGEGNERISTICO	172
8.4 LIVELLI DI PRESTAZIONE	173
8.4.1 TEMPO DI RILEVAZIONE E SEGNALAZIONE DELL'INCENDIO	175
8.4.2 TEMPO DI INIZIO EVACUAZIONE	175
8.4.3 TEMPO VERSO LUOGO SICURO	176
8.4.3 TEMPO CRITICO	176
CAPITOLO 9	178
APPROCCIO PRESTAZIONALE SU STRUTTURA ALBERGHIERA CON PIU' DI 25 POSTI LETTO	178
9.1 PROCESSO DI VALUTAZIONE	178
9.2 ANALISI PRELIMINARE (FASE I)	178
9.2.1 DEFINIZIONE DEL PROGETTO	178

9.2.2 IDENTIFICAZIONE DEGLI OBIETTIVI DI SICUREZZA	179
9.2.3 INDIVIDUAZIONE DEI LIVELLI DI PRESTAZIONE	179
9.2.4 INDIVIDUAZIONE DEGLI SCENARI DI INCENDIO	181
9.3 ANALISI QUANTITATIVA (FASE II)	184
6.3.1 IPOTESI DI PROGETTO	184
9.3.2 SCELTA DEL MODELLO DI CALCOLO	184
9.4 CREAZIONE DEL MODELLO EVAC	185
9.4.1 EVACUAZIONE NOTTURNA	189
9.4.2 EVACUAZIONE DIURNA	192
9.5 CALCOLO DEL TEMPO DI EVACUAZIONE TOTALE NECESSARIO	194
9.5.1 RSET - NOTTURNO	194
9.5.1 RSET - DIURNO	195
9.6 CALCOLO DEL TEMPO DI EVACUAZIONE TOTALE DISPONIBILE	195
9.6.1 ASET – SCENARIO 1	198
9.6.2 ASET – SCENARIO 2	210
9.7 RISULTATI ANALISI PRESTAZIONALE	219
9.7.2 RISULTATI SCENARIO 1	220
9.7.2 RISULTATI SCENARIO 2	220
<u>CAPITOLO 10</u>	<u>222</u>
UNO SGUARDO AL FUTURO	222
10.1 IL NUOVO CODICE DI PREVENZIONI INCENDI	222
10.2 ITER PROCEDURALE	227
<u>CONCLUSIONI</u>	<u>230</u>
<u>BIBLIOGRAFIA</u>	<u>231</u>
<u>RINGRAZIAMENTI</u>	<u>234</u>

INTROUZIONE

La complessa materia della prevenzione incendi può essere approcciata secondo due strategie sostanzialmente differenti.

Da una parte, l'approccio di tipo deterministico, imperante in Italia, si concretizza nell'emanazione di norme estremamente prescrittive e nel ricorso da parte del progettista a strumenti di calcolo molto semplici. Il pregio maggiore di tale approccio risiede senza dubbio alcuno nella sua estrema semplicità, nella garanzia di una certa omogeneità di applicazione e nella possibilità di erogare in tempi ragionevoli una formazione uniforme ed accettabile ai controllori. Mentre il limite più evidente consiste nella rigidità, talora eccessiva, delle prescrizioni normative e nelle procedure di calcolo da adottare.

Dall'altra, un approccio di tipo ingegneristico (*Fire Safety Engineering*), seguito per lo più nei paesi anglosassoni, si basa sulla predizione della dinamica evolutiva dell'incendio tramite l'applicazione di idonei modelli di calcolo fisicamente basati (*physically sound*). Punto di forza di questa seconda strategia è la sua estrema flessibilità, che consente la simulazione d'incendi di complessità anche molto elevata. Per contro i limiti più evidenti di tale approccio risiedono nella problematica validazione sperimentale dei modelli in argomento, data la natura distruttiva delle prove che andrebbero condotte, nella spinta preparazione richiesta ai professionisti ed ancor più ai controllori, dato il proliferare negli anni di modelli anche molto diversi tra loro, ed, infine, nel caso di raffinati modelli di campo, in un onere computazionale non sempre sostenibile con i PC di comune diffusione.

Allo stato attuale in Italia il ricorso alla *Fire Safety Engineering* è di fatto circoscritto alle applicazioni per le quali non esiste una specifica norma prescrittiva, su tutte la valutazione del rischio in attività a rischio di incidente rilevante e la *Fire Investigation*; talora essa è impiegata anche per la valutazione della sicurezza equivalente in occasione di richiesta di deroga a norme prescrittive.

CAPITOLO 1

FSE, L'APPROCCIO INGEGNERISTICO ALLA SICUREZZA ANTINCENDIO

1.1 VALUTAZIONE DEL GRADO DI SICUREZZA ANTINCENDIO

Per le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi le specifiche regole tecniche di prevenzione incendi emanate dal Ministero dell'Interno stabiliscono i requisiti minimi che esse devono possedere e lasciano, quindi, esigui margini di discrezionalità ai professionisti ed ai responsabili delle attività sulle misure di sicurezza antincendio da intraprendere. In sostanza il legislatore esegue preventivamente l'analisi del rischio ed impone l'esecuzione di azioni preventive e protettive idonee a compensare il rischio esistente e fissa, pertanto, il livello di sicurezza antincendio che si ritiene accettabile e che resta determinato dal puntuale rispetto della regola tecnica di prevenzione incendi di riferimento.

I regolamenti di prevenzione incendi così come le norme tecniche sono basati su:

- Esperienza diretta in casi reali
- Studi approfonditi su incendi accaduti, per comprenderne le cause e soprattutto individuarne i fattori peggiorativi.
- Test d'incendio in scala reale
- Prove su materiali ed impianti.

Test d'incendio e prove:

- Test sui materiali per verificarne il comportamento in caso d'incendio e definire le caratteristiche che essi devono avere per poter dare la prestazione attesa (resistenza al fuoco, reazione al fuoco, ecc...)
- Test sugli impianti di rivelazione, controllo e spegnimento atti a definire le caratteristiche dei sistemi di protezione in relazione alle diverse tipologie d'incendio possibili.

Tale approccio, di natura prescrittiva, si riferisce a quasi tutti i possibili casi che in

realtà si possono riscontrare e generalmente risulta conservativo. Il rispetto delle norme e la conseguente verifica di conformità, infatti, risolve la maggior parte dei casi, ma esistono diverse situazioni nelle quali tale soluzione non è percorribile o non è soddisfacente. Quando la realizzazione di determinati interventi risulta impossibile è necessario ricercare ulteriori provvedimenti, attraverso una approfondita analisi del rischio incendio, volti a conferire all'attività un grado di sicurezza equivalente a quello stabilito dalle norme vigenti.

1.2 L'APPROCCIO PRESTAZIONALE E LA FIRE SAFETY ENGINEERING

L'approccio prestazionale permette di raggiungere al meglio tali obiettivi del titolare dell'attività, perché consente di misurare l'effetto che le misure di sicurezza avranno sull'evoluzione dell'incendio. Ci si può basare sui criteri che formano l'ingegneria della sicurezza antincendio, espressione con cui si traduce il corrispondente Fire Safety Engineering (FSE). Questa disciplina è definita come l'applicazione di principi ingegneristici, di regole e di giudizi esperti basati sulla valutazione scientifica del fenomeno della combustione, degli effetti dell'incendio e del comportamento umano finalizzati alla tutela della vita umana, alla protezione dei beni e dell'ambiente, alla quantificazione dei rischi di incendio e dei relativi effetti e alla valutazione analitica delle misure di prevenzione ottimali necessarie a limitare, entro i livelli previsti, le conseguenze dell'incendio. La novità dell'approccio ingegneristico alla sicurezza consiste nel fatto che, di ogni misura alternativa, può essere quantificato l'effetto. La FSE fornisce un insieme di indicazioni procedurali che consentono di passare da una impostazione di tipo qualitativo ad una di tipo quantitativo. Fino ad oggi, invece, si accettavano misure secondo un criterio qualitativo, senza nessuna possibilità di misurare l'impatto effettivo dei singoli strumenti sull'evoluzione dell'incendio.

L'ingegneria antincendio si occupa di quantificare i seguenti aspetti di un incendio:

- Ignizione e sviluppo
- Rilevazione dell'incendio ed allarme
- Evacuazione occupanti fino al luogo sicuro

- Propagazione del fumo e del fuoco all'interno dell'edificio
- Effetti dell'incendio sulle strutture portanti e di compartimentazione (protezione passiva in genere)
- Propagazione dell'incendio all'esterno dell'edificio
- Controllo dell'incendio (sicurezza dei soccorritori, efficienza delle scelte progettuali in termini di impianti di protezione attiva)

La FSE non è una regola tecnica che fissa a priori le misure ed i relativi livelli prestazionali da adottare ma rappresenta una linea guida che stabilisce un percorso metodologico da seguire, i cui presupposti tecnici e scientifici devono necessariamente essere ricercati nella letteratura internazionale di settore. Nell'approccio prestazionale si "pretende" di poter prevedere le prestazioni dell'opera in esame, in termini di:

- Resistenza al fuoco delle strutture.
- Determinazione della "Tenability", ovvero delle condizioni ambientali atte a garantire la sopravvivenza per gli occupanti.
- Comportamento delle persone presenti durante l'incendio in modo da specificarne le caratteristiche in maniera ottimale

Sarebbe quindi necessario poter modellare in maniera accurata tutto quello che accade in un edificio quando interessato da uno degli incendi possibili, ripetendo questa operazione per vari incendi, fino a determinare le caratteristiche ottimali dell'edificio stesso. In altri termini si presuppone di poter valutare con metodologie ingegneristiche, basate su grandezze tipiche dell'ingegneria e sui principi della chimica, della fisica e della modellazione matematica, la sicurezza di un'opera in caso d'incendio.



Figura 1 – Lo studio dell'incendio nelle opere

1.3 L'APPROCCIO PRESTAZIONALE ED IL QUADRO NORMATIVO ITALIANO

Utilizzare l'approccio prestazionale in Italia è in effetti consentito da molti anni. Infatti, la possibilità di calcolare gli effetti di un incendio potenziale in una qualsiasi attività, soggetta o non soggetta ai controlli dei Vigili del Fuoco, è pienamente conforme a quello che chiede l'art. 3 del DPR. 577 del 1982. Questo articolo, che enuncia i criteri di prevenzione incendi, chiede che le attività siano progettate in modo da limitare le possibilità di evento incidentale (incendio o esplosione) e, in caso si verifichi l'evento, limitare i danni. Un secondo riferimento normativo che richiama direttamente l'applicazione dell'approccio prestazionale è il DM 4 maggio 1998. Questo decreto, tra le altre cose, stabilisce le caratteristiche della documentazione da allegare alle domande di parere di conformità e di deroga. Nel caso di attività non soggette alle norme di prevenzione incendi (per i pareri di conformità) e in tutte le deroghe, il decreto chiede di dimostrare il raggiungimento degli obiettivi di sicurezza. Anche in questo caso, la possibilità di giustificare numericamente una progettazione

rappresenta un vantaggio consistente rispetto all'approccio tradizionale, che si ferma alla valutazione qualitativa della sicurezza. In particolare, proprio nelle deroghe, l'approccio prestazionale dimostra la sua indispensabilità perché dimostrare che un livello di sicurezza è garantito da misure diverse rispetto a quelle previste dalla norma, non può essere fatto in modo oggettivo se non accompagnando la proposta con dei calcoli. Tali calcoli sono sviluppabili solo attraverso l'approccio prestazionale e, forse, non è superfluo aggiungere che non esistono altri approcci in grado di fornire un contributo analogo al miglioramento della sicurezza in caso di incendio.

Il DM 9 maggio 2007 ("direttive per l'attuazione dell'approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio"), emanato a brevissima distanza temporale dagli altri due rilevanti decreti riguardanti la resistenza al fuoco (DM 16 febbraio 2007 e DM 9 marzo 2007), segna indubbiamente un passo epocale nell'attività nazionale di prevenzione degli incendi. Esso introduce, per la prima volta in Italia, il cosiddetto "approccio ingegneristico" alla sicurezza antincendio delineando aspetti completamente nuovi rispetto al vecchio metodo di tipo prescrittivo, finora adottato dal legislatore.

- **MINISTERO DELL'INTERNO DECRETO 16 febbraio 2007**
Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione
- **MINISTERO DELL'INTERNO DECRETO 9 marzo 2007**
Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco
- **MINISTERO DELL'INTERNO DECRETO 9 MAGGIO 2007**
Direttive per l'attuazione dell'approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio

Inoltre, un contributo rilevante all'affermazione dell'approccio ingegneristico nell'attività di prevenzione incendi è stato dato dalla Direttiva 89/106/CEE del

21/12/89 recepita in Italia con D.P.R. n. 246 del 21/04/93, relativa al ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative degli Stati membri per quanto concerne i prodotti da costruzione che, fra i requisiti essenziali applicabili alle opere edilizie, individua anche la «sicurezza in caso di incendio»

1.4 OBIETTIVI DI SICUREZZA SECONDO LA DIRETTIVA 89/106/CEE (DIRETTIVA PRODOTTI DA COSTRUZIONE)

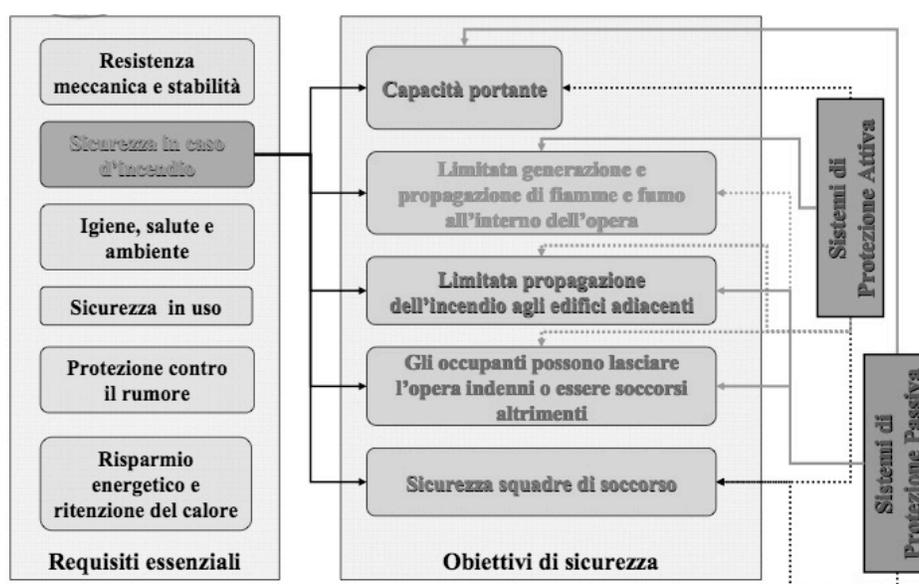


Figura 2 – Sicurezza in caso d'incendio

La Direttiva ha previsto l'emanazione di appositi documenti interpretativi al fine di chiarire e rendere operativi gli intendimenti del legislatore. Il documento interpretativo n. 2 è il primo atto ufficiale della Comunità Europea che introduce l'approccio ingegneristico della sicurezza antincendio, esso stabilisce che in materia di sicurezza antincendio delle opere, gli strumenti ingegneristici possono essere usati in diversi modi per:

- determinare i dati di base sulle modalità di sviluppo e propagazione

dell'incendio e dei suoi effluenti nelle opere, calcoli inerenti, lo sviluppo dell'incendio nei locali, la propagazione dell'incendio all'interno o all'esterno degli edifici oltre il locale di origine, il movimento degli effluenti dell'incendio negli edifici e nelle opere;

- valutare le azioni relative all'esposizione al calore ed agli effluenti di persone e opere o all'azione meccanica sulle strutture e sulle opere;
- valutare la prestazione dei prodotti da costruzione esposti all'incendio quali: l'infiammabilità, la propagazione della fiamma, la velocità di emanazione del calore, la produzione di fumo e di gas tossici nel caso di incendi in fase di sviluppo, la resistenza al fuoco delle strutture;
- calcolare i tempi di attivazione dei sistemi di controllo, delle squadre antincendio e degli occupanti; inoltre, per verificare l'effetto dei sistemi di controllo dell'incendio e del fumo ed i tempi di rivelazione in funzione della natura e della ubicazione dei rivelatori di incendio o di fumo ed, infine, per valutare e progettare le misure di evacuazione e di soccorso.

Fondamentale importanza riveste il fatto che, per il conseguimento del livello ottimale di protezione, la scelta del sistema passivo o del sistema attivo o della combinazione di entrambi debba essere guidata da criteri basati sull'analisi dei rischi e sulla valutazione dei costi e dei danni presunti. In questo l'applicazione dell'approccio ingegneristico alla progettazione assume forte rilevanza e deve, necessariamente, essere coordinata con la definizione della “*vita di esercizio economicamente ragionevole*” data nei documenti interpretativi della la Direttiva 89/106/CEE, intesa come il tempo durante il quale le prestazioni delle opere devono essere mantenute ad un livello compatibile con il soddisfacimento dei requisiti essenziali dell'opera. Gli aspetti che definiscono la “vita di esercizio economicamente ragionevole” dell'opera sono:

- costi di progettazione, costruzione, uso;
- costi dovuti ad ostacoli nell'uso;
- rischi e conseguenze di guasti durante la vita di esercizio dell'opera, e costi dell'assicurazione che copre (o dovrebbe) coprire tali rischi;

- parziale, programmato rinnovo;
- costi di ispezione, manutenzione, sorveglianza e riparazione;
- costi di funzionamento e di gestione - amministrazione;
- smantellamento;
- protezione ambientale.

1.5 LA SICUREZZA IN CASO D'INCENDIO

Si deve garantire:

- Stabilità strutturale dell'opera
- Limitazione dei danni – non propagazione ad altre opere
- Possibilità per gli occupanti di abbandonare l'opera in sicurezza
- Possibilità per le squadre di soccorso di intervenire in sicurezza.

Inoltre si ritiene utile, prima di addentrarsi nei dettagli della modellazione degli incendi e della valutazione del comportamento delle strutture e delle persone, fare il punto della situazione. Lo stato dell'arte in materia di ingegneria Antincendio è desumibile dal livello delle Conoscenze Acquisite a livello internazionale sull'argomento da enti Qualificati fra cui il NIST (www.nist.gov) americano cui si riconosce una indiscussa leadership sull'argomento.

1.6 LO SVILUPPO DELL'INCENDIO E DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Nella conoscenza delle modalità di sviluppo dell'incendio e della produzione dei fumi si sono fatti passi avanti notevoli, ma siamo tuttora lontani da una conoscenza direttamente utilizzabile per gli scopi prima indicati. Si sono infatti studiati numerosissimi casi di incendi in varie condizioni di ventilazione ed esposizione, ma non si è andati oltre la determinazione di alcune correlazioni che permettono di stimare in parte le azioni che l'incendio potrà esercitare sull'ambiente circostante. Si è in grado di riprodurre in modo accurato la fluidodinamica dei prodotti della combustione, determinandone la propagazione e le proprietà termiche e se definita la presenza di speciali prodotti della combustione, si è in grado di tracciarne il percorso.

L'incendio è rappresentato come una di “sorgente” di energia di predefinita potenza ed andamento nel tempo – la combustione è parametrata secondo dati sperimentali consolidati

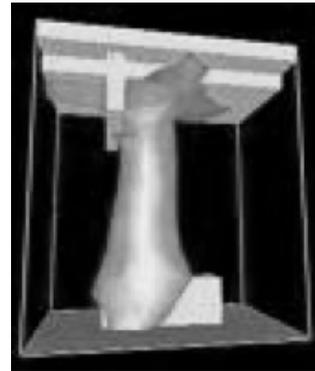


Figura 3 - Focolaio

Si possono riprodurre in modo accurato la temperatura che l'incendio (caratterizzato da una determinata curva HRR) può indurre sulle strutture dell'edificio in esame. Si possono determinare la concentrazione di alcuni prodotti base della combustione (CO, CO₂) e di definire la visibilità in funzione della densità ottica dei fumi.

Gli effetti della ventilazione sulla velocità di combustione e sulla produzione di CO possono essere validamente riprodotti

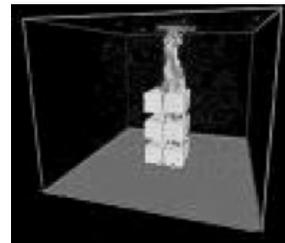


Figura 4 - Incendio localizzato

Solo in condizioni particolari e, caso per caso, sulla base di studi specifici di validazione, possono essere affrontati fenomeni complessi quali:

- la modellazione della velocità di combustione e la produzione di energia;
- la produzione di fumi in funzione delle condizioni in cui avviene la combustione;
- la composizione dei prodotti della combustione;
- il processo di propagazione dell'incendio da un oggetto all'altro, se non imponendo delle regole “fittizie”.

1.7 IL COMPORTAMENTO DELLE STRUTTURE ESPOSTE ALL'INCENDIO

Nella descrizione del comportamento delle strutture quando esposte all'incendio, si

sono fatti passi avanti notevolissimi, fino ad avere una conoscenza approfondita, sono state redatte norme europee di prodotto con procedure di prova codificate.

1.8 L'INTERAZIONE CON I SISTEMI DI CONTROLLO

Fra i sistemi di controllo si distinguono

- quelli aventi lo scopo di rilevare l'incendio sulla base della sensibilità al fumo od al calore.
- Quelli destinati ad un'azione di spegnimento o soppressione dell'incendio attraverso l'erogazione di acqua, schiume, gas, ecc...
- Quelli destinati ad incidere sugli effetti dell'incendio, principalmente sul rilascio o meno dei prodotti della combustione per limitare l'impatto termico sulle strutture

La rilevazione di fumo e/o di calore può essere ben modellata dai sistemi oggi disponibili ed è quindi facilmente valutabile l'effetto che un sistema di questo tipo può avere sulla dinamica dell'incendio e soprattutto sullo sviluppo del processo di esodo. Anche il rilascio dei prodotti della combustione attraverso aperture naturali o sistemi forzati di ventilazione è ben modellato. La stessa cosa non si può dire per ciò che riguarda l'effetto dei sistemi di spegnimento, con qualche eccezione per i sistemi sprinkler che sono stati maggiormente studiati.

1.9 IL MANTENIMENTO DELLE PRESTAZIONI NEL TEMPO

E' necessario che venga posto in atto un sistema di gestione della sicurezza antincendio attraverso uno specifico documento condiviso dall'organo di controllo fin dalla fase di approvazione del progetto e da sottoporre a verifiche ispettive periodiche. Si dovrà tener conto anche delle scelte e le ipotesi poste a base del progetto, le quali costituiscono vincoli e limitazioni imprescindibili per l'esercizio dell'attività. Un sistema di gestione della sicurezza non è un semplice adempimento o una norma di esercizio, ma un insieme strutturato di regole, di procedure e tutto

quanto necessario alla gestione della sicurezza, organizzato sulla base di una o più normative di riferimento. La base dei più affermati sistemi di gestione è costituito dal cosiddetto “paradigma di Deming” o “cerchio della qualità”, basato sulla costante ricerca di un continuo miglioramento secondo il processo ciclico e dinamico.

- Plan: stabilire gli obiettivi ed i processi necessari

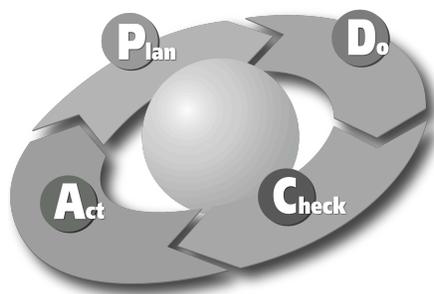


Figura 5 - Ciclo di Deming

- Do: dare attuazione ai processi
- Check: monitorare e misurare i processi ed i prodotti a fronte delle politiche, degli obiettivi e dei requisiti
- Act: adottare azioni per migliorare in modo continuo le prestazioni dei processi

L'approccio prestazionale alla sicurezza in caso d'incendio può dare indubbi vantaggi soprattutto in termini di ottimizzazione nell'uso delle risorse disponibili, specie nel caso di opere complesse per le quali le metodologie prescrittive possono risultare inapplicabili oppure portare all'applicazione di misure di protezione troppo onerose. Per contro la conoscenza ancora limitata del fenomeno incendio deve sempre essere tenuta presente dal progettista allo scopo di mantenere saldo il grado di “confidenza” con i risultati che si ottengono. La modellazione del cosiddetto incendio naturale è uno dei nuovi strumenti offerti al progettista antincendio, per lo studio degli edifici complessi. La Normativa di prevenzione incendi oggi adottata nel contesto nazionale consente di fare questo, ma allo stesso tempo ha posto una serie di limitazioni necessarie alla stato attuale delle conoscenze.

CAPITOLO 2

IL PROGETTO DELLE STRUTTURE IN CASO DI INCENDIO, ASPETTI GENERALI DI STRUTTURE IN CALCESTRUZZO ARMATO

In questo Capitolo verranno trattati argomenti di carattere progettuale, necessari per chiarire alcuni aspetti ingegneristici utili in fase di modellazione FSE. Parleremo di:

- Aspetti generali sulla resistenza al fuoco delle strutture
- Impostazione generale delle verifiche di sicurezza in caso di incendio
- Comportamento di strutture di calcestruzzo armato in caso di incendio.
- Metodi di progetto e verifica per la sicurezza in caso di incendio di strutture di calcestruzzo armato.
- Danni prodotti dall'incendio in strutture di calcestruzzo armato.

2.1 EFFETTI DELL'INCENDIO SUGLI ELEMENTI STRUTTURALI

Il Calcestruzzo e l'Acciaio sono i due materiali utilizzati per la realizzazione di strutture portanti in C.A. e sono affetti da un importante calo prestazionale in funzione della temperatura a cui sono soggetti. Sperimentalmente è stato possibile ricavare le seguenti curve sforzo/deformazione in funzione di temperature differenti.

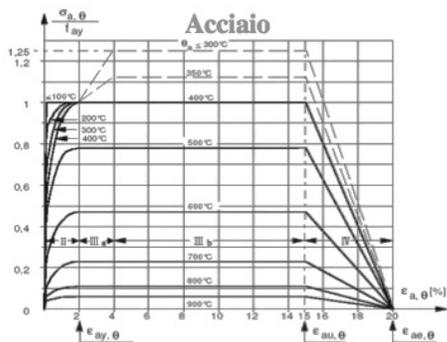


Figura 6 – Effetti sull'acciaio

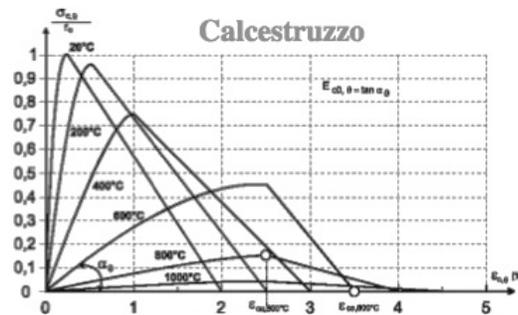


Figura 7 - Effetti sul calcestruzzo

Avviene inizialmente il riscaldamento dei singoli materiali costruttivi, con conseguente riduzione di resistenza in funzione della temperatura raggiunta, per giungere alla fine alla riduzione della resistenza dell'elemento strutturale. E' importante definire l'azione termica, nella sua forma caratteristica definita come "Curva di Incendio".

Essa è caratterizzata da quattro fasi significative:

- I : Fase iniziale o di Ignizione, si verifica quando uno o più oggetti combustibili vengono in contatto con una sorgente di calore
- II : Propagazione, nella combustione vengono coinvolti altri oggetti combustibili
- III : Incendio generalizzato, l'incendio si estende a tutti i materiali combustibili presenti
- IV : Estinzione o raffreddamento, gli effetti dell'incendio diminuiscono a causa del consumo progressivo dei materiali combustibili

Introducendo questa curva caratteristica, è utile confrontare i valori sperimentali con quelli normativi, cioè, è subito possibile notare che la "Curva standard ISO834" utilizzata nell'approccio prescrittivo risulta essere decisamente differente dal comportamento reale, nonché estremamente sovradimensionata.

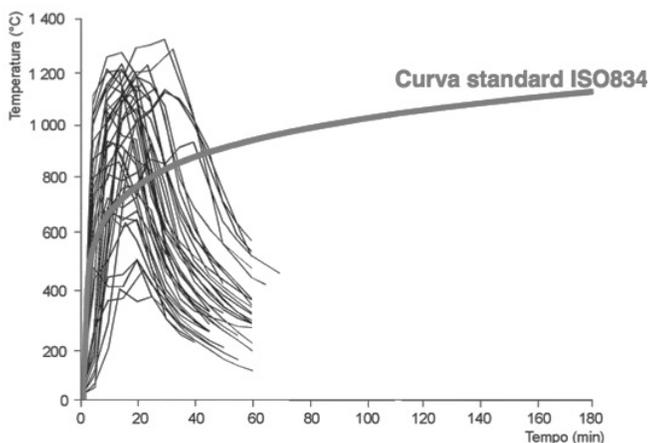


Figura 8 - Curva standard ISO834

2.2 LA SICUREZZA DI STRUTTURE IN C.A. IN CASO DI INCENDIO

La Sicurezza in caso di incendio delle costruzioni è un obiettivo da perseguire con strategie tra di loro complementari:

- prevenzione
- protezione attiva
- protezione passiva

che riguardano i materiali, le strutture, gli impianti, le procedure di sicurezza e le limitazioni di esercizio.

Tra le strategie di protezione passiva rientra la Resistenza al Fuoco intesa come:

- Capacità portante in caso di incendio delle strutture, ovvero l'attitudine delle strutture a conservare una sufficiente resistenza meccanica sotto l'azione del fuoco
- Capacità di compartimentazione rispetto all'incendio degli elementi di separazione sia strutturali, come muri e solai, sia non strutturali, come porte e tramezzi: attitudine a conservare un sufficiente "isolamento termico" ed una sufficiente "tenuta".

La progettazione delle strutture deve assicurare alle stesse una adeguata capacità portante in caso di incendio necessaria per garantire la sicurezza degli occupanti durante tutta la loro permanenza prevista nell'edificio, la sicurezza delle squadre di soccorso e delle squadre antincendio, evitare crolli dell'edificio che causerebbero danni alle persone, permettere ai componenti e ai sistemi antincendio di mantenere la loro funzionalità e consentire l'eventuale riutilizzazione della struttura. Per quanto riguarda le richieste di prestazione in caso di incendio, le recenti normative distinguono 5 livelli di prestazione da richiedere alla struttura in caso di incendio in funzione degli obiettivi prefissati:

Livello 1: Nessun requisito di resistenza specifico al fuoco dove le conseguenze del crollo delle strutture siano accettabili o dove il rischio di incendio sia trascurabile.

Livello 2: Requisiti di resistenza al fuoco delle strutture per un periodo sufficiente a garantire l'evacuazione degli occupanti in luogo sicuro.

Livello 3 : Requisiti di resistenza al fuoco delle strutture tali da evitare, per tutta la

durata dell'incendio, il collasso delle strutture stesse.

Livello 4 : Requisiti di resistenza al fuoco delle strutture per garantire, dopo la fine dell'incendio, un limitato danneggiamento delle strutture stesse.

Livello 5 : Requisiti di resistenza al fuoco delle strutture per garantire, dopo la fine dell'incendio, il mantenimento della totale funzionalità delle strutture stesse.

Ad ogni livello di prestazione (I-V) corrisponde una classe di capacità portante stabilita in base al rischio ed alle strategie antincendio per i diversi tipi di costruzione e di attività. La capacità portante deve essere mantenuta per tutto il tempo necessario a garantire le prestazioni associate a ciascun livello. Spesso la prestazione della struttura in termini di capacità portante viene espressa mediante la classe di resistenza al fuoco R15 , R20 , R30 , R45 , R60 , R90 , R120 , R180 , R240. In cui il numero rappresenta il tempo, espresso in minuti primi, per il quale il requisito di resistenza viene garantito.

2.3 VERIFICA DI SICUREZZA IN CASO DI INCENDIO

Possono essere individuati tre tipi di approccio, utilizzabili insieme o separatamente:

- Approccio Strutturale: la sicurezza viene ottenuta mediante la combinazione di opportune scelte di compartimentazione e di resistenza al fuoco delle strutture.
- Approccio basato sul Monitoraggio: è basato su sistemi di rilevamento automatico di fumi e/o calore e sulla trasmissione automatica dell'allarme ad un'apposita squadra di intervento dei VVF
- Approccio basato sull'Estinzione: è basato su sistemi di spegnimento automatico, come gli Sprinkler, ed è sempre collegato ad un sistema automatico di allarme

E' interessante visionare graficamente il ruolo della prevenzione incendi, con misure di protezione attiva, sulla curva di incendio.

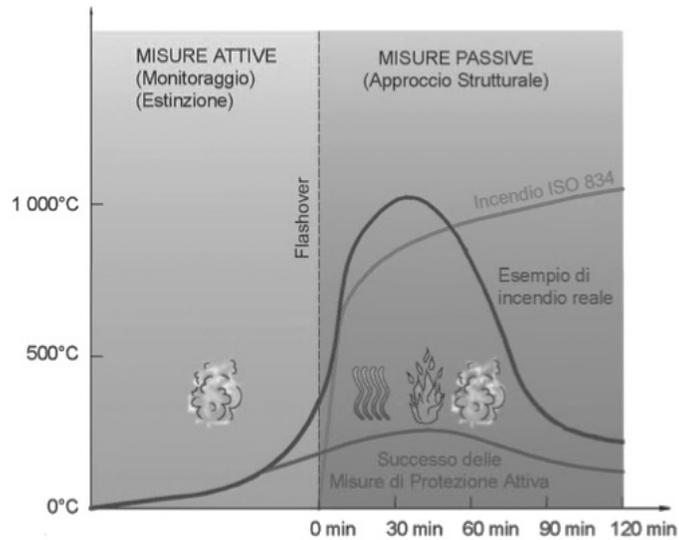


Figura 9 - Curva di incendio

2.4 LA VERIFICA DI RESISTENZA AL FUOCO

La verifica di resistenza al fuoco può essere eseguita su tre diversi domini: tempo, resistenza e temperatura. Andandole a visionare nello specifico abbiamo:

Nel dominio del tempo:

$$t_{fi,d} \geq t_{fi,richiesto}$$

(tempo di resistenza al fuoco di progetto \geq tempo di resistenza al fuoco richiesto)

Nel dominio delle resistenze:

$$R_{fi,d,t} \geq E_{fi,d,t} \text{ con } \gamma_{M,fi} = 1$$

(resistenza in condizioni di incendio al tempo $t \geq$ sollecitazione in condizioni di incendio al tempo t)

Nel dominio delle temperature:

$$\theta_{d,t} \leq \theta_{cr,d}$$

(temperatura dell'elemento al tempo $t \leq$ temperatura critica dell'elemento)

Le verifiche di sicurezza nei tre domini, possono essere condotte analizzando elementi strutturali singoli nelle loro condizioni di vincolo e di carico, in parti significative della struttura o nell'intera struttura tenendo conto dell'evoluzione nel

tempo di temperatura, delle caratteristiche geometriche degli elementi strutturali e delle proprietà meccaniche dei materiali. In termini di verifica, è utile ricordare che in fase di calcolo, nell'approccio prescrittivo, la curva di incendio utilizzata è quella Nominale. Nella attuale normativa, l'incendio è considerato una azione eccezionale per una struttura e si considera concomitante alla combinazione di carico quasi permanente delle azioni di altra natura:

$$F_{fi,d} = \gamma_{GA} \cdot G_K + \gamma_p \cdot P_K(t) + \psi_{1,1} \cdot Q_{K,1} + \sum \psi_{2,i} \cdot Q_{K,i} + \sum A_d(t)$$

con $\gamma_{GA} = 1.0$, $\psi_{1,i}$ e $\psi_{2,i}$ dipendenti dalla destinazione d'uso dell'edificio.

Con procedimento semplificato, le combinazioni di progetto per la verifica al fuoco $F_{fi,d}$ possono essere ottenute riducendo le azioni di progetto allo stato limite ultimo a temperatura ordinaria F_d attraverso la formula:

$$F_{fi,d} = \eta_{fi} \cdot F_d$$

con:

$$\eta_{fi} = \frac{\gamma_{GA} + \psi_{1,1} \cdot \xi}{\gamma_G + \gamma_Q \cdot \xi} = \frac{1,0 + \psi_{1,1} \cdot \xi}{1,4 + 1,5 \cdot \xi}$$

e:

$$\xi = \frac{Q_{k,1}}{G_k}$$

Per gli usuali valori di ξ risulta: $\eta=(0.5\div 0.7)$

La valutazione della resistenza al fuoco può essere condotta per via sperimentale o analitica, la prima molto onerosa e di difficile utilizzo in quanto distruttiva.

Verifica sperimentale: la valutazione della resistenza al fuoco può essere condotta mediante prove in forno di elementi carichi soggetti ad un incendio convenzionale.

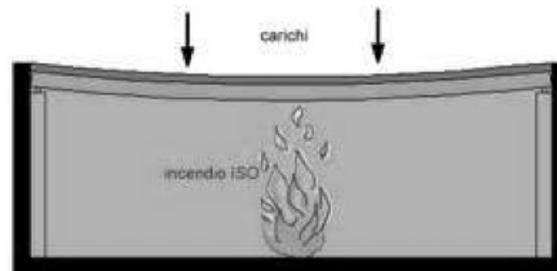


Figura 10 - Schema prova sperimentale



Figura 11 - prova sperimentale

Valutazione analitica della resistenza al fuoco:

- Verifica tabellare o grafica
- Metodi di calcolo semplificati
- Calcolo analitico (metodi di calcolo “avanzati”).

$$R_{fi,d,t} \geq E_{fi,d,t}$$

Di seguito si confronta un incendio reale con uno convenzionale adottato dalla normativa, e anche qui si vede la sostanziale differenza tra i 2 comportamenti nel tempo.

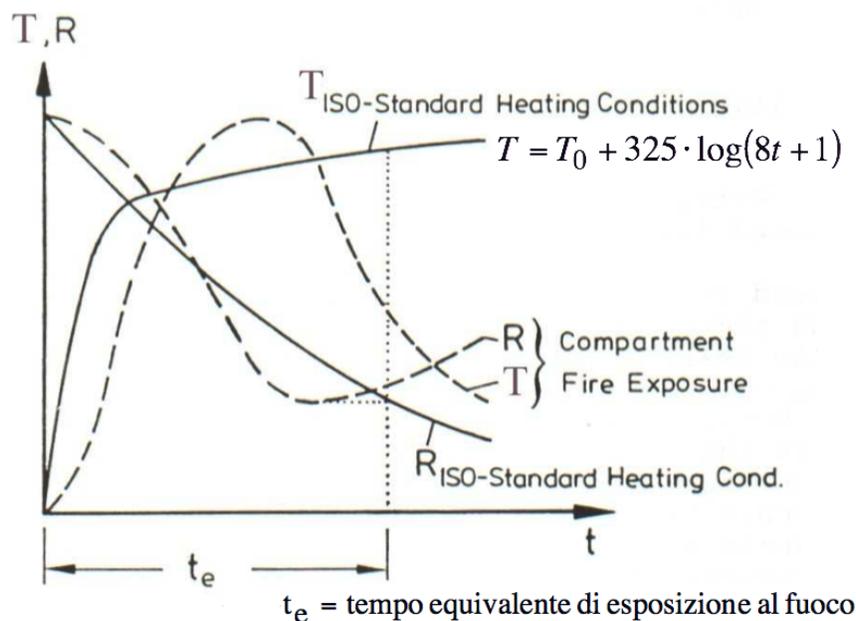


Figura 12 - Confronto curve d'incendio

Definiamo inoltre il tempo equivalente di esposizione al fuoco che può essere definito come il tempo di esposizione all'incendio standard che risulta equivalente, ai fini degli effetti del fuoco, all'incendio reale che può interessare il compartimento in relazione al carico di incendio ed alle caratteristiche geometriche dello stesso:

$$t_e = \frac{0,067 \cdot q_f}{\sqrt{\phi}} \text{ [min] tempo eq. di esposizione}$$

$$q_f = \frac{\sum M_i \cdot H_{ui}}{A_f} \text{ [MJ/m}^2\text{]} \text{ carico di incendio specifico}$$

$$\phi = \frac{A_w \cdot H_{ui}}{A_f} \text{ [m}^{1/2}\text{]} \text{ fattore di apertura}$$

Le normative consentono il dimensionamento e la verifica di alcune tipologie comuni di elementi strutturali utilizzando tabelle o grafici che forniscono la classe di resistenza al fuoco in funzione dei principali parametri influenti.

$$\text{Ricordando: } \mu_0 = \frac{S_{fi,d}}{R_{fi,d,0}} = \frac{\eta_{fi} \cdot S_d}{R_{fi,d,0}} \cong \frac{\eta_{fi} \cdot S_d}{\gamma_m \cdot R_d}$$

CLASSE DI RESISTENZA	Dimensioni minime [mm]							
	Larghezza b - distanza d dell'asse delle barre dalla superficie esposta							
	Colonne esposte su più di un lato						Colonne esposte su un lato	
	$\mu_0 = 0.2$		$\mu_0 = 0.5$		$\mu_0 = 0.7$		$\mu_0 = 0.7$	
	b	d	b	d	b	d	b	d
R 30	150	15	150	15	150	15	100	20
R 60	150	15	180	15	200	15	120	20
R 90	180	20	210	25	240	35	140	30
R 120	200	40	250	40	280	40	160	40
R 180	240	50	320	50	360	50	200	50
R 240	300	50	400	50	450	50	300	60

Figura 13 - Pilastri in c.a. con sezione rettangolare e circolare

La valutazione analitica della resistenza al fuoco di una struttura o di un elemento strutturale può essere condotta mediante i seguenti passi:

- Determinazione del campo termico all'interno dell'elemento esposto all'incendio convenzionale (curva ISO834) mediante l'integrazione dell'equazione differenziale di Fourier, nelle variabili spaziali e temporali, con opportune condizioni al contorno: la propagazione del calore nell'elemento avviene per conduttività interna.
- L'elemento oggetto di studio, sia esso bidimensionale o tridimensionale, deve essere ovviamente discretizzato in tanti "elementini": l'analisi termica fornirà pertanto il valore della temperatura nei prescelti istanti t di osservazione in tutti gli elementini.
- Campi termici predeterminati per alcune tipologie strutturali sono anche forniti in vari documenti normativi (Norme CNVVF-UNI, EC2, CEB-FIP).

Si eseguirà la valutazione analitica della resistenza al fuoco calcolo delle sollecitazioni ultime tramite l'analisi termica la quale fornisce, per gli istanti temporali considerati, il campo di temperature nella sezione: a ciascun elementino in cui è discretizzata la sezione compete un valore della temperatura e quindi un proprio legame costitutivo $\sigma-\varepsilon$, in genere diverso da quello dell'elemento contiguo e funzione della temperatura locale. Si utilizzano le curve di degrado delle proprietà meccaniche dei materiali e si calcolano le sollecitazioni ultime delle sezioni ($R_{fi,d}$) da confrontare con le sollecitazioni di progetto in caso di incendio ($S_{fi,d}$).

2.4.1 LA VERIFICA DI RESISTENZA AL FUOCO SEMPLIFICATA

E' possibile eseguire una metodologia semplificata di analisi che prevede i seguenti step:

Valutazione dei carichi di progetto in presenza di incendio (pari a a 40÷75% di quelli a “freddo”)

$$S_{d,fi} \cong \eta_{fi} \cdot S_d$$

Dominio di interazione M_u-N_u allo stato limite ultimo per $t = 0$ con riferimento alla resistenza caratteristica dei materiali e a fattori parziali di sicurezza unitari:

$$R_k$$

La valutazione della capacità portante per l'assegnata durata di resistenza al fuoco si può ottenere riducendo il dominio di interazione “a freddo”:

$$R_{d,fi} = R_k \cdot \rho_{d,fi}(\bar{\lambda}, t)$$

Confronto tra il carico esterno e la capacità portante al tempo t:

$$S_{d,fi} \leq R_{d,fi}$$

CAPITOLO 3

NORMATIVA PER L'APPROCCIO PRESCRITTIVO

3.1 IL QUADRO NORMATIVO PER L'APPROCCIO PRESCRITTIVO PER LE ATTIVITÀ RICETTIVE TURISTICO-ALBERGHIERE

Il riferimento Normativo Italiano per l'approccio prescrittivo è IL D.M. 9 aprile 1994 che verrà descritto in questo capitolo.

La prima classificazione che il Decreto introduce è legata al numero di posti letto:

N.	ATTIVITÀ	CATEGORIA		
		A	B	C
66	Alberghi, pensioni, motel, villaggi albergo, residenze turistico - alberghiere , ti ⁽³⁾ , villaggi turistici, alloggi agrituristici, ostelli per la gioventù, rifugi alpini , bed & breakfast, dormitori, case per ferie, con oltre 25 posti letto; Strutture turistico-ricettive nell'aria aperta (campeggi, villaggi-turistici⁽⁴⁾, ecc.) con capacità ricettiva superiore a 400 persone.	<i>fino a 50 posti letto</i>	<i>oltre 50 posti letto fino a 100 posti letto; Strutture turistico-ricettive nell'aria aperta (campeggi, villaggi-turistici, ecc.)</i>	<i>oltre 100 posti letto</i>

Figura 14 - Classificazione per posti letto

Riportiamo qui la regola tecnica di prevenzione incendi per la costruzione e l'esercizio delle attività ricettive turistico – alberghiere

3.1.1 TITOLO I

GENERALITÀ

1. OGGETTO

La presente regola tecnica di prevenzione incendi, emanata allo scopo di tutelare l'incolumità delle persone e salvaguardare i beni contro i rischi dell'incendio, ha per oggetto i criteri di sicurezza da applicarsi agli edifici ed ai locali adibiti ad attività

ricettive turistico-alberghiere, definite dall'art. 6 della legge n. 217 del 17 maggio 1983 (G.U. n. 141 del 25 maggio 1983) e come di seguito elencate:

- a) alberghi;
- b) motel
- c) villaggi-albergo
- d) villaggi turistici
- e) esercizi di affittacamere
- f) case ed appartamenti per vacanze
- g) alloggi agroturistici
- h) ostelli per la gioventù
- i) residenze turistico alberghiere
- l) rifugi alpini.

2. CAMPO DI APPLICAZIONE

Le presenti disposizioni si applicano agli edifici ed ai locali di cui al precedente punto, esistenti e di nuova costruzione. Agli edifici e locali esistenti, già adibiti ad attività di cui al punto 1, si applicano le disposizioni previste per le nuove costruzioni nel caso di rifacimento di oltre il 50 % dei solai. Le disposizioni previste per le nuove costruzioni si applicano agli eventuali aumenti di volume e solo a quelli. Nelle attività ricettive esistenti, oggetto di ampliamenti che comportano un aumento della capacità ricettiva, qualora il sistema di vie di esodo esistente sia compatibile con l'incremento di affollamento e con il nuovo assetto plano-volumetrico dell'attività, può essere applicato il Titolo II – Parte II.

3. CLASSIFICAZIONE

Le attività di cui al punto 1, in relazione alla capacità ricettiva (numero di posti letto a disposizione degli ospiti) dell'edificio e/o dei locali facenti parte di una unità immobiliare, si distinguono in:

a) attività con capienza superiore a 25 posti letto, alle quali si applicano le prescrizioni di cui al Titolo II;

b) attività con capienza sino a 25 posti letto, alle quali si applicano le prescrizioni di cui al Titolo III.

Ai rifugi alpini si applicano le prescrizioni di cui al Titolo IV.

4. TERMINI, DEFINIZIONI E TOLLERANZE DIMENSIONALI

Per i termini, le definizioni e le tolleranze dimensionali si rimanda a quanto emanato con decreto ministeriale 30 novembre 1983 (G.U. n. 339 del 12 dicembre 1983).

Inoltre, ai fini della presente regola tecnica, si definisce:

SPAZIO CALMO: luogo sicuro statico contiguo e comunicante con una via di esodo verticale od in essa inserito. Tale spazio non dovrà costituire intralcio alla fruibilità delle vie di esodo ed avere caratteristiche tali da garantire la permanenza di persone con ridotte o impedito capacità motorie in attesa dei soccorsi.

CORRIDOIO CIECO: corridoio o porzione di corridoio dal quale è possibile l'esodo in un'unica direzione. La lunghezza del corridoio cieco va calcolata dall'inizio dello stesso fino all'incrocio con un corridoio dal quale sia possibile l'esodo in almeno due direzioni, o fino al più prossimo luogo sicuro o via di esodo verticale.

3.1.2 TITOLO II - DISPOSIZIONI RELATIVE ALLE ATTIVITÀ RICETTIVE CON CAPACITÀ SUPERIORE A 25 POSTI LETTO, PARTE PRIMA - ATTIVITÀ DI NUOVA COSTRUZIONE

5. UBICAZIONE

5.1 Generalità

Gli edifici da destinare ad attività ricettive devono essere ubicati nel rispetto delle distanze di sicurezza, stabilite dalle disposizioni vigenti, da altre attività che comportino rischi di esplosione od incendio.

Le attività ricettive possono essere ubicate:

a) in edifici indipendenti, costruiti per tale specifica destinazione ed isolati da altri;

b) in edifici o locali, anche contigui ad altri aventi destinazioni diverse, purché fatta salva l'osservanza di quanto disposto nelle specifiche normative, tali destinazioni, se soggette ai controlli di prevenzione incendi, siano limitate a quelle di cui ai punti 64, 83, 84, 85, 86, 87, 89, 90, 91, 92 e 94 del decreto ministeriale 16 febbraio 1982 (G.U. n. 98 del 9 aprile 1982).

5.2 Separazioni - Comunicazioni

Salvo quanto disposto nelle specifiche regole tecniche, le attività ricettive:

- a) non possono comunicare con attività non ad esse pertinenti;
- b) possono comunicare direttamente con attività ad esse pertinenti non soggette ai controlli dei Vigili del fuoco ai sensi del decreto ministeriale 16 febbraio 1982;
- c) possono comunicare tramite filtri a prova di fumo o spazi scoperti con le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi ad essi pertinenti, elencate al punto 5.1
- d) devono essere separate dalle attività indicate alle lettere a) e c) del presente punto, mediante strutture di caratteristiche almeno REI 90.

Per le attività pertinenti di cui al punto 83 del decreto ministeriale 16 febbraio 1982, si applicano le specifiche prescrizioni riportate nel successivo punto 8.4.

5.3 Accesso all'area

Per consentire l'intervento dei mezzi di soccorso dei Vigili del fuoco, gli accessi alle aree dove sorgono gli edifici oggetto della presente norma devono avere i seguenti requisiti minimi:

- larghezza: 3,50 m;
- altezza libera: 4 m;
- raggio di svolta: 13 m;
- pendenza: non superiore al 10 %;
- resistenza al carico: almeno 20 tonnellate (8 sull'asse anteriore, 12 sull'asse posteriore, passo 4 m).

5.4 Accostamento mezzi di soccorso

Per le strutture ricettive ubicate ad altezza superiore a 12 m, deve essere assicurata la

possibilità di accostamento all'edificio delle autoscale dei Vigili del fuoco almeno ad una facciata, al fine di raggiungere, tramite percorsi interni di piano, i vari locali. Qualora tale requisito non sia soddisfatto, gli edifici di altezza superiore a 12 m devono essere dotati di scale a prova di fumo.

6. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

6.1 Resistenza al fuoco delle strutture

I requisiti di resistenza al fuoco degli elementi strutturali devono essere valutati secondo le prescrizioni e le modalità di prova stabilite dalla circolare del Ministero dell'interno n. 91 del 14 settembre 1961, prescindendo dal tipo di materiale impiegato nella realizzazione degli elementi medesimi (calcestruzzo, laterizi, acciaio, legno massiccio, legno lamellare, elementi compositi). Gli elementi strutturali legalmente riconosciuti in uno dei Paesi della Comunità Europea sulla base di norme armonizzate o di norme o di regole tecniche straniere riconosciute equivalenti ovvero originari di paesi contraenti l'accordo CEE possono essere commercializzati in Italia per essere impiegati nel campo di applicazione disciplinato dal presente decreto. A tal fine per ciascun prototipo il produttore dovrà presentare apposita istanza diretta al Ministero dell'interno - Direzione Generale della Protezione Civile e dei Servizi Antincendio, che comunicherà al richiedente l'esito dell'esame dell'istanza stessa motivando l'eventuale diniego. L'istanza di cui al precedente comma dovrà essere corredata dalla documentazione necessaria all'identificazione del prodotto e dei relativi certificati di prova rilasciati o riconosciuti dalle competenti autorità dello Stato membro. Il dimensionamento degli spessori e delle protezioni da adottare, per i vari tipi di materiali suddetti, nonché la classificazione degli edifici in funzione del carico di incendio, vanno determinati con le tabelle e con le modalità specificate nella circolare n. 91 citata, tenendo conto delle disposizioni contenute nel decreto ministeriale 6 marzo 1986 (G.U. n. 60 del 13 marzo 1986) per quanto attiene il calcolo del carico di incendio per locali aventi strutture portanti in legno. I requisiti di resistenza al fuoco delle porte e degli altri elementi di chiusura vanno valutati ed attestati in conformità al decreto del Ministro dell'interno del 14 dicembre 1983 (G.U.

n.303 del 28 dicembre 1993).Le strutture portanti dovranno garantire resistenza al fuoco R e quelle separanti REI secondo quanto indicato nella successiva tabella:

Altezza Antincendio dell'edificio	R	REI
Fino a 24 m	60	60
Superiore a 24 m fino a 54 m	90	90
Oltre 54 m	120	120

Figura 15 - Altezza antincendio dell'edificio

Per le strutture di pertinenza delle aree a rischio specifico devono applicarsi le disposizioni emanate nelle relative normative.

6.2 Reazione al fuoco dei materiali

I materiali installati devono essere conformi a quanto di seguito specificato:

a) negli atri, nei corridoi, nei disimpegni, nelle scale, nelle rampe, nei passaggi in genere, è consentito l'impiego dei materiali di classe 1 in ragione del 50 % massimo della loro superficie totale (pavimento + pareti + soffitto + proiezioni orizzontali delle scale). Per le restanti parti debbono essere impiegati materiali di classe 0 (non combustibili);

b) in tutti gli altri ambienti è consentito che le pavimentazioni, compresi i relativi rivestimenti, siano di classe 2 e che gli altri materiali di rivestimento siano di classe 1, oppure di classe 2, se in presenza di impianti di spegnimento automatico o di sistemi di smaltimento dei fumi asserviti ad impianti di rivelazione degli incendi;

c) i materiali di rivestimento combustibili, nonché i materiali isolanti in vista di cui alla successiva lettera f) ammessi nelle varie classi di reazione al fuoco, devono essere posti in opera in aderenza agli elementi costruttivi di classe 0 escludendo spazi vuoti o intercapedini. Ferme restando le limitazioni previste alla precedente lettera a), è consentita l'installazione di controsoffitti nonché di materiali di rivestimento e di materiali isolanti in vista posti non in aderenza agli elementi costruttivi, purché abbiano classe di reazione al fuoco non superiore a 1 o 1-1 e siano omologati tenendo

conto delle effettive condizioni di impiego anche in relazione alle possibili fonti di innesco;

d) i materiali suscettibili di prendere fuoco su entrambe le facce (tendaggi, ecc.) devono essere di classe di reazione al fuoco non superiore ad 1;

e) i mobili imbottiti ed i materassi devono essere di classe 1 IM;

f) i materiali isolanti in vista con componente isolante direttamente esposto alle fiamme, devono avere classe di reazione al fuoco non superiore ad 1. Nel caso di materiale isolante in vista con componente isolante non esposto direttamente alle fiamme sono ammesse le classi di reazione al fuoco 0-1, 1-0, 1-1. I materiali di cui alle lettere precedenti devono essere omologati ai sensi del decreto ministeriale 26 giugno 1984 (S.O.G.U. n. 234 del 25 agosto 1984). Per i materiali già in opera, per quelli installati entro 180 giorni dalla data di entrata in vigore del presente decreto nonché per quelli rientranti negli altri casi specificatamente previsti dall'art. 10 del decreto ministeriale 26 giugno 1984, è consentito che la relativa classe di reazione al fuoco sia attestata ai sensi del medesimo articolo. È consentita la posa in opera di rivestimenti lignei, opportunamente trattati con prodotti vernicianti omologati di classe 1 di reazione al fuoco, secondo le modalità e le indicazioni contenute nel decreto ministeriale 6 marzo 1992 (G.U. n. 66 del 19 marzo 1992). I materiali isolanti installati all'interno di intercapedini devono essere incombustibili. È consentita l'installazione di materiali isolanti combustibili all'interno di intercapedini delimitate da strutture realizzate con materiali incombustibili ed aventi resistenza al fuoco almeno REI 30.

6.3 Compartimentazione

Gli edifici devono essere suddivisi in compartimenti (costituiti al massimo da due piani) di superficie non superiore a quella indicata in tabella A. È consentito che i primi due piani fuori terra dell'edificio costituiscano un unico compartimento, avente superficie complessiva non superiore a 4000 mq e che il primo piano interrato, per gli spazi destinati ad aree comuni a servizio del pubblico, se di superficie non eccedente 1000 mq, faccia parte del compartimento sovrastante. Gli elementi

costruttivi di separazione tra i compartimenti devono soddisfare i requisiti di resistenza al fuoco indicati al punto 6.1. Le separazioni e le comunicazioni con i locali a rischio specifico devono essere congruenti con quanto previsto dalle specifiche regole tecniche, ove emanate, oppure con quanto specificato nel presente decreto.

Tabella A

Altezza Antincendio	Sup. Max Compartimenti
Fino 24 m	3000 mq
Superiore a 24 m fino a 54 m	2000 mq
Oltre 54 m	1000 ^(*) mq

(*) Il compartimento deve estendersi ad un solo piano.

Figura 16 - Superficie massima compartimenti

6.4 Piani interrati

Le aree comuni a servizio del pubblico possono essere ubicate non oltre il secondo piano interrato fino alla quota di -10,00 m. Le predette aree ubicate a quota compresa tra -7,50 e - 10,00 m, devono essere protette mediante impianto di spegnimento automatico ad acqua frazionata comandato da impianto di rivelazione di incendio. Nei piani interrati non possono essere ubicate camere per ospiti.

6.5 Corridoi

I tramezzi che separano le camere per ospiti dai corridoi devono avere caratteristiche di resistenza al fuoco non inferiore a REI 30. Le porte delle camere devono avere caratteristiche non inferiore a RE 30 con dispositivo di auto-chiusura.

6.6 Scale

Le caratteristiche di resistenza al fuoco dei vani scala devono essere congrue con quanto previsto al punto 6.1. Le scale a servizio di edifici a più di due piani fuori terra e non più di sei piani fuori terra, devono essere almeno di tipo protetto. Le scale a servizio di edifici a più di sei piani fuori terra devono essere del tipo a prova di fumo.

La larghezza delle scale non può essere inferiore a 1,20 m.

Le rampe delle scale devono essere rettilinee avere non meno di tre gradini e non più di quindici. I gradini devono essere a pianta rettangolare, devono avere alzata e pedata costanti rispettivamente non superiore a 17 cm e non inferiore a 30 cm. Sono ammesse rampe non rettilinee, a condizione che vi siano pianerottoli di riposo almeno ogni quindici gradini e che la pedata del gradino sia di almeno 30 cm misurata a 40 cm dal montante o dal parapetto interno. Il vano scala deve avere superficie netta di aerazione permanente in sommità non inferiore a 1 mq. Nel vano di aerazione è consentita l'installazione di dispositivi per la protezione dagli agenti atmosferici, da realizzare anche tramite infissi apribili automaticamente a mezzo di dispositivo comandato da rivelatori automatici di incendio o manualmente a di- stanza.

6.7 Ascensori e montacarichi

Gli ascensori ed i montacarichi non possono essere utilizzati in caso di incendio, ad eccezione degli ascensori antincendio definiti al punto 6.8.

Gli ascensori e i montacarichi che non siano installati all'interno di una scala di tipo al- meno protetto, devono avere il vano corsa di tipo protetto, con caratteristiche di resistenza al fuoco congrue con quanto previsto al punto 6.1. Le caratteristiche di ascensori e montacarichi debbono rispondere alle specifiche disposizioni vigenti di prevenzione incendi.

7. MISURE PER L'EVACUAZIONE IN CASO DI EMERGENZA

7.1 Affollamento

Il massimo affollamento è fissato in:

- aree destinate alle camere: numero dei posti letto;
- aree comuni a servizio del pubblico: densità di affollamento pari a 0,4 persone/mq, salvo quanto previsto al punto 8.4.4;
- aree destinate ai servizi: persone effettivamente presenti più il 20 %.

7.2 Capacità di deflusso

Al fine del dimensionamento delle uscite, le capacità di deflusso devono essere non superiori ai seguenti valori:

- 50 per il piano terra(27);
- 37,5 per i piani interrati;
- 37,5 per gli edifici sino a tre piani fuori terra;
- 33 per gli edifici a più di tre piani fuori terra.

7.3 Sistema di vie di uscita

Gli edifici o la parte di essi destinata a struttura ricettiva, devono essere provvisti di un sistema organizzato di vie di uscita, dimensionato in base al massimo affollamento previsto in funzione della capacità di deflusso e che adduca in luogo sicuro. Il percorso può comprendere corridoi, vani di accesso alle scale e di uscita all'esterno, scale, rampe e passaggi. Deve essere previsto almeno uno spazio calmo per ogni piano ove hanno accesso persone con capacità motorie ridotte od impedito. Gli spazi calmi devono essere dimensionati in base al numero di utilizzatori previsto dalle normative vigenti. La larghezza utile deve essere misurata deducendo l'ingombro di eventuali elementi sporgenti con esclusione degli estintori. Tra gli elementi sporgenti non sono considerati quelli posti ad altezza superiore a 2 m ed eventuali corrimano lungo le pareti, con ingombro non superiore a 8 cm. È vietato disporre specchi che possono trarre in inganno sulla direzione dell'uscita. Le porte di accesso alle scale e quelle che immettono all'esterno o in luogo sicuro, devono aprirsi nel verso dell'esodo a semplice spinta. Le porte delle camere per ospiti devono essere dotate di serrature a sblocco manuale istantaneo delle mandate dall'interno, al fine di facilitare l'uscita in caso di pericolo. Le porte che si aprono sulle vie di uscita non devono ridurre la larghezza utile delle stesse.

7.4 Larghezza delle vie di uscita

La larghezza utile delle vie di uscita deve essere multipla del modulo di uscita e non inferiore a due moduli (1,20 m). La misurazione della larghezza delle uscite sarà eseguita nel punto più stretto della luce. Fa eccezione la larghezza dei corridoi interni

agli appartamenti per gli ospiti e delle porte delle camere.

7.5 Lunghezza delle vie di uscita

Dalla porta di ciascuna camera e da ogni punto dei locali comuni deve essere possibile raggiungere una uscita su luogo sicuro o su scala di sicurezza esterna con un percorso non superiore a 40 m. È consentito, per edifici fino a 6 piani fuori terra, che il percorso per raggiungere una uscita su scala protetta sia non superiore a 30 m purché la stessa immetta direttamente su luogo sicuro. La larghezza dei corridoi ciechi non può superare i 15 m.

7.6 Larghezza totale delle uscite

La larghezza totale delle uscite da ogni piano, espressa in numero di moduli, è determinata dal rapporto tra il massimo affollamento previsto e la capacità di deflusso del piano. Per le strutture ricettive che occupano più di due piani fuori terra, la larghezza totale delle vie di uscita che immettono all'aperto viene calcolata sommando il massimo affollamento previsto in due piani consecutivi, con riferimento a quelli aventi maggiore affollamento. Nel computo della larghezza delle uscite sono conteggiate anche le porte d'ingresso, quando queste sono apribili verso l'esterno.

È consentito installare porte d'ingresso:

- a) di tipo girevole, se accanto è installata una porta apribile a spinta verso l'esterno avente le caratteristiche di uscita;
- b) di tipo scorrevole con azionamento automatico, unicamente se possono essere aperte a spinta verso l'esterno (con dispositivo appositamente segnalato) e restare in posizione di apertura quando manca l'alimentazione elettrica.

Le eventuali scale mobili non devono essere computate ai fini della larghezza delle uscite.

7.7 Numero di uscite

Il numero delle uscite dai singoli piani dell'edificio non deve essere inferiore a due. Esse vanno poste in punti ragionevolmente contrapposti. È consentito che gli edifici a

due piani fuori terra siano serviti da una sola scala, purché la lunghezza dei corridoi che adducono alla stessa non superi i 15 m e ferma restando l'osservanza del punto 7.5, primo comma. Nelle strutture ricettive monopiano in cui tutte le camere per ospiti hanno accesso direttamente dall'esterno non è richiesta la realizzazione della seconda via di esodo limitatamente all'area riservata alle camere.

8. AREE ED IMPIANTI A RISCHIO SPECIFICO

8.1 Locali adibiti a depositi

8.1.1 Locali, di superficie non superiore a 12 mq, destinati a deposito di materiale combustibile

Possono essere ubicati anche al piano camere. Le strutture di separazione nonché le porte devono possedere caratteristiche almeno REI 60 ed essere munite di dispositivo di autochiusura. Il carico di incendio deve essere limitato a 60 Kg/mq e deve essere installato un impianto automatico di rivelazione ed allarme di incendio. La ventilazione naturale non deve essere inferiore ad 1/40 della superficie in pianta. Ove non sia possibile raggiungere per l'aerazione naturale il rapporto di superficie predetto, è ammesso il ricorso alla aerazione meccanica con portata di due ricambi orari, da garantire anche in situazioni di emergenza, sempreché sia assicurata una superficie di aerazione naturale pari al 25 % di quella prevista. In prossimità delle porte di accesso al locale deve essere installato un estintore.

8.1.2 Locali, di superficie massima di 500 mq, destinati a deposito di materiale combustibile. Possono essere ubicati all'interno dell'edificio con esclusione dei piani camere. Le strutture di separazione e la porta di accesso, che deve essere dotata di dispositivo di autochiusura, devono possedere caratteristiche almeno REI 90. Deve essere installato un impianto automatico di rivelazione ed allarme incendi. Il carico d'incendio deve essere limitato a 60 Kg/mq; qualora sia superato tale valore, il deposito deve essere protetto con impianto di spegnimento automatico. L'aerazione deve essere non inferiore ad 1/40 della superficie del locale.

8.1.3 Depositi di sostanze infiammabili

Devono essere ubicati al di fuori del volume del fabbricato. È consentito detenere, all'interno del volume dell'edificio, in armadi metallici dotati di bacino di contenimento, prodotti liquidi infiammabili, strettamente necessari per le esigenze igienico-sanitarie. Tali armadi devono essere ubicati nei locali deposito.

8.2 Servizi tecnologici

8.2.1 Impianti di produzione calore

Gli impianti di produzione di calore devono essere di tipo centralizzato. I predetti impianti devono essere realizzati a regola d'arte e nel rispetto delle specifiche disposizioni di prevenzione incendi. Nei villaggi albergo e nelle residenze turistico-alberghiere, è consentito, in considerazione della specifica destinazione, che le singole unità abitative siano servite da impianti individuali per riscaldamento ambienti e/o cottura cibi alimentati da gas combustibile sotto l'osservanza delle seguenti prescrizioni:

- a) gli apparecchi e gli impianti di adduzione del gas, le superfici di aerazione e le canalizzazioni di scarico devono essere realizzate a regola d'arte in conformità alle vigenti norme di sicurezza;
- b) gli apparecchi di riscaldamento ambiente e produzione acqua calda alimentate a gas, devono essere ubicati all'esterno;
- c) ciascun bruciatore a gas sia dotato di dispositivo a termocoppia che consenta l'interruzione del flusso del gas in caso di spegnimento della fiamma;
- d) i contatori e/o le bombole di alimentazione del gas combustibile devono essere posti all'esterno;
- e) la portata termica complessiva degli apparecchi alimentati a gas deve essere limitata a 34,89 kW (30.000 Kcal/h);
- f) gli apparecchi devono essere oggetto di una manutenzione regolare adeguata e le istruzioni per il loro uso devono essere chiaramente esposte.

8.2.1.1 Distribuzione dei gas combustibili

Le condutture principali dei gas combustibili devono essere a vista ed esterne al fabbricato. In alternativa, nel caso di gas con densità relativa inferiore a 0,8 è ammessa la sistemazione a vista, in cavedi direttamente aerati in sommità. Nei locali dove l'attraversamento è ammesso, le tubazioni devono essere poste in guaina di classe zero, aerata alle due estremità verso l'esterno e di diametro superiore di almeno 2 cm rispetto alla tubazione interna. La conduttura principale del gas deve essere munita di dispositivo di chiusura manuale, situato all'esterno, direttamente all'arrivo della tubazione e perfettamente segnalato.

8.2.2 Impianti di condizionamento e ventilazione

Gli impianti di condizionamento e/o di ventilazione possono essere centralizzati o localizzati. Tali impianti devono possedere i requisiti che garantiscono il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- 1) mantenere l'efficienza delle compartimentazioni;
- 2) evitare il riciclo dei prodotti della combustione o di altri gas ritenuti pericolosi;
- 3) non produrre, a causa di avarie e/o guasti propri fumi che si diffondano nei locali serviti;
- 4) non costituire elemento di propagazione di fumi e/o fiamme anche nella fase iniziale degli incendi.

Tali obiettivi si considerano raggiunti se gli impianti sono realizzati come di seguito specificato.

8.2.2.1 Impianti centralizzati

Le unità di trattamento dell'aria e i gruppi frigoriferi non possono essere installati nei locali dove sono installati gli impianti di produzione calore. I gruppi frigoriferi devono essere installati in appositi locali, realizzati con strutture di separazione di caratteristiche di resistenza al fuoco non inferiori a REI 60 ed accesso direttamente dall'esterno o tramite disimpegno aerato di analoghe caratteristiche, munito di porte REI 60 dotate di congegno di autochiusura. L'aerazione nei locali dove sono installati i gruppi frigoriferi non deve essere inferiore a quella indicata dal costruttore dei

gruppi stessi, con una superficie minima non inferiore a 1/20 della superficie in pianta del locale. Nei gruppi frigoriferi devono essere utilizzati come fluidi frigorigeni prodotti non infiammabili e non tossici. I gruppi refrigeratori che utilizzano soluzioni acquose di ammoniaca possono essere installati solo all'esterno dei fabbricati o in locali aventi caratteristiche analoghe a quelli delle centrali termiche alimentate a gas. Le centrali frigorifere destinate a contenere gruppi termorefrigeratori ad assorbimento a fiamma diretta devono rispettare le disposizioni di prevenzione incendi in vigore per gli impianti di produzione calore, riferiti al tipo di combustibile impiegato. Non è consentito utilizzare aria di ricircolo proveniente da cucine, autorimesse e comunque da spazi a rischio specifico.

8.2.2.2 Condotte

Le condotte devono essere realizzate in materiale di classe 0 di reazione al fuoco; le tubazioni flessibili di raccordo devono essere di classe di reazione al fuoco non superiore alla classe 2.

Le condotte non devono attraversare:

- luoghi sicuri, che non siano a cielo libero;
- vani scala e vani ascensore;
- locali che presentino pericolo di incendio, di esplosione e di scoppio.

L'attraversamento dei soprarichiamati locali può tuttavia essere ammesso se le condotte sono racchiuse in strutture resistenti al fuoco di classe almeno pari a quella del vano attraversato. Qualora le condotte attraversino strutture che delimitano i compartimenti, nelle condotte deve essere installata, in corrispondenza degli attraversamenti, almeno una serranda avente resistenza al fuoco pari a quella della struttura che attraversano, azionata automaticamente e direttamente da rivelatori di fumo. Negli attraversamenti di pareti e solai, lo spazio attorno alle condotte deve essere sigillato con materiale di classe 0, senza tuttavia ostacolare le dilatazioni delle stesse.

8.2.2.3 Dispositivi di controllo

Ogni impianto deve essere dotato di un dispositivo di comando manuale, situato in un

punto facilmente accessibile, per l'arresto dei ventilatori in caso d'incendio. Inoltre, gli impianti a ricircolo d'aria, a servizio di più compartimenti, devono essere muniti, all'interno delle condotte, di rivelatori di fumo che comandino automaticamente l'arresto dei ventilatori e la chiusura delle serrande tagliafuoco. L'intervento dei rivelatori deve essere segnalato nella centrale di controllo di cui al punto 12.2. L'intervento dei dispositivi, sia manuali che automatici, non deve consentire la rimessa in marcia dei ventilatori senza l'intervento manuale dell'operatore.

8.2.2.4 Schemi funzionali

Per ciascun impianto dovrà essere predisposto uno schema funzionale in cui risultino:

- gli attraversamenti di strutture resistenti al fuoco;
- l'ubicazione delle serrande tagliafuoco;
- l'ubicazione delle macchine;
- l'ubicazione di rivelatori di fumo, e del comando manuale;
- lo schema di flusso dell'aria primaria e secondaria;
- la logica sequenziale delle manovre e delle azioni previste in emergenza.

8.2.2.5 Impianti localizzati

È consentito il condizionamento dell'aria a mezzo di armadi condizionatori, a condizione che il fluido refrigerante non sia infiammabile. È comunque escluso l'impiego di apparecchiature a fiamma libera.

8.3 Autorimesse

Le autorimesse a servizio delle strutture ricettive devono essere realizzate in conformità e con le limitazioni previste dalle vigenti disposizioni.

8.4 Spazi per riunioni, trattenimento e simili

Ai locali e agli spazi, frequentati da pubblico, ospite o non dell'attività, inseriti nell'ambito di un edificio o complesso ricettivo, destinati a trattenimenti e riunioni a pagamento o non, si applicano le seguenti norme di prevenzione incendi. A titolo esemplificativo le suddette manifestazioni possono comprendere:

- conferenze;
- convegni;
- sfilate di moda;
- riunioni conviviali;
- piccoli spettacoli di cabaret;
- feste danzanti;
- esposizioni d'arte e/o merceologiche con o senza l'ausilio di mezzi audiovisivi.

8.4.1 UBICAZIONE

I locali di trattenimento possono essere ubicati a qualsiasi quota al di sopra del piano stradale ed ai piani interrati purché non oltre 10 m al di sotto del piano stradale.

8.4.2 COMUNICAZIONI

I locali di trattenimento con capienza inferiore a 100 persone possono essere posti in comunicazione diretta con altri ambienti dell'attività ricettiva, salvo quanto previsto dalle norme, relativamente alle aree a rischio specifico. Per gli altri locali, le relative comunicazioni con altri ambienti dell'attività ricettiva devono avvenire mediante porte di resistenza al fuoco almeno REI 30, purché ciò non sia in contrasto con le norme di prevenzione incendi relative alle aree a rischio specifico.

8.4.3 STRUTTURE E MATERIALI

Per quanto concerne i requisiti di resistenza al fuoco degli elementi strutturali e le caratteristiche di reazione al fuoco dei materiali di rivestimento e di arredo, valgono le prescrizioni indicate ai precedenti punti 6.1 e 6.2.

8.4.4 MISURE PER L'EVACUAZIONE IN CASO DI EMERGENZA

L'affollamento massimo ipotizzabile, in quei locali in cui il pubblico trova posto in sedili distribuiti in file, gruppi e settori, viene fissato pari al numero dei posti a sedere. Negli altri casi esso viene fissato pari a quanto risulta in base ad una densità di affollamento non superiore a 0,7 persone per mq e che in ogni caso dovrà essere

dichiarato sotto la diretta responsabilità del titolare dell'attività. I locali devono disporre di un sistema organizzato di vie di esodo per le persone, conforme alle vigenti disposizioni in materia ed alle seguenti prescrizioni:

- a) locali con capienza superiore a 100 persone: devono essere serviti da uscite che, per numero e dimensioni, siano conformi alle vigenti norme sui locali di spettacolo e trattenimento. Almeno la metà di tali uscite deve addurre direttamente all'esterno o su luogo sicuro dinamico mentre le altre possono immettere nel sistema di vie di esodo del piano;
- b) locali con capienza complessiva tra 50 e 100 persone: devono essere dotati di almeno due uscite, la cui larghezza sia conforme alle vigenti norme di prevenzione incendi sui locali di pubblico spettacolo, che immettano nel sistema di vie di esodo del piano;
- c) locali con capienza inferiore a 50 persone: è ammesso che tali locali siano serviti da una sola uscita, di larghezza non inferiore a 0,90 m che immetta nel sistema di vie di uscita del piano.

8.4.5 DISTRIBUZIONE DEI POSTI A SEDERE

La distribuzione dei posti a sedere deve essere conforme alle vigenti disposizioni, con eccezione dei locali destinati a feste danzanti, riunioni conviviali etc., per i quali è consentito che i sedili non siano uniti tra di loro e siano distribuiti secondo le necessità del caso, a condizione che non costituiscano impedimento ed ostacolo per lo sfollamento delle persone in caso di emergenza.

9. IMPIANTI ELETTRICI

Gli impianti elettrici devono essere realizzati in conformità alla legge n. 186 del 1° marzo 1968 (G.U. n. 77 del 23 marzo 1968).

In particolare, ai fini della prevenzione degli incendi, gli impianti elettrici:

- non devono costituire causa primaria di incendio o di esplosione;
- non devono fornire alimento o via privilegiata di propagazione degli incendi. Il comportamento al fuoco della membratura deve essere compatibile con la specifica

destinazione d'uso dei singoli locali;

- devono essere suddivisi in modo che un eventuale guasto non provochi la messa fuori servizio dell'intero sistema (utenza);
- devono disporre di apparecchi di manovra ubicati in posizioni "protette" e devono riportare chiare indicazioni dei circuiti cui si riferiscono.

I seguenti sistemi utenza devono disporre di impianti di sicurezza:

- a) illuminazione;
- b) allarme;
- c) rivelazione;
- d) impianti di estinzione incendi;
- e) ascensori antincendio.

La rispondenza alle vigenti norme di sicurezza deve essere attestata con la procedura di cui alla legge n. 46 del 5 marzo 1990 e successivi regolamenti di applicazione. L'alimentazione di sicurezza deve essere automatica ad interruzione breve ($\leq 0,5$ sec) per gli impianti di rivelazione, allarme e illuminazione e ad interruzione media (≤ 15 sec) per ascensori antincendio ed impianti idrici antincendio. Il dispositivo di carica degli accumulatori deve essere di tipo automatico e tale da consentire la ricarica completa entro 12 ore. L'autonomia dell'alimentazione di sicurezza deve consentire lo svolgimento in sicurezza del soccorso e dello spegnimento per il tempo necessario; in ogni caso l'autonomia minima viene stabilita per ogni impianto come segue:

- rivelazione e allarme: 30 minuti;
- illuminazione di sicurezza: 1 ora;
- ascensori antincendio: 1 ora;
- impianti idrici antincendio: 1 ora.

L'installazione dei gruppi elettrogeni deve essere conforme alle regole tecniche vigenti. L'impianto di illuminazione di sicurezza deve assicurare un livello di illuminazione non inferiore a 5 lux ad 1 m di altezza dal piano di calpestio lungo le vie di uscita. Sono ammesse singole lampade con alimentazione autonoma purché assicurino il funzionamento per almeno 1 ora. Il quadro elettrico generale deve essere ubicato in posizione facilmente accessibile, segnalata e protetta dall'incendio.

10. SISTEMI DI ALLARME

Gli edifici, o la parte di essi destinata ad attività ricettive, devono essere muniti di un sistema di allarme acustico in grado di avvertire gli ospiti e il personale presenti delle condizioni di pericolo in caso di incendio. I dispositivi sonori devono avere caratteristiche e ubicazione tali da poter segnalare il pericolo a tutti gli occupanti del fabbricato o delle parti di esso coinvolte dall'incendio. Il comando del funzionamento simultaneo dei dispositivi sonori deve essere posto in ambiente presidiato, sotto il continuo controllo del personale preposto; può essere previsto un secondo comando centralizzato ubicato in un locale distinto dal precedente che non presenti particolari rischi d'incendio. Per edifici muniti di impianto fisso di rivelazione e segnalazione d'incendio, il sistema di allarme deve funzionare automaticamente, secondo quanto prescritto nel punto 12. Il funzionamento del sistema di allarme deve essere garantito anche in assenza di alimentazione elettrica principale, per un tempo non inferiore a 30 minuti.

11. MEZZI ED IMPIANTI DI ESTINZIONE DEGLI INCENDI

11.1 Generalità

Le apparecchiature e gli impianti di estinzione degli incendi devono essere realizzati a regola d'arte ed in conformità a quanto di seguito indicato.

11.2 Estintori

Tutte le attività ricettive devono essere dotate di un adeguato numero di estintori portatili. Nelle more della emanazione di una apposita norma armonizzata, gli estintori devono essere di tipo approvato dal Ministero dell'interno ai sensi del decreto ministeriale 20 dicembre 1982 (G.U. n. 19 del 20 gennaio 1983) e successive modificazioni. Gli estintori devono essere distribuiti in modo uniforme nell'area da proteggere; è comunque necessario che almeno alcuni si trovino:

- in prossimità degli accessi;
- in vicinanza di aree di maggior pericolo.

Gli estintori devono essere ubicati in posizione facilmente accessibile e visibile; appositi cartelli segnalatori devono facilitarne l'individuazione, anche a distanza. Gli

estintori portatili devono essere installati in ragione di uno ogni 200 mq di pavimento, o frazione, con un minimo di un estintore per piano. Gli estintori portatili dovranno avere capacità estinguente non inferiore a 13 A - 89 B; a protezione di aree ed impianti a rischio specifico devono essere previsti estintori di tipo idoneo. Per attività fino a venticinque posti letto è sufficiente la sola installazione di estintori. 11.3 Impianti idrici antincendio Gli idranti e i naspi, correttamente corredati, devono essere:

- distribuiti in modo da consentire l'intervento in tutte le aree dell'attività;
- collocati in ciascun piano negli edifici a più piani;
- dislocati in posizione facilmente accessibile e visibile. Appositi cartelli segnalatori devono agevolarne l'individuazione a distanza. Gli idranti ed i naspi non devono essere posti all'interno delle scale in modo da non ostacolare l'esodo delle persone. In presenza di scale a prova di fumo interne, al fine di agevolare le operazioni di intervento dei Vigili del fuoco, gli idranti devono essere ubicati all'interno dei filtri a prova di fumo.

11.3.1 NASPI DN 20

Le attività con numero di posti letto superiore a 25 e fino a 100 devono essere almeno dotate di naspi DN 20. Ogni naspo deve essere corredato da una tubazione semirigida lunga 20 m realizzata a regola d'arte. I naspi possono essere collegati alla normale rete idrica, purché questa sia in grado di alimentare in ogni momento contemporaneamente, oltre all'utenza normale, i due naspi in posizione idraulicamente più sfavorevole, assicurando a ciascuno di essi una portata non inferiore a 35 l/min ed una pressione non inferiore a 1,5 bar, quando sono entrambi in fase di scarica. L'alimentazione deve assicurare una autonomia non inferiore a 60 min. Qualora la rete idrica non sia in grado di assicurare quanto sopra prescritto, deve essere predisposta una alimentazione di riserva, capace di fornire le medesime prestazioni.

11.3.2 IDRANTI DN 45

Le attività con capienza superiore a 100 posti letto devono essere dotate di una rete idranti DN 45. Ogni idrante deve essere corredato da una tubazione flessibile lunga 20 m.

11.3.2.1 Rete di tubazioni

L'impianto idrico antincendio per idranti deve essere costituito da una rete di tubazioni, realizzata preferibilmente ad anello, con montanti disposti nei vani scala. Da ciascun montante, in corrispondenza di ogni piano, deve essere derivato, con tubazioni di diametro interno non inferiore a 40 mm, un attacco per idranti DN 45.

La rete di tubazioni deve essere indipendente da quella dei servizi sanitari. Le tubazioni devono essere protette dal gelo, da urti e qualora non metalliche, dal fuoco.

11.3.2.2 Caratteristiche idrauliche

L'impianto deve avere caratteristiche idrauliche tali da garantire una portata minima di 360 l/min per ogni colonna montante e nel caso di più colonne, il funzionamento contemporaneo di almeno due. Esso deve essere in grado di garantire l'erogazione ai 3 idranti in posizione idraulica più sfavorita, assicurando a ciascuno di essi una portata non inferiore a 120 l/min con una pressione al bocchello di 2 bar.

L'alimentazione deve assicurare una autonomia di almeno 60 minuti.

11.3.2.3 Alimentazione

L'impianto deve essere alimentato normalmente dall'acquedotto pubblico. Qualora l'acquedotto non garantisca la condizione di cui al punto precedente, dovrà essere realizzata una riserva idrica di idonea capacità.

Il gruppo di pompaggio di alimentazione della rete antincendio deve essere realizzato da elettropompa con alimentazione elettrica di riserva (gruppo elettrogeno ad azionamento automatico) o da una motopompa con avviamento automatico.

11.3.2.4 Alimentazione ad alta affidabilità

Per le attività con oltre 500 posti letto e per quelle ubicate in edifici aventi altezza antincendio superiore a 32 m, l'alimentazione della rete antincendio deve essere del tipo ad alta affidabilità. Affinché una alimentazione sia considerata ad alta affidabilità dovrà essere realizzata in uno dei seguenti modi:

- una riserva virtualmente inesauribile;
 - due serbatoi o vasche di accumulo, la cui capacità singola sia pari a quella minima richiesta dall'impianto e dotati di rinalzo;
 - due tronchi di acquedotto che non interferiscano fra loro nell'erogazione, non siano alimentati dalla stessa sorgente, salvo che virtualmente inesauribile. Tale alimentazione deve essere collegata alla rete antincendio tramite due gruppi di pompaggio, composti da una o più pompe, ciascuno dei quali in grado di assicurare le prestazioni richieste secondo una delle seguenti modalità:
 - una elettropompa ed una motopompa, una di riserva all'altra;
 - due elettropompe, ciascuna con portata pari a metà del fabbisogno ed una motopompa di riserva avente portata pari al fabbisogno totale;
 - due motopompe, una di riserva all'altra;
 - due elettropompe, una di riserva all'altra, con alimentazioni elettriche indipendenti.
- Ciascuna pompa deve avviarsi automaticamente.

11.3.3 IDRANTI DN 70

Nelle strutture ricettive con oltre 500 posti letto e in quelle ubicate in edifici con altezza antincendio oltre 32 m, deve esistere all'esterno, in posizione accessibile ed opportunamente segnalata, almeno un idrante DN 70, da utilizzare per rifornimento dei mezzi dei Vigili del fuoco. Tale idrante dovrà assicurare una portata non inferiore a 460 l/min per almeno 60 minuti. Nel caso la stessa rete alimenti sia gli idranti interni che quelli esterni, le alimentazioni devono assicurare almeno il fabbisogno contemporaneo dell'utenza complessiva.

11.3.4 COLLEGAMENTO DELLE AUTOPOMPE VV.F.

Al piede di ogni colonna montante di edifici con più di tre piani fuori terra, deve essere installato un attacco di mandata per il collegamento con le autopompe VV.F.

11.3.5 IMPIANTI DI SPEGNIMENTO AUTOMATICO

Oltre alla rete idranti, nelle strutture ricettive con oltre 1000 posti letto, deve essere previsto l'impianto di

spegnimento automatico a pioggia su tutta l'attività.

12. IMPIANTI DI RIVELAZIONE E SEGNALAZIONE DEGLI INCENDI

12.1 Generalità

Nelle attività ricettive con capienza superiore a 100 posti letto deve essere prevista l'installazione di un impianto fisso di rivelazione e segnalazione automatica degli incendi in grado di rivelare e segnalare a distanza un principio d'incendio che possa verificarsi nell'ambito dell'attività. Nei locali deposito, indipendentemente dal numero di posti letto, devono essere comunque installati tali impianti, come previsto dal precedente punto 8.1.

12.2 Caratteristiche

L'impianto deve essere progettato e realizzato a regola d'arte. La segnalazione di allarme proveniente da uno qualsiasi dei rivelatori utilizzati dovrà sempre determinare una segnalazione ottica ed acustica di allarme incendio nella centrale di controllo e segnalazione, la quale deve essere ubicata in ambiente presidiato. Il predetto impianto dovrà consentire l'azionamento automatico dei dispositivi di allarme posti nell'attività entro:

- a) 2 minuti dall'emissione della segnalazione di allarme proveniente da due o più rivelatori o dall'azionamento di un qualsiasi pulsante manuale di segnalazione di incendio;
- b) 5 minuti dall'emissione di una segnalazione di allarme proveniente da un qualsiasi rivelatore, qualora la segnalazione presso la centrale di allarme non sia tacitata dal personale preposto.

I predetti tempi potranno essere modificati in considerazione della tipologia dell'attività e dei rischi in essa esistenti. Qualora previsto dalla presente regola tecnica o nella progettazione dell'attività, l'impianto di rivelazione dovrà consentire l'attivazione automatica di una o più delle seguenti azioni:

- chiusura automatica di eventuali porte tagliafuoco, normalmente aperte, appartenenti al compartimento antincendio da cui è pervenuta la segnalazione, tramite

l'attivazione degli appositi dispositivi di chiusura;

- disattivazione elettrica dell'eventuale impianto di ventilazione o condizionamento esistente;
- attivazione degli eventuali filtri in sovrappressione;
- chiusura di eventuali serrande tagliafuoco esistenti poste nelle canalizzazioni degli impianti di ventilazione o condizionamento, riferite al compartimento da cui proviene la segnalazione;
- eventuale trasmissione a distanza delle segnalazioni di allarme in posti predeterminati in un piano operativo interno di emergenza. Inoltre, nelle attività ricettive con oltre 300 posti letto o con numero superiore a 100 posti letto ubicate all'interno di edifici di altezza superiore a 24 m, dovranno essere installati dispositivi ottici di ripetizione di allarme lungo il corridoio, per i rivelatori ubicati nelle camere e nei depositi. Tali ripetitori, inoltre, dovranno essere previsti per quei rivelatori che sorvegliano aree non direttamente visibili.

13. SEGNALETICA DI SICUREZZA

La segnaletica di sicurezza dovrà essere conforme al decreto del Presidente della Repubblica n. 524/1982.(40) Inoltre, la posizione e la funzione degli spazi calmi dovrà essere adeguatamente segnalata.

14. GESTIONE DELLA SICUREZZA

14.1 Generalità

Il responsabile dell'attività deve provvedere affinché nel corso della gestione non vengano alterate le condizioni di sicurezza, ed in particolare che:

- sui sistemi di vie di uscita non siano collocati ostacoli (depositi, mobili ecc.) che possano intralciare l'evacuazione delle persone riducendo la larghezza o che costituiscano rischio di propagazione dell'incendio;
- siano presi opportuni provvedimenti di sicurezza in occasione di situazioni particolari, quali: manutenzioni, risistemazioni ecc.;
- siano mantenuti efficienti i mezzi e gli impianti antincendio, siano eseguite

tempestivamente le eventuali manutenzioni o sostituzioni necessarie e siano condotte periodicamente prove degli stessi con cadenze non superiore a sei mesi;

- siano mantenuti costantemente in efficienza gli impianti elettrici in conformità a quanto previsto dalle vigenti norme;
- siano mantenuti costantemente in efficienza gli impianti di ventilazione, condizionamento e riscaldamento. In particolare il controllo dovrà essere finalizzato alla sicurezza antincendio e deve essere prevista una prova periodica degli stessi con scadenza non superiore ad un anno. Le centrali termiche devono essere affidate a personale qualificato, in conformità a quanto previsto dalle vigenti regole tecniche.

14.2 Chiamata servizi di soccorso

I servizi di soccorso debbono poter essere avvertiti facilmente, con la rete telefonica. La procedura di chiamata deve essere chiaramente indicata, a fianco di qualsiasi apparecchio telefonico dal quale questa chiamata sia possibile. Nel caso della rete telefonica pubblica, il numero di chiamata dei Vigili del fuoco deve essere esposto bene in vista presso l'apparecchio telefonico dell'esercizio.

15. ADDESTRAMENTO DEL PERSONALE

15.1 Primo intervento ed azionamento del sistema di allarme

Il responsabile dell'attività deve provvedere affinché, in caso di incendio, il personale sia in grado di usare correttamente i mezzi disponibili per le operazioni di primo intervento, nonché di azionare il sistema di allarme e il sistema di chiamata di soccorso. Tali operazioni devono essere chiaramente indicate al personale ed impartite anche in forma scritta. Tenendo conto delle condizioni di esercizio, il personale deve essere chiamato a partecipare almeno due volte l'anno a riunioni di addestramento e di allenamento all'uso dei mezzi di soccorso, di allarme e di chiamata di soccorso, nonché a esercitazioni di evacuazione dell'immobile sulla base di un piano di emergenza opportunamente predisposto.

15.2 Azioni da svolgere

In caso di incendio, il personale di un'attività ricettiva, deve essere tenuto a svolgere le seguenti azioni:

- applicare le istruzioni che gli sono state impartite per iscritto;
- contribuire efficacemente all'evacuazione di tutti gli occupanti dell'attività ricettiva.

15.3 Attività di capienza superiore a 500 posti letto

Nelle attività ricettive di capienza superiore a 500 posti letto deve essere previsto un servizio di sicurezza opportunamente organizzato, composto da un responsabile e da addetti addestrati per il pronto intervento e dotati di idoneo equipaggiamento.

16. REGISTRO DEI CONTROLLI

Deve essere predisposto un registro dei controlli periodici, dove siano annotati tutti gli interventi ed i controlli relativi alla efficienza degli impianti elettrici, di illuminazione di sicurezza, dei presidi antincendio, dei dispositivi di sicurezza e di controllo delle aree a rischio specifico e della osservanza della limitazione dei carichi di incendio nei vari ambienti dell'attività, nonché le riunioni di addestramento e le esercitazioni di evacuazione. Tale registro deve essere mantenuto costantemente aggiornato e disponibile per il controllo da parte del Comando provinciale dei vigili del fuoco.

17. ISTRUZIONI DI SICUREZZA

17.1 Istruzioni da esporre all'ingresso All'ingresso della struttura ricettiva devono essere esposte bene in vista precise istruzioni relative al comportamento del personale e del pubblico in caso di sinistro ed in particolare una planimetria dell'edificio per le squadre di soccorso che deve indicare la posizione:

- delle scale e delle vie di evacuazione;
- dei mezzi e degli impianti di estinzione disponibili;
- dei dispositivi di arresto degli impianti di distribuzione del gas e dell'elettricità;

- del dispositivo di arresto del sistema di ventilazione;
- del quadro generale del sistema di rivelazione e di allarme;
- degli impianti e locali che presentano un rischio speciale;
- degli spazi calmi.

17.2 Istruzioni da esporre a ciascun piano

A ciascun piano deve essere esposta una planimetria d'orientamento, in prossimità delle vie di esodo. La posizione e la funzione degli spazi calmi deve essere adeguatamente segnalata.

17.3 Istruzioni da esporre in ciascuna camera

In ciascuna camera precise istruzioni, esposte bene in vista, devono indicare il comporta- mento da tenere in caso di incendio. Oltre che in italiano, queste istruzioni devono essere redatte in alcune lingue estere, tendo conto delle provenienza della clientela abituale della struttura ricettiva. Queste istruzioni debbono essere accompagnate da una planimetria semplificativa del piano, che indichi schematicamente la posizione della camera rispetto alle vie di evacuazione, alle scale ed alle uscite. Le istruzioni debbono attirare l'attenzione sul divieto di usare gli ascensori in caso di incendio. Inoltre devono essere indicati i divieti di:

- impiegare fornelli di qualsiasi tipo per il riscaldamento di vivande, stufe ed apparecchi di riscaldamento o di illuminazione in genere a funzionamento elettrico con resistenza in vista o alimentati con combustibili solidi, liquidi o gassosi(41);
- tenere depositi, anche modesti, di sostanze infiammabili nei locali facenti parte del volume destinato all'attività.

3.1.3 PARTE SECONDA - ATTIVITÀ ESISTENTI

18. UBICAZIONE

Devono essere rispettati i punti 5.1 e 5.2, salvo quanto previsto al punto 20.5.

5.1 Generalità

Gli edifici da destinare ad attività ricettive devono essere ubicati nel rispetto delle

distanze di sicurezza, stabilite dalle disposizioni vigenti, da altre attività che comportino rischi di esplosione od incendio. Le attività ricettive possono essere ubicate:

- a) in edifici indipendenti, costruiti per tale specifica destinazione ed isolati da altri;
- b) in edifici o locali, anche contigui ad altri aventi destinazioni diverse, purché fatta salva l'osservanza di quanto disposto nelle specifiche normative, tali destinazioni, se soggette ai controlli di prevenzione incendi, siano limitate a quelle di cui ai punti 64, 83, 84, 85, 86, 87, 89, 90, 91, 92 e 94 del decreto ministeriale 16 febbraio 1982 (G.U. n. 98 del 9 aprile 1982). È consentito il mantenimento delle attività in edifici o locali contigui a vani ascensori di cui al punto 95 del decreto ministeriale 16 febbraio 1982.

5.2 Separazioni - Comunicazioni

Salvo quanto disposto nelle specifiche regole tecniche, le attività ricettive:

- a) non possono comunicare con attività non ad esse pertinenti;
- b) possono comunicare direttamente con attività ad esse pertinenti non soggette ai controlli dei Vigili del fuoco ai sensi del decreto ministeriale 16 febbraio 1982;
- c) possono comunicare tramite filtri a prova di fumo o spazi scoperti con le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi ad essi pertinenti, elencate al punto 5.1;
- d) devono essere separate dalle attività indicate alle lettere a) e c) del presente punto, mediante strutture di caratteristiche almeno REI 90. In alternativa, è consentito mantenere locali o camere con finestre che si attestano su corti interne (chiostrine) anche se queste non hanno il requisito di spazio scoperto a condizione che detti locali o camere siano realizzati con strutture di separazione verso la restante attività alberghiera (pareti, solai e porte dotate di autochiusura) con caratteristiche REI congruenti con la classe di resistenza al fuoco dei locali o camere interessati. Per le attività pertinenti di cui al punto 83 del decreto ministeriale 16 febbraio 1982, si applicano le specifiche prescrizioni riportate nel successivo punto 8.4. Per gli alloggi agrituristici è consentita la contiguità con i depositi di paglia, fieno o legname posti all'esterno della volumetria dell'edificio utilizzato per l'attività ricettiva, purché la struttura di separazione abbia caratteristiche almeno REI 120.

19. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

19.1 Resistenza al fuoco delle strutture

I requisiti di resistenza al fuoco vanno valutati secondo quanto previsto al punto 6.1, con l'applicazione dei valori minimi sotto riportati:

Altezza antincendio dell'edifi-	R	REI
Fino a 12 m	30	30
Superiore a 12 m fino a 54 m	60	60
Oltre 54 m	90	90

Figura 17 - Altezza antincendio dell'edificio

In alternativa é consentito che gli elementi strutturali portanti e separanti garantiscano una resistenza al fuoco R/REI secondo quanto indicato nella seguente tabella:

Altezza antincendio dell'edifi-	R/REI (*)	R/REI (**)
Superiore a 12 m fino a 24 m	45	30
Superiore a 24 m fino a 54 m		45
Oltre 54 m		60

Figura 18 - Altezza antincendio dell'edificio alternativa

(*) in presenza di impianto di rivelazione e di segnalazione d'incendio esteso all'intera attività;

(**) in presenza di impianto di rivelazione e di segnalazione d'incendio esteso all'intera attività e di un servizio interno di sicurezza permanentemente presente nell'arco delle ventiquattro ore costituito da un congruo numero di addetti che consenta di promuovere un tempestivo intervento di contenimento e di assistenza all'esodo. Gli addetti, che non possono essere in numero inferiore a due, devono avere conseguito l'attestato di idoneità tecnica di cui all'art. 3 della legge 28 novembre 1996, n. 609 (Gazzetta Ufficiale n. 281 del 30 novembre 1996) a seguito del corso di tipo C di cui all'allegato IX del decreto 10 marzo 1998 (S.O. n. 64 alla Gazzetta

Ufficiale n. 81 del 7 aprile 1998). La preparazione di tali addetti, ivi compreso l'uso delle attrezzature di spegnimento, deve essere verificata ogni due anni da parte dei Comandi provinciali dei Vigili del fuoco secondo le modalità di cui alla predetta legge 28 novembre 1996, n. 609.

È comunque fatta salva la facoltà di ricorrere all'istituto della deroga di cui all'art. 6 del decreto del Presidente della Repubblica 12 gennaio 1998, n. 37 (Gazzetta Ufficiale n. 57 del 10 marzo 1998) per l'approvazione di misure alternative diverse od aggiuntive a quelle indicate, quali ad esempio l'installazione di un impianto di spegnimento automatico, che rendano ammissibili classi di resistenza al fuoco inferiori a quelle riportate.

6.1 Resistenza al fuoco delle strutture

I requisiti di resistenza al fuoco degli elementi strutturali devono essere valutati secondo le prescrizioni e le modalità di prova stabilite dalla circolare del Ministero dell'interno n. 91 del 14 settembre 1961, prescindendo dal tipo di materiale impiegato nella realizzazione degli elementi medesimi (calcestruzzo, laterizi, acciaio, legno massiccio, legno lamellare, elementi compositi). Gli elementi strutturali legalmente riconosciuti in uno dei Paesi della Comunità Europea sulla base di norme armonizzate o di norme o di regole tecniche straniere riconosciute equivalenti ovvero originari di paesi contraenti l'accordo CEE possono essere commercializzati in Italia per essere impiegati nel campo di applicazione disciplinato dal presente decreto. A tal fine per ciascun prototipo il produttore dovrà presentare apposita istanza diretta al Ministero dell'interno - Direzione Generale della Protezione Civile e dei Servizi Antincendio, che comunicherà al richiedente l'esito dell'esame dell'istanza stessa motivando l'eventuale diniego. L'istanza di cui al precedente comma dovrà essere corredata dalla documentazione necessaria all'identificazione del prodotto e dei relativi certificati di prova rilasciati o riconosciuti dalle competenti autorità dello Stato membro. Il dimensionamento degli spessori e delle protezioni da adottare, per i vari tipi di materiali suddetti, nonché la classificazione degli edifici in funzione del carico di incendio, vanno determinati con le tabelle e con le modalità specificate nella circolare

n. 91 citata, tenendo conto delle disposizioni contenute nel decreto ministeriale 6 marzo 1986 (G.U. n. 60 del 13 marzo 1986) per quanto attiene il calcolo del carico di incendio per locali aventi strutture portanti in legno. I requisiti di resistenza al fuoco delle porte e degli altri elementi di chiusura vanno valutati ed attestati in conformità al decreto del Ministro dell'interno del 14 dicembre 1983 (G.U. n. 303 del 28 dicembre 1993). Per le strutture di pertinenza delle aree a rischio specifico devono applicarsi le disposizioni emanate nelle relative normative.

19.2 Reazione al fuoco dei materiali

È richiesto il rispetto del punto 6.2 con esclusione della lettera e) relativamente ai mobili imbottiti.

6.2 Reazione al fuoco dei materiali

I materiali installati devono essere conformi a quanto di seguito specificato:

a) negli atri, nei corridoi, nei disimpegni, nelle scale, nelle rampe, nei passaggi in genere, è consentito l'impiego dei materiali di classe 1 in ragione del 50 % massimo della loro superficie totale (pavimento + pareti + soffitto + proiezioni orizzontali delle scale). Per le restanti parti debbono essere impiegati materiali di classe 0 (non combustibili); in alternativa, negli atri, nei corridoi, nei disimpegni, nelle scale, nelle rampe, nei passaggi in genere, è consentito mantenere in opera materiali di classe 1 di reazione al fuoco in misura superiore al 50 % della loro superficie totale (pavimento + pareti + soffitto + proiezioni orizzontali delle scale) in presenza di impianto di rivelazione e di segnalazione d'incendio esteso all'intera attività, ad esclusione delle camere degli alberghi fino a 100 posti letto già dotate di porte RE 15 con dispositivo di autochiusura. È consentito nei predetti ambienti mantenere in opera materiali non classificati ai fini della reazione al fuoco, compresi i rivestimenti lignei posti in opera anche non in aderenza a supporti incombustibili, fino ad un massimo del 25 % della superficie totale in presenza di un carico di incendio limitato a 10 kg/mq, di impianto di rivelazione e di segnalazione d'incendio esteso all'intera attività, ad esclusione delle camere degli alberghi fino a 100 posti letto già dotate di porte RE 15 con

dispositivo di autochiusura, e di un servizio interno di sicurezza permanentemente presente nell'arco delle ventiquattro ore costituito da un congruo numero di addetti che consenta di promuovere un tempestivo intervento di contenimento e di assistenza all'esodo. Gli addetti, che non possono essere in numero inferiore a due, devono avere conseguito l'attestato di idoneità tecnica di cui all'art. 3 della legge 28 novembre 1996, n. 609, a seguito del corso di tipo C di cui all'allegato IX del decreto 10 marzo 1998. La preparazione di tali addetti, ivi compreso l'uso delle attrezzature di spegnimento, deve essere verificata ogni due anni da parte dei Comandi provinciali dei Vigili del fuoco secondo le modalità di cui alla predetta legge 28 novembre 1996, n. 609.

b) in tutti gli altri ambienti è consentito che le pavimentazioni, compresi i relativi rivestimenti, siano di classe 2 e che gli altri materiali di rivestimento siano di classe 1, oppure di classe 2, se in presenza di impianti di spegnimento automatico o di sistemi di smaltimento dei fumi asserviti ad impianti di rivelazione degli incendi; nei predetti ambienti è consentito il mantenimento in opera di pavimenti lignei non classificati ai fini della reazione al fuoco in presenza di impianti di spegnimento automatico o di sistemi di smaltimento dei fumi asserviti ad impianti di rivelazione degli incendi. È consentito inoltre mantenere in opera rivestimenti lignei non classificati, installati anche non in aderenza a supporto incombustibile, fino ad un massimo del 25 % della superficie totale (pavimenti, pareti, soffitti) a condizione che sia installato un impianto di rivelazione e di segnalazione d'incendio esteso all'intera attività e che sia presente un servizio interno di sicurezza permanentemente presente nell'arco delle ventiquattro ore costituito da un congruo numero di addetti che consenta di promuovere un tempestivo intervento di contenimento e di assistenza all'esodo. Gli addetti, che non possono essere in numero inferiore a due, devono avere conseguito l'attestato di idoneità tecnica di cui all'art. 3 della legge 28 novembre 1996, n. 609, a seguito del corso di tipo C di cui all'allegato IX del decreto 10 marzo 1998. La preparazione di tali addetti, ivi compreso l'uso delle attrezzature di spegnimento, deve essere verificata ogni due anni da parte dei Comandi provinciali dei Vigili del fuoco secondo le modalità di cui alla predetta legge 28 novembre 1996, n. 609.

c) i materiali di rivestimento combustibili, nonché i materiali isolanti in vista di cui alla successiva lettera f) ammessi nelle varie classi di reazione al fuoco, devono essere posti in opera in aderenza agli elementi costruttivi di classe 0 escludendo spazi vuoti o intercapedini. Ferme restando le limitazioni previste alla precedente lettera a), è consentita l'installazione di controsoffitti nonché di materiali di rivestimento e di materiali isolanti in vista posti non in aderenza agli elementi costruttivi, purché abbiano classe di reazione al fuoco non superiore a 1 o 1-1 e siano omologati tenendo conto delle effettive condizioni di impiego anche in relazione alle possibili fonti di innesco;

d) i materiali suscettibili di prendere fuoco su entrambe le facce (tendaggi, ecc.) devono essere di classe di reazione al fuoco non superiore ad 1;

e) i materassi devono essere di classe 1 IM;

f) i materiali isolanti in vista con componente isolante direttamente esposto alle fiamme, devono avere classe di reazione al fuoco non superiore ad 1. Nel caso di materiale isolante in vista con componente isolante non esposto direttamente alle fiamme sono ammesse le classi di reazione al fuoco 0- 1, 1-0, 1-1. I materiali di cui alle lettere precedenti devono essere omologati ai sensi del decreto ministeriale 26 giugno 1984 (S.O.G.U. n. 234 del 25 agosto 1984). Per i materiali già in opera, per quelli installati entro 180 giorni dalla data di entrata in vigore del presente decreto nonché per quelli rientranti negli altri casi specificatamente previsti dall'art. 10 del decreto ministeriale 26 giugno 1984, è consentito che la relativa classe di reazione al fuoco sia attestata ai sensi del medesimo articolo. È consentita la posa in opera di rivestimenti lignei, opportunamente trattati con prodotti vernicianti omologati di classe 1 di reazione al fuoco, secondo le modalità e le indicazioni contenute nel decreto ministeriale 6 marzo 1992 (G.U. n. 66 del 19 marzo 1992). I materiali isolanti installati all'interno di intercapedini devono essere incombustibili. È consentita l'installazione di materiali isolanti combustibili all'interno di intercapedini delimitate da strutture realizzate con materiali incombustibili ed aventi resistenza al fuoco almeno REI 30.

19.3 Compartimentazioni

Gli edifici devono essere suddivisi in compartimenti (costituiti al massimo da due piani) come previsto al punto 6.3.

Tabella A

Altezza Antincendio	Sup. Max Compartimenti
Fino 24 m	3000 mq
Superiore a 24 m fino a 54 m	2000 mq
Oltre 54 m	1000 (*) mq

(*) Il compartimento deve estendersi ad un solo piano.

Figura 19 -Superficie massima compartimenti

Sono consentiti compartimenti, di superficie complessiva non superiore a 4000 mq, su più piani, a condizione che il carico di incendio, in ogni piano, non superi il valore di 30 Kg/mq e che sia installato un impianto automatico di rivelazione ed allarme di incendio in tutti gli ambienti. È consentito che il compartimento abbia una superficie superiore a 4000 mq e fino ad 8000 mq con l'ulteriore condizione che sia installato un impianto di spegnimento automatico esteso al compartimento interessato. Gli elementi costruttivi di separazione tra compartimenti devono soddisfare i requisiti di resistenza al fuoco indicati al punto 19.1. Le separazioni e comunicazioni con i locali a rischio specifico devono essere congruenti con quanto previsto dalle specifiche norme, ove emanate, oppure secondo quanto specificato nel presente decreto.

19.4 Piani interrati

È richiesto il rispetto del punto 6.4.

6.4 Piani interrati

Le aree comuni a servizio del pubblico possono essere ubicate non oltre il secondo piano interrato fino alla quota di -10,00 m. Le predette aree ubicate a quota compresa tra -7,50 e -10,00 m, devono essere protette mediante impianto di spegnimento automatico ad acqua frazionata comandato da impianto di rivelazione di incendio.

Nei piani interrati non possono essere ubicate camere per ospiti.

19.5 Corridoi

È richiesto il rispetto del punto 6.5 con eccezione delle porte delle camere, che devono avere caratteristiche non inferiore a RE 15 con autochiusura. La prescrizione relativa all'installazione delle porte RE 15 non si applica alle attività ubicate in edifici a non più di 3 piani fuori terra in cui la capienza non superi i 40 posti letto ed il carico di incendio in ciascun piano non superi i 20 Kg/mq. È consentito, altresì, che le porte delle camere(43) non abbiano caratteristiche RE 15, quando l'attività è protetta da un impianto automatico di rivelazione ed allarme di incendio installato nei corridoi e nelle camere per ospiti.

6.5 Corridoi

I tramezzi che separano le camere per ospiti dai corridoi devono avere caratteristiche di resistenza al fuoco non inferiore a REI 30. Le porte delle camere devono avere caratteristiche non inferiore a RE 30 con dispositivo di autochiusura.

19.6 Scale

In edifici con più di due piani fuori terra e di altezza antincendio fino a 32 m le scale ad uso esclusivo devono essere di tipo protetto. Negli edifici di altezza superiore le scale devono essere del tipo a prova di fumo. Le caratteristiche di resistenza al fuoco dei vani scala e delle porte di accesso alle scale devono essere conformi con quanto previsto al punto 19.1. Ogni vano scala deve avere una superficie netta di aerazione permanente in sommità come previsto al punto 6.6, ultimo comma (1 mq). Le camere per ospiti devono comunicare con il vano scala attraverso corridoi. La comunicazione diretta di tali camere con i vani scala è consentita, purché tramite disimpegno con porte di resistenza al fuoco congrua con quanto richiesto al punto 19.1. In alternativa è ammessa la comunicazione diretta di camere con il vano scala purché il carico di incendio delle stesse non superi 20 kg/mq e le caratteristiche di resistenza al fuoco della porta d'ingresso siano congrue con quelle del vano scala. Per i vani scala ad uso promiscuo si rimanda a quanto impartito al successivo punto 20.5 (strutture, ricettive servite da vie di uscita ad uso promiscuo).

19.7 Ascensori e montacarichi

Deve essere rispettato il punto 6.7. Le caratteristiche di resistenza al fuoco devono essere congrue con il punto 19.1.

6.7 Ascensori e montacarichi

Gli ascensori ed i montacarichi non possono essere utilizzati in caso di incendio, ad eccezione degli ascensori antincendio definiti al punto 6.8. Gli ascensori e i montacarichi che non siano installati all'interno di una scala di tipo almeno protetto, devono avere il vano corsa di tipo protetto, con caratteristiche di resistenza al fuoco congrue con quanto previsto al punto 6.1. Le caratteristiche di ascensori e montacarichi debbono rispondere alle specifiche disposizioni vigenti di prevenzione incendi.

20. MISURE PER L'EVACUAZIONE IN CASO DI INCENDIO

Le caratteristiche delle vie di esodo devono essere poste in relazione alle caratteristiche delle strutture ricettive e degli edifici entro cui queste sono ubicate, secondo quanto di seguito indicato.

20.1 Affollamento - Capacità di deflusso

Devono essere rispettati i punti 7.1 e 7.2, salvo il caso indicato al successivo 20.5 (vie di uscita ad uso promiscuo).

7.1 Affollamento

Il massimo affollamento è fissato in:

- aree destinate alle camere: numero dei posti letto;
- aree comuni a servizio del pubblico: densità di affollamento pari a 0,4 persone/mq, salvo quanto previsto al punto 8.4.4;
- aree destinate ai servizi: persone effettivamente presenti più il 20 %.

Limitatamente ai locali adibiti a sala da pranzo e colazione sono consentiti valori di densità di affollamento inferiori a quelli previsti al precedente capoverso, risultanti da apposita dichiarazione del titolare dell'attività, tenendo conto dei reali posti a sedere, a condizione che l'esercizio di detti locali rientri nelle responsabilità dello stesso titolare.

7.2 Capacità di deflusso

Al fine del dimensionamento delle uscite, le capacità di deflusso devono essere non superiori ai seguenti valori:

- 50 per il piano terra;
- 37,5 per i piani interrati;
- 37,5 per gli edifici sino a tre piani fuori terra;
- 33 per gli edifici a più di tre piani fuori terra.

In alternativa è consentito adottare capacità di deflusso non superiore a 37,5 per i piani superiori al terzo fuori terra in presenza di impianto di rivelazione e segnalazione d'incendio esteso all'intera attività, tranne che nelle camere degli alberghi fino a 100 posti letto già dotate di porte RE 15 con dispositivo di autochiusura. È consentito adottare, per ogni piano diverso dal piano terra, capacità di deflusso non superiore a 50 alle seguenti condizioni:

- a) installazione di impianto di rivelazione e di segnalazione d'incendio esteso all'intera l'attività;
- b) adozione di scale protette;
- c) uscita verso l'esterno direttamente dalla scala protetta.

In alternativa al punto c) può essere adottata una delle seguenti condizioni:

- realizzazione delle scale e dei corridoi che adducono alle scale con materiali di classe 0 di reazione al fuoco, ad eccezione di eventuali corsie di camminamento centrale ammesse in classe 1 di reazione al fuoco, ed installazione di porte almeno RE 15 a protezione delle camere; installazione nelle camere di coperte e copriletto di classe 1 di reazione al fuoco e di guanciali, sedie imbottite, poltrone, poltrone letto, divani, divani letto e sommier di classe 1 IM;
- realizzazione delle scale e dei corridoi che adducono alle scale con materiali di classe 0 di reazione al fuoco, eliminazione completa dalle scale stesse e corridoi di ogni altro materiale combustibile, ad eccezione di eventuali corsie di camminamento centrale, ammesse in classe 1 di reazione al fuoco; installazione di porte almeno RE 15 a protezione delle camere.

utilizzare, ai fini del deflusso, scale e passaggi aventi larghezza minima di m 0,90 computati pari ad un modulo ai fini del calcolo del deflusso. Sono ammessi restringimenti puntuali purché la larghezza minima netta, comprensiva delle tolleranze, sia non inferiore a 0,80 m, a condizione che lungo le vie di uscita siano presenti soltanto materiali di classe 0 ad eccezione di eventuali corsie di camminamento centrale, ammesse in classe 1 di reazione al fuoco. Le aree ove sia prevista la presenza di persone con ridotte o impedito capacità motorie devono essere dotate di vie di uscita congruenti con le vigenti disposizioni in materia di superamento ed eliminazione delle barriere architettoniche.

20.3 Larghezza totale delle uscite La larghezza totale delle uscite deve essere verificata secondo quanto previsto al punto 7.6 con esclusione delle strutture ricettive servite da scale ad uso promiscuo.

7.6 Larghezza totale delle uscite La larghezza totale delle uscite da ogni piano, espressa in numero di moduli, è determinata dal rapporto tra il massimo affollamento previsto e la capacità di deflusso del piano. Per le strutture ricettive che occupano più di due piani fuori terra, la larghezza totale delle vie di uscita che immettono all'aperto viene calcolata sommando il massimo affollamento previsto in due piani consecutivi, con riferimento a quelli aventi maggiore affollamento. Nel computo della larghezza delle uscite sono conteggiate anche le porte d'ingresso, quando queste sono apribili verso l'esterno. È consentito installare porte d'ingresso: a) di tipo girevole, se accanto è installata una porta apribile a spinta verso l'esterno avente le caratteristiche di uscita; b) di tipo scorrevole con azionamento automatico, unicamente se possono essere aperte a spinta verso l'esterno (con dispositivo appositamente segnalato) e restare in posizione di apertura quando manca l'alimentazione elettrica.

Le eventuali scale mobili non devono essere computate ai fini della larghezza delle uscite.

20.4 VIE DI USCITA AD USO ESCLUSIVO

20.4.1 L'EDIFICIO È SERVITO DA DUE O PIÙ SCALE

Il percorso di esodo, misurato a partire dalla porta di ogni camera e da ogni punto dei locali comuni, non può essere superiore a:

- a) 40 m: per raggiungere una uscita su luogo sicuro o su scala di sicurezza esterna;
- b) 30 m: per raggiungere una scala protetta, che faccia parte del sistema di vie di uscita. La lunghezza dei corridoi ciechi non può essere superiore a 15 m.

Le suddette lunghezze possono essere incrementate di 5 m qualora venga realizzato quanto segue, in corrispondenza del percorso interessato:

- i materiali installati a parete e soffitto siano di classe 0 di reazione al fuoco, e non sia installato materiale suscettibile di prendere fuoco su entrambe le facce;
- sia installato, lungo le vie di esodo e nelle camere, un impianto automatico di rivelazione ed allarme di incendio.

Il percorso di esodo, misurato a partire dalla porta di ogni camera e da ogni punto dei locali comuni, può essere incrementato di ulteriori 5 m, ad esclusione dei corridoi ciechi, a condizione che:

- tutti i materiali installati in tali percorsi siano di classe 0 di reazione al fuoco, ad eccezione di eventuali corsie di camminamento centrale, ammesse in classe 1 di reazione al fuoco;
- le porte delle camere aventi accesso su tali percorsi, possiedano caratteristiche RE 30 e siano dotate di dispositivo di autochiusura.

Limitatamente ai corridoi ciechi può essere consentita una lunghezza di 25 metri a condizione che:

- tutti i materiali installati in tali corridoi siano di classe 0 di reazione al fuoco;
- le porte delle camere aventi accesso da tali corridoi, possiedano caratteristiche RE 30 e siano dotate di dispositivo di autochiusura;
- sia installato un impianto automatico di rivelazione ed allarme incendio nelle camere e nei corridoi.

Limitatamente ai corridoi ciechi è consentita una lunghezza massima di 30 m con l'ulteriore condizione che il carico di incendio delle camere che si affacciano su tali corridoi non superi 20 kg/mq. In corrispondenza delle comunicazioni dei piani interrati con i vani scala devono essere installate porte aventi caratteristiche di resistenza al fuoco non inferiori a REI 60, munite di congegno di autochiusura.

20.4.2 L'EDIFICIO È SERVITO DA UNA SOLA SCALA

È ammesso, limitatamente alle strutture ricettive ubicate in edifici con non più di 6 piani fuori terra, disporre di una sola scala. Questa deve essere di tipo protetto in edifici con più di due piani fuori terra. In alternativa, per le attività ricettive ubicate in edifici aventi altezza antincendio non superiore a 32 m, è consentita l'installazione di una sola scala a condizione che: a) la scala sia di tipo a prova di fumo od esterna, oppure b) la scala sia di tipo protetto e sia installato un impianto di spegnimento automatico esteso all'intera attività. In alternativa, per le attività ricettive ubicate in edifici aventi altezza antincendio non superiore a 24 m, limitate ai primi 6 piani fuori terra, e gli ulteriori piani oltre il 6°, comunque pertinenti, non adibiti ad alloggio per gli ospiti e/o per il personale dipendente, né a spazi comuni per il pubblico, è consentita l'installazione di una sola scala a condizione che:

- a) la scala sia protetta ed abbia caratteristiche di resistenza al fuoco congrue con quanto stabilito al punto 19.1;
- b) il solaio comune tra il 6° e 7° piano sia resistente al fuoco con caratteristiche congrue con quanto stabilito al punto 19.1;
- c) sia previsto un impianto automatico di rivelazione e di segnalazione d'incendio esteso all'intera attività.

Per le attività ricettive, ubicate in edifici aventi altezza antincendio non superiore a 24 m, estese oltre il 6° piano fuori terra, è consentita l'installazione di una sola scala a condizione che:

- a) la scala sia protetta ed abbia caratteristiche di resistenza al fuoco congrue con quanto stabilito al punto 19.1, se è garantito l'accostamento dell'autoscala dei Vigili del fuoco, oppure a prova di fumo di pari caratteristiche di resistenza al fuoco;
- b) la superficie lorda di ciascun piano servito dalla scala (escluso il piano terra ed il piano primo qualora adibito a sala ristorante, soggiorno o spazi comuni) non sia superiore a 350 mq, calcolata detraendo la superficie di terrazzi e del vano scala;
- c) il percorso di piano tra le porte delle camere e la scala sia limitato a 20 metri a condizione che lungo tali percorsi i materiali installati su solai, pareti e pavimenti siano di classe 0 di reazione al fuoco;

- d) le porte delle camere oltre il 6° piano abbiano caratteristiche RE 30 con dispositivo di autochiusura;
- e) sia installato un impianto automatico di rivelazione e segnalazione d'incendio esteso all'intera attività;
- f) i solai di piano abbiano caratteristiche di resistenza al fuoco congrue con quanto stabilito al punto 19.1.

La lunghezza dei corridoi che adducono alla scala deve essere normalmente limitata a 15 m incrementabile a 20 m o 25 m qualora siano realizzati gli accorgimenti previsti al precedente punto 20.4.1, con l'estensione dell'impianto di rivelazione ed allarme incendio a tutta l'attività. È consentito che la lunghezza massima dei corridoi che adducono alla scala sia di 30 m con l'ulteriore condizione che il carico di incendio delle camere che si affacciano su tali corridoi non superi 20 kg/mq.

La comunicazione del vano scala con i piani interrati può avvenire esclusivamente tramite disimpegno, anche non aerato, avente porte di tipo REI 60 munite di congegno di autochiusura. Limitatamente agli edifici a tre piani fuori terra, è consentito non realizzare le scale di tipo protetto a condizione che:

- tutti i locali dell'attività siano protetti da impianto automatico di rivelazione ed allarme d'incendio;
- il carico d'incendio ad ogni piano, deve essere inferiore a 20 Kg/mq con esclusione dei depositi, che devono essere conformi a quanto indicato al punto 8.1;
- la lunghezza dei corridoi che adducono alle scale sia limitata a 20 metri, sotto l'osservanza degli accorgimenti previsti al punto 20.4.1.

È consentito non realizzare le scale di tipo protetto in edifici a quattro piani fuori terra con l'adozione di uno dei seguenti gruppi di misure:

- a) realizzazione delle scale e dei corridoi che adducono alle scale con materiali di classe 0 di reazione al fuoco, ad eccezione di eventuali corsie di camminamento centrale ammesse in classe 1 di reazione al fuoco, ed installazione di porte almeno RE 15 a protezione delle camere; installazione nelle camere di coperte e copriletto di classe 1 di reazione al fuoco e di guanciali, sedie imbottite, poltrone, poltrone letto, divani, divani letto e sommier di classe 1 IM;

b) realizzazione delle scale e dei corridoi che adducono alle scale con materiali di classe 0 di reazione al fuoco, eliminazione completa dalle scale stesse e corridoi di ogni altro materiale combustibile, ad eccezione di eventuali corsie di camminamento centrale, ammesse in classe 1 di reazione al fuoco; installazione di porte almeno RE 15 a protezione delle camere.

Resta ferma, per gli edifici serviti da scale non protette, che la lunghezza del percorso totale per addurre su luogo sicuro, sia limitata a 40 o 45 m secondo quanto specificato al punto 20.4.1.

20.4.3 – ATRIO DI INGRESSO

Nel caso in cui le scale immettano nell'atrio di ingresso⁴⁴, quest'ultimo costituisce parte del percorso di esodo e pertanto devono essere rispettate le seguenti disposizioni:

- i materiali installati nell'atrio devono essere conformi a quanto previsto al punto 6.2, lettera a) ossia: “di classe di reazione al fuoco non superiore a 1 in ragione del 50 % massimo della loro superficie totale (pavimento + pareti + soffitto + proiezioni orizzontali delle scale); per le restanti parti devono essere impiegati materiali non combustibili”. In tale ambiente non devono essere installate apparecchiature da cui possano derivare pericoli di incendio; qualora nell'atrio sia prevista una zona bar, è consentita l'installazione di macchina per caffè di tipo elettrico;
- nel caso in cui è consentito che le scale siano non protette, la lunghezza del percorso totale a partire dal piano più elevato fino all'uscita sull'esterno, e quindi comprensiva anche del tratto interessante l'atrio, dovrà essere non superiore a quanto stabilito all'ultimo capoverso del punto 20.4.2;
- nel caso in cui le scale siano di tipo protetto e lo sbarco, anche privo di serramento, avvenga nell'atrio di ingresso, il percorso dallo sbarco fino all'uscita all'esterno deve essere non superiore a 15 metri e l'atrio deve essere separato dai locali adiacenti con strutture REI 30 e porte di comunicazione RE 30 dotate di dispositivo di autochiusura. La lunghezza del percorso può essere incrementata fino ad un massimo di 25 m alla ulteriore condizione che tutti i materiali installati nell'atrio siano

incombustibili e che l'atrio ed i locali adiacenti con esso comunicanti siano protetti da un impianto automatico di rivelazione e segnalazione d'incendio.

20.5 Vie di uscita ad uso promiscuo

È consentita la permanenza di strutture ricettive in edifici a destinazione mista, servite da scale ad uso promiscuo, alle seguenti condizioni:

- le comunicazioni dei vani scala con i piani cantinati e con le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi, ammesse nell'ambito dell'edificio ai sensi del punto 5.1 lettera b), avvengano tramite porte resistenti al fuoco almeno REI 60;
- l'edificio abbia altezza antincendio non superiore a 24 m ovvero abbia altezza antincendio non superiore a 32 m, a condizione che in tutta l'attività i materiali di rivestimento e quelli suscettibili di prendere fuoco su entrambe le facce siano di classe 1 di reazione al fuoco ed i mobili imbottiti e materassi siano di classe 1 IM di reazione al fuoco;
- le scale siano dotate di impianto di illuminazione di sicurezza;
- l'intera area dell'attività ricettiva sia protetta da impianto automatico di rivelazione ed allarme incendio;
- l'attività ricettiva sia distribuita in compartimenti le cui strutture separanti, comprese le porte di accesso ai vani scala, abbiano caratteristiche di resistenza al fuoco almeno REI 60; è ammessa la permanenza di ambienti di ricevimento in comunicazione con le parti comuni dell'edificio a condizione che:
 - detto ambiente sia permanentemente presidiato; il carico di incendio sia inferiore a 10 kg/mq;
 - la superficie sia inferiore a 20 mq;
 - non siano presenti sostanze infiammabili;
 - il carico di incendio all'interno dei compartimenti non sia superiore a 20 Kg/mq;
 - la larghezza della scala e della via di esodo sia commisurata al piano di massimo affollamento, ove è ubicata l'attività ricettiva.

Inoltre, a seconda del numero di scale, dovrà essere osservato quanto segue:

- ogni piano è servito da due o più scale: il percorso massimo dalla porta delle camere

alle scale dell'edificio non sia superiore a 25 m. I corridoi ciechi non possono superare la lunghezza di 15 m; è consentito che il percorso massimo dalla porta delle camere alle scale dell'edificio non superi i 30 m e che i corridoi ciechi abbiano una lunghezza massima non superiore a 20 m, a condizione che lungo i percorsi d'esodo i materiali installati su solai, pareti e pavimenti siano di classe 0 di reazione al fuoco e che le porte delle camere abbiano caratteristiche di resistenza al fuoco almeno RE 30;

- ogni piano è servito da una sola scala: l'attività ricettiva sia distribuita in compartimenti aventi superficie non superiore a 250 mq; il percorso massimo per raggiungere la scala dalla porta di ogni camera, non sia superiore a 15 m; è consentito che l'attività ricettiva sia distribuita in compartimenti aventi superficie non superiore a 350 mq ed il percorso massimo per raggiungere la scala dalla porta di ogni camera non sia superiore a 20 m a condizione che lungo i percorsi i materiali installati su solai, pareti e pavimenti siano di classe 0 di reazione al fuoco e che le porte delle camere abbiano caratteristiche di resistenza al fuoco almeno RE 30.

21. ALTRE DISPOSIZIONI

21.1 Disposizioni tecniche

Le attività esistenti devono, inoltre, rispettare i punti 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, e 17 del presente decreto.

8. AREE ED IMPIANTI A RISCHIO SPECIFICO

8.1 Locali adibiti a depositi

8.1.1 LOCALI, DI SUPERFICIE NON SUPERIORE A 12 MQ, DESTINATI A DEPOSITO DI MATERIALE COMBUSTIBILE

Possono essere ubicati anche al piano camere. Le strutture di separazione nonchè le porte devono possedere caratteristiche almeno REI 60 ed essere munite di dispositivo di autochiusura. Il carico di incendio deve essere limitato a 60 Kg/mq e deve essere installato un impianto automatico di rivelazione ed allarme di incendio. La ventilazione naturale non deve essere inferiore ad 1/40 della superficie in pianta. Ove

non sia possibile raggiungere per l'aerazione naturale il rapporto di superficie predetto, è ammesso il ricorso alla aerazione meccanica con portata di due ricambi orari, da garantire anche in situazioni di emergenza, sempreché sia assicurata una superficie di aerazione naturale pari al 25 % di quella prevista. In prossimità delle porte di accesso al locale deve essere installato un estintore.

È consentito prescindere dalle caratteristiche di resistenza al fuoco e di ventilazione quando il carico di incendio non superi 20 kg/mq e la superficie in pianta non superi i 5 mq.

8.1.2 LOCALI, DI SUPERFICIE MASSIMA DI 500 MQ, DESTINATI A DEPOSITO DI MATERIALE COMBUSTIBILE

Possono essere ubicati all'interno dell'edificio con esclusione dei piani camere. Le strutture di separazione e la porta di accesso, che deve essere dotata di dispositivo di autochiusura, devono possedere caratteristiche almeno REI 90. Deve essere installato un impianto automatico di rivelazione ed allarme incendi. Il carico d'incendio deve essere limitato a 60 Kg/mq; qualora sia superato tale valore, il deposito deve essere protetto con impianto di spegnimento automatico. L'aerazione deve essere non inferiore ad 1/40 della superficie del locale. Per locali fino a 100 mq è consentito limitare la ventilazione ad 1/100 della superficie in pianta, anche mediante camini o condotte, ed adottare strutture di compartimentazione congrue con il carico di incendio, che non deve comunque superare i 60 kg/mq, a condizione che l'impianto di rivelazione sia integrato da un servizio interno di sicurezza permanentemente presente nell'arco delle ventiquattro ore costituito da un congruo numero di addetti che consenta di promuovere un tempestivo intervento di contenimento e di assistenza all'esodo. Gli addetti, che non possono essere in numero inferiore a due, devono avere conseguito l'attestato di idoneità tecnica di cui all'art. 3 della legge 28 novembre 1996, n. 609, a seguito del corso di tipo C di cui all'allegato IX del decreto 10 marzo 1998. La preparazione di tali addetti, ivi compreso l'uso delle attrezzature di spegnimento, deve essere verificata ogni due anni da parte dei Comandi provinciali dei Vigili del fuoco secondo le modalità di cui alla predetta legge 28 novembre 1996, n. 609. Tale servizio, per locali superiori a 50 mq, deve avere a disposizione almeno

un naspo con idonee caratteristiche nelle immediate adiacenze del locale.

In alternativa alla presenza del servizio interno di sicurezza deve essere installato un impianto di spegnimento automatico a protezione del locale.

8.1.3 DEPOSITI DI SOSTANZE INFIAMMABILI

Devono essere ubicati al di fuori del volume del fabbricato. È consentito detenere, all'interno del volume dell'edificio, in armadi metallici dotati di bacino di contenimento, prodotti liquidi infiammabili, strettamente necessari per le esigenze igienico-sanitarie. Tali armadi devono essere ubicati nei locali deposito.

8.2 Servizi tecnologici

8.2.1 IMPIANTI DI PRODUZIONE CALORE

Gli impianti di produzione di calore devono essere di tipo centralizzato. I predetti impianti devono essere realizzati a regola d'arte e nel rispetto delle specifiche disposizioni di prevenzione incendi. Nei villaggi albergo e nelle residenze turistico-alberghiere, è consentito, in considerazione della specifica destinazione, che le singole unità abitative siano servite da impianti individuali per riscaldamento ambienti e/o cottura cibi alimentati da gas combustibile sotto l'osservanza delle seguenti prescrizioni:

- a) gli apparecchi e gli impianti di adduzione del gas, le superfici di aerazione e le canalizzazioni di scarico devono essere realizzate a regola d'arte in conformità alle vigenti norme di sicurezza;
- b) gli apparecchi di riscaldamento ambiente e produzione acqua calda alimentate a gas, devono essere ubicati all'esterno;
- c) ciascun bruciatore a gas sia dotato di dispositivo a termocoppia che consenta l'interruzione del flusso del gas in caso di spegnimento della fiamma;
- d) i contatori e/o le bombole di alimentazione del gas combustibile devono essere posti all'esterno;
- e) la portata termica complessiva degli apparecchi alimentati a gas deve essere limitata a 34,89 kW (30000 Kcal/h);
- f) gli apparecchi devono essere oggetto di una manutenzione regolare adeguata e

le istruzioni per il loro uso devono essere chiaramente esposte.

8.2.1.1 Distribuzione dei gas combustibili

Le condutture principali dei gas combustibili devono essere a vista ed esterne al fabbricato. In alternativa, nel caso di gas con densità relativa inferiore a 0,8 è ammessa la sistemazione a vista, in cavedi direttamente aerati in sommità. Nei locali dove l'attraversamento è ammesso, le tubazioni devono essere poste in guaina di classe zero, aerata alle due estremità verso l'esterno e di diametro superiore di almeno 2 cm rispetto alla tubazione interna. La condotta principale del gas deve essere munita di dispositivo di chiusura manuale, situato all'esterno, direttamente all'arrivo della tubazione e perfettamente segnalato.

8.2.2 IMPIANTI DI CONDIZIONAMENTO E VENTILAZIONE

Gli impianti di condizionamento e/o di ventilazione possono essere centralizzati o localizzati. Tali impianti devono possedere i requisiti che garantiscono il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- 1) mantenere l'efficienza delle compartimentazioni;
- 2) evitare il riciclo dei prodotti della combustione o di altri gas ritenuti pericolosi;
- 3) non produrre, a causa di avarie e/o guasti propri fumi che si diffondano nei locali serviti;
- 4) non costituire elemento di propagazione di fumi e/o fiamme anche nella fase iniziale degli incendi.

Tali obiettivi si considerano raggiunti se gli impianti sono realizzati come di seguito specificato.

8.2.2.1 Impianti centralizzati

Le unità di trattamento dell'aria e i gruppi frigoriferi non possono essere installati nei locali dove sono installati gli impianti di produzione calore. I gruppi frigoriferi devono essere installati in appositi locali, realizzati con strutture di separazione di caratteristiche di resistenza al fuoco non inferiori a REI 60 ed accesso direttamente dall'esterno o tramite disimpegno aerato di analoghe caratteristiche, munito di porte

REI 60 dotate di congegno di autochiusura. L'aerazione nei locali dove sono installati i gruppi frigoriferi non deve essere inferiore a quella indicata dal costruttore dei gruppi stessi, con una superficie minima non inferiore a 1/20 della superficie in pianta del locale. In alternativa è consentito ridurre la superficie di aerazione dei locali fino ad 1/100 della superficie in pianta del locale a condizione che quest'ultimo sia dotato di un sistema di rivelazione e di segnalazione d'incendio in grado di arrestare il funzionamento dell'impianto. Nei gruppi frigoriferi devono essere utilizzati come fluidi frigoriferi prodotti non infiammabili e non tossici. I gruppi refrigeratori che utilizzano soluzioni acquose di ammoniaca possono essere installati solo all'esterno dei fabbricati o in locali aventi caratteristiche analoghe a quelli delle centrali termiche alimentate a gas. Le centrali frigorifere destinate a contenere gruppi termorefrigeratori ad assorbimento a fiamma diretta devono rispettare le disposizioni di prevenzione incendi in vigore per gli impianti di produzione calore, riferiti al tipo di combustibile impiegato.

Non è consentito utilizzare aria di ricircolo proveniente da cucine, autorimesse e comunque da spazi a rischio specifico.

8.2.2.2 Condotte

Le condotte devono essere realizzate in materiale di classe 0 di reazione al fuoco; le tubazioni flessibili di raccordo devono essere di classe di reazione al fuoco non superiore alla classe 2.

Le condotte non devono attraversare:

- luoghi sicuri, che non siano a cielo libero;
- vani scala e vani ascensore;
- locali che presentino pericolo di incendio, di esplosione e di scoppio. L'attraversamento dei soprarichiamati locali può tuttavia essere ammesso se le condotte sono racchiuse in strutture resistenti al fuoco di classe almeno pari a quella del vano attraversato. Qualora le condotte attraversino strutture che delimitano i compartimenti, nelle condotte deve essere installata, in corrispondenza degli attraversamenti, almeno una serranda avente resistenza al fuoco pari a quella della struttura che attraversano, azionata automaticamente e direttamente da rivelatori di

fumo. Negli attraversamenti di pareti e solai, lo spazio attorno alle condotte deve essere sigillato con materiale di classe 0, senza tuttavia ostacolare le dilatazioni delle stesse. È consentito che i dispositivi automatici di arresto dei ventilatori e di azionamento delle serrande tagliafuoco, negli impianti a ricircolo di aria di potenzialità non superiore a 30.000 m³/h siano di tipo termostatico. Tali dispositivi, tarati a 70 °C, devono essere installati in punti adatti, rispettivamente delle condotte dell'aria di ritorno (prima della miscelazione con l'aria esterna) e della condotta principale di immissione dell'aria. Inoltre, l'intervento di tali dispositivi non deve consentire la rimessa in moto dei ventilatori senza l'intervento manuale. Negli impianti di potenzialità superiore a 30.000 m³/h i dispositivi di controllo devono essere costituiti da rivelatori di fumo posti nelle condotte secondo quanto previsto al punto 8.2.2.3.

8.2.2.3 Dispositivi di controllo

Ogni impianto deve essere dotato di un dispositivo di comando manuale, situato in un punto facilmente accessibile, per l'arresto dei ventilatori in caso d'incendio.

Inoltre, gli impianti a ricircolo d'aria, a servizio di più compartimenti, devono essere muniti, all'interno delle condotte, di rivelatori di fumo che comandino automaticamente l'arresto dei ventilatori e la chiusura delle serrande tagliafuoco.

L'intervento dei rivelatori deve essere segnalato nella centrale di controllo di cui al punto 12.2. L'intervento dei dispositivi, sia manuali che automatici, non deve consentire la rimessa in marcia dei ventilatori senza l'intervento manuale dell'operatore.

8.2.2.4 Schemi funzionali Per ciascun impianto dovrà essere predisposto uno schema funzionale in cui risultino:

- gli attraversamenti di strutture resistenti al fuoco;
- l'ubicazione delle serrande tagliafuoco;
- l'ubicazione delle macchine;
- l'ubicazione di rivelatori di fumo, e del comando manuale;

- lo schema di flusso dell'aria primaria e secondaria;
 - la logica sequenziale delle manovre e delle azioni previste in emergenza. 8.2.2.5
- Impianti localizzati È consentito il condizionamento dell'aria a mezzo di armadi condizionatori, a condizione che il fluido refrigerante non sia infiammabile. È comunque escluso l'impiego di apparecchiature a fiamma libera.

8.3 Autorimesse

Le autorimesse a servizio delle strutture ricettive devono essere realizzate in conformità e con le limitazioni previste dalle vigenti disposizioni.

8.4 Spazi per riunioni, trattenimento e simili

Ai locali e agli spazi, frequentati da pubblico, ospite o non dell'attività, inseriti nell'ambito di un edificio o complesso ricettivo, destinati a trattenimenti e riunioni a pagamento o non, si applicano le seguenti norme di prevenzione incendi. A titolo esemplificativo le suddette manifestazioni possono comprendere:

- conferenze;
- convegni;
- sfilate di moda;
- riunioni conviviali;
- piccoli spettacoli di cabaret;
- esposizioni d'arte e/o merceologiche con o senza l'ausilio di mezzi audiovisivi.

8.4.1 UBICAZIONE

I locali di trattenimento possono essere ubicati a qualsiasi quota al di sopra del piano stradale ed ai piani interrati purché non oltre 10 m al di sotto del piano stradale.

8.4.2 COMUNICAZIONI

I locali di trattenimento con capienza inferiore a 100 persone possono essere posti in comunicazione diretta con altri ambienti dell'attività ricettiva, salvo quanto previsto dalle norme, relativamente alle aree a rischio specifico. Per gli altri locali, le relative comunicazioni con altri ambienti dell'attività ricettiva devono avvenire mediante porte di resistenza al fuoco almeno REI 30, purché ciò non sia in contrasto con le

norme di prevenzione incendi relative alle aree a rischio specifico.

8.4.3 STRUTTURE E MATERIALI

Per quanto concerne i requisiti di resistenza al fuoco degli elementi strutturali e le caratteristiche di reazione al fuoco dei materiali di rivestimento e di arredo, valgono le prescrizioni indicate ai precedenti punti 6.1 e 6.2.

8.4.4 MISURE PER L'EVACUAZIONE IN CASO DI EMERGENZA

L'affollamento massimo ipotizzabile, in quei locali in cui il pubblico trova posto in sedili distribuiti in file, gruppi e settori, viene fissato pari al numero dei posti a sedere. Negli altri casi esso viene fissato pari a quanto risulta in base ad una densità di affollamento non superiore a 0,7 persone per mq e che in ogni caso dovrà essere dichiarato sotto la diretta responsabilità del titolare dell'attività. I locali devono disporre di un sistema organizzato di vie di esodo per le persone, conforme alle vigenti disposizioni in materia ed alle seguenti prescrizioni:

- a) locali con capienza superiore a 100 persone: devono essere serviti da uscite che, per numero e dimensioni, siano conformi alle vigenti norme sui locali di spettacolo e trattenimento. Almeno la metà di tali uscite deve addurre direttamente all'esterno o su luogo sicuro dinamico mentre le altre possono immettere nel sistema di vie di esodo del piano;
- b) locali con capienza complessiva tra 50 e 100 persone: devono essere dotati di almeno due uscite, la cui larghezza sia conforme alle vigenti norme di prevenzione incendi sui locali di pubblico spettacolo, che immettano nel sistema di vie di esodo del piano;
- c) locali con capienza inferiore a 50 persone: è ammesso che tali locali siano serviti da una sola uscita, di larghezza non inferiore a 0,90 m che immetta nel sistema di vie di uscita del piano.

8.4.5 DISTRIBUZIONE DEI POSTI A SEDERE

La distribuzione dei posti a sedere deve essere conforme alle vigenti disposizioni, con eccezione dei locali destinati a feste danzanti, riunioni conviviali etc., per i quali è

consentito che i sedili non siano uniti tra di loro e siano distribuiti secondo le necessità del caso, a condizione che non costituiscano impedimento ed ostacolo per lo sfollamento delle persone in caso di emergenza.

9. IMPIANTI ELETTRICI

Gli impianti elettrici devono essere realizzati in conformità alla legge n. 186 del 1° marzo 1968 (G.U. n. 77 del 23 marzo 1968).

In particolare, ai fini della prevenzione degli incendi, gli impianti elettrici:

- non devono costituire causa primaria di incendio o di esplosione;
- non devono fornire alimento o via privilegiata di propagazione degli incendi. Il comportamento al fuoco della membratura deve essere compatibile con la specifica destinazione d'uso dei singoli locali;
- devono essere suddivisi in modo che un eventuale guasto non provochi la messa fuori servizio dell'intero sistema (utenza);
- devono disporre di apparecchi di manovra ubicati in posizioni "protette" e devono riportare chiare indicazioni dei circuiti cui si riferiscono.

I seguenti sistemi utenza devono disporre di impianti di sicurezza:

- a) illuminazione;
- b) allarme;
- c) rivelazione;
- d) impianti di estinzione incendi;
- e) ascensori antincendio.

La rispondenza alle vigenti norme di sicurezza deve essere attestata con la procedura di cui alla legge n. 46 del 5 marzo 1990 e successivi regolamenti di applicazione. L'alimentazione di sicurezza deve essere automatica ad interruzione breve ($\leq 0,5$ sec) per gli impianti di rivelazione, allarme e illuminazione e ad interruzione media (≤ 15 sec) per ascensori antincendio ed impianti idrici antincendio. Il dispositivo di carica degli accumulatori deve essere di tipo automatico e tale da consentire la ricarica completa entro 12 ore. L'autonomia dell'alimentazione di sicurezza deve consentire lo

svolgimento in sicurezza del soccorso e dello spegnimento per il tempo necessario; in ogni caso l'autonomia minima viene stabilita per ogni impianto come segue:

- rivelazione e allarme: 30 minuti;
- illuminazione di sicurezza: 1 ora;
- ascensori antincendio: 1 ora;
- impianti idrici antincendio: 1 ora.

L'installazione dei gruppi elettrogeni deve essere conforme alle regole tecniche vigenti. L'impianto di illuminazione di sicurezza deve assicurare un livello di illuminazione non inferiore a 5 lux ad 1 m di altezza dal piano di calpestio lungo le vie di uscita. Sono ammesse singole lampade con alimentazione autonoma purché assicurino il funzionamento per almeno 1 ora. Il quadro elettrico generale deve essere ubicato in posizione facilmente accessibile, segnalata e protetta dall'incendio.

10. SISTEMI DI ALLARME

Gli edifici, o la parte di essi destinata ad attività ricettive, devono essere muniti di un sistema di allarme acustico in grado di avvertire gli ospiti e il personale presenti delle condizioni di pericolo in caso di incendio. I dispositivi sonori devono avere caratteristiche e ubicazione tali da poter segnalare il pericolo a tutti gli occupanti del fabbricato o delle parti di esso coinvolte dall'incendio. Il comando del funzionamento simultaneo dei dispositivi sonori deve essere posto in ambiente presidiato, sotto il continuo controllo del personale preposto; può essere previsto un secondo comando centralizzato ubicato in un locale distinto dal precedente che non presenti particolari rischi d'incendio. Per edifici muniti di impianto fisso di rivelazione e segnalazione d'incendio, il sistema di allarme deve funzionare automaticamente, secondo quanto prescritto nel punto 12. Il funzionamento del sistema di allarme deve essere garantito anche in assenza di alimentazione elettrica principale, per un tempo non inferiore a 30 minuti.

11. MEZZI ED IMPIANTI DI ESTINZIONE DEGLI INCENDI

11.1 Generalità

Le apparecchiature e gli impianti di estinzione degli incendi devono essere realizzati a regola d'arte ed in conformità a quanto di seguito indicato.

11.2 Estintori

Tutte le attività ricettive devono essere dotate di un adeguato numero di estintori portatili. Nelle more della emanazione di una apposita norma armonizzata, gli estintori devono essere di tipo approvato dal Ministero dell'interno ai sensi del decreto ministeriale 20 dicembre 1982 (G.U. n. 19 del 20 gennaio 1983) e successive modificazioni. Gli estintori devono essere distribuiti in modo uniforme nell'area da proteggere; è comunque necessario che almeno alcuni si trovino:

- in prossimità degli accessi;
- in vicinanza di aree di maggior pericolo.

Gli estintori devono essere ubicati in posizione facilmente accessibile e visibile; appositi cartelli segnalatori devono facilitarne l'individuazione, anche a distanza. Gli estintori portatili devono essere installati in ragione di uno ogni 200 mq di pavimento, o frazione, con un minimo di un estintore per piano. Gli estintori portatili dovranno avere capacità estinguente non inferiore a 13 A - 89 B; a protezione di aree ed impianti a rischio specifico devono essere previsti estintori di tipo idoneo. Per attività fino a venticinque posti letto è sufficiente la sola installazione di estintori.

11.3 Impianti idrici antincendio

Gli idranti e i naspi, correttamente corredati, devono essere:

- distribuiti in modo da consentire l'intervento in tutte le aree dell'attività;
- collocati in ciascun piano negli edifici a più piani;
- dislocati in posizione facilmente accessibile e visibile.

Appositi cartelli segnalatori devono agevolare l'individuazione a distanza. Gli idranti ed i naspi non devono essere posti all'interno delle scale in modo da non ostacolare l'esodo delle persone. In presenza di scale a prova di fumo interne, gli idranti devono essere ubicati all'interno dei filtri a prova di fumo.

11.3.1 NASPI DN 20

Le attività con numero di posti letto superiore a 25 e fino a 100 devono essere almeno dotate di naspi DN 20. Ogni naspo deve essere corredato da una tubazione semirigida lunga 20 m realizzata a regola d'arte. I naspi possono essere collegati alla normale rete idrica, purché questa sia in grado di alimentare in ogni momento contemporaneamente, oltre all'utenza normale, i due naspi in posizione idraulicamente più sfavorevole, assicurando a ciascuno di essi una portata non inferiore a 35 l/min ed una pressione non inferiore a 1,5 bar, quando sono entrambi in fase di scarica. L'alimentazione deve assicurare una autonomia non inferiore a 60 min. Qualora la rete idrica non sia in grado di assicurare quanto sopra prescritto, deve essere predisposta una alimentazione di riserva, capace di fornire le medesime prestazioni.

11.3.2 IDRANTI DN 45

Le attività con capienza superiore a 100 posti letto devono essere dotate di una rete idranti DN 45. Ogni idrante deve essere corredato da una tubazione flessibile lunga 20 m. È consentito per le attività con capienza compresa fra 101 e 200 posti letto e con altezza antincendio non superiore a 32 m, l'installazione di naspi con le caratteristiche indicate al punto 11.3.1, in grado di raggiungere con il getto l'intera area da proteggere e con le seguenti ulteriori condizioni:

- sia garantito il funzionamento contemporaneo dei 4 naspi posti in posizione idraulicamente più sfavorevole;
- l'attività sia accessibile ai mezzi di soccorso dei Vigili del fuoco;
- sia installato un idrante DN 70, con le caratteristiche previste al punto 11.3.3, per il rifornimento dei mezzi di soccorso dei Vigili del fuoco qualora non esista nel raggio di 100 m un'idonea fonte di approvvigionamento per i suddetti mezzi. Qualora l'altezza antincendio sia compresa fra 24 e 32 m deve essere altresì installata una rete idrica antincendio con almeno un attacco DN 45 per ogni piano collegata ad un attacco esterno DN 70 in posizione accessibile per l'alimentazione attraverso i mezzi di soccorso dei Vigili del fuoco.

11.3.2.1 Rete di tubazioni

L'impianto idrico antincendio per idranti deve essere costituito da una rete di tubazioni, realizzata preferibilmente ad anello, con montanti disposti nei vani scala. Da ciascun montante, in corrispondenza di ogni piano, deve essere derivato, con tubazioni di diametro interno non inferiore a 40 mm, un attacco per idranti DN 45. La rete di tubazioni deve essere indipendente da quella dei servizi sanitari. Le tubazioni devono essere protette dal gelo, da urti e qualora non metalliche, dal fuoco.

11.3.2.2 Caratteristiche idrauliche

L'impianto deve avere caratteristiche idrauliche tali da garantire una portata minima di 360 l/min per ogni colonna montante e nel caso di più colonne, il funzionamento contemporaneo di almeno due. Esso deve essere in grado di garantire l'erogazione ai 3 idranti in posizione idraulica più sfavorita, assicurando a ciascuno di essi una portata non inferiore a 120 l/min con una pressione al bocchello di 2 bar. L'alimentazione deve assicurare una autonomia di almeno 60 minuti.

11.3.2.3 Alimentazione

L'impianto deve essere alimentato normalmente dall'acquedotto pubblico. Qualora l'acquedotto non garantisca la condizione di cui al punto precedente, dovrà essere realizzata una riserva idrica di idonea capacità. Il gruppo di pompaggio di alimentazione della rete antincendio deve essere realizzato da elettropompa con alimentazione elettrica di riserva (gruppo elettrogeno ad azionamento automatico) o da una moto-pompa con avviamento automatico. In alternativa è consentita l'alimentazione del gruppo di pompaggio della rete antincendio con linea preferenziale qualora l'ente distributore dell'energia elettrica garantisca la continuità di erogazione mediante manovra sulla linea stessa ovvero, per gli alberghi fino a 200 posti letto, una indisponibilità complessiva annua non superiore a 60 ore.

11.3.2.4 Alimentazione ad alta affidabilità Per le attività con oltre 500 posti letto e per quelle ubicate in edifici aventi altezza antincendio superiore a 32 m, l'alimentazione della rete antincendio deve essere del tipo ad alta affidabilità. Affinché una alimentazione sia considerata ad alta affidabilità dovrà essere realizzata in uno dei seguenti modi:

- una riserva virtualmente inesauribile;

- due serbatoi o vasche di accumulo, la cui capacità singola sia pari a quella minima richiesta dall'impianto e dotati di riscalzo;
 - due tronchi di acquedotto che non interferiscano fra loro nell'erogazione, non siano alimentati dalla stessa sorgente, salvo che virtualmente inesauribile. Tale alimentazione deve essere collegata alla rete antincendio tramite due gruppi di pompaggio, composti da una o più pompe, ciascuno dei quali in grado di assicurare le prestazioni richieste secondo una delle seguenti modalità:
 - una elettropompa ed una motopompa, una di riserva all'altra;
 - due elettropompe, ciascuna con portata pari a metà del fabbisogno ed una motopompa di riserva avente portata pari al fabbisogno totale;
 - due motopompe, una di riserva all'altra;
 - due elettropompe, una di riserva all'altra, con alimentazioni elettriche indipendenti.
- Ciascuna pompa deve avviarsi automaticamente.

11.3.3 IDRANTI DN 70

Nelle strutture ricettive con oltre 500 posti letto e in quelle ubicate in edifici con altezza antincendio oltre 32 m, deve esistere all'esterno, in posizione accessibile ed opportunamente segnalata, almeno un idrante DN 70, da utilizzare per rifornimento dei mezzi dei Vigili del fuoco. Tale idrante dovrà assicurare una portata non inferiore a 460 l/min per almeno 60 minuti. Nel caso la stessa rete alimenti sia gli idranti interni che quelli esterni, le alimentazioni devono assicurare almeno il fabbisogno contemporaneo dell'utenza complessiva.

11.3.4 COLLEGAMENTO DELLE AUTOPOMPE VV.F.

Al piede di ogni colonna montante di edifici con più di tre piani fuori terra, deve essere installato un attacco di mandata per il collegamento con le autopompe VV.F.

11.3.5 IMPIANTI DI SPEGNIMENTO AUTOMATICO

Oltre alla rete idranti, nelle strutture ricettive con oltre 1000 posti letto, deve essere previsto l'impianto di spegnimento automatico a pioggia su tutta l'attività.

12. IMPIANTI DI RIVELAZIONE E SEGNALAZIONE DEGLI INCENDI

12.1 Generalità

Nelle attività ricettive con capienza superiore a 100 posti letto deve essere prevista l'installazione di un impianto fisso di rivelazione e segnalazione automatica degli incendi in grado di rivelare e segnalare a distanza un principio d'incendio che possa verificarsi nell'ambito dell'attività. Nei locali deposito, indipendentemente dal numero di posti letto, devono essere comunque installati tali impianti, come previsto dal precedente punto 8.1.

12.2 Caratteristiche

L'impianto deve essere progettato e realizzato a regola d'arte. La segnalazione di allarme proveniente da uno qualsiasi dei rivelatori utilizzati dovrà sempre determinare una segnalazione ottica ed acustica di allarme incendio nella centrale di controllo e segnalazione, la quale deve essere ubicata in ambiente presidiato. Il predetto impianto dovrà consentire l'azionamento automatico dei dispositivi di allarme posti nell'attività entro: a) 2 minuti dall'emissione della segnalazione di allarme proveniente da due o più rivelatori o dall'azionamento di un qualsiasi pulsante manuale di segnalazione di incendio;

b) 5 minuti dall'emissione di una segnalazione di allarme proveniente da un qualsiasi rivelatore, qualora la segnalazione presso la centrale di allarme non sia tacitata dal personale preposto.

I predetti tempi potranno essere modificati in considerazione della tipologia dell'attività e dei rischi in essa esistenti. Qualora previsto dalla presente regola tecnica o nella progettazione dell'attività, l'impianto di rivelazione dovrà consentire l'attivazione automatica di una o più delle seguenti azioni:

- chiusura automatica di eventuali porte tagliafuoco, normalmente aperte, appartenenti al compartimento antincendio da cui è pervenuta la segnalazione, tramite l'attivazione degli appositi dispositivi di chiusura;
- disattivazione elettrica dell'eventuale impianto di ventilazione o condizionamento esistente;
- attivazione degli eventuali filtri in sovrappressione;

- chiusura di eventuali serrande tagliafuoco esistenti poste nelle canalizzazioni degli impianti di ventilazione o condizionamento, riferite al compartimento da cui proviene la segnalazione;
- eventuale trasmissione a distanza delle segnalazioni di allarme in posti predeterminati in un piano operativo interno di emergenza. Inoltre, nelle attività ricettive con oltre 300 posti letto o con numero superiore a 100 posti letto ubicate all'interno di edifici di altezza superiore a 24 m, dovranno essere installati dispositivi ottici di ripetizione di allarme lungo il corridoio, per i rivelatori ubicati nelle camere e nei depositi. Tali ripetitori, inoltre, dovranno essere previsti per quei rivelatori che sorvegliano aree non direttamente visibili.

13. SEGNALETICA DI SICUREZZA

La segnaletica di sicurezza dovrà essere conforme al decreto del Presidente della repubblica n. 524/1982. Inoltre, la posizione e la funzione degli spazi calmi dovrà essere adeguatamente segnalata.

14. GESTIONE DELLA SICUREZZA

14.1 Generalità

Il responsabile dell'attività deve provvedere affinché nel corso della gestione non vengano alterate le condizioni di sicurezza, ed in particolare che:

- sui sistemi di vie di uscita non siano collocati ostacoli (depositi, mobili ecc.) che possano intralciare l'evacuazione delle persone riducendo la larghezza o che costituiscano rischio di propagazione dell'incendio;
- siano presi opportuni provvedimenti di sicurezza in occasione di situazioni particolari, quali: manutenzioni, risistemazioni ecc.;
- siano mantenuti efficienti i mezzi e gli impianti antincendio, siano eseguite tempestivamente le eventuali manutenzioni o sostituzioni necessarie e siano condotte periodicamente prove degli stessi con cadenze non superiore a sei mesi;
- siano mantenuti costantemente in efficienza gli impianti elettrici in conformità a quanto previsto dalle vigenti norme;

- siano mantenuti costantemente in efficienza gli impianti di ventilazione, condizionamento e riscaldamento. In particolare il controllo dovrà essere finalizzato alla sicurezza antincendio e deve essere prevista una prova periodica degli stessi con scadenza non superiore ad un anno. Le centrali termiche devono essere affidate a personale qualificato, in conformità a quanto previsto dalle vigenti regole tecniche.

14.2 Chiamata servizi di soccorso

I servizi di soccorso debbono poter essere avvertiti facilmente, con la rete telefonica. La procedura di chiamata deve essere chiaramente indicata, a fianco di qualsiasi apparecchio telefonico dal quale questa chiamata sia possibile. Nel caso della rete telefonica pubblica, il numero di chiamata dei Vigili del fuoco deve essere esposto bene in vista presso l'apparecchio telefonico dell'esercizio.

15. ADDESTRAMENTO DEL PERSONALE

15.1 Primo intervento ed azionamento del sistema di allarme

Il responsabile dell'attività deve provvedere affinché, in caso di incendio, il personale sia in grado di usare correttamente i mezzi disponibili per le operazioni di primo intervento, nonché di azionare il sistema di allarme e il sistema di chiamata di soccorso. Tali operazioni devono essere chiaramente indicate al personale ed impartite anche in forma scritta. Tenendo conto delle condizioni di esercizio, il personale deve essere chiamato a partecipare almeno due volte l'anno a riunioni di addestramento e di allenamento all'uso dei mezzi di soccorso, di allarme e di chiamata di soccorso, nonché a esercitazioni di evacuazione dell'immobile sulla base di un piano di emergenza opportunamente predisposto.

15.2 Azioni da svolgere In caso di incendio, il personale di un'attività ricettiva, deve essere tenuto a svolgere le seguenti azioni:

- applicare le istruzioni che gli sono state impartite per iscritto;
- contribuire efficacemente all'evacuazione di tutti gli occupanti dell'attività ricettiva.

15.3 Attività di capienza superiore a 500 posti letto

Nelle attività ricettive di capienza superiore a 500 posti letto deve essere previsto un

servizio di sicurezza opportunamente organizzato, composto da un responsabile e da addetti addestrati per il pronto intervento e dotati di idoneo equipaggiamento.

16. REGISTRO DEI CONTROLLI

Deve essere predisposto un registro dei controlli periodici, dove siano annotati tutti gli interventi ed i controlli relativi alla efficienza degli impianti elettrici, di illuminazione, di sicurezza, dei presidi antincendio, dei dispositivi di sicurezza e di controllo delle aree a rischio specifico e della osservanza della limitazione dei carichi di incendio nei vari ambienti dell'attività, nonché le riunioni di addestramento e le esercitazioni di evacuazione. Tale registro deve essere mantenuto costantemente aggiornato e disponibile per il controllo da parte del Comando provinciale dei vigili del fuoco.

17. ISTRUZIONI DI SICUREZZA

17.1 Istruzioni da esporre all'ingresso

All'ingresso della struttura ricettiva devono essere esposte bene in vista precise istruzioni relative al comportamento

del personale e del pubblico in caso di sinistro ed in particolare una planimetria dell'edificio per le squadre di soccorso che deve indicare la posizione:

- delle scale e delle vie di evacuazione;
- dei mezzi e degli impianti di estinzione disponibili;
- dei dispositivi di arresto degli impianti di distribuzione del gas e dell'elettricità;
- del dispositivo di arresto del sistema di ventilazione;
- del quadro generale del sistema di rivelazione e di allarme;
- degli impianti e locali che presentano un rischio speciale;
- degli spazi calmi.

17.2 Istruzioni da esporre a ciascun piano

A ciascun piano deve essere esposta una planimetria d'orientamento, in prossimità delle vie di esodo. La posizione e la funzione degli spazi calmi deve essere

adeguatamente segnalata.

17.3 Istruzioni da esporre in ciascuna camera

In ciascuna camera precise istruzioni, esposte bene in vista, devono indicare il comportamento da tenere in caso di incendio. Oltre che in italiano, queste istruzioni devono essere redatte in alcune lingue estere, tendo conto delle provenienza della clientela abituale della struttura ricettiva. Queste istruzioni debbono essere accompagnate da una planimetria semplificativa del piano, che indichi schematicamente la posizione della camera rispetto alle vie di evacuazione, alle scale ed alle uscite. Le istruzioni debbono attirare l'attenzione sul divieto di usare gli ascensori in caso di incendio. Inoltre devono essere indicati i divieti di:

- impiegare fornelli di qualsiasi tipo per il riscaldamento di vivande, stufe ed apparecchi di riscaldamento o di illuminazione in genere a funzionamento elettrico con resistenza in vista o alimentati con combustibili solidi, liquidi o gassosi;
- tenere depositi, anche modesti, di sostanze infiammabili nei locali facenti parte del volume destinato all'attività.

21.2 Disposizioni transitorie

Le attività ricettive esistenti devono adeguarsi alle disposizioni del presente decreto, a decorrere dall'entrata in vigore dello stesso, entro i seguenti termini:

- a) due anni per quanto riguarda le disposizioni gestionali di cui ai punti 14, 15 e 16;
- b) cinque anni per quanto riguarda l'adeguamento alle restanti prescrizioni, con esclusione di quanto previsto alla successiva lettera c);
- c) otto anni per l'adeguamento, all'interno delle camere per ospiti, dei materiali di rivestimento, dei tendaggi e dei materassi a quanto previsto dal punto 19.2.

Entro un anno dall'entrata in vigore del decreto dovrà essere presentato ai Comandi provinciali dei vigili del fuoco, un piano programmato degli eventuali lavori di adeguamento a firma del responsabile dell'attività.

3.1.4 TITOLO III - DISPOSIZIONI RELATIVE ALLE ATTIVITÀ RICETTIVE CON CAPACITÀ NON SUPERIORE A VENTICINQUE POSTI LETTO

22. GENERALITÀ

Le strutture orizzontali e verticali devono avere resistenza al fuoco non inferiore a REI 30. Gli impianti devono essere realizzati a regola d'arte.

Deve essere assicurato per ogni eventuale caso di emergenza il sicuro esodo degli occupanti. Devono inoltre essere osservate le disposizioni contenute nei punti 11.2, 13, 14 e 17.

11.2 Estintori

Tutte le attività ricettive devono essere dotate di un adeguato numero di estintori portatili. Nelle more della emanazione di una apposita norma armonizzata, gli estintori devono essere di tipo approvato dal Ministero dell'interno ai sensi del decreto ministeriale 20 dicembre 1982 (G.U. n. 19 del 20 gennaio 1983) e successive modificazioni.

Gli estintori devono essere distribuiti in modo uniforme nell'area da proteggere; è comunque necessario che almeno alcuni si trovino:

- in prossimità degli accessi;
- in vicinanza di aree di maggior pericolo.

Gli estintori devono essere ubicati in posizione facilmente accessibile e visibile; appositi cartelli segna- latori devono facilitarne l'individuazione, anche a distanza. Gli estintori portatili devono essere installati in ragione di uno ogni 200 mq di pavimento, o frazione, con un minimo di un estintore per piano. Gli estintori portatili dovranno avere capacità estinguente non inferiore a 13 A - 89 B; a protezione di aree ed impianti a rischio specifico devono essere previsti estintori di tipo idoneo. Per attività fino a venticinque posti letto è sufficiente la sola installazione di estintori.

13. SEGNALETICA DI SICUREZZA La segnaletica di sicurezza dovrà essere conforme al decreto del Presidente della repubblica n. 524/1982. Inoltre, la posizione e la funzione degli spazi calmi dovrà essere adeguatamente segnalata.

14. GESTIONE DELLA SICUREZZA

14.1 Generalità Il responsabile dell'attività deve provvedere affinché nel corso della gestione non vengano alterate le condizioni di sicurezza, ed in particolare che:

- sui sistemi di vie di uscita non siano collocati ostacoli (depositi, mobili ecc.) che possano intralciare l'evacuazione delle persone riducendo la larghezza o che costituiscano rischio di propagazione dell'incendio;
 - siano presi opportuni provvedimenti di sicurezza in occasione di situazioni particolari, quali: manutenzioni, risistemazioni ecc.;
 - siano mantenuti efficienti i mezzi e gli impianti antincendio, siano eseguite tempestivamente le eventuali manutenzioni o sostituzioni necessarie e siano condotte periodicamente prove degli stessi con cadenze non superiore a sei mesi;
 - siano mantenuti costantemente in efficienza gli impianti elettrici in conformità a quanto previsto dalle vigenti norme;
 - siano mantenuti costantemente in efficienza gli impianti di ventilazione, condizionamento e riscaldamento. In particolare il controllo dovrà essere finalizzato alla sicurezza antincendio e deve essere prevista una prova periodica degli stessi con scadenza non superiore ad un anno. Le centrali termiche devono essere affidate a personale qualificato, in conformità a quanto previsto dalle vigenti regole tecniche.
- 14.2 Chiamata servizi di soccorso I servizi di soccorso debbono poter essere avvertiti facilmente, con la rete telefonica. La procedura di chiamata deve essere chiaramente indicata, a fianco di qualsiasi apparecchio telefonico dal quale questa chiamata sia possibile. Nel caso della rete telefonica pubblica, il numero di chiamata dei Vigili del fuoco deve essere esposto bene in vista presso l'apparecchio telefonico dell'esercizio.

17. ISTRUZIONI DI SICUREZZA

17.1 Istruzioni da esporre all'ingresso All'ingresso della struttura ricettiva devono essere esposte bene in vista precise istruzioni relative al comportamento del personale e del pubblico in caso di sinistro ed in particolare una planimetria dell'edificio per le squadre di soccorso che deve indicare la posizione:

- delle scale e delle vie di evacuazione;
- dei mezzi e degli impianti di estinzione disponibili;
- dei dispositivi di arresto degli impianti di distribuzione del gas e dell'elettricità;
- del dispositivo di arresto del sistema di ventilazione;
- del quadro generale del sistema di rivelazione e di allarme;
- degli impianti e locali che presentano un rischio speciale;
- degli spazi calmi.

17.2 Istruzioni da esporre a ciascun piano

A ciascun piano deve essere esposta una planimetria d'orientamento, in prossimità delle vie di esodo. La posizione e la funzione degli spazi calmi deve essere adeguatamente segnalata.

17.3 Istruzioni da esporre in ciascuna camera

In ciascuna camera precise istruzioni, esposte bene in vista, devono indicare il comportamento da tenere in caso di incendio. Oltre che in italiano, queste istruzioni devono essere redatte in alcune lingue estere, tendo conto delle provenienza della clientela abituale della struttura ricettiva. Queste istruzioni debbono essere accompagnate da una planimetria semplificativa del piano, che indichi schematicamente la posizione della camera rispetto alle vie di evacuazione, alle scale ed alle uscite. Le istruzioni debbono attirare l'attenzione sul divieto di usare gli ascensori in caso di incendio.

Inoltre devono essere indicati i divieti di:

- impiegare fornelli di qualsiasi tipo per il riscaldamento di vivande, stufe ed apparecchi di riscaldamento o di illuminazione in genere a funzionamento elettrico con resistenza in vista o alimentati con combustibili solidi, liquidi o gassosi;
- tenere depositi, anche modesti, di sostanze infiammabili nei locali facenti parte del volume destinato all'attività.

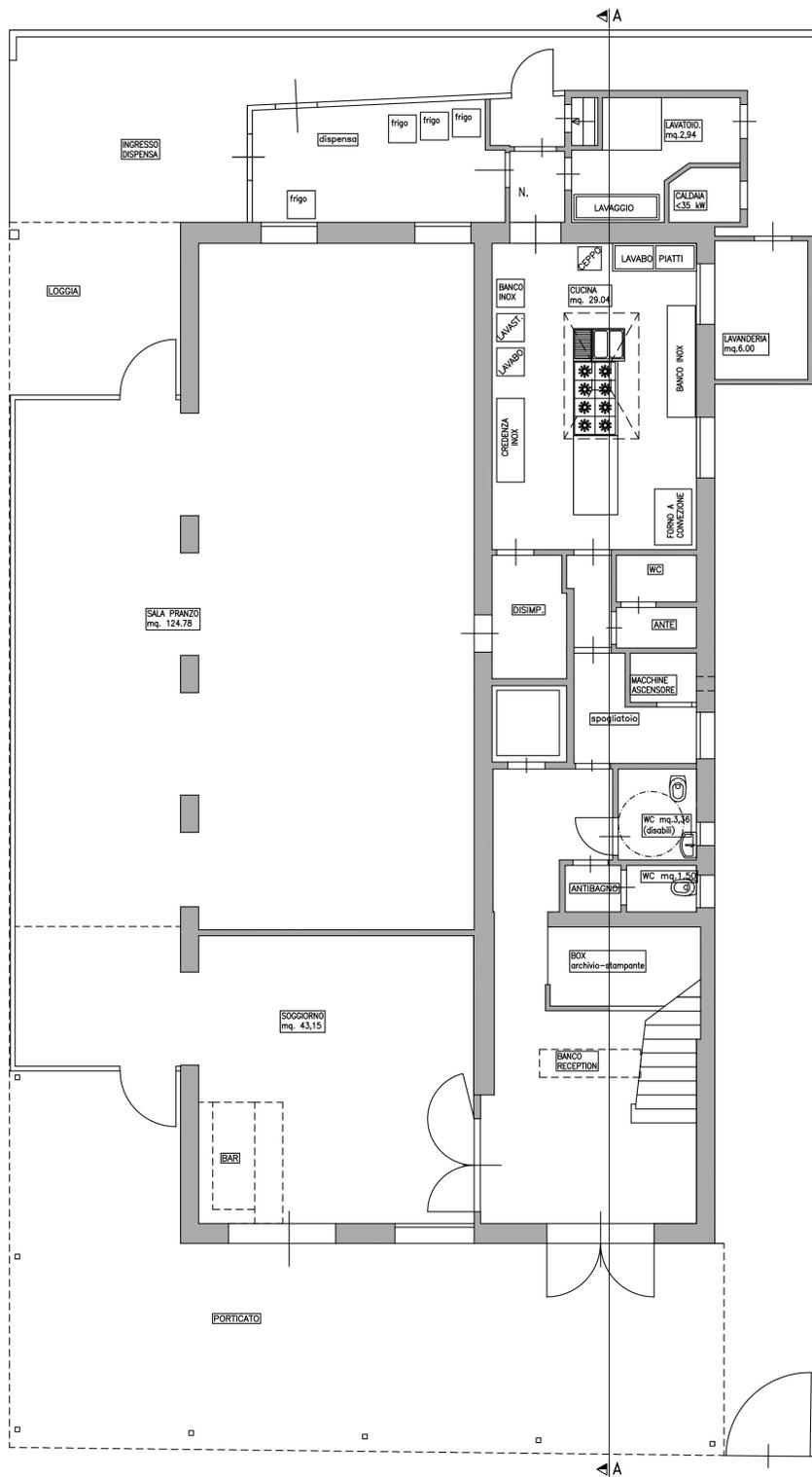
CAPITOLO 4

APPROCCIO PRESCRITTIVO SU STRUTTURA ALBERGHIERA CON PIU' DI 25 POSTI LETTO

4.1 DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO

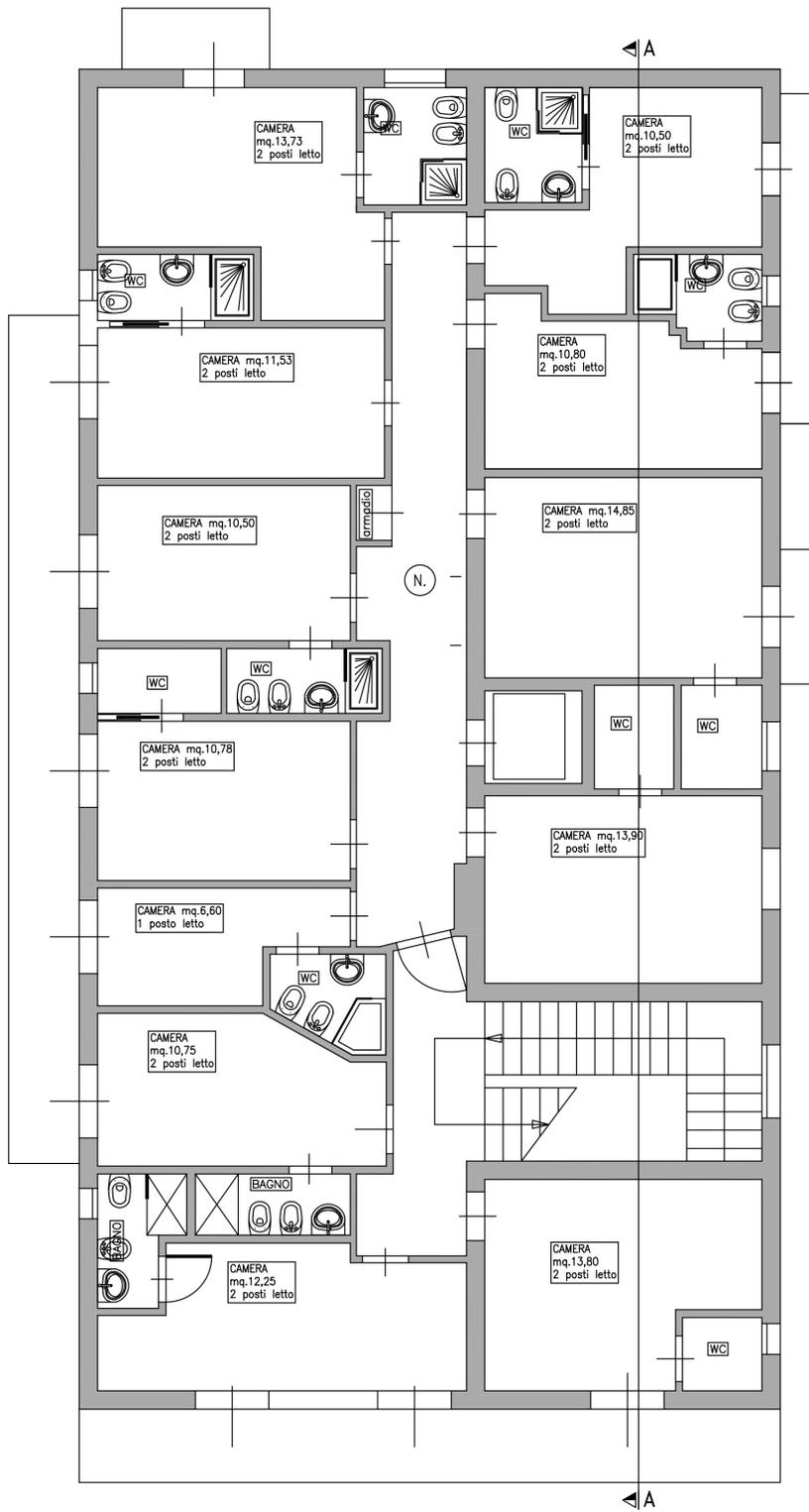
In questo elaborato si studierà una struttura alberghiera della riviera di Rimini. Si tratta di un edificio su 4 livelli dove a piano terra troviamo ingresso, hall, sala da pranzo e cucina, mentre al primo piano e a quelli successivi le camere, di varie metrature, per i clienti. La pianta rettangolare è piuttosto regolare in altezza e i piani sono serviti da un vano scala unico e da un ascensore. La struttura portante è a telaio in calcestruzzo armato e l'edificio risale come epoca di costruzione ai primi anni '60. Per quanto riguarda la sicurezza antincendio, in questo caso le problematiche principali saranno quelle dovute alla presenza della cucina al piano terra, e della gestione dell'esodo delle persone dalle camere in caso di emergenza. Si dovrà perciò verificare che tutti i parametri rientrino in quelli previsti dalla normativa, e in caso contrario, si dovranno progettare e realizzare interventi atti alla messa a norma della struttura stessa. Adotteremo inizialmente l'approccio prescrittivo seguendo i decreti di riferimento, e successivamente percorreremo la strada più ingegneristica, quella che prevede l'approccio prestazionale.

Di seguito possiamo vedere le piante dei 4 livelli, il prospetto frontale e la sezione trasversale dell'albergo oggetto di studio.



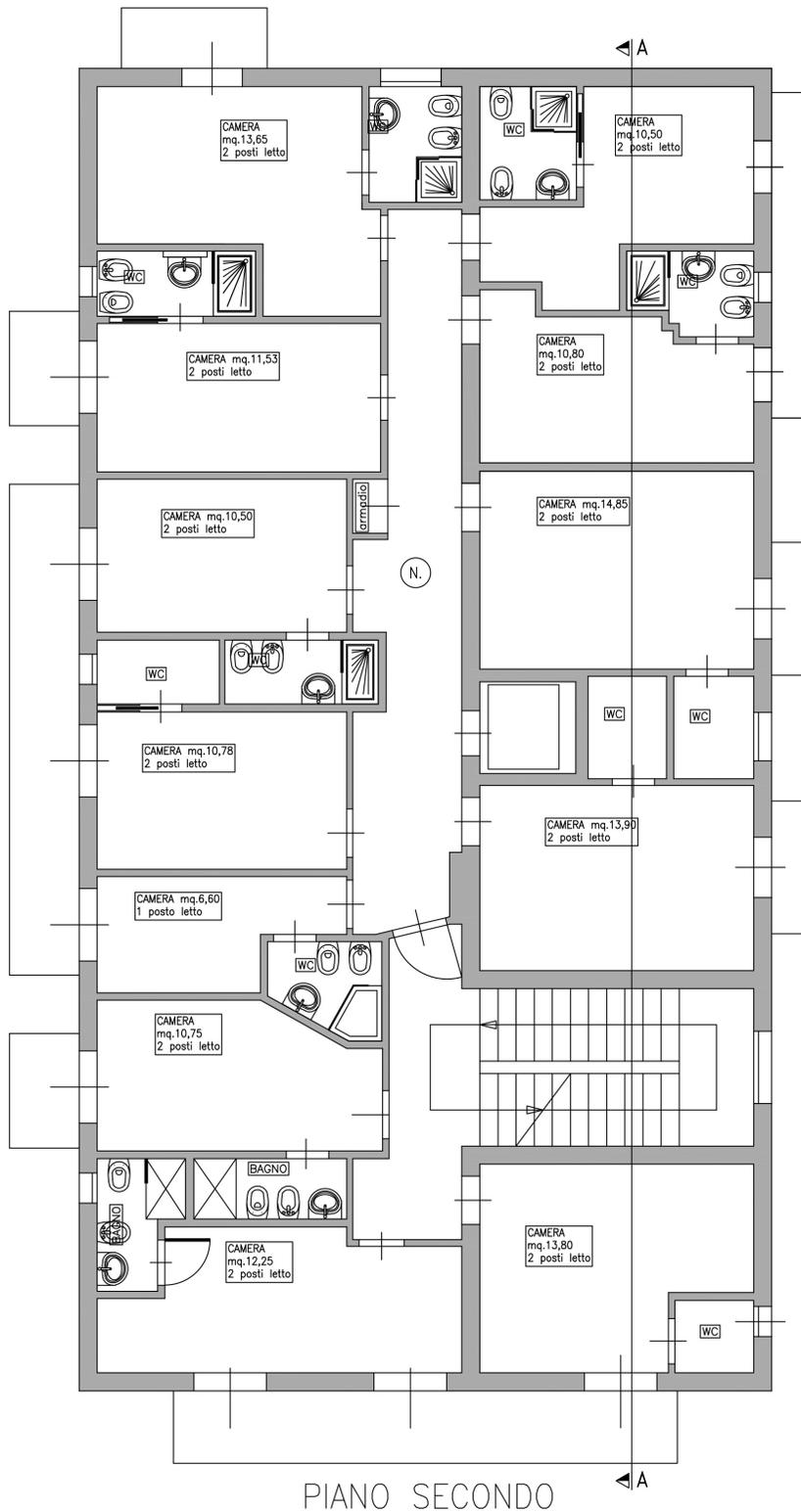
PIANO TERRA

Figura 20 - Piano terra



PIANO PRIMO

Figura 21 - piano primo



PIANO SECONDO

Figura 22 - Piano secondo

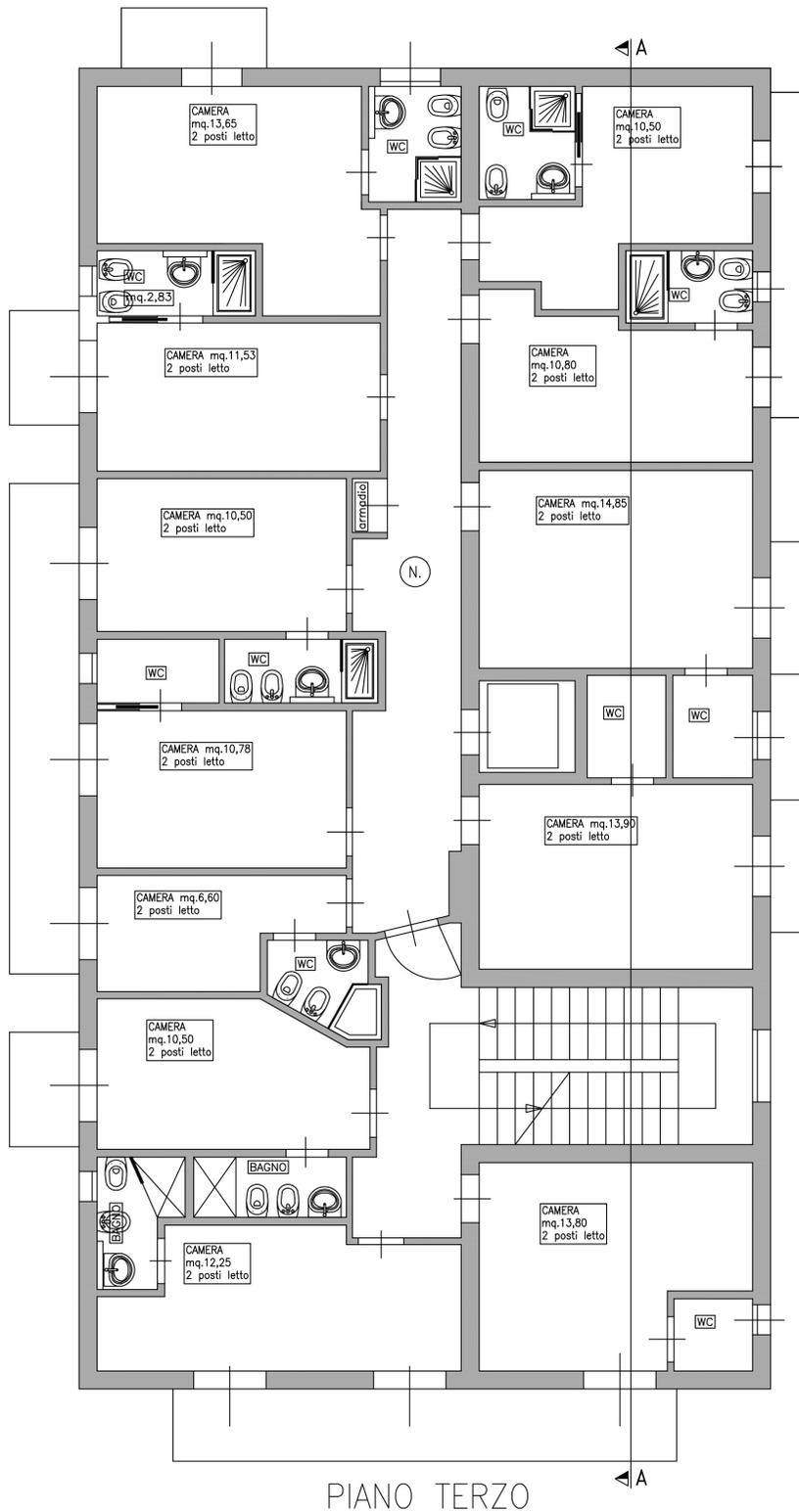
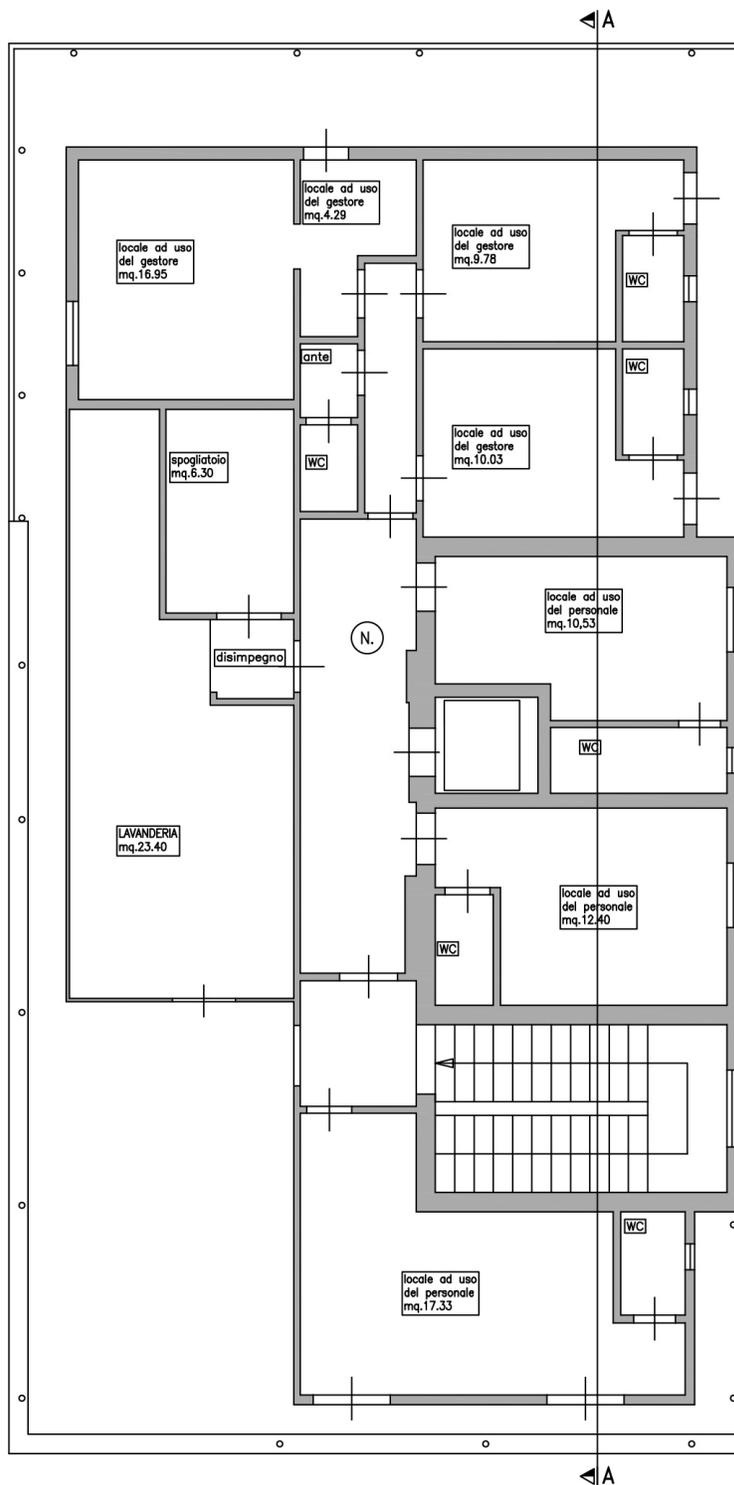


Figura 23 - Piano terzo



PIANO QUARTO

Figura 24 - Piano quarto



Figura 25 – Prospetto fronte strada

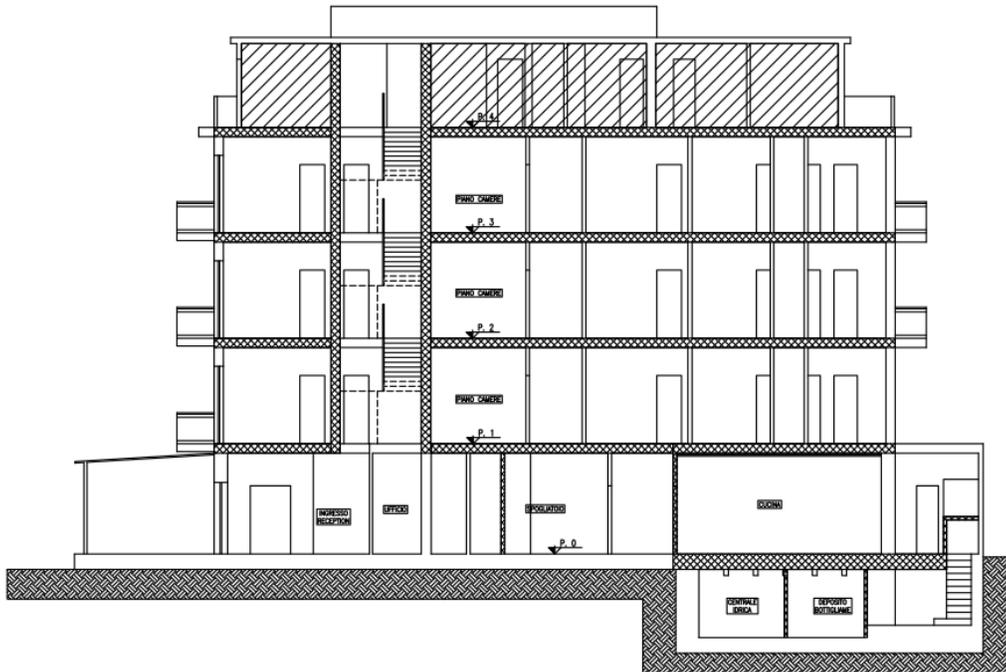


Figura 26 - sezione verticale

4.2 APPROCCIO PRESCRITTIVO

4.2.1 RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA ILLUSTRANTE IL PROGETTO ANTINCENDI REALIZZATO

La presente relazione tecnica, allegata alla "SEGNALAZIONE CERTIFICATA DI INIZIO ATTIVITA' AI FINI DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO", illustra una diversa soluzione progettuale per la sistemazione interna e l'adeguamento alla vigente normativa di prevenzione incendi dell'albergo denominato "HOTEL SANT'ELENA", sito in via Mantova n. 14, a Rimini. Tale soluzione presenta sostanzialmente le seguenti differenze rispetto a quanto indicato nella documentazione tecnica, a firma del P.I. Davide Orlati, allegata alla richiesta di valutazione del progetto antincendi a Voi consegnata in data 30/01/2013:

- La potenzialità termica della cucina è risultata > 116 kW (prima era <116 kW);
- Le camere poste al piano copertura saranno destinate all'uso del gestore e del personale e non tutte ad uso ripostiglio;
- Le caratteristiche minime di resistenza al fuoco delle strutture portanti e separanti dell'albergo saranno non inferiori a REI 45 (prima era REI 30); non sarà pertanto necessario il servizio interno di sicurezza permanentemente presente nell'arco delle 24 ore;
- Il tratto terminale della scala tra il piano primo ed il piano terra presenta larghezza inferiore ai 114 cm (in realtà sono 105).

Il fabbricato ad uso alberghiero in oggetto consta di cinque piani fuori terra.

Il piano terra viene adibito ad uso atrio di ingresso, soggiorno con zona bar, reception, sala da pranzo, dispensa, spogliatoio, servizi e bagni. È inoltre presente la cucina (avente varie apparecchiature alimentate a gas metano di rete per una potenza termica totale > 116 kW). I tre piani superiori sono destinati esclusivamente alle camere per i clienti (n. 12 camere per piano). Al piano quarto sono posti la lavanderia e locali ad uso personale del gestore e del personale (n. 6 camere). È pure presente

una porzione di piano interrato comprendente il deposito bottigliame, la centrale idrica, il gruppo di pressurizzazione antincendio.

Strutturalmente il fabbricato risulta essere del tipo con ossatura portante (pilastro-trave) in cemento armato e solai in latero-cemento.

Alla luce della vigente normativa in materia di disciplina dei procedimenti relativi alla Prevenzione Incendi (D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151), si ritiene che all'interno del complesso edilizio in questione, siano presenti le seguenti attività soggette al controllo di Prevenzione Incendi:

- 1) Albergo, pensione, dormitorio e simili con oltre 25 posti letto (attività di cui al n. 66.2/B dell'allegato I al D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151).
- 2) Cucina centrale con apparecchiature di cottura alimentate a gas metano con potenzialità termica inferiore ai 350 kW (attività di cui al n. 74/A dell'allegato I al D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151)

Si procede ora alla descrizione tecnico-illustrativa particolareggiata della sola attività alberghiera (attività di cui al n. 66.2/B dell'allegato I al D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151).

4.3 ALBERGO CON OLTRE 25 POSTI LETTO

(attività di cui al n. 66.2/B dell'allegato I al D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151)

Ai sensi della vigente normativa in materia di Prevenzione Incendi per le attività ricettive turistico alberghiere (D.M. 09 aprile 1994, D.M. 6 ottobre 2003 e successive modifiche ed integrazioni), si precisa quanto segue a proposito del progetto di sistemazione:

4.3.1 CLASSIFICAZIONE (rif. DM-14)

L'attività ricettiva in questione si può classificare come attività esistente con capienza superiore a venticinque posti letto, (36 camere per i clienti, per un totale di 69 posti letto, più 6 camere ad uso esclusivo del personale e del gestore per un totale di altri 12 posti letto), avente cinque piani fuori terra. Il quinto piano è stato negli anni passati oggetto di ampliamento con aumento della capacità ricettiva totale (clienti + personale); tuttavia poiché il sistema di vie di esodo esistente è tuttora compatibile con l'incremento di affollamento e con il nuovo assetto plano volumetrico dell'attività alberghiera, si applicano le prescrizioni di cui alla PARTE SECONDA - ATTIVITA' ESISTENTI, del titolo "II" del D.M. 09 Aprile 1994.

4.3.2 UBICAZIONE (rif. DM-18)

Si rispetteranno i punti 5.1 e 5.2

Generalità: L'attività ricettiva risulta ubicata in un edificio indipendente. L'attività ricettiva non comunica con altre attività ad essa non pertinenti.

Separazioni - Comunicazioni: La cucina centrale dell'albergo in questione comunica con la sala ristorante tramite apposito office separato rispetto alla cucina con porta di tipo REI 120 munita di congegno di autochiusura.

4.3.3 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE (rif. DM-19)

Resistenza al fuoco delle strutture: L'altezza ai fini antincendi del fabbricato esistente è inferiore ai 24 metri. Le strutture portanti/separanti garantiranno una resistenza al fuoco non inferiore a R/REI 45 (sarà presente l'impianto di rivelazione e di segnalazione d'incendio esteso a tutta la attività). Le strutture di pertinenza delle varie zone a rischio specifico presenti saranno conformi a quanto stabilito dalle rispettive normative.

Reazione al fuoco dei materiali: Si prevede di installare materiali che garantiscano il totale rispetto delle condizioni imposte al punto 6.2 del D.M.I. 09 Aprile 1994.

In particolare i materiali saranno conformi a quanto di seguito specificato:

- negli atri, nei corridoi, nei disimpegni, nelle scale, nelle rampe e nei passaggi

in genere, saranno installati materiali di "classe 1" in ragione del 50 % massimo della loro superficie totale, e di "classe 0" (non combustibili), per le restanti altre superfici; • in tutti gli altri ambienti, eventuali pavimentazioni combustibili saranno di classe 2, mentre i materiali di rivestimento saranno di classe 1;

- i tendaggi e tutti i materiali suscettibili di prendere fuoco su entrambe le facce, saranno di classe non superiore a 1;
- i materiali isolanti posti in vista saranno di classe non superiore a 1;
- i mobili imbottiti ed i materassi saranno di classe 1 IM;
- i materiali di rivestimento combustibili ed i materiali isolanti in vista saranno posti in opera in aderenza agli elementi costruttivi di classe 0, escludendo spazi vuoti o intercapedini, e saranno omologati ai sensi del D.M.26/06/84;
- nel caso che alcuni tratti di controsoffitto siano posti non in aderenza agli elementi costruttivi, essi saranno di classe non superiore a 1, o 1-1, e saranno omologati tenendo conto delle effettive condizioni di impiego;
- i rivestimenti in legno saranno trattati con prodotti vernicianti omologati di classe 1, secondo le modalità e le indicazioni del D.M. 06/03/92;
- i materiali isolanti installati all'interno di intercapedini saranno incombustibili; solo in intercapedini delimitate da strutture realizzate con materiali aventi caratteristiche REI 30 saranno installati isolanti combustibili.

Compartimentazione: Il complesso edilizio della attività alberghiera ha una superficie totale di circa 1.212 mq. Con i lavori il vano scala esistente è stato trasformato in vano scala di tipo "protetto"; tale vano scala non include il vano corsa dell'ascensore. Si considerano tutti i piani fuori terra dell'albergo come costituenti un unico compartimento (di superficie complessiva non superiore a 4.000 mq). Si provvederà affinché il carico di incendio, in ogni piano camere, non superi il valore di 30 kg/mq. Come di seguito illustrato è stato installato un impianto di rivelazione e di segnalazione d'incendio esteso a tutti i locali della attività.

Gli elementi costruttivi di separazione del vano scala protetto saranno realizzati in

modo da garantire una resistenza al fuoco non inferiore a REI 45.

Gli elementi costruttivi di separazione e comunicazione con i locali adibiti ad uso deposito, aventi superficie inferiore ai 12 mq, saranno realizzati in modo da garantire una resistenza al fuoco non inferiore a REI 60.

Gli elementi costruttivi di separazione e comunicazione con i locali adibiti ad uso deposito, aventi superficie superiore ai 12 mq, ma inferiore ai 500 mq, saranno realizzati in modo da garantire una resistenza al fuoco non inferiore a REI 90.

Gli elementi costruttivi di separazione e comunicazione con il locale adibito ad uso cucina centrale (potenzialità superiore ai 116 kW) saranno realizzati in modo da garantire comunque una resistenza al fuoco non inferiore a REI 120.

Piano Interrato: Nel fabbricato esistente è presente una porzione di piano interrato adibita ad uso plurimo: deposito bottigliate e centrale idrica. Gli elementi costruttivi di separazione e comunicazione con il piano terra saranno realizzati in modo da garantire una resistenza al fuoco non inferiore a REI 120, mentre la comunicazione avverrà tramite porta di tipo REI 120, munita di congegno di autochiusura.

Corridoi: I tramezzi che separano le camere per ospiti dai corridoi avranno caratteristiche di resistenza al fuoco non inferiore a REI 30; le porte delle camere non avranno caratteristiche di tipo RE 15, tuttavia, come anzi specificato, l'albergo sarà protetto da un impianto automatico di rivelazione ed allarme di incendio installato in tutti i locali della attività.

Scale: Il vano scala esistente, ad uso esclusivo, risulterà di tipo "protetto" con uscita diretta all'esterno. Il vano scala e le porte di accesso ad esso installate ai vari piani avranno caratteristiche di resistenza al fuoco non inferiori a REI 45. Il vano scala avrà in sommità una apertura di aerazione avente superficie netta non inferiore ad 1 mq. Tale apertura sarà realizzata tramite un infisso apribile automaticamente a mezzo di dispositivo comandato da rivelatore automatici di incendio o manualmente, a distanza. La larghezza minima del vano scala risulta di 1,15 metri ai piani camere mentre tra il 1° piano ed il piano terra la larghezza minima risulta di 1,05 m. In ogni caso la larghezza minima delle porte che danno accesso ai vani scala è di 0,90 m. In ogni piano camera sono presenti tre camere per ospiti che comunicano direttamente

con il vano scala. In tali camere il carico di incendio sarà non superiore a 20 kg/mq ed inoltre esse saranno dotate di porte e strutture di separazione verso il vano scala aventi caratteristiche di resistenza al fuoco non inferiori a REI 45.

Ascensori e montacarichi: E' presente un solo ascensore il quale non risulta inserito all'interno del vano scala di tipo "protetto". Sarà imposto il divieto di uso dell'ascensore in caso di incendio.

4.3.4 MISURE PER LA EVACUAZIONE IN CASO DI EMERGENZA (rif. DM-20)

Affollamento - Capacità di deflusso: Si rispetteranno i punti 7.1 e 7.2

Affollamento: Il massimo affollamento viene fissato in:

- Aree destinate alle camere: numero dei posti letto
- Aree comuni a servizio del pubblico: densità di affoll pari a 0,4 persone/mq
- Aree destinate ai servizi: persone presenti più il 20%.
- Area sala da pranzo: densità di affollamento pari a 0,7 persone/mq

Il massimo affollamento ipotizzato sarà quindi di:

- Piano quarto:
6 camere ad uso del personale e della gestione , per complessivi 12 posti letto
- Piano terzo:
12 camere ospiti, per complessivi 23 posti letto
- Piano secondo:
12 camere ospiti, per complessivi 23 posti letto
- Piano primo:
12 camere ospiti, per complessivi 23 posti letto
- Sala da pranzo posta al piano terra:
superficie complessiva sala da pranzo: 124,78 mq $124,78 \text{ mq} \times 0,7 \text{ pers/mq} = 87$ persone (si adotta l'affollamento di 69 persone, pari alla capienza max. dell'albergo)
- Soggiorno/hall posto al piano terra:
superficie complessiva soggiorno: 43,15 mq $43,15 \text{ mq} \times 0,4 \text{ pers/mq} = 17$ persone

Capacità di deflusso: Al fine del dimensionamento delle vie di uscita la considerata non superiore a 50 per tutti i piani

A proposito si specifica che:

- a) è presente un impianto fisso di rivelazione e segnalazione automatica degli incendi in ogni locale della attività alberghiera;
- b) la scala è di tipo "protetto";
- c) dalla scala protetta si esce direttamente all'esterno.

Sistemi di vie di uscita - Larghezza delle vie di uscita: Il fabbricato è dotato di un sistema organizzato di vie di uscita che addurrà in luogo sicuro, dimensionato in base al massimo affollamento previsto in funzione della capacità di deflusso. Le porte di accesso alle scale e quelle che immettono all'esterno o in luogo sicuro si apriranno nel verso dell'esodo a semplice spinta. Le aree dove sarà prevista la presenza di persone con ridotte o impedito capacità motorie saranno dotate di vie di uscita congruenti con le vigenti disposizioni in materia di superamento ed eliminazione delle barriere architettoniche. La larghezza minima delle vie di uscita all'esterno sarà di 1,20 metri. La larghezza minima delle vie di uscita dai piani al vano scale sarà di 0,90 m.

Larghezza totale delle vie di uscita:

La larghezza totale delle vie di uscita da ogni piano, determinata dal rapporto fra il massimo affollamento previsto e la capacità di deflusso è la seguente:

Piano quarto:

$$\frac{\text{massimo affollamento}}{\text{capacità di deflusso}} = \frac{12}{50} = 0,24 < 2 \text{ moduli (ok!)}$$

Piano camere tipo:

$$\frac{\text{massimo affollamento}}{\text{capacità di deflusso}} = \frac{23}{50} = 0,46 < 2 \text{ moduli (ok!)}$$

Primo terra (sala da pranzo):

$$\frac{\text{massimo affollamento}}{\text{capacità di deflusso}} = \frac{69}{50} = 1,38 < 2 \text{ moduli (ok!)}$$

Piano terra (zona soggiorno):

$$\frac{\text{massimo affollamento}}{\text{capacità di deflusso}} = \frac{17}{50} = 0,34 < 2 \text{ moduli (ok!)}$$

La larghezza totale delle vie di uscita verticali (che poi immettono all'aperto) viene determinata, per i piani camere, sommando il massimo affollamento previsto in due piani consecutivi, con riferimento a quelli di maggiore affollamento.

$$\frac{\text{massimo affollamento piano } 4^{\circ} \text{ e } 3^{\circ}}{\text{capacità di deflusso}} = \frac{12 + 23}{50} = 0,70 < 2 \text{ moduli (ok!)}$$

$$\frac{\text{massimo affollamento piano } 3^{\circ} \text{ e } 2^{\circ}}{\text{capacità di deflusso}} = \frac{23 + 23}{50} = 0,92 < 2 \text{ moduli (ok!)}$$

$$\frac{\text{massimo affollamento piano } 2^{\circ} \text{ e } 1^{\circ}}{\text{capacità di deflusso}} = \frac{23 + 23}{50} = 0,92 < 1 \text{ moduli (ok!)}$$

Vie di uscita ad uso esclusivo in edificio servito da una sola scala: L'HOTEL SANTELENA, avente cinque piani fuori terra, dispone di una sola scala, che come prima specificato risulta di tipo "protetto" con uscita diretta all'esterno. La lunghezza dei corridoi che adducono alla scala e' inferiore ai 15 metri.

4.3.5 ALTRE DISPOSIZIONI (rif. DM-21)

Disposizioni tecniche: In quanto attività esistente verranno inoltre rispettati integralmente i punti 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 e 17 del decreto.

4.3.6 AREE ED IMPIANTI A RISCHIO SPECIFICO (rif. DM-8)

Locali adibiti a depositi:

Locali, di superficie non superiore a 12 mq, destinati a deposito di materiale combustibile. Tale tipo di locale per il momento non risulta presente all'interno dell'albergo. Qualora servisse verrà realizzato secondo rispettando le seguenti

indicazioni:

- Le strutture di separazione nonché le porte avranno caratteristiche di resistenza al fuoco non inferiore a REI 60;* Le porte saranno munite di congegno di autochiusura. Il carico d'incendio sarà limitato a 60 kg/mq e nei locali sarà installato un impianto automatico di rivelazione ed allarme d'incendio.
- La ventilazione naturale non sarà inferiore ad 1/40 della superficie in pianta.
- In prossimità della porta di accesso al locale sarà installato un estintore.

Locali, di superficie superiore a 12 mq, ma inferiore al 500 mq, destinati a deposito di materiale combustibile. Tale tipo di locale risulta presente al piano terra, per uso dispensa, ed è stato realizzato secondo rispettando le seguenti indicazioni:

- Le strutture di separazione, nonché la porta avranno caratteristiche di resistenza al fuoco non inferiore a REI 90;
- la porta sarà munita di congegno di autochiusura.
- Il carico d'incendio sarà limitato a 60 kg/mq e nel locale sarà installato un impianto automatico di rivelazione ed allarme d'incendio.
- La ventilazione naturale non sarà inferiore ad 1/40 della superficie in pianta.
- In prossimità della porta di accesso al locale sarà installato un estintore.

Depositi di materiali infiammabili:

Non sono presenti depositi di materiali infiammabili all'interno del volume del fabbricato. Una modica quantità di prodotti liquidi infiammabili strettamente necessari per le esigenze igienico-sanitarie è contenuta in armadi metallici ubicati all'interno dei locali deposito di cui al precedente punto 8.1.1.

Servizi tecnologici:

Impianti di produzione del calore. L'albergo non è riscaldato. Il calore necessario per la produzione dell'acqua calda ad uso sanitario viene prodotto da un apposito boiler a fuoco diretto (pot. < 35 kW) posto nel compartimento della cucina. Tale cucina è posta al piano terra; essa ha accesso sia dalla sala da pranzo tramite apposito office, sia dall'esterno, che dallo spogliatoio. Al suo interno sono installate varie apparecchiature per la cottura dei cibi, tutte alimentate a gas metano, e il boiler a

fuoco diretto per la produzione di acqua calda ad uso sanitario per una potenzialità termica complessiva di circa 156 kW (VEDI RELAZIONE TECNICA ALLEGATA A PARTE).

Distribuzione dei gas combustibili: Le condutture principali di distribuzione del gas metano per la cucina e la centrale termica saranno poste tutte in vista all'esterno del fabbricato. La conduttura principale del gas metano sarà munita di dispositivo di chiusura manuale, situato all'esterno, direttamente all'arrivo della tubazione e perfettamente segnalato.

Autorimesse: All'interno dell'albergo non saranno presenti locali di questo tipo.

Spazi per riunioni, trattenimenti e simili: All'interno dell'albergo non saranno presenti locali di questo tipo.

4.3.7 IMPIANTI ELETTRICI (rif. DM-9)

Gli impianti elettrici saranno realizzati in modo conforme alla legge 1 Marzo 1968, n. 186, e rispettive integrazioni e modificazioni. Il fabbricato sarà munito di interruttore generale, posto in posizione segnalata, che permetterà di togliere la tensione all'impianto elettrico della attività; tale interruttore sarà munito di comando di sgancio a distanza posto in posizione presidiata. Il quadro elettrico generale sarà ubicato in posizione facilmente accessibile, segnalata e protetta dall'incendio. I seguenti sistemi utenza disporranno di impianto di sicurezza:

- a) illuminazione;
- b) allarme;
- c) rivelazione;
- d) impianti di estinzione incendi.

L'alimentazione di sicurezza sarà automatica ad interruzione breve (<0,5 s) per gli impianti di rivelazione, allarme ed illuminazione e ad interruzione media (<15 s) per l'impianto idrico antincendio. Il dispositivo di carica degli accumulatori sarà di tipo automatico e tale da consentire la ricarica completa entro 12 ore. L'autonomia dell'alimentazione di sicurezza sarà non inferiore ai seguenti valori: - rivelazione ed allarme: 30 minuti; - illuminazione di sicurezza: 1 ora; - impianto idrico-antincendio:

1 ora. L'illuminazione di sicurezza garantirà un livello di illuminazione non inferiore a 5 lux ad 1 metro di altezza dal piano di calpestio lungo le vie di uscita.

4.3.8 SISTEMI DI ALLARME (rif. DM-10)

Il fabbricato sarà dotato di un sistema di allarme acustico in grado di avvertire gli ospiti ed il personale presenti delle condizioni di pericolo in caso di incendio. Il sistema di allarme avrà caratteristiche atte a segnalare il pericolo a tutti gli occupanti del fabbricato, ed il suo comando è posto in locale presidiato. Tale sistema di allarme sarà a funzionamento automatico con comando manuale. Il funzionamento del sistema di allarme sarà garantito anche in assenza di alimentazione elettrica principale per un tempo non inferiore a 30 minuti.

4.3.9 MEZZI ED IMPIANTI DI ESTINZIONE DEGLI INCENDI (rif. DM-11)

Generalità Gli impianti di estinzione degli incendi saranno realizzati a regola d'arte. Estintori: All'interno dei vari piani dell'albergo saranno installati degli estintori portatili di "tipo approvato" per fuochi delle classi "A", "B" e "C", con capacità estinguente non inferiore a "34 A" e "233 B C". Tali estintori saranno distribuiti in modo uniforme, in ragione di uno ogni 200 mq di pavimento o frazione, e disposti in posizione ben visibile e di facile accesso. Gli estintori installati saranno in numero tale da consentire un primo efficace intervento su un principio di incendio.

Impianto idrico-antincendio: Al servizio dell'"HOTEL SANT'ELENA" risulta installato un impianto idrico-antincendio del tipo a nassi DN 25. Tale impianto è costituito da una rete principale di distribuzione (indipendente da quella dei servizi) realizzata con tubazioni in acciaio zincato (conformi alla UNI 8863, serie media) con giunzioni filettate, (tratti posti in vista od incassate nelle murature), e da diramazioni secondarie dalle quali sono derivati dei nassi DN 25, conformi alla norma UNI 671-1, corredati da una tubazione semirigida lunga 20 metri. Le tubazioni saranno protette dal gelo, dagli urti e dal fuoco. L'impianto idrico-antincendio è stato dimensionato per garantire una portata minima di 70 litri/min. La alimentazione idrica sarà in grado di

assicurare la erogazione, ai 2 naspi idraulicamente più sfavoriti, della portata minima di 35 l/min cadauno, con una pressione residua al bocchello di 1,5 bar per un tempo di almeno 60 minuti. L'impianto idrico-antincendio sarà tenuto costantemente in pressione tramite la installazione di un esclusivo sistema antincendio, a norma UNI 9490 e UNI 10779, con serbatoio di disgiunzione ed alimentazione di reintegro direttamente dalla rete dell'acquedotto comunale. Tale sistema consta di un apposito ed esclusivo impianto di stoccaggio e pressurizzazione dell'acqua, dotato di una vasca di accumulo dell'acqua avente una capacità geometrica di riserva di 2.500 litri (capacità ridotta del 50% del valor nominale, ma con rinalzo), idonea a garantire il funzionamento dell'impianto idrico antincendio alle condizioni nominali di portata e di pressione.

Il sistema antincendio di cui sopra risulta alimentato con linea elettrica di tipo preferenziale.

Idranti DN 45 e Idranti DN 70: Non sono presenti idranti UNI 45 ed idranti UNI 70.

Collegamento delle autopompe V.V.F.:

E' installato un gruppo per attacco di mandata autopompa VV.F. del tipo UNI 70x2".

4.3.10 IMPIANTI DI RIVELAZIONE E SEGNALAZIONE DEGLI INCENDI (rif. DM-10)

Generalità: E' stato installato un idoneo impianto fisso di rivelazione e segnalazione automatica degli incendi in ogni locale dell'attività.

Caratteristiche: Sono state rispettate le prescrizioni tecniche imposte al punto 12.2. del D.M.I. del 09 Aprile 1994; in ogni caso gli impianti saranno realizzati a regola d'arte secondo le norme UNI 9795.

4.3.11 SEGNALETICA DI SICUREZZA (rif. DM-13)

All'interno dei locali verrà predisposta adeguata segnalazione di sicurezza conforme alle tipologie unificate di cui al Decreto Legislativo 09/04/2008, n. 81.

4.3.12 GESTIONE DELLA SICUREZZA (rif. DM-14)

Generalità: Il responsabile dell'attività provvederà affinché nel corso della gestione non vengano alterate le condizioni di sicurezza, ed in particolare che:

- sui sistemi di vie di uscita non vengano collocati ostacoli vari che possano intralciare la evacuazione delle persone riducendo la larghezza o che costituiscano rischio di propagazione dell'incendio;
- siano presi opportuni provvedimenti di sicurezza in occasione di situazioni particolari quali manutenzioni, etc..;
- siano mantenuti efficienti i mezzi e gli impianti antincendio, siano eseguite tempestivamente le eventuali manutenzioni o sostituzioni necessarie e siano condotte periodicamente prove degli stessi con cadenze non superiori a sei mesi;
- siano mantenuti costantemente in efficienza gli impianti elettrici, in conformità a quanto previsto dalle vigenti norme;
- siano mantenuti costantemente in efficienza gli impianti di ventilazione , condizionamento e riscaldamento. In particolare il controllo dovrà essere finalizzato alla sicurezza antincendio e sarà prevista una prova periodica degli stessi con cadenza non superiore ad un anno. Le apparecchiature alimentate a gas metano saranno affidate a personale qualificato, in conformità a quanto previsto dalle vigenti regole tecniche.

Chiamata servizi di soccorso: Il responsabile dell'attività provvederà affinché nel corso della gestione vengano osservate le condizioni di sicurezza, ed in particolare che:

- la procedura di chiamata dei servizi di soccorso sia chiaramente indicata a fianco di qualsiasi apparecchio telefonico
- Il numero dei Vigili del fuoco sia esposto ben in vista presso l'apparecchio telefonico pubblico dell'esercizio.

4.3.13 ADDESTRAMENTO DEL PERSONALE (rif. DM-15)

Il responsabile dell'attività provvederà affinché, in caso di incendio, il personale sia in grado di operare secondo le condizioni di sicurezza, ed in particolare che il personale

sia in grado di usare correttamente i mezzi disponibili per le operazioni di primo intervento, nonché di azionare il sistema di allarme ed il sistema di chiamata di soccorso. Tali operazioni saranno chiaramente indicate al personale ed impartite in forma scritta. Nel corso dell'anno il personale sarà chiamato a partecipare almeno due volte a riunioni di addestramento e di allenamento all'uso dei mezzi di soccorso, nonché ad esercitazioni di evacuazione dell'immobile sulla base di un piano di emergenza opportunamente predisposto. In caso di incendio il personale sarà addestrato ad applicare le istruzioni che gli sono state impartite per iscritto ed a contribuire efficacemente all'evacuazione di tutti gli occupanti.

4.3.14 REGISTRO DEI CONTROLLI (rif. DM-16)

Il responsabile dell'attività provvederà affinché nel corso della gestione venga predisposto un registro dei controlli periodici, dove saranno annotati tutti gli interventi ed i controlli relativi alla efficienza degli impianti elettrici, di illuminazione, di sicurezza, dell'impianto antincendio, dei dispositivi di sicurezza e di controllo delle aree a rischio specifico e della osservanza della limitazione dei carichi antincendio nei vari ambienti della attività, nonché le riunioni di addestramento e le esercitazioni di evacuazione. Tale registro sarà tenuto costantemente aggiornato e disponibile per i controlli da parte dei Vigili del Fuoco.

4.3.15 ISTRUZIONI DI SICUREZZA (rif. DM-17)

Il responsabile dell'attività provvederà affinché nel corso della gestione vengano esposte le istruzioni di sicurezza, ed in particolare che in prossimità dell'ingresso, vengano esposte bene in vista precise istruzioni relative al comportamento del personale e del pubblico in caso di sinistro ed in particolare una planimetria dell'edificio per le eventuali squadre di soccorso che indicherà la posizione:

- delle scale e delle vie di evacuazione;
- dei mezzi e degli impianti di estinzione disponibili;
- dei dispositivi di arresto degli impianti di distribuzione dei gas e della

elettricità;

- dell'eventuale dispositivo di arresto del sistema di ventilazione;
- del quadro generale del sistema di rivelazione e di allarme;
- degli impianti e locali che presentano un rischio speciale;
- degli spazi "calmi"

Il responsabile dell'attività provvederà affinché nel corso della gestione, in ciascun piano, venga bene esposta una planimetria di orientamento in prossimità delle vie esodo. Il responsabile dell'attività provvederà affinché nel corso della gestione, in ciascuna camera, vengano bene esposte le istruzioni inerenti il comportamento da tenere in caso di incendio. Tali istruzioni saranno redatte anche in alcune lingue estere e saranno accompagnate da una planimetria semplificata del piano che indicherà schematicamente la posizione della camera rispetto alle vie di evacuazione, alle scale ed alle uscite. Tali istruzioni saranno fatte in modo da attirare l'attenzione sul divieto di usare gli ascensori in caso di incendio.

In ogni camera sarà poi indicato il divieto di:

- impiegare fornelli di qualsiasi tipo per il riscaldamento di vivande, stufe ed apparecchi di riscaldamento ed illuminazione a funzionamento elettrico con resistenza in vista o alimentati con combustibili solidi, liquidi o gassosi;
- tenere depositi anche modesti di sostanze infiammabili nei locali facenti parte del volume destinato alla attività.

4.4 CUCINA CENTRALE AL SERVIZIO DELL'ALBERGO

La presente relazione tecnica è realizzata secondo la impostazione del Decreto Ministeriale 12 aprile 1996 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi".

4.4.1 INSTALLAZIONE IN FABBRICATI DESTINATI ANCHE AD ALTRO USO O IN LOCALI INSERITI NELLA VOLUMETRIA DEL FABBRICATO SERVITO (TITOLO IV)

4.4.1.1 DISPOSIZIONI COMUNI

Ubicazione:

- a) Il piano di calpestio della cucina è posto al piano terra.
- b) Almeno una parete, di lunghezza non inferiore al 15% del perimetro della cucina stessa è confinante con spazio scoperto.

Aperture di aerazione: La cucina è dotata di una o più aperture permanenti di aerazione realizzate su parete esterna. Tali aperture di aerazione sono protette con grigliati metallici provvisti di alette parapiovvia e tali da non ridurre la superficie netta di aerazione. Le aperture di aerazione sono realizzate e collocate in modo da evitare la formazione di sacche di gas. La superficie libera minima è di circa 2.000 cm', valore superiore a $Q \times 10$ (dove "Q" esprime la portata termica in kW ed "S" la superficie in cm²). Infatti nel nostro caso essendo "Q" = 156 kW sarebbe: $S = Q \times 10 = 156 \times 10 = 1.560 \text{ cm}' < 2.000 \text{ cm}'$. In ogni caso ciascuna apertura ha superficie netta non inferiore a 100 cm'. 4_1.3

Disposizione degli apparecchi all'interno del locali: Le distanze fra un qualsiasi punto esterno degli apparecchi e le pareti verticali ed orizzontali del locale, nonché le distanze fra gli apparecchi installati nello stesso locale permetteranno la accessibilità agli organi di regolazione, sicurezza e controllo, nonché la manutenzione ordinaria.

4.4.1.2 LOCALI DI INSTALLAZIONE DI IMPIANTI CUCINA E LAVAGGIO STOVIGLIE

Il locale è destinato agli apparecchi di cottura (friggitrice doppia, griglia fry-top, fornelli con 2 fuochi e 2 forni, forno a convezione) aventi una potenzialità termica totale di circa 124 kW ed alle varie apparecchiature accessorie. All'interno del locale è inoltre installato anche un boiler a fuoco diretto per la produzione di acqua calda sanitaria avente una potenzialità termica di 32 kW.

Caratteristiche costruttive: Il locale costituisce compartimento antincendio. Le strutture portanti risultano avere i requisiti di resistenza al fuoco non inferiore a REI 120, come pure le strutture di separazione da altri ambienti. Le strutture risultano realizzate con materiale di classe "0" di reazione al fuoco. La altezza del locale è superiore ai 3 metri.

Accesso e comunicazioni: L'accesso alla cucina avviene sia dalla sala ristorante, sia tramite una uscita diretta all'esterno che dagli spogliatoi. Le tre porte in questione sono di tipo REI 120, munite di congegno di auto chiusura ed aventi larghezza non inferiore a 0,90 m.

4.4.2 IMPIANTO INTERNO DI ADDUZIONE DEL GAS (TITOLO V)

4.4.2.1 GENERALITA'

Il dimensionamento delle tubazioni è tale da garantire il corretto funzionamento degli apparecchi di utilizzazione.

4.4.2.2 MATERIALI DELLE TUBAZIONI

Le tubazioni principali di distribuzione nei tratti interrati sono in polietilene, omologato per la distribuzione del gas metano, e conforme alla norma UNI ISO 4437, serie S8. Le tubazioni principali di distribuzione nei tratti fuori - terra, esterni all'edificio e posti in vista sono in acciaio zincato; tali tubazioni in acciaio avranno caratteristiche qualitative e dimensionali non inferiori a quelle indicate dalla norma UNI 8863. Le tubazioni di distribuzione nei tratti fuori-terra, interni all'edificio e posti in vista sono in rame; tali tubazioni in acciaio avranno caratteristiche qualitative e dimensionali non inferiori a quelle indicate dalla norma UNI 6507, serie B.

4.4.2.3 GIUNZIONI, RACCORDI E PEZZI SPECIALI, VALVOLE

Tubazioni in acciaio:

- a) l'impiego di giunti a tre pezzi è ammesso esclusivamente per i collegamenti iniziale e finale dell'impianto interno;
- b) le giunzioni dei tubi di acciaio saranno realizzate mediante raccordi con filettature o a mezzo saldatura di testa per fusione o a mezzo di raccordi flangiati;
- c) nell'utilizzo di raccordi con filettatura saranno impiegati mezzi di tenuta idonei per il gas metano;
- d) tutti i raccordi ed i pezzi speciali saranno realizzati in acciaio oppure in ghisa malleabile; quelli in acciaio con estremità filettate o saldate, quelli di ghisa malleabile con estremità unicamente filettate;
- e) le valvole di intercettazione avranno facile manovrabilità e manutenzione, con la possibilità di rilevare facilmente le posizioni di aperto e di chiuso. Esse saranno in acciaio, con una sezione libera di passaggio non minore del 75% di quella del tubo sul quale vengono inserite.

Tubazioni in rame:

- a) le giunzioni dei tubi di rame saranno realizzate mediante brasatura capillare forte;
- b) i collegamenti mediante raccordi metallici a serraggio meccanico sono ammessi unicamente nel caso di installazioni fuori terra e a vista o ispezionabili. Non sono ammessi raccordi meccanici con elementi di materiale non metallico. I raccordi ed i pezzi speciali possono essere di rame, di ottone o di bronzo. Le giunzioni miste, tubo di rame con tubo di acciaio, saranno realizzate mediante brasatura forte o raccordi filettati;
- c) non è ammesso l'impiego di giunti misti all'interno degli edifici, ad eccezione del collegamento della tubazione in rame con l'apparecchio utilizzatore;
- d) le valvole per i tubi di rame saranno di ottone, di bronzo o di acciaio; esse avranno una sezione libera di passaggio non minore del 75% di quella del tubo sul quale vengono inserite.

Tubazioni in polietilene:

- a) i raccordi ed i pezzi speciali saranno realizzati in polietilene; le giunzioni saranno

realizzate mediante saldatura di testa per fusione a mezzo di elementi riscaldanti o mediante saldatura per elettrofusione o saldatura mediante appositi raccordi elettrosaldabili;

b) le giunzioni miste, tubo di polietilene con tubo metallico, saranno realizzate mediante raccordi speciali (giunti di transizione) polietilene-metallo idonei per saldatura o raccordi metallici filettati o saldato. Sono altresì ammesse giunzioni flangiate;

c) le valvole per i tubi di polietilene potranno essere, oltre che dello stesso polietilene, anche con il corpo di ottone, di bronzo, o di acciaio; esse avranno una sezione libera di passaggio non minore del 75% di quella del tubo sul quale vengono inserite.

4.4.2.4 POSA IN OPERA

Percorso delle tubazioni: Il percorso tra il contatore e gli apparecchi utilizzatori sarà il più breve possibile. Nel caso in questione esso sarà realizzato in parte interrato (all'esterno del fabbricato), ed in parte in vista, all'esterno dell'edificio, per la alimentazione del locale cucina e della centrale termica. Anche dentro la cucina e la centrale termica le tubazioni sono poste in vista.

Generalità:

a) le tubazioni saranno protette contro la corrosione e collocate in modo tale da non subire danneggiamenti dovuti ad urti;

b) le tubazioni del gas non sono usate come dispersori, conduttori di terra o conduttori di protezione di impianti ed apparecchiature elettriche, telefono compreso;

c) le tubazioni non saranno collocate dentro canne fumarle, nei vani e cunicoli destinati a contenere servizi elettrici, telefonici, ascensori o per lo scarico delle immondizie;

d) eventuali riduttori di pressione o prese libere dell'impianto interno saranno collocati all'esterno del fabbricato; nel caso di prese libere poste all'interno dei locali e destinate esclusivamente alla installazione degli apparecchi, esse saranno chiuse con tappi filettati o con sistemi equivalenti;

- e) non sono stati utilizzati tubi, rubinetti, accessori etc..., rimossi da altro impianto già funzionante;
- f) all'esterno dei locali di installazione degli apparecchi sarà installata, sulla tubazione di adduzione del gas, in posizione visibile e facilmente raggiungibile, una valvola di intercettazione manuale con manovra a chiusura rapida per rotazione di 90°, ed arresto di fine corsa nelle posizioni di tutto aperto e di tutto chiuso;
- g) per il collegamento dell'impianto interno finale ed iniziale saranno utilizzati tubi metallici flessibili continui;
- h) nell'attraversamento di muri la tubazione non presenterà giunzioni o saldature e sarà protetta da guaina murata con malta di cemento. Nell'attraversamento di muri perimetrali esterni. la intercapedine fra guaina e tubazione gas sarà sigillata con materiali adatti in corrispondenza della parte interna del locale, assicurando comunque il deflusso del gas proveniente da eventuali fughe mediante almeno uno sfiato verso l'esterno;
- i) è stato vietato l'attraverseranno giunti sismici;
- l) le condotte, comunque installate, disteranno almeno parete o dal filo esterno del solaio;
- m) fra le condotte ed i cavi o tubi di altri servizi sarà adottata una distanza minima di 10 cm; nel caso di incrocio, se tale distanza minima non potrà essere rispettata, si eviterà comunque il contatto diretto interponendo setti separatori con adeguate caratteristiche di resistenza meccanica e di rigidità dielettrica; qualora nell'incrocio il tubo del gas sarà sottostante a quello dell'acqua, esso sarà protetto con opportuna guaina impermeabile in materiale incombustibile o non propagante la fiamma.

2 cm dal rivestimento della

Modalità di posa in opera all'esterno dei fabbricati:

Posa in opera interrata:

- a) tutti i tratti interrati delle tubazioni metalliche saranno provvisti di un adeguato rivestimento protettivo contro la corrosione, e d isolati, mediante giunti dielettrici, da collocarsi fuori terra, nelle immediate prossimità delle risalite della tubazione;
- b) le tubazioni saranno posate sopra un letto di sabbia lavata dello spessore minimo di

100 mm., e ricoperte, per altri 100 mm., con sabbia dello stesso tipo. Si è poi prevista, a circa 300 mm. sopra la tubazione, la sistemazione di un nastro di segnalazione;

c) l'interramento della tubazione, misurato fra la generatrice superiore del tubo ed il livello del terreno, sarà almeno pari a 600 mm.; nei casi in cui detta profondità non possa essere rispettata si prevedrà una protezione della tubazione con tubi di acciaio, piastre di calcestruzzo o con uno strato di mattoni pieni;

d) le tubazioni interrate in polietilene saranno collegate alle tubazioni metalliche prima della loro fuoriuscita dal terreno e prima del loro ingresso nel fabbricato;

e) le tubazioni metalliche interrate saranno protette con rivestimento esterno pesante, di tipo bituminoso oppure di materiali plastici, e saranno poste ad una distanza reciproca non minore del massimo diametro esterni delle tubazioni (ivi compresi gli spessori delle eventuali guaine). Nel caso di parallelismi, sovrappassi e sottopassi fra i tubi del gas ed altre canalizzazioni preesistenti, la distanza minima, misurata fra le due superfici affacciate, sarà tale da consentire gli eventuali interventi di manutenzione su entrambi i servizi.

Posa in opera in vista:

1) le tubazioni collocate in vista saranno adeguatamente ancorate per evitare scuotimenti, vibrazioni ed oscillazioni. Esse saranno collocate in posizione tale da impedire urti e danneggiamenti, e dove necessario saranno adeguatamente protette.

2) le tubazioni del gas metano saranno contraddistinte con il colore giallo, continuo o in bande da 20 cm, poste ad una distanza massima di 1 metro l'una dalla altra. all'interno dei locali serviti dagli apparecchi le tubazioni non presenteranno giunti meccanici.

Modalità di posa in opera all'interno dei fabbricati: All'interno della cucina la tubazione del gas è posta in vista.

4.4.2.5 GRUPPO DI MISURAZIONE

Il contatore del gas è installato all'esterno, in apposita nicchia aerata.

4.4.2.6 PROVA DI TENUTA DELL'IMPIANTO INTERNO

La prova di tenuta è stata eseguita prima di mettere in servizio l'impianto interno e di collegarlo al punto di consegna ed agli apparecchi. Per le parti dell'impianto non in vista la prova di tenuta ha preceduto la copertura della tubazione; la prova dei tronchi in guaina contenenti giunzioni saldate è anch'essa stata eseguita prima del collegamento alle condotte di impianto.

4.4.3 DISPOSIZIONI COMPLEMENTARI (TITOLO VI)

4.4.3.1 IMPIANTO ELETTRICO

L'impianto elettrico è stato realizzato in conformità alla legge n. 186 del 1 marzo 1968 e tale conformità sarà attestata secondo le modalità previste dal Decreto Ministeriale n. 37/2008. L'interruttore generale sarà installato all'esterno del locale, in posizione segnalata ed accessibile.

4.4.3.2 MEZZI DI ESTINZIONE DEGLI INCENDI

Al servizio della cucina risulta installato un estintore portatile avente capacità estinguente non inferiore a 21A 89BC. I mezzi di estinzione degli incendi saranno idonei alle lavorazioni o ai materiali in deposito ove questi sono consentiti.

4.4.3.3 SEGNALETICA DI SICUREZZA

La segnaletica di sicurezza richiamerà l'attenzione sui divieti e sulle limitazioni imposte e segnerà la posizione della valvola esterna di intercettazione generale del gas e dell'interruttore elettrico generale.

4.4.3.4 ESERCIZIO E MANUTENZIONE

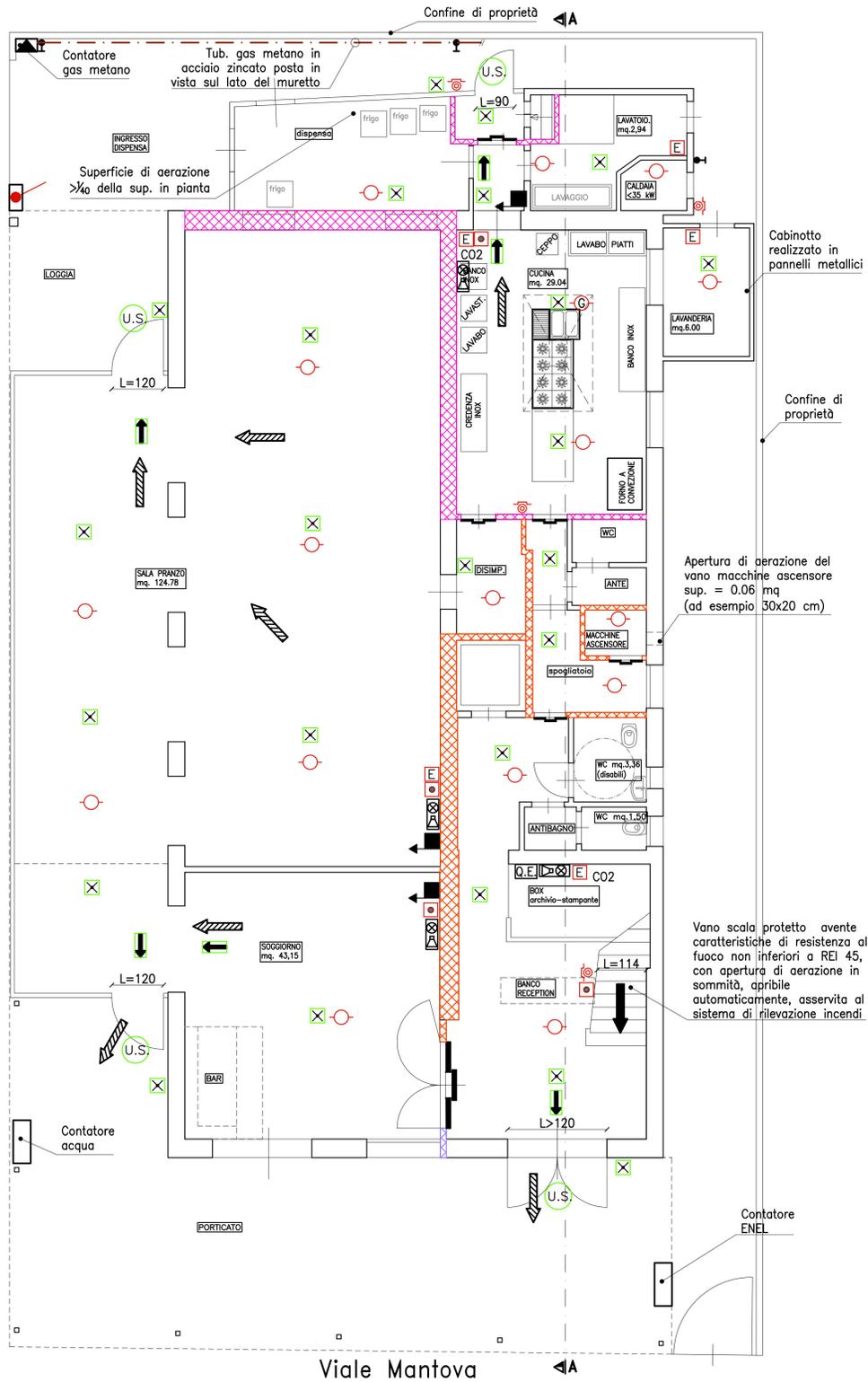
Nel locale di installazione degli apparecchi alimentati a gas sarà vietato depositare ed utilizzare sostanze infiammabili o tossiche e materiali non attinenti all'impianto; dovranno essere adottate adeguate precauzioni affinché, durante qualunque tipo di lavoro, l'eventuale uso di fiamme libere non costituisca fonte di innesco.

4.4.3.5 ELABORATI GRAFICI

Di seguito vengo riportate le tavole illustrative dell'edificio oggetto di studio, come si vede nella legenda sottostante, sono indicati tutti i dispositivi attivi e passivi per la sicurezza in caso di incendio. Con campiture di diverso colore vengo indicate le parteti resistenti al fuoco, ognuna con il suo valore calcolato di REI.

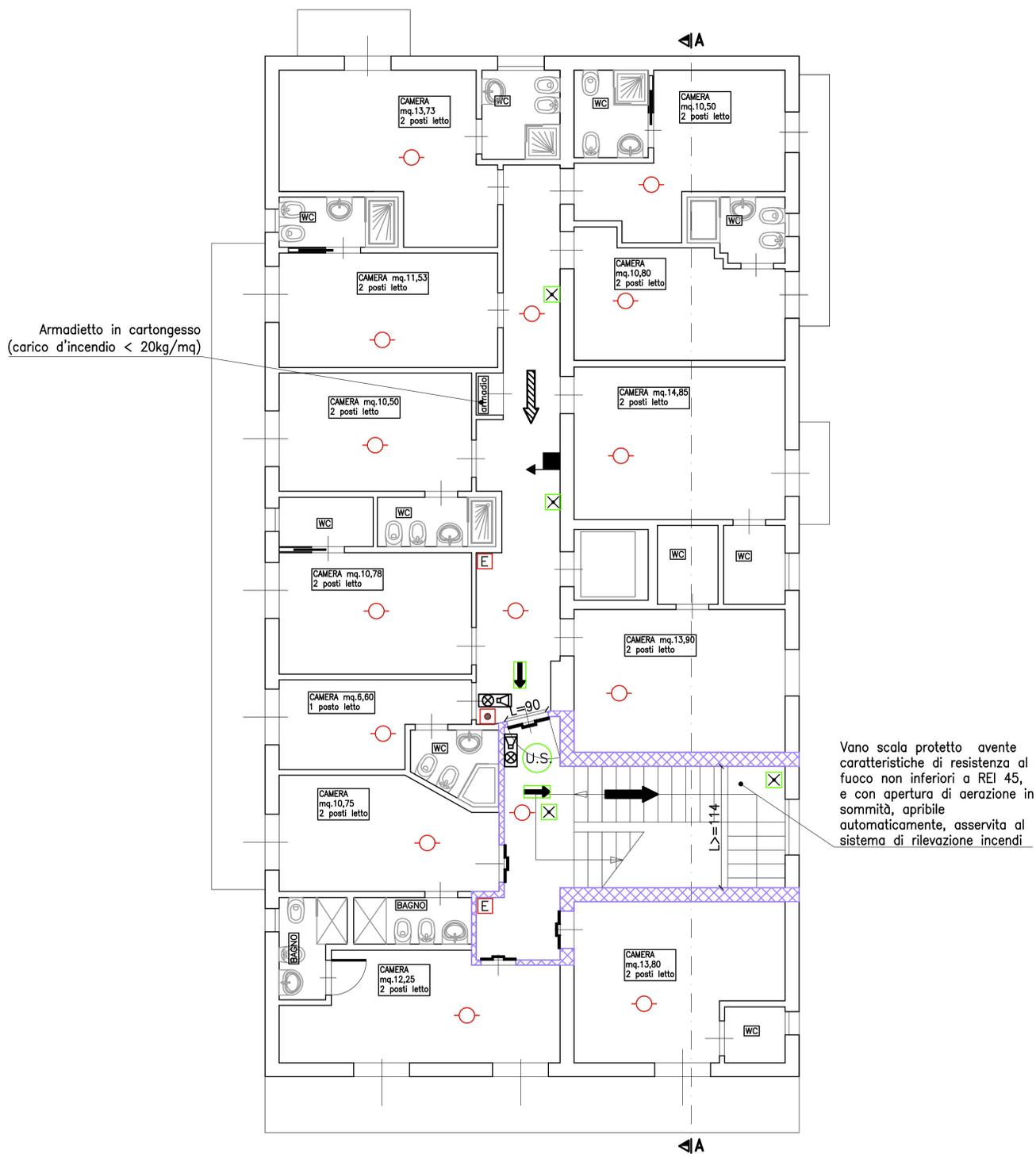
LEGENDA SIMBOLI VV.F.	
	Naspo DN 25
	Idrante UNI 45
	Attacco autopompa VV.F. UNI 70x2½"
	Estintore portatile avente capacità estinguente non inferiore a 34A 233BC
	Impianto di allarme
	Pulsante di sgancio impianto elettrico
	Impianto automatico di rivelazione d'incendio
	Percorso d'uscita verso il basso
	Percorso d'uscita verso l'alto
	Percorso d'uscita orizzontale
	Pannello indicante il percorso d'esodo
	Rubinetto a sfera di intercettazione gas metano
	Targa ottico-sonora di segnalazione incendi
	Porta avente caratteristiche di resistenza al fuoco non inferiore a quella della parete
	Complesso autonomo di illuminazione di sicurezza
	Struttura avente caratteristiche di resistenza al fuoco non inferiore a REI 45
	Struttura avente caratteristiche di resistenza al fuoco non inferiore a REI 60
	Struttura avente caratteristiche di resistenza al fuoco non inferiore a REI 90
	Struttura avente caratteristiche di resistenza al fuoco non inferiore a REI 120

Figura 27 - Legenda tavole



PIANO TERRA
 Superficie lorda del piano: 320 mq

Figura 28 - Piano terra CPI



PIANO PRIMO e PIANO SECONDO Superficie lorda del piano: 231 mq Numero camere nel piano: 12 Numero posti letto: 23

Figura 29 - Piano primo e secondo CPI

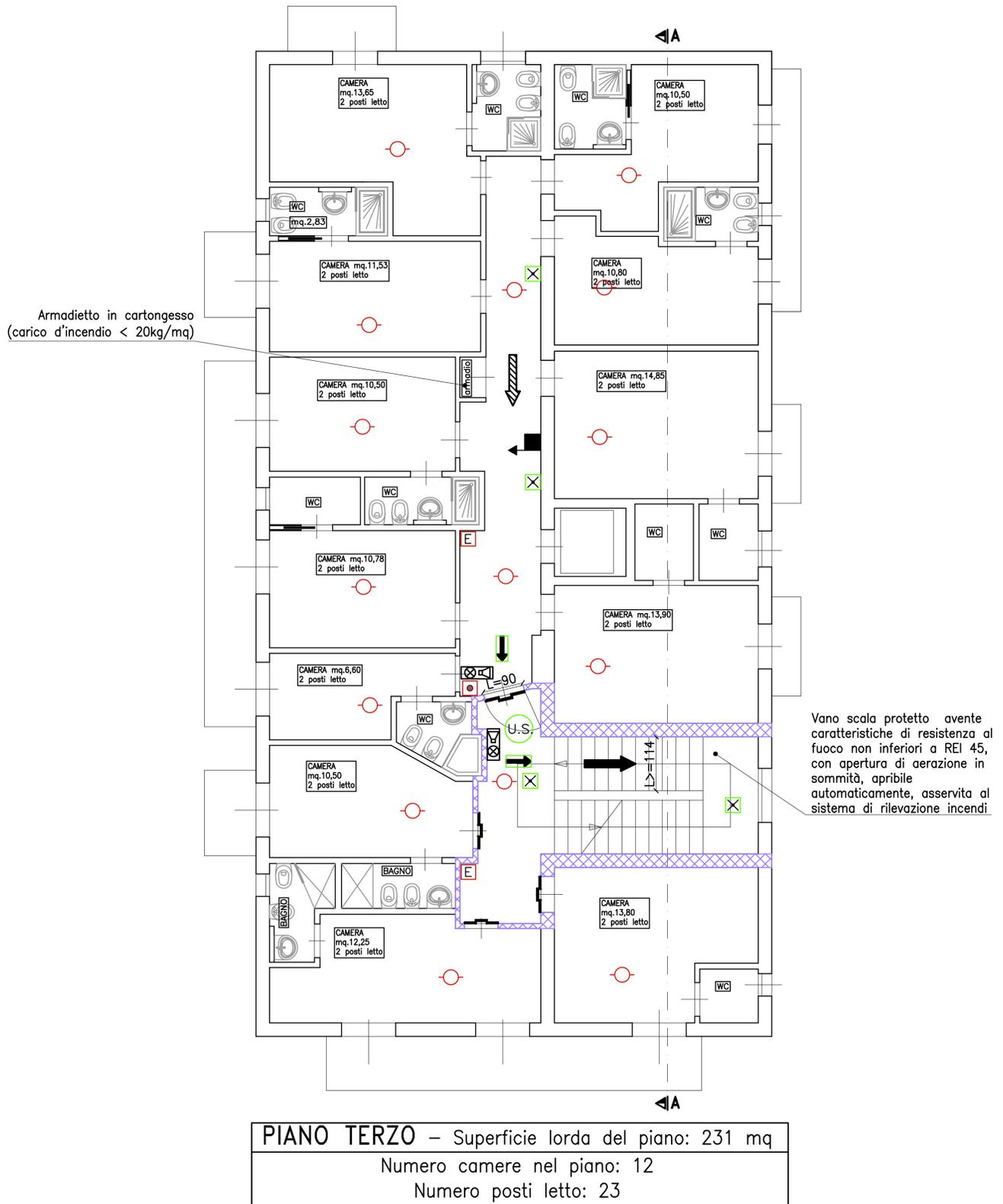
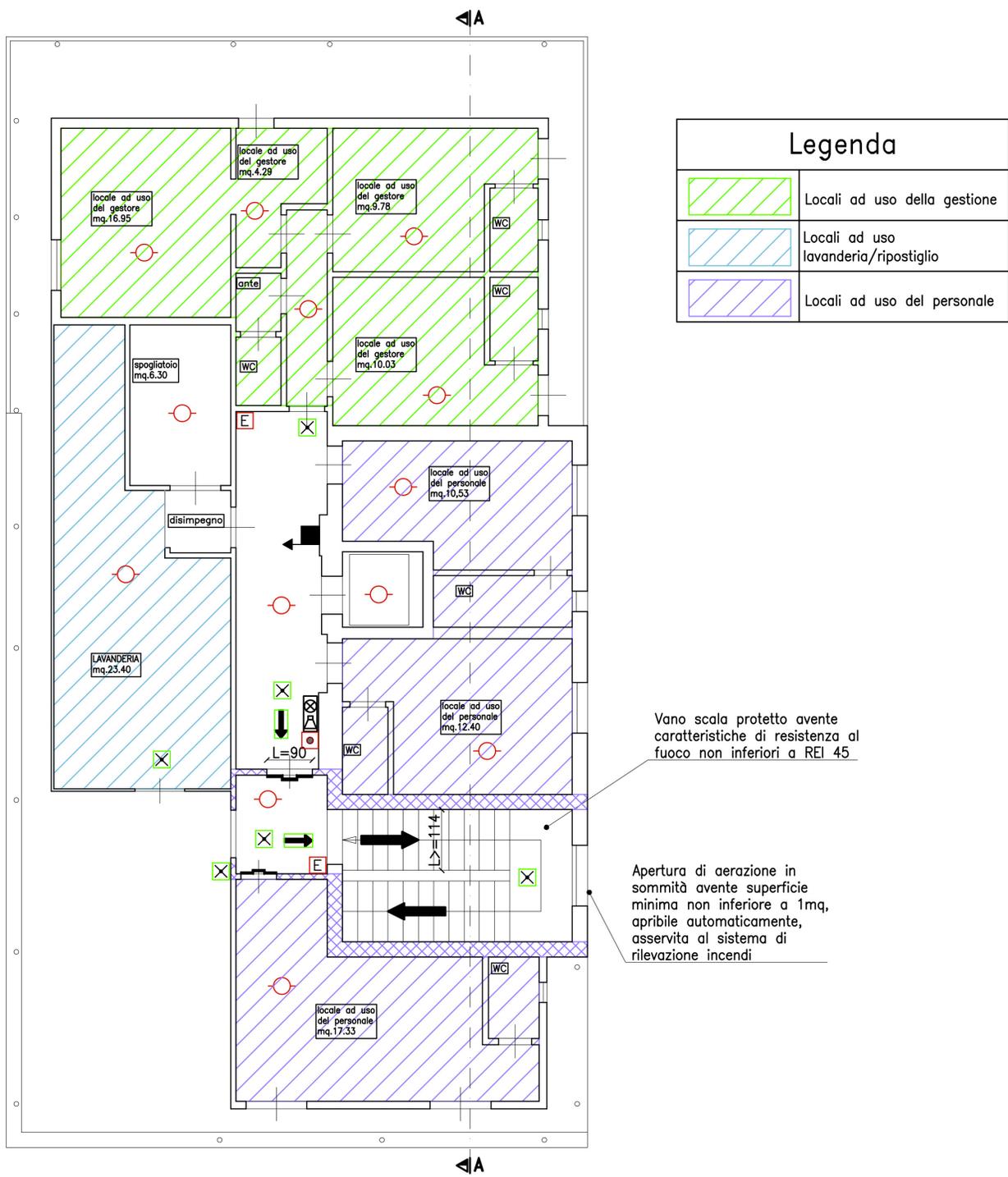
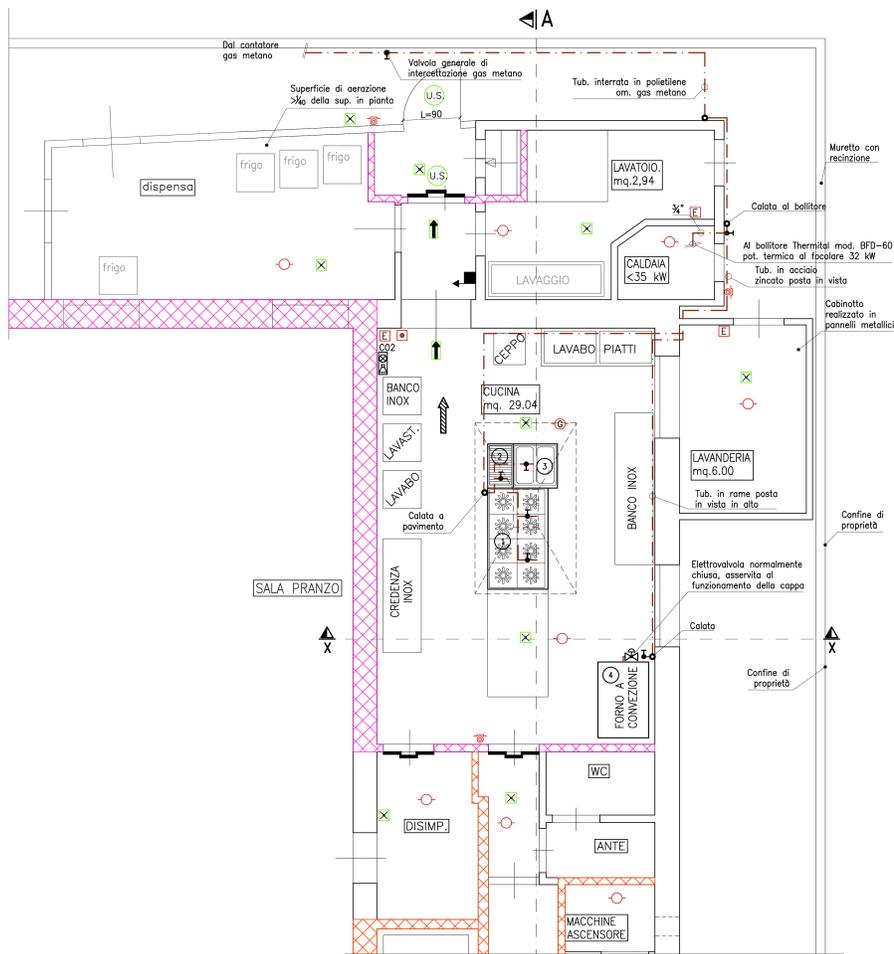
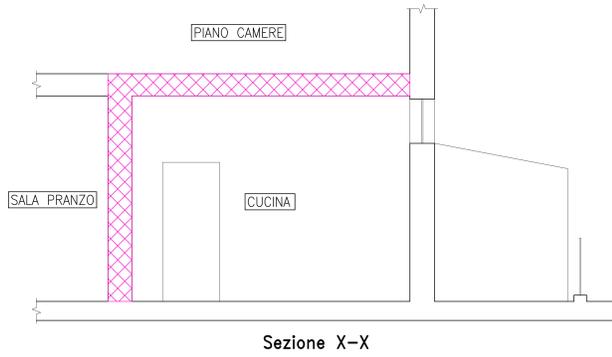


Figura 30 - Piano terzo CPI



PIANO QUARTO
Superficie lorda del piano: 169 mq
Numero camere nel piano: 6
Numero posti letto: 12

Figura 31 - Piano quarto CPI



VERIFICA PARAMETRI DI CUI AL D.M. 12/04/96 PER LA CUCINA
PERIMETRO CUCINA: = $(4,39 \times 2) + (6,58 \times 2) = 21,94$ m.
LUNGHEZZA PORZIONE MINIMA (DI LEGGE) DI PARETE CONFINANTE CON SPAZIO SCOPERTO: $21,94 \times 0,15 = 3,30$ mt
LUNGHEZZA EFFETTIVA PARETE CONFINANTE CON SPAZIO SCOPERTO: $3,55 > 3,30$ mt
POTENZA TERMICA COMPLESSIVA APPARECCHI DI COTTURA = 156 kW.
SUPERFICIE APERTURA DI AERAZIONE MINIMA DI LEGGE $10 \times 156 = 1.560$ cmq.
SUPERFICIE DI AERAZIONE REALIZZATA (A FILO SOFFITTO): 2.000 cmq > 1.560 cmq

Apparecchiature di cottura alimentate a gas metano presenti in cucina	
1. Gruppo 8 fuochi + 2 forni:	62 kW
2. Griglia Fry-top:	8 kW
3. Friggitrice doppia:	24 kW
4. Forno a convezione:	30 kW
5. Boiler a fuoco diretto per produzione acqua sanitaria:	32 kW
Totale:	156 kW

Figura 32 - Particolare Cucina CPI

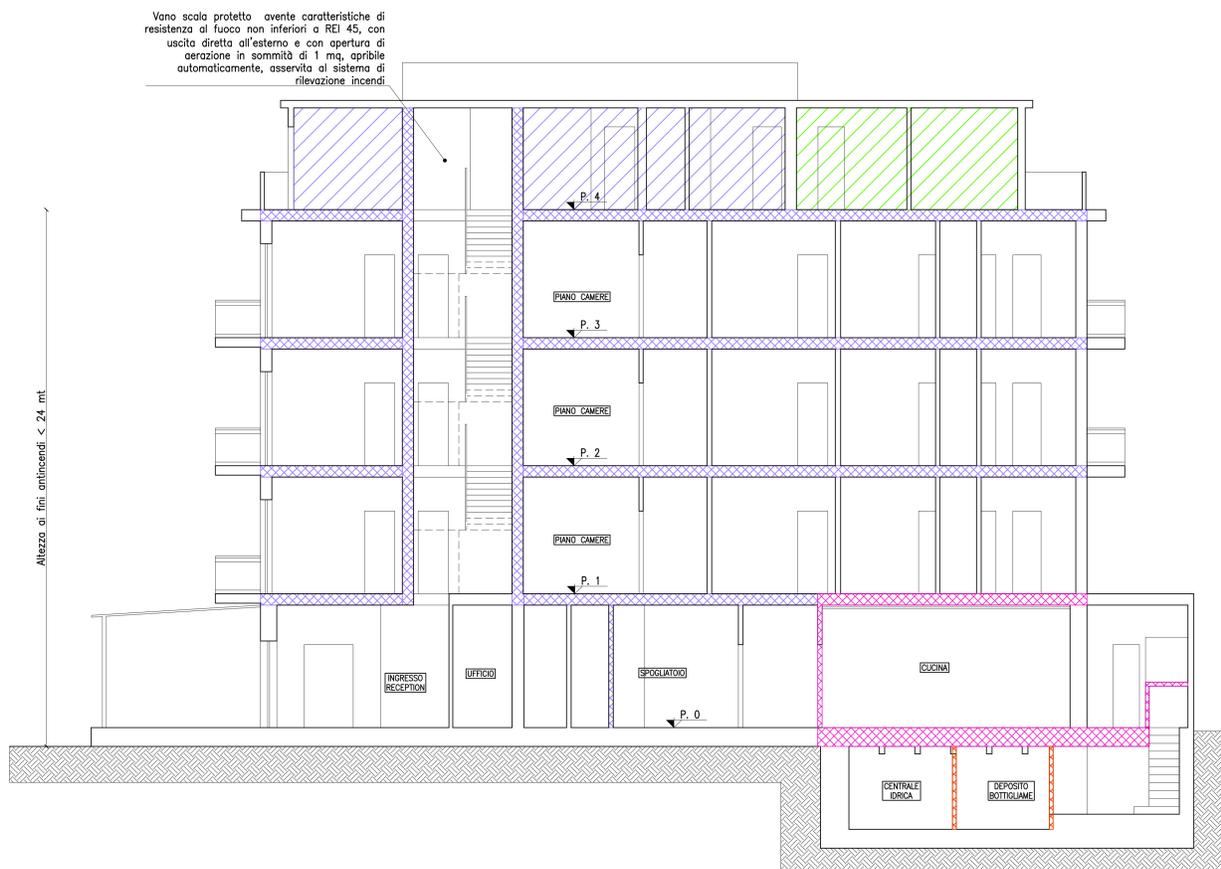


Figura 33 - Sezione verticale CPI

CAPITOLO 5

LA NORMATIVA PER L'APPROCCIO PRESTAZIONALE

5.1 IL QUADRO NORMATIVO PER L'APPROCCIO PRESTAZIONALE

Il riferimento è il Decreto del Ministero dell'interno del 9 maggio 2007 ed esso è riassumibile in quanto segue.

Il DM introduce specifiche definizioni tra le quali:

- Compartimento antincendio: parte della costruzione organizzata per rispondere alle esigenze della sicurezza in caso d'incendio e delimitata da elementi costruttivi idonei a garantire, sotto l'azione del fuoco e per un dato intervallo di tempo, la capacità portante e la capacità di compartimentazione.
- Incendio convenzionale di progetto: incendio definito attraverso una curva che rappresenta l'andamento, in funzione del tempo, della temperatura media dei gas di combustione nell'intorno della superficie degli elementi costruttivi. La curva d'incendio di progetto può essere:
 - nominale: curva adottata per la classificazione delle costruzioni e per le verifiche di resistenza al fuoco di tipo convenzionale;
 - naturale: curva determinata in base a modelli d'incendio e a parametri fisici che definiscono le variabili di stato all'interno del compartimento.

5.1.1 CURVE NOMINALI

La curva nominale è una curva convenzionale generalmente monotona crescente e pertanto ben riproducibile in laboratorio. Trascura la fase d'innesco e di prima propagazione avendo inizio in corrispondenza del flash over.

Nella letteratura tecnica esistono molte curve nominali

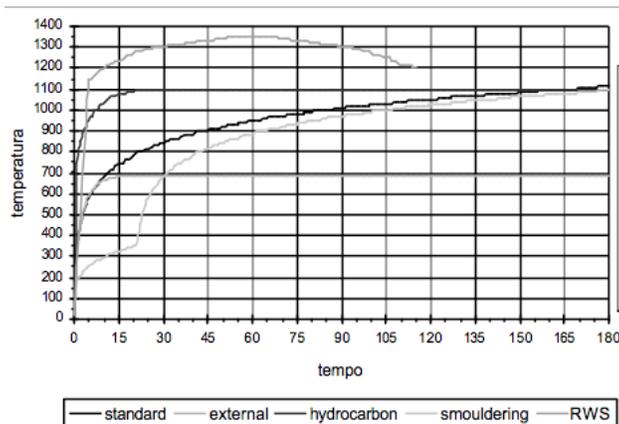


Figura 34 - Curve nominali

La curva d'incendio nominale termina in corrispondenza della classe del compartimento, senza alcuna fase di raffreddamento.

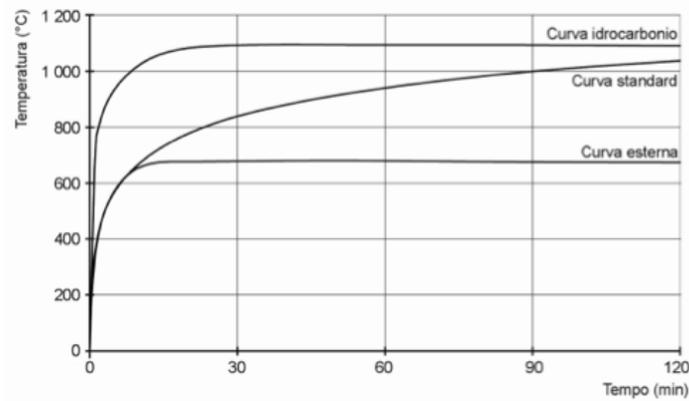


Figura 35 - Tipi di curve nominali

Tre curve nominali temperatura/tempo definite analiticamente per un tempo pari alla classe di riferimento caratterizzate dai seguenti parametri:

- Curva nominale STANDARD (ISO834)

$$T = 345 \cdot \log_{10}(8 \cdot t + 1) + 20$$

dove :

T è la temperatura dei gas in °C

t è il tempo espresso in secondi

20 è la temperatura ambiente in °C

- Curva nominale dell' INCENDIO ESTERNO

$$T = 660 \cdot (1 - 0.687 \cdot e^{-0.32 \cdot t} - 0.313 \cdot e^{-3.8 \cdot t}) + 20$$

Curva nominale dell' INCEDNDIO DA IDROCARBURI

$$T = 1080 \cdot (1 - 0.325 \cdot e^{-0.167 \cdot t} - 0.675 \cdot e^{-2.5 \cdot t}) + 20$$

5.1.2 CLASSIFICAZIONE DEI COMPARTIMENTI

La classe esprime, in minuti primi, la durata dell'incendio nominale.

Pertanto, la classe del compartimento considerato esprime, in minuti primi, la durata minima di resistenza al fuoco da richiedere alla struttura o all'elemento costruttivo in essi contenuto. I compartimenti antincendio sono classificati dal punto di vista della Resistenza al Fuoco attraverso le seguenti classi:

Classe 15 - 20 - 30 - 45 - 60 - 90 - 120 - 180 - 360

Essa è determinata in base al livello di prestazione richiesto alla costruzione.

Attività	Norma	Classe	Note
SCUOLE	D.M. 26 agosto 1992	60	Con altezza antincendio ⁴⁴ fino a 24 m
ALBERGHI	D.M. 9 aprile 1994	60	Strutture con capacità ricettiva oltre 25 posti ed altezza antincendio fino a 24 m
OSPEDALI	D.M. 18 settembre 2002	90 120	Strutture nuove con altezza antincendio fino a 24 m Strutture nuove con altezza antincendio sup. a 24 m
TEATRI	D.M. 19 agosto 1996	60	Con altezza antincendio fino a 12 m
AUTORIMESSE	D.M. 1 febbraio 1986	90	Con più di 9 autoveicoli
IMPIANTI TERMICI A GAS	D.M. 12 aprile 1996	120	Per la produzione centralizzata di acqua calda, acqua surriscaldata e/o vapore con potenzialità superiore a 116 Kw
UFFICI	D.M. 22 febbraio 2006	30	Fino a 500 presenze (per i piani fuori terra)

Figura 36 - Classi di resistenza

Nel caso di attività dotate di specifico regolamento di p.i. la classe del compartimento è definita dal legislatore.

5.1.3 CLASSI DI RESISTENZA AL FUOCO

La classe del compartimento è determinata in base al livello di prestazione richiesto alla costruzione.

Livello I	Nessun requisito specifico di resistenza al fuoco dove le conseguenze della perdita dei requisiti stessi siano accettabili o dove il rischio di incendio sia trascurabile	Nessun requisito	Non ammesso dal D.M. 9.3.2007
Livello II	Mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco per un periodo sufficiente all'evacuazione degli occupanti in luogo sicuro all'esterno della costruzione	Requisiti indipendenti dal valore assunto dal carico di incendio	Classe prescritta
Livello III	Mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco per un periodo congruo con la gestione dell'emergenza	Requisiti dipendenti dal valore assunto dal carico di incendio	Classe calcolata
Livello IV	Requisiti di resistenza al fuoco tali da garantire, dopo la fine dell'incendio, un limitato danneggiamento della costruzione	Requisiti dipendenti dal valore assunto dal carico di incendio e da altri parametri	Metodi prestazionali
Livello V	Requisiti di resistenza al fuoco tali da garantire, dopo la fine dell'incendio, il mantenimento della totale funzionalità della costruzione stessa	Requisiti dipendenti dal valore assunto dal carico di incendio e da altri parametri	Metodi prestazionali

Figura 37 - Livelli di prestazione

Il livello I non è ammesso per le costruzioni che ospitano attività soggette ai controlli di prevenzione incendi

Il livello II di prestazione può ritenersi adeguato per le costruzioni fino a due piani fuori terra ed un piano interrato, isolate – eventualmente adiacenti ad altre purché strutturalmente e funzionalmente separate – destinate ad un'unica attività non aperta al pubblico e ai relativi impianti tecnologici di servizio e depositi, ove si verificano tutte le seguenti ulteriori condizioni:

- a) Le dimensioni della costruzione siano tali da garantire l'esodo in sicurezza degli occupanti
- b) Gli eventuali crolli totali o parziali della costruzione non arrecano danni ad altre costruzioni;
- c) Gli eventuali crolli totali o parziali della costruzione non compromettono l'efficacia di elementi di compartimentazione e sistemi antincendio che proteggono altre costruzioni;
- d) Il massimo affollamento complessivo della costruzione non supera le 100

- persone e la densità di affollamento media è non superiore a 0,2 pers/m²;
- e) La costruzione non deve essere adibita ad attività che prevedono posti letto;
- f) La costruzione non deve essere adibita ad attività specificamente destinate a malati, anziani, bambini o a persone con ridotte o impedito capacità motorie, sensoriali o cognitive.

Le classi di resistenza al fuoco sufficienti a garantire il livello II di prestazione sono indipendenti dal valore assunto dal carico di incendio specifico di progetto.

Nelle costruzioni che ospitano attività soggette ai controlli di prevenzione incendi le classi di resistenza al fuoco necessarie per garantire il livello II di prestazione sono stabilite dal legislatore

30 ⁽¹⁾	per costruzioni ad un piano fuori terra senza interrati
60 ⁽¹⁾	per costruzioni fino a due piani fuori terra e un interrato

⁽¹⁾ Sono consentite classi inferiori se compatibili con il livello III.

Figura 38 - Classi di resistenza per Livello II

Il livello III di prestazione può ritenersi adeguato per tutte le costruzioni, fatte salve quelle per le quali sono richiesti i livelli IV o V.

Le classi di resistenza al fuoco sufficienti a garantire il livello III di prestazione dipendono dal valore assunto dal carico di incendio specifico di progetto.

Carichi d'incendio specifici di progetto	Classe
Non superiore a 100 MJ/m ²	0
Non superiore a 200 MJ/m ²	15
Non superiore a 300 MJ/m ²	20
Non superiore a 450 MJ/m ²	30
Non superiore a 600 MJ/m ²	45
Non superiore a 900 MJ/m ²	60
Non superiore a 1200 MJ/m ²	90
Non superiore a 1800 MJ/m ²	120
Non superiore a 2400 MJ/m ²	180
Superiore a 2400 MJ/m ²	240

Figura 39 - carico d'incendio specifico di progetto

5.1.4 CARICO DI INCENDIO

Nella normativa viene definito:

Carico d'incendio specifico: potenziale termico netto della totalità dei materiali combustibili contenuti in uno spazio, riferito all'unità di superficie, corretto in base ai parametri indicativi della partecipazione alla combustione dei singoli materiali.

Carico d'incendio specifico di progetto: carico d'incendio specifico corretto in base ai parametri indicatori del rischio di incendio del compartimento e dei fattori relativi alle misure di protezione presenti. Esso costituisce la grandezza di riferimento per le valutazioni della resistenza al fuoco delle costruzioni.

Superficie in pianta lorda di un compartimento: superficie in pianta compresa entro il perimetro interno delle pareti delimitanti il compartimento.

Il carico di incendio specifico di progetto è espresso da:

$$q_{f,d} = d_{q1} \cdot d_{q2} \cdot d_n \cdot q_f \text{ [MJ/m}^2\text{]}$$

dove:

d_{q1} è il fattore che tiene conto del rischio di incendio in relazione alla dimensione del compartimento

d_{q2} è il fattore che tiene conto del rischio di incendio in relazione al tipo di attività svolta nel compartimento

d_n è il fattore che tiene conto delle differenti misure di protezione adottate

q_f è il carico di incendio specifico [MJ/m²]

i valori di d_{q1} ; d_{q2} ; d_n li troviamo tabellati:

Superficie in pianta lorda del compartimento (m ²)	d_{q1}	Superficie in pianta lorda del compartimento (m ²)	d_{q1}
A < 500	1,00	2.500 = A < 5.000	1,60
500 = A < 1.000	1,20	5.000 = A < 10.000	1,80
1.000 = A < 2.500	1,40	A = 10.000	2,00

Figura 41 - Valori tabellati dq1

Rischio	Descrizione	d_{q2}
I	Aree che presentano un basso rischio di incendio in termini di probabilità di innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza	0,8
II	Aree che presentano un moderato rischio di incendio in termini di probabilità d'innesco, velocità di propagazione di un incendio e possibilità di controllo dell'incendio stesso da parte delle squadre di emergenza	1,0
III	Aree che presentano un alto rischio di incendio in termini di probabilità d'innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza	1,2

Figura 40 - Valori tabellati dq2

d_{nF} Funzione delle misure di protezione								
Sistemi automatici di estinzione		Sistemi di evacuazione automatica di fumo e calore	Sistemi automatici di rivelazione, segnalazione e allarme di incendio	Squadra aziendale dedicata alla lotta antincendio ⁽⁴⁾	Rete idrica antincendio		Percorsi protetti di accesso	Accessibilità ai mezzi di soccorso VVF
Ad acqua	Ad altro				Interna	Interna ed esterna		
d_{n1}	d_{n2}	d_{n3}	d_{n4}	d_{n5}	d_{n6}	d_{n7}	d_{n8}	d_{n9}
0,60	0,80	0,90	0,85	0,90	0,90	0,80	0,90	0,90

Figura 42 - Valori tabellati dn

Come si determina il carico di incendio di un compartimento ?

1	2	3
Direttamente in base all'attività svolta nel compartimento	In base ai componenti di arredo e/o ai beni in deposito nel compartimento	In base al contributo puntuale di tutti i materiali combustibili presenti nel compartimento
Approssimazione grossolana (è imposto un margine di sicurezza)	Buona approssimazione	Precisa valutazione
Adottabile per attività non ancora in esercizio per le quali si ignora la tipologia e l'entità dei materiali presenti	Adottabile quando sono noti i componenti di arredo e/o i beni in deposito e per essi esiste una banca dati di riferimento	Adottabile sempre

Figura 43 - Schema di determinazione

Sviluppando nello specifico le tre possibilità avremo:

1) Direttamente per attività svolta

Il frattile 80 % è il valore della grandezza esaminata che statisticamente ha la probabilità di essere superato nel 20 % dei casi.

Table E.4 — Fire load densities $q_{f,k}$ [MJ/m²] for different occupancies.

Occupancy	Average	80% Fractile
Dwelling	780	948
Hospital (room)	230	280
Hotel (room)	310	377
Library	1500	1824
Office	420	511
Classroom of a school	285	347
Shopping centre	600	730
Theatre (cinema)	300	365
Transport (public space)	100	122

NOTE Gumbel distribution is assumed for the 80% fractile.

Figura 44 - Frattile 80%

2) Per gli arredi presenti e/o per le merci in deposito

Tabella c - Materiali da arredo - Valore orientativo della quantità di calore sviluppata da ciascun pezzo in MJ (megajoules) (1 MJ = 238 kcal)

<i>Materiale</i>	<i>MJ/per pezzo</i>
Apparecchio radio	84
Armadio a muro (compreso il contenuto)	
Armadio a 1 porta	670
Armadio a 2 porte	1.340
Armadio a 3 porte	2.009
Armadio a 4 porte	2.679
Armadio con classificatore (compreso il contenuto)	2.009
Armadio per abiti (compreso il contenuto)	
Armadio a 2 porte	1.674
Armadio a 3-4 porte	2.679
Armadio per disegni (compreso il contenuto)	2.511
Banco di magazzino (per m ²)	1.005
Biblioteca (compreso contenuto per m ² di superficie)	837
Casellario per archivio (per m ² compreso il contenuto)	2.009
Cassettone	1.005
Comodino da notte (compreso il contenuto)	168
Credenza da cucina	1.172
Credenza (per alimenti)	418
Divano	837
Letto (compreso materasso, lenzuola, cuscino, coperte, ecc.)	1.080
Pianoforte	2.846
Poltrone	335
Scaffale in legno (per m ² di superficie frontale)	418
Scrivania di metallo	837
Scrivania grande (a due serie di cassetti)	2.177
Scrivania piccola (ad una serie di cassetti)	1.172
Sedia da cucina	59
Sedia non imbottita	67
Tappeto (per m ²)	47
Tavolo allungabile grande	590
Tavolo da cucina (con piedi di metallo)	252
Tavolo da cucina in legno	335
Tavolo medio	418
Tavolino rotondo (per radio o simile)	252
Tende (per m ² di superficie delle finestra)	13

Figura 45 - tipi di materiali

3) Con riferimento ai materiali, dove abbiamo la formulazione:

$$q_f = \frac{\sum_{i=1}^n g_i \cdot H_i \cdot m_i \cdot \psi_i}{A} \quad [MJ/m^2]$$

dove:

g_i	massa dell' <i>i</i> -esimo materiale combustibile	[kg]
H_i	potere calorifico inferiore dell' <i>i</i> -esimo materiale combustibile	[KJ/kg]
	I valori di H_i dei materiali combustibili possono essere determinati per via sperimentale in accordo con UNI EN ISO 1716:2002 ovvero essere mutuati dalla letteratura tecnica	
m_i	fattore di partecipazione alla combustione dell' <i>i</i> -esimo materiale combustibile pari a 0,80 per il legno e altri materiali di natura cellulosica e 1,00 per tutti gli altri materiali combustibili	
$?_i$	fattore di limitazione della partecipazione alla combustione dell' <i>i</i> -esimo materiale combustibile pari a 0 per i materiali contenuti in contenitori appositamente progettati per resistere al fuoco; 0,85 per i materiali contenuti in contenitori non combustibili e non appositamente progettati per resistere al fuoco; 1 in tutti gli altri casi	
A	superficie in pianta lorda del compartimento	[m ²]

Per finire, questo calcolo, è possibile eseguirlo con un software gratuito fornito dal Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco, chiamato ClaRaf, dove è possibile scegliere una delle tre metodologie e stampare un rapporto finale con il carico d'incendio calcolato e tutti i relativi parametri.



Figura 46 - Software ClaRaf

5.1.5 CURVE NATURALI

Nel caso in cui il progetto sia condotto con un approccio prestazionale, la capacità portante e/o la capacità di compartimentazione può essere verificata rispetto all'azione termica della curva naturale di incendio, applicata per l'intervallo di tempo necessario al ritorno alla temperatura ordinaria, da determinarsi attraverso:

- modelli di incendio sperimentali
- modelli di incendio numerici semplificati
- modelli di incendio numerici avanzati

Le curve di incendio naturale dovranno essere determinate per lo specifico compartimento e facendo riferimento al carico di incendio specifico di progetto ponendo pari ad 1 i coefficienti d_{ni} relativi alle misure di protezione che si intende modellare. Qualora si adotti uno di questi metodi, deve essere eseguita anche la verifica della capacità portante e/o della capacità di compartimentazione degli elementi costruttivi rispetto all'azione termica della curva di incendio nominale standard con riferimento alle classi riportate nella tabella in funzione del carico d'incendio specifico di progetto ($q_{f,d}$).

Quale che sia il modello scelto, i valori del carico d'incendio e delle caratteristiche del compartimento, adottati nel progetto per l'applicazione dei metodi suddetti, costituiscono un vincolo d'esercizio per le attività da svolgere all'interno della costruzione.

Carichi d'incendio specifici di progetto	Classe
Non superiore a 300 MJ/m ²	0
Non superiore a 450 MJ/m ²	15
Non superiore a 600 MJ/m ²	20
Non superiore a 900 MJ/m ²	30
Non superiore a 1200 MJ/m ²	45
Non superiore a 1800 MJ/m ²	60
Non superiore a 2400 MJ/m ²	90
Superiore a 2400 MJ/m ²	120

Figura 47 - Carichi di incendio specifici di progetto

5.1.6 MODELLI DI INCENDIO SEMPLIFICATI, LE CURVE PARAMETRICHE

Le curve parametriche sono la più semplice rappresentazione dell'andamento delle temperature medie dei prodotti della combustione in ambiente confinato. La loro determinazione è basata sulla conoscenza dei seguenti parametri:

- geometria del compartimento
- fattore di ventilazione
- inerzia termica delle pareti
- carico di incendio

Sono espressioni di natura semi-empirica date dal solo equilibrio energetico raggiunto all'interno del compartimento nella fase post-flashover.

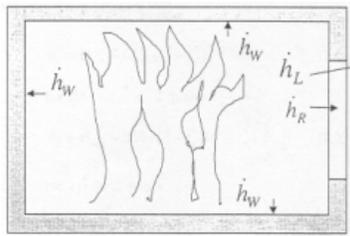


Figura 48 - Equilibrio energetico

Hanno un campo di applicazione assai limitato poiché risentono delle condizioni sperimentali che hanno consentito la loro determinazione.

5.1.7 I MODELLI DI INCENDIO AVANZATI

I modelli avanzati consentono di rappresentare l'andamento dell'incendio attraverso la soluzione delle equazioni che governano:

- il bilancio di massa
- il bilancio di energia
- le proprietà dei gas

La soluzione delle equazioni può essere semplificata da rilevanti ipotesi sulla stratificazione dei prodotti della combustione.

A tal proposito i modelli si dividono in:

- Modelli a zone
- Modelli di campo

5.1.7.1 MODELLI A ZONE

Nella fase pre-flashover è ragionevole supporre che ci sia la formazione di un ben individuato strato di fumi e gas caldi al di sotto del solaio di copertura. Questo strato di spessore variabile “galleggia” sullo strato sottostante costituito da aria in condizioni standard. Il modello a due zone descrive questa situazione facendo l’ipotesi che la temperatura sia costante in ciascuno strato e restituendo principalmente le seguenti grandezze:

- Temperatura dei gas nella zona superiore $T_u(t)$
- Altezza del piano di separazione tra le due zone $H_i(t)$

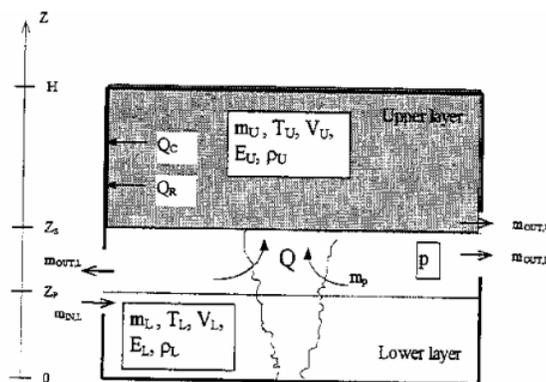


Figura 49 - Modello a due zone

Il modello a zone è un modello adatto a compartimenti dalla geometria semplice con poche stanze e con un modello fuoco ben rappresentabile da un RHR(t) complessivo dell’intero combustibile presente

5.1.7.2 I MODELLI DI CAMPO

I modelli di campo forniscono la stima dell'evoluzione dell'incendio in uno spazio per via numerica, risolvendo le equazioni di conservazione (della massa, dell'energia,

della diffusione delle specie ecc.) che risultano da un incendio. I modelli di campo, quindi, dividono uno spazio in un numero elevato di elementi e risolvono le equazioni di conservazione all'interno di ciascuno di essi.

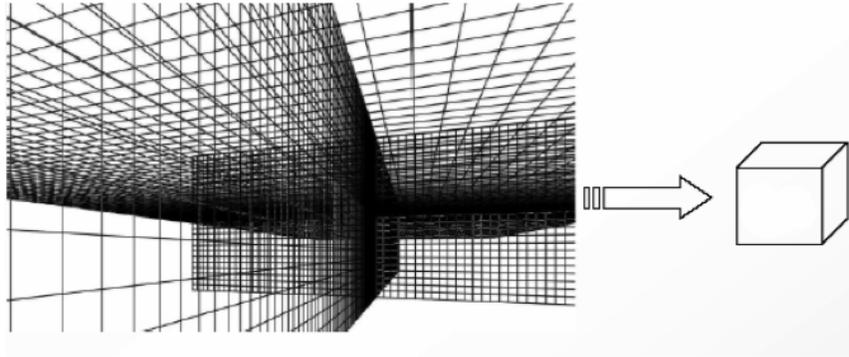


Figura 50 - Modelli di campo

5.1.8 RESPONSABILITÀ

Nel procedimento di calcolo i vari sistemi di protezione e le condizioni di utilizzo della costruzione hanno una diretta ricaduta sul livello di prestazione di resistenza al fuoco da richiedere al manufatto, ne discende che la gestione dell'attività non può essere avulsa dalle scelte che vengono effettuate in fase di progetto.

Pertanto i progettisti saranno responsabili dell'individuazione dei valori dei parametri posti a base della determinazione delle azioni di progetto mentre i titolari delle attività saranno responsabili del mantenimento delle condizioni che determinano l'individuazione dei suddetti valori. Come si legge nel D.to L.vo 08.03.06 n° 139 art. 20 comma 2 *“Chiunque, nelle certificazioni e dichiarazioni rese ai fini del rilascio o del rinnovo del certificato di prevenzione incendi, attesti fatti non rispondenti al vero è punito con la reclusione da tre mesi a tre anni e con la multa da 103,00 € a 516,00 €. La stessa pena si applica a chi falsifica o altera le certificazioni e dichiarazioni medesime.”*

5.2 ALLEGATO DM 9 MAGGIO 2007

E' importante questo allegato in quanto esso descrive il processo di valutazione da seguire nell'ambito dell'approccio prestazionale

5.2.1 PROCESSO DI VALUTAZIONE E PROGETTAZIONE NELL'AMBITO DELL'APPROCCIO INGEGNERISTICO ALLA SICUREZZA ANTINCENDIO

5.2.1.1 Definizioni:

Ai fini del presente provvedimento valgono le seguenti definizioni:

- curva di rilascio termico (Heat Release Rate - HRR): energia termica emessa da un focolare o da un incendio per unità di tempo; è espressa in W;
- incendio di progetto: descrizione quantitativa di un focolare previsto all'interno di uno scenario di incendio;
- livelli di prestazione: criteri di tipo quantitativo e qualitativo rispetto ai quali si può svolgere una valutazione di sicurezza;
- processo prestazionale: processo finalizzato a raggiungere obiettivi e livelli di prestazione specifici;
- scenario di incendio: descrizione qualitativa dell'evoluzione di un incendio che individua gli eventi chiave che lo caratterizzano e che lo differenziano dagli altri incendi. Di solito può comprendere le seguenti fasi: innesco, crescita, incendio pienamente sviluppato, decadimento. Deve inoltre definire l'ambiente nel quale si sviluppa l'incendio di progetto ed i sistemi che possono avere impatto sulla sua evoluzione, come ad esempio eventuali impianti di protezione attiva;
- scenario di incendio di progetto: specifico scenario di incendio per il quale viene svolta l'analisi utilizzando l'approccio ingegneristico.

5.2.1.2 Generalità:

L'approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio è caratterizzato da una prima fase in cui sono formalizzati i passaggi che conducono ad individuare le condizioni più rappresentative del rischio al quale l'attività è esposta e quali sono i livelli di prestazione cui riferirsi in relazione agli obiettivi di sicurezza da perseguire. Al termine della prima fase deve essere redatto un sommario tecnico, firmato

congiuntamente dal progettista e dal titolare dell'attività, ove è sintetizzato il processo seguito per individuare gli scenari di incendio di progetto ed i livelli di prestazione. Definiti gli scenari di incendio, nella seconda fase dell'iter progettuale si passa al calcolo, e cioè all'analisi quantitativa degli effetti dell'incendio in relazione agli obiettivi assunti, confrontando i risultati ottenuti con i livelli di prestazione già individuati e definendo il progetto da sottoporre a definitiva approvazione. Restano ferme le responsabilità in materia di prevenzione incendi a carico dei soggetti responsabili delle attività ed a carico dei soggetti responsabili dei progetti e della documentazione tecnica richiesta.

5.2.1.3. Analisi preliminare (I fase)

5.2.1.3.1 Definizione del progetto:

1. In questa fase viene definito il progetto al fine di identificare e documentare almeno i seguenti punti:

- eventuali vincoli progettuali derivanti da previsioni normative o da esigenze peculiari dell'attività;
- descrizione delle condizioni ambientali per l'individuazione dei dati necessari per la valutazione degli effetti che si potrebbero produrre;
- analisi delle caratteristiche degli occupanti in relazione alla tipologia di edificio ed alla destinazione d'uso prevista.

5.2.1.3.2 Identificazione degli obiettivi di sicurezza antincendio:

In questa fase sono identificati ed esplicitati gli obiettivi di sicurezza antincendio in conformità alle vigenti disposizioni in materia di prevenzione incendi ed in relazione alle specifiche esigenze dell'attività in esame, ivi compresa la sicurezza delle squadre di soccorso. Gli obiettivi servono quindi come capisaldi di riferimento per stabilire i livelli di prestazione.

5.2.1.3.3. Individuazione dei livelli di prestazione:

In relazione agli obiettivi di sicurezza individuati, il progettista deve indicare quali sono i parametri significativi presi a riferimento per garantire il soddisfacimento degli stessi obiettivi. I parametri possono includere, ad esempio, temperature massime dei gas, livelli di visibilità, livelli di esposizione termica per le persone o per i materiali.

Successivamente devono essere quantificati i livelli di prestazione ossia devono essere definiti i valori numerici rispetto ai quali verificare i risultati attesi dal progetto. Tali valori possono essere desunti dalla letteratura tecnica condivisa tra cui si citano, a titolo esemplificativo e non esaustivo, la norma ISO/TR 13387, la norma BS 7974, il decreto del Ministro dei Lavori Pubblici 9 maggio 2001.

5.2.1.3.4. Individuazione degli scenari di incendio di progetto:

Gli scenari di incendio, che rappresentano la schematizzazione degli eventi che possono ragionevolmente verificarsi in relazione alle caratteristiche del focolaio, dell'edificio e degli occupanti, svolgono un ruolo fondamentale nell'ambito del processo di progettazione prestazionale. L'identificazione degli elementi di rischio d'incendio che caratterizzano una specifica attività, se condotta in conformità a quanto indicato dal decreto del Ministro dell'interno 4 maggio 1998 e dal decreto del Ministro dell'interno 10 marzo 1998, permette di definire gli scenari d'incendio, intesi quali proiezioni dei possibili eventi di incendio. Nel processo di individuazione degli scenari di incendio di progetto, devono essere valutati gli incendi realisticamente ipotizzabili nelle condizioni di esercizio previste, scegliendo i più gravosi per lo sviluppo e la propagazione dell'incendio, la conseguente sollecitazione strutturale, la salvaguardia degli occupanti e la sicurezza delle squadre di soccorso. A tal fine risultano determinanti, tra l'altro, le seguenti condizioni:

- stato, tipo e quantitativo del combustibile;
- configurazione e posizione del combustibile;
- tasso di crescita del fuoco e picco della potenza termica rilasciata (HRR max);
- tasso di sviluppo dei prodotti della combustione;
- caratteristiche dell'edificio (geometria del locale, condizioni di ventilazione interna ed esterna, stato delle porte e delle finestre, eventuale rottura di vetri, ecc.);
- condizioni delle persone presenti (affollamento, stato psico-fisico, presenza di disabili, ecc.).

5.2.1.4. Analisi quantitativa (II fase)

5.2.1.4.1 Scelta dei modelli:

Il primo approccio progettuale consiste nella scelta dei modelli da applicare al caso in esame per la valutazione dello sviluppo dell'incendio e delle sue possibili conseguenze, nonché per la valutazione delle condizioni di esodo. Il progettista, sulla base di valutazioni inerenti la complessità disposizione.

5.2.1.4.2 Risultati delle elaborazioni

L'applicazione del modello scelto all'opera in esame deve fornire una serie di parametri numerici che servono a descrivere l'evoluzione dell'incendio ed a consentire lo sviluppo della progettazione in termini di raggiungimento dei livelli di prestazione prefissati. Il documento interpretativo per il requisito essenziale n. 2 "Sicurezza in caso d'incendio" della direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da costruzione, può essere preso a riferimento per l'individuazione dei principali parametri che descrivono l'incendio. Ai fini della determinazione del comportamento strutturale della costruzione soggetta all'azione derivante dallo scenario di incendio di progetto ipotizzato, si applicano le disposizioni di cui ai punti 4.2 e 5 dell'allegato al decreto del Ministro dell'interno 9 marzo 2007.

5.2.1.4.3 Individuazione del progetto finale

Al Comando provinciale dei vigili del fuoco deve essere presentato il progetto che è stato verificato rispetto agli scenari di incendio prescelti e che soddisfa i livelli di prestazione individuati.

5.2.1.4.4 Documentazione di progetto

Fatto salvo quanto previsto dall'allegato I al decreto del Ministro dell'interno 4 maggio 1998, la documentazione di progetto deve essere integrata:

- relativamente alla fase preliminare (I fase), dal sommario tecnico di cui al precedente punto 2, comma 1, firmato congiuntamente dal progettista e dal titolare dell'attività, ove è sintetizzato il processo seguito per individuare gli scenari di incendio di progetto ed i livelli di prestazione;
- per quanto attiene la documentazione di progetto relativa alla fase di analisi quantitativa (II fase), è richiesta una particolare attenzione alle modalità di presentazione dei risultati in modo che questi riassumano, in una sintesi completa ed efficace, il comportamento del sistema per quel particolare tipo di analisi.

L'esito dell'elaborazione deve essere sintetizzato in disegni e/o schemi grafici e/o immagini che presentino in maniera chiara e inequivocabile i principali parametri di interesse per l'analisi svolta. Di tali grandezze, unitamente ai diagrammi e agli schemi grafici, devono essere chiaramente evidenziati i valori numerici nei punti significativi ai fini della valutazione dell'andamento dei fenomeni connessi allo sviluppo dell'incendio, in relazione alla verifica delle condizioni di sicurezza necessarie. Nello specifico si devono fornire le seguenti indicazioni:

- Modelli utilizzati: il progettista deve fornire elementi a sostegno della scelta del modello utilizzato affinché sia dimostrata la coerenza delle scelte operate con lo scenario di incendio di progetto adottato.
- Parametri e valori associati: la scelta iniziale dei valori da assegnare ai parametri alla base dei modelli di calcolo, deve essere giustificata in modo adeguato, facendo specifico riferimento alla letteratura tecnica condivisa o a prove sperimentali.
- Origine e caratteristiche dei codici di calcolo: devono essere fornite indicazioni in merito all'origine ed alle caratteristiche dei codici di calcolo utilizzati con riferimento alla denominazione, all'autore o distributore, alla versione e alle validazioni sperimentali. Deve essere altresì fornita idonea documentazione sull'inquadramento teorico della metodologia di calcolo e sulla sua traduzione numerica nonché indicazioni riguardanti la riconosciuta affidabilità dei codici.
- Confronto fra risultati e livelli di prestazione: in funzione della metodologia adottata per effettuare le valutazioni relative allo scenario di incendio considerato, devono essere adeguatamente illustrati tutti gli elementi che consentono di verificare il rispetto dei livelli di prestazione indicati nell'analisi preliminare, al fine di evidenziare l'adeguatezza delle misure di protezione che si intendono adottare. . Su richiesta del competente Comando provinciale dei vigili del fuoco devono essere resi disponibili i tabulati relativi al calcolo e i relativi dati di input. Come già richiamato in precedenza, una documentazione appropriata assicura che tutti i soggetti interessati comprendano le limitazioni poste alla base del progetto. A partire da questa documentazione sarà chiaro il criterio con cui sono state valutate le condizioni di sicurezza del progetto, garantendo una realizzazione corretta e soprattutto il

mantenimento nel tempo delle scelte concordate.

5.2.1.5 Sistema di gestione della sicurezza antincendio (SGSA)

La metodologia prestazionale, basandosi sull'individuazione delle misure di protezione effettuata mediante scenari di incendio valutati ad hoc, richiede, affinché non ci sia una riduzione del livello di sicurezza prescelto, un attento mantenimento nel tempo di tutti i parametri posti alla base della scelta sia degli scenari che dei progetti. Conseguentemente è necessario che venga posto in atto un sistema di gestione della sicurezza antincendio definito attraverso uno specifico documento presentato all'organo di controllo fin dalla fase di approvazione del progetto e da sottoporre a verifiche periodiche. Si richiama pertanto l'attenzione sulla circostanza che l'uso dell'opera nel rispetto delle limitazioni ipotizzate, del mantenimento delle misure di protezione previste e della gestione di eventuali modifiche, impone la realizzazione di un SGSA adeguato all'importanza dell'opera stessa.

Nell'ambito del programma per l'attuazione del SGSA devono essere valutati ed esplicitati i provvedimenti presi relativamente ai seguenti punti:

- organizzazione del personale;
- identificazione e valutazione dei pericoli derivanti dall'attività;
- controllo operativo;
- gestione delle modifiche;
- pianificazione di emergenza;
- sicurezza delle squadre di soccorso;
- controllo delle prestazioni;
- manutenzione dei sistemi di protezione;
- controllo e revisione.

CAPITOLO 6

LINEE GUIDA SULL'APPROCCIO PRESTAZIONALE

6.1 PROCESSO DI VALUTAZIONE

Il processo di valutazione e progettazione nell'ambito dell'approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio (allegato al DM 9 Maggio 2007) si divide in 3 fasi:

- Analisi preliminare (fase I)
- Analisi quantitativa (fase II)
- SGSA

L'approccio prestazionale costringe ad una razionalizzazione e oggettivazione del processo di analisi e verifica della sicurezza antincendio. Pertanto l'allegato al DM si propone, pur nella sintesi di un atto normativo, di codificare nel modo più chiaro possibile le diverse fasi del processo in analogia alla metodologia adottata nella letteratura tecnica del settore.

6.2 ANALISI PRELIMINARE (fase I)

6.2.1 DEFINIZIONE DEL PROGETTO

E' necessario individuare eventuali vincoli progettuali derivanti da previsioni normative o da esigenze peculiari dell'attività, individuare i pericoli di incendio connessi con la destinazione d'uso prevista, descrivere le condizioni ambientali per l'individuazione dei dati necessari per la valutazione degli effetti che si potrebbero produrre e analizzare le caratteristiche degli occupanti in relazione alla tipologia di edificio ed alla destinazione d'uso prevista.

6.2.2 IDENTIFICAZIONE DEGLI OBIETTIVI DI SICUREZZA

In questa fase sono identificati ed esplicitati gli obiettivi di sicurezza antincendio in conformità alle vigenti disposizioni in materia di prevenzione incendi e di relazione alle specifiche esigenze dell'attività in esame. Gli obiettivi servono come capisaldi di riferimento per definire i livelli di prestazione.

Gli obiettivi con riferimento alla Direttiva prodotti da Costruzione, sono:

- la capacità portante dell'opera deve essere garantita per un periodo di tempo determinato
- la produzione e la propagazione del fuoco e del fumo all'interno delle opere deve essere limitata
- la propagazione del fuoco alle opere vicine deve essere limitata
- gli occupanti devono essere in grado di lasciare l'opera o di essere soccorso
- deve essere presa in considerazione la sicurezza delle squadre di soccorso

Devono poi essere dettagliati in modo da risultare misurabili:

- gli occupanti devono poter lasciare l'edificio senza subire danni permanenti
- non si deve avere Flash over al di fuori del locale di origine dell'incendio
- ecc...

6.2.3 INDIVIDUAZIONE DEI LIVELLI DI PRESTAZIONE

In relazione agli obiettivi di sicurezza individuati il progettista deve indicare quali sono i parametri significativi presi a riferimento per garantire il soddisfacimento degli stessi obiettivi.

- I parametri possono includere:
- temperature massime dei gas
- livelli di visibilità

- livelli di esposizione termica per le persone o per i materiali
- livelli di concentrazione delle specie tossiche

Successivamente i livelli di prestazione devono essere quantificati (valori numerici rispetto ai quali verificare i risultati attesi dal progetto). Tali valori possono essere desunti dalla letteratura tecnica condivisa tra cui si citano ad esempio le norme ISO/TR 13387, BS 7974, il decreto del Ministero dei Lavori Pubblici 09/05/2001.

Tabella 2 – Valori di soglia

Scenario incidentale	Elevata letalità	Inizio letalità	Lesioni irreversibili	Lesioni reversibili	Danni alle strutture / Effetti domino
	1	2	3	4	5
Incendio (radiazione termica stazionaria)	12,5 kW/m ²	7 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²	12,5 kW/m ²
BLEVE/Fireball (radiazione termica variabile)	Raggio fireball	350 kJ/m ²	200 kJ/m ²	125 kJ/m ²	200-800 m (*)
Flash-fire (radiazione termica istantanea)	LFL	½ LFL			
VCE (sovrapressione di picco)	0,3 bar (0,6 spazi aperti)	0,14 bar	0,07 bar	0,03 bar	0,3 bar
Rilascio tossico (dose assorbita)	LC50 (30min.hmn)		IDLH		

Figura 51 - Valori di soglia

In generale la valutazione sulle sostanze tossiche riguarda l'esodo delle persone, la ISO/TR 13387 e la BS 7974 danno la definizione di FED e FEC.

- FED: Fractional Effective Dose – somma composta degli effetti degli effluenti affissianti e tossici come CO, NO_x ecc.
- FEC: Fractional Effective Concentration – somma composta degli effetti degli effluenti irritanti

Tali parametri permettono di valutare l'ASET (Available Safe Escape Time – tempo disponibile per un sicuro esodo) da confrontare con il RSET (Required Safe Escape Time – tempo necessario per l'esodo).

Modello	Prestazione	Soglia di prestazione	Riferimento
Oscuramento della visibilità da fumo	Visibilità minima di pannelli riflettenti, non retroilluminati, valutata ad altezza 1,80 m dal piano di calpestio	Occupanti: 10 m Occupanti in locali di superficie lorda < 100m ² : 5 m	ISO 13571:2007, punto 9., nota 2.
		Soccorritori: 5 m Soccorritori in locali di superficie lorda < 100m ² : 2,5 m	[1]
Gas tossici	FED, <i>fractional effective dose</i> massima di esposizione a gas tossici e gas irritanti, valutata ad altezza 1,80 m dal piano di calpestio	Occupanti: 0,3	ISO 13571:2007, punto 5.2 e 6.
		Soccorritori: nessuna valutazione	
Calore	Temperatura massima di esposizione	Occupanti: 60°C	ISO 13571:2007, punto 8.1
		Soccorritori: 80°C	[1]
Calore	Irraggiamento termico massimo da tutte le sorgenti (incendio, effluenti dell'incendio, struttura) di esposizione degli occupanti	Occupanti: 2,5 kW/m ²	ISO 13571:2007, punto 8.2, per esposizioni maggiori di 30 minuti, senza modifica significativa dei tempi di esodo (2,5 kW/m ²).
		Soccorritori: 3 kW/m ²	[1]
[1] Ai fini di questa tabella, per soccorritori si intendono i componenti delle squadre aziendali opportunamente protetti ed addestrati alla lotta antincendio, all'uso dei dispositivi di protezione delle vie aeree, ad operare in condizioni di scarsa visibilità. Ulteriori indicazioni possono essere desunte ad esempio da documenti dell'Australian Fire Authorities Council (AFAC) per <i>hazardous conditions</i> .			

Figura 52 – Parametri di soglia di sopravvivenza

6.2.4 INDIVIDUAZIONE DEGLI SCENARI DI INCENDIO

Gli scenari di incendio rappresentano la schematizzazione degli eventi che possono ragionevolmente verificarsi in relazione alle caratteristiche del focolaio (incendio di progetto) dell'edificio e degli occupanti. La loro corretta individuazione costituisce la fase centrale nell'ambito del processo di progettazione prestazionale. Nel processo di individuazione degli scenari di incendio di progetto, devono essere valutati tutti gli incendi realisticamente ipotizzabili, scegliendo i più gravosi per lo sviluppo e la propagazione dell'incendio, la conseguente sollecitazione strutturale, la salvaguardia degli occupanti e la sicurezza delle squadre di soccorso. Il termine scenario indica l'insieme di condizioni in cui si intende effettuare la simulazione. Ciascuno scenario deve definire tre componenti:

- Caratteristiche del fuoco: stato, tipo e quantitativo del combustibile, configurazione e posizione del combustibile, rateo di crescita del fuoco e picco della potenza termica rilasciata (HRR max), rateo di sviluppo dei prodotti della combustione.
- Caratteristiche dell'edificio: geometrie del locale, proprietà termiche delle pareti, condizioni di ventilazione interna ed esterna, stato delle porte delle finestre, eventuale rottura di vetri, ecc.
- Caratteristiche degli occupanti: affollamento, stato psicofisico, presenza di disabili, familiarità, stato di veglia/sonno ecc.

Parametro	Focolare predefinito	
	per attività civile	per altre attività
Velocità caratt. di crescita dell'incendio t_g	150 s (<i>fast</i>)	75 s (<i>ultra-fast</i>)
RHR _{max} totale RHR _{max} per m ² di superficie del focolare	5 MW 250–500 kW/m ² [1]	50 MW 1000 kW/m ² [1]
Resa in particolato Y_{soot}	Pre flashover: 0,07 kg/kg [2,3] Post flashover: 0,14 kg/kg [2,3]	Pre flashover: 0,18 kg/kg [4] Post flashover: 0,36 kg/kg [4]
Resa in monossido di carbonio Y_{CO}	Pre flashover: 0,10 kg/kg [5] Post flashover: 0,40 kg/kg [5]	
Calore di combustione effettivo ΔH_c	20 MJ/kg [3]	
Resa in biossido di carbonio Y_{CO_2}	1,5 kg/kg [3,6]	
Resa in acqua Y_{H_2O}	0,82 kg/kg [3,6]	
Frazione di RHR(t) in irraggiamento (<i>Radiative fraction</i>)	35% [3]	

[1] Da impiegare in alternativa all'RHR_{max} totale, considerando la massima superficie del focolare, pari al compartimento antincendio nel caso di carico di incendio uniformemente distribuito, ma che può essere un valore inferiore nel caso d'incendio localizzato.

[2] Robbins A P, Wade C A, Study Report No.185 "Soot Yield Values for Modelling Purposes – Residential Occupancies", BRANZ, 2008

[3] "CVM2 Verification method: Framework for fire safety design", New Zealand Building Code

[4] "SFPE handbook of fire protection engineering", NFPA, 4^a ed., 2008. Tabella 3-4.16, pag. 3-142, da *polyurethane flexible foams*.

[5] Stec A A, Hull T R, "Fire Toxicity", Woodhead Pub., 2010. § 2.4 con $\Phi = 1,25$ (*underventilated fire*)

[6] In alternativa alle rese Y_{CO_2} e Y_{H_2O} , si può imporre nel codice di calcolo il combustibile generico $CH_2O_{0,5}$.

Figura 53 - Focolari predefiniti

Vengono riportate i valori di RHRf in funzione della classe di occupazione dell'edificio:

Max Rate of heat release RHR_f			
Occupancy	Fire growth rate	t_{ig} [s]	RHR_f [kW/m ²]
Dwelling	Medium	300	250
Hospital (room)	Medium	300	250
Hotel (room)	Medium	300	250
Library	Fast	150	500
Office	Medium	300	250
Classroom of a school	Medium	300	250
Shopping centre	Fast	150	250
Theatre (cinema)	Fast	150	500
Transport (public space)	Slow	600	250

Figura 54 - RHRf per classe di occupazione

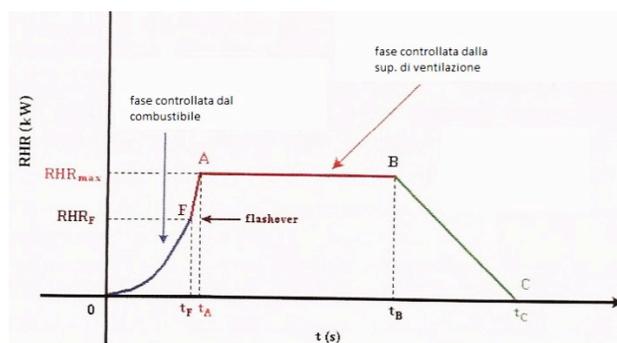


Figura 55 - Curva RHR nominale

viene definita la durata degli scenari di incendio in funzione dell'obiettivo di sicurezza:

Obiettivo di sicurezza antincendio	Durata minima degli scenari di incendio di progetto
Salvaguardia della vita	Dall'evento iniziatore finché tutti gli occupanti dell'attività raggiungano o permangano in un luogo sicuro. Se il luogo sicuro è prossimo o interno all'opera da costruzione, devono essere valutate eventuali interazioni tra il mantenimento della capacità portante dell'opera da costruzione ed il luogo sicuro.
Mantenimento della capacità portante in caso d'incendio	Dall'evento iniziatore fino ad arrestare l'analisi strutturale, in fase di raffreddamento, al momento in cui gli effetti dell'incendio sono ritenuti non significativi in termini di variazione temporale delle caratteristiche della sollecitazione e degli spostamenti

Figura 56 - durata scenari d'incendio

6.3 ANALISI QUANTITATIVA (fase II)

6.3.1 IPOTESI DI PROGETTO

Il professionista deve individuare delle soluzioni, in termini di misure di protezione attiva e passiva, che ritiene realizzabili e compatibili con l'edificio ma anche idonee a garantire livello di sicurezza che è stato fissato con i livelli di prestazione. Queste ipotesi di progetto dovranno essere verificate con una analisi di tipo quantitativo.

6.3.2 SCELTA DEL MODELLO DI CALCOLO

Il primo passo nell'analisi quantitativa consiste nella scelta dei modelli di calcolo da applicare al caso in esame per la valutazione dello sviluppo dell'incendio e delle sue possibili conseguenze. Il progettista sulla base di valutazioni inerenti la complessità del progetto, può optare tra i modelli di calcolo che le attuali conoscenze tecniche di settore mettono a disposizione :

- modelli analitici semplificati
- modelli di simulazione dell'incendio a zone per ambienti confinati
- modelli di simulazione dell'incendio di campo FDS
- modelli di simulazione dell'esodo EVAC

L'adozione di metodi di calcolo sofisticati presuppone una particolare competenza nel loro impiego e un'approfondita conoscenza delle limitazioni di utilizzo, dei fondamenti teorici che ne sono alla base, dell'affidabilità e della dinamica dell'incendio. Il progettista prima di scegliere dovrebbe valutare attentamente gli studi di validazione esistenti per un particolare modello. Spesso utenti esperti preferiscono utilizzare più modelli per valutare situazioni particolarmente complesse.

6.3.3 ANALISI DEI RISULTATI DELLE ELABORAZIONI

L'applicazione del modello scelto dell'opera in esame deve fornire una serie di parametri numerici che servono a descrivere l'evoluzione dell'incendio ed a fornire indicazioni necessarie per il verificare il soddisfacimento dei livelli di prestazione prefissati. Gli aspetti connessi con il comportamento strutturale in presenza

dell'azione termica ipotizzata nello scenario di progetto, occorre eseguire anche la verifica con la curva nominale standard ai sensi del punto 4.2 del DM 9 marzo 2007.

6.3.4 INDIVIDUAZIONE DEL PROGETTO FINALE

Al comando provinciale VVF deve essere presentato il progetto che è stato verificato rispetto agli scenari vincendo prescelti e che soddisfa i livelli di prestazione individuati. In particolare devono essere adeguatamente illustrati tutti gli elementi che consentono di verificare il rispetto dei livelli di prestazione indicati nell'analisi preliminare al fine di evidenziare l'adeguatezza delle misure di sicurezza che si intendono adottare.

6.4 DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO

Relativamente alla prima fase bisogna redigere il Sommario Tecnico, firmato congiuntamente dal progettista dal titolare dell'attività, deve sintetizzare il processo seguito per individuare di finire di cenare l'incendio di progetto e livelli di prestazione. Per quanto riguarda la seconda fase, l'analisi quantitativa, è richiesta una particolare attenzione alle modalità di presentazione dei risultati in modo che questi riassumano in una sintesi completa ed efficace, il comportamento del sistema per quel particolare tipo di analisi. L'esito dell'elaborazione deve essere sintetizzato in disegni e/o schemi grafici e/o immagini che presentino in maniera chiara e inequivocabile i principali parametri di interesse per l'analisi svolta. Una documentazione appropriata assicura che tutti soggetti interessati comprendono le limitazioni poste alla base del progetto. A partire da questa documentazione sarà chiaro il criterio con cui sono state valutate le condizioni di sicurezza del progetto, garantendo una realizzazione corretta e soprattutto il mantenimento nel tempo delle scelte concordate.

6.5 SGSA - Sistema di Gestione della Sicurezza Antincendio

La metodologia prestazionale, basandosi su di una individuazione delle misure di protezione effettuato su scenari di incendio valutati ad hoc, richiede, affinché non ci sia una riduzione nel del livello di sicurezza prescelto, un attento mantenimento di

tutti parametri posti alla base della scelta sia degli scenari che dei progetti.

Conseguentemente è necessario che venga posta in atto un sistema di gestione della sicurezza antincendio attraverso uno specifico documento condiviso dall'organo di controllo fin dalla fase di approvazione del progetto e da sottoporre a verifiche ispettive periodiche.

Nell'ambito dei sistemi di gestione della sicurezza antincendio devono essere valutati ed esplicitati i provvedimenti presi relativamente ai seguenti punti:

- organizzazione del personale
- identificazione e valutazione dei pericoli derivanti dall'attività
- controllo operativo
- gestione delle modifiche
- pianificazione di emergenza
- sicurezza delle squadre di soccorso
- controllo delle prestazioni
- manutenzione dei sistemi di protezione
- controllo di revisione

CAPITOLO 7

IL SOFTWARE FDS

7.1 GENERALITA' DEL PROGRAMMA DI CALCOLO

FDS è un programma di fluidodinamica computazionale specificatamente dedicato all'analisi del moto dell'aria determinato da effetti termici.

Il programma risolve numericamente una forma delle equazioni di Navier-Stokes dedicata alla soluzione di flussi a bassa velocità generati da gradienti termici, con particolare riguardo ai fenomeni di trasporto di calore e di fumo tipici degli incendi. La formulazione delle equazioni e degli algoritmi di soluzione numerica sono illustrati nella documentazione tecnica che accompagna l'installazione del programma a cui si dovrà riferire per avere un dettaglio più approfondito dei principi teorici e delle metodologie di calcolo implementate.

Smokeview è il programma di visualizzazione che permette la resa grafica dei risultati della simulazione.

7.2 CARATTERISTICHE FDS

È opportuno sapere che FDS ha iniziato ad essere ufficialmente disponibile a partire dal febbraio 2000 (versione 1). Nel seguito, si farà esclusivo riferimento alla "versione 5", introdotta nell'ottobre 2007. Tutte le considerazioni riportate sono state derivate dalla guida originale del NIST, con riferimento all'esecuzione del programma su postazione pc singola. Ad oggi, circa il 50% delle applicazioni è stato riservato alla progettazione e alla verifica di dispositivi di evacuazione fumo e calore o agli studi di attivazione di sprinkler o rivelatori di allarme. Il restante 50% delle applicazioni ha riguardato investigazioni su incendi reali in edifici civili e industriali.

7.2.1. MODELLO FLUIDODINAMICO

FDS risolve numericamente una forma delle equazioni di Navier-Stokes sviluppata per la soluzione di moti a bassa velocità generati da gradienti termici, con particolare riguardo ai fenomeni di trasporto di calore e di fumo tipici degli incendi. L'algoritmo

di calcolo è basato su un metodo (la soluzione del tipo predictor-corrector, con accuratezza del secondo ordine con riferimento al tempo e allo spazio. La modellazione della turbolenza viene eseguita utilizzando il metodo LES (Large Eddy Simulation), secondo il modello proposto da Smagorinsky. Se le celle della mesh di calcolo sono sufficientemente fitte, è possibile eseguire una simulazione anche in modalità DNS (Direct Numerical Simulation), procedendo quindi alla soluzione diretta delle equazioni di Navier-Stokes senza alcun modello di turbolenza.

7.2.2. MODELLO DI COMBUSTIONE

Per la maggior parte delle applicazioni, FDS assume una reazione di combustione a singolo stadio; le specie chimiche coinvolte nella reazione vengono calcolate in base ad un modello a frazione di miscela. La frazione di miscela è una quantità scalare che permette di determinare le frazioni di massa dei costituenti la fase fluida in ciascun punto del dominio di calcolo. La frazione di miscela (Z) è una funzione dello spazio e del tempo che indica la frazione di massa del fluido presente legata al flusso di combustibile. $Z = 1$ rappresenterà la condizione di combustibile puro. $Z = 0$ corrisponderà invece alle condizioni di aria pura. Il modello a frazione di miscela implementato all'interno del software prevede l'impiego di due o tre parametri. Da tali parametri è possibile ricavare le frazioni di massa dei reagenti e dei prodotti della combustione in base a relazioni note come relazioni di stato. Nel caso di frazione di miscela a due parametri, i due termini in questione saranno dati dalla frazione di massa del combustibile che non ha ancora partecipato alla combustione e dalla frazione di massa dei prodotti della combustione. È però possibile modellare anche reazioni a due stadi (come la reazione che rappresenta l'ossidazione del combustibile in monossido di carbonio e la successiva ossidazione di questo in anidride carbonica). In questo caso, il modello a frazione di miscela utilizza tre parametri: il primo rappresenta il combustibile che non ha reagito, il secondo la frazione di combustibile che ha completato il primo stadio della reazione (formazione del monossido di carbonio) e il terzo la frazione di massa del combustibile che ha ultimato l'ultimo

stadio della reazione (l'eventuale ossidazione del monossido di carbonio in anidride carbonica).

7.2.3 CALCOLO DELLO SCAMBIO TERMICO PER IRRAGGIAMENTO

Il calcolo del flusso termico scambiato per irraggiamento è incluso nel modello attraverso la soluzione dell'equazione di trasporto della radiazione, data l'ipotesi di gas come corpo grigio. Per alcune applicazioni è possibile impiegare anche un modello multibanda. Lo scambio radiante viene risolto usando una tecnica simile al metodo dei volumi finiti per i fenomeni di trasporto convettivo e, per-tanto, in riferimento al calcolo dell' irraggiamento, si parla di metodo FVM (Finite Volume Method). Utilizzando 100 angoli solidi per la discretizzazione del dominio, il costo computazionale del calcolo dell'irraggiamento rappresenta circa il 20% delle risorse totali della CPU (Central Processing Unit). Le particelle di liquido partecipano allo scambio radiante attraverso i meccanismi di assorbimento e diffusione (scattering) della radiazione termica (tale aspetto risulta importante per le simulazioni che riguardano l'attivazione di dispositivi sprinkler). I coefficienti di assorbimento e diffusione vengono calcolati in base alla teoria di Mie.

7.2.4 GEOMETRIA

Il sistema di equazioni alle derivate parziali che regola la fluidodinamica richiede, fatta eccezione per casi molto semplici, che il dominio di calcolo, cioè la por-zione di spazio che si intende simulare, sia suddiviso in elementi più piccoli, chiamati celle. L'insieme di tali celle prende il nome di griglia di calcolo. FDS utilizza una griglia di calcolo di tipo cartesiano e la modellazione degli oggetti deve essere coerente con la sottostante griglia di calcolo.

7.2.5 CALCOLO MULTI-GRIGLIA

Con il software FDS è possibile l'impiego di più di una singola griglia di calcolo per la descrizione del dominio oggetto della simulazione.

7.2.6. PROCESSO DI CALCOLO PARALLELO

È disponibile la modalità di esecuzione di una simulazione in parallelo su più computer ricorrendo ad un opportuno protocollo di comunicazione per computer denominato MPI (Message Passing Interface).

7.2.7. CONDIZIONI AL CONTORNO

A tutte le superfici solide possono essere assegnate condizioni al contorno di tipo termico, oltre alle informazioni che specifichino il comportamento al fuoco dei materiali costituenti. Gli scambi di massa e calore in corrispondenza delle varie superfici vengono calcolati in base a relazioni di tipo empirico. Eseguendo la simulazione in modalità DNS (Direct Numerical Simulation), è possibile la risoluzione diretta di tali fenomeni.

7.3 CARATTERISTICHE INNOVATIVE DI FDS5

Le maggiori differenze di FDS5 rispetto alle versioni precedenti riguardano la modellazione delle superfici solide e della combustione. Sono state introdotte inoltre nuove funzionalità, come, ad esempio, quella riguardante la possibilità di analizzare le cosiddette zone pressione.

7.3.1 LA MODELLAZIONE DELLA COMBUSTIONE

I miglioramenti più importanti inerenti al modello di combustione riguardano il calcolo più accurato del rilascio termico e la trattazione dei fenomeni locali di estinzione della fiamma. Inoltre, il modello di calcolo è stato arricchito per poter tenere conto della formazione e dell'eventuale successiva ossidazione in anidride carbonica del monossido di carbonio.

7.3.2 LA STRATIGRAFIA DELLE SUPERFICI SOLIDE

Le precedenti versioni di FDS presupponevano che le superfici solide fossero costituite da un unico materiale. In FDS5, invece, tali superfici possono essere

modellate con più strati di materiali diversi. Le caratteristiche di ogni materiale vanno specificate tramite un nuovo gruppo lista, chiamato MATL.

7.3.3 LE ZONE PRESSIONE

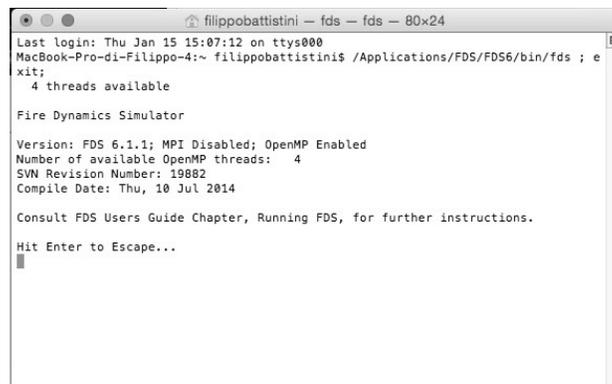
È possibile assegnare a delle porzioni del dominio di calcolo una pressione di fondo diversa da quella ambiente, in modo da consentire la simulazione dei fenomeni legati alla permeabilità all'aria delle pareti di un compartimento o la definizione delle curve caratteristiche dei ventilatori.

7.3.4 L'INTERFACCIA CON MODELLI STRUTTURALI

All'interno del software è stata introdotta inoltre una grandezza d'uscita (ADIABATIC_SURFACETEMPERATURE) per consentire l'impiego dei risultati di FDS5 in modelli di analisi strutturale.

7.3.5 VERIFICA E VALIDAZIONE DEI CASI

A partire da FDS5, maggiore attenzione è stata posta sul mantenimento di una collezione permanente di verifica (verification) e validazione (validation) di casi di studio. Ciò fornisce agli utenti una serie di dati per verificare il corretto impiego di FDS, potendo confrontare i risultati ottenuti a quelli pubblicati². Inoltre, ciò migliora la qualità di ogni aggiornamento di FDS, dato che verrà utilizzata un'apposita procedura di verifica per accertarsi che ogni modifica del codice sorgente non entri in conflitto con i risultati precedentemente ottenuti.



```
filippobattistini -- fds -- fds -- 80x24
Last login: Thu Jan 15 15:07:12 on ttys000
MacBook-Pro-di-Filippo-4:~ filippobattistini$ /Applications/FDS/FDS6/bin/fds ; e
xit;
4 threads available

Fire Dynamics Simulator

Version: FDS 6.1.1; MPI Disabled; OpenMP Enabled
Number of available OpenMP threads: 4
SWN Revision Number: 19882
Compile Date: Thu, 10 Jul 2014

Consult FDS Users Guide Chapter, Running FDS, for further instructions.

Hit Enter to Escape...
█
```

Figura 57 - FDS 6 per Mac OSX

CAPITOLO 8

LA VALUTAZIONE DELLE VIE DI ESODO

8.1 DEFINIZIONI

- Affollamento: numero max ipotizzabile di persone presenti in una determinata area;
- Luogo sicuro: luogo dove le persone possono ritenersi al sicuro dagli effetti di un incendio;
- Percorso protetto: percorso caratterizzato da una adeguata protezione contro gli effetti di un incendio (corridoio e/o scala protetto/a, scala esterna);
- Uscita di piano: uscita che consente alle persone di non essere ulteriormente esposte agli effetti di un incendio:
 - a) uscita su luogo sicuro;
 - b) uscita su percorso protetto (che immette in luogo sicuro); – c) uscita su scala esterna;
- Via di uscita: percorso senza ostacoli al deflusso che consente di raggiungere un luogo sicuro;

8.2 MODELLI DI EVACUAZIONE

La normativa definisce due tipi di modelli, quello parziale e quello totale.

Nel modello di evacuazione totale individuiamo 3 stadi:

1. stadio: movimento delle persone all'interno di un singolo locale (o compartimento) fino alle uscite sui vani di esodo
2. stadio: movimento dalle uscite del locale fino all'esterno (corridoi, androni, scale)
3. stadio: affollamento dell'edificio

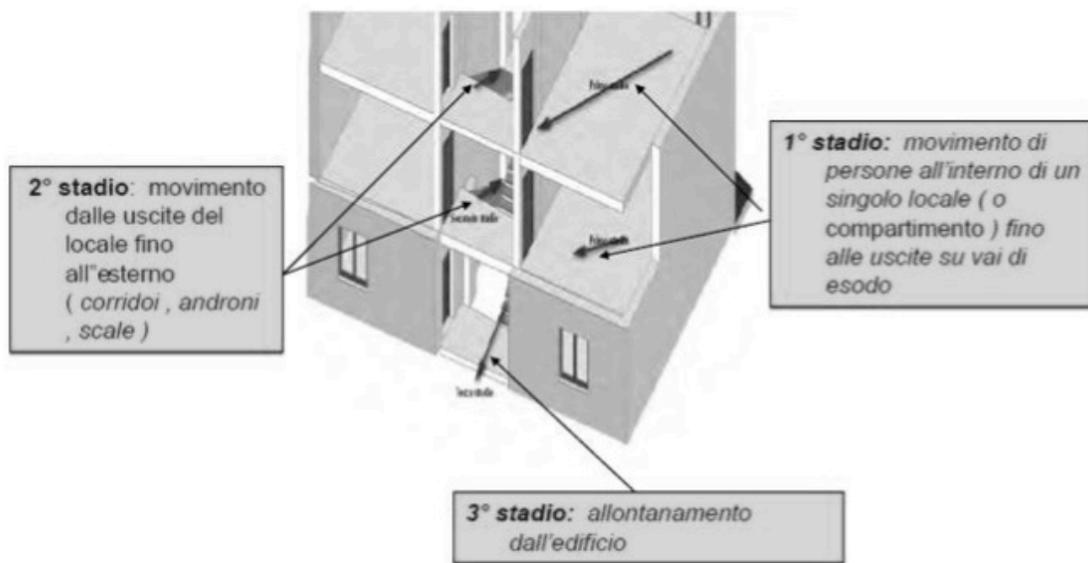


Figura 58 - Stadi di evacuazione

Nel modello di evacuazione parziale è previsto in caso di emergenza, il movimento di persone da combattimento coinvolto nell'incendio verso:

- altro compartimento (opportunitamente protetto)
- luogo sicuro statico, dinamico o anche spazio calmo all'interno dello stesso edificio

Un esempio di tale modello è previsto nelle strutture sanitarie per le quali la regola tecnica (DM 19 settembre 2002) introduce la definizione di esodo progressivo tra sub-compartimenti orizzontali in collegamento tra di loro attraverso filtri a prova di fumo, per lo spostamento dei degenti in caso di emergenza fino a che non diventi necessario procedere ad una successiva evacuazione verso luogo sicuro. Questo comporta una diversa concezione sia ciò che riguarda la resistenza al fuoco delle strutture degli edifici e sia per la loro distribuzione funzionale e architettonica

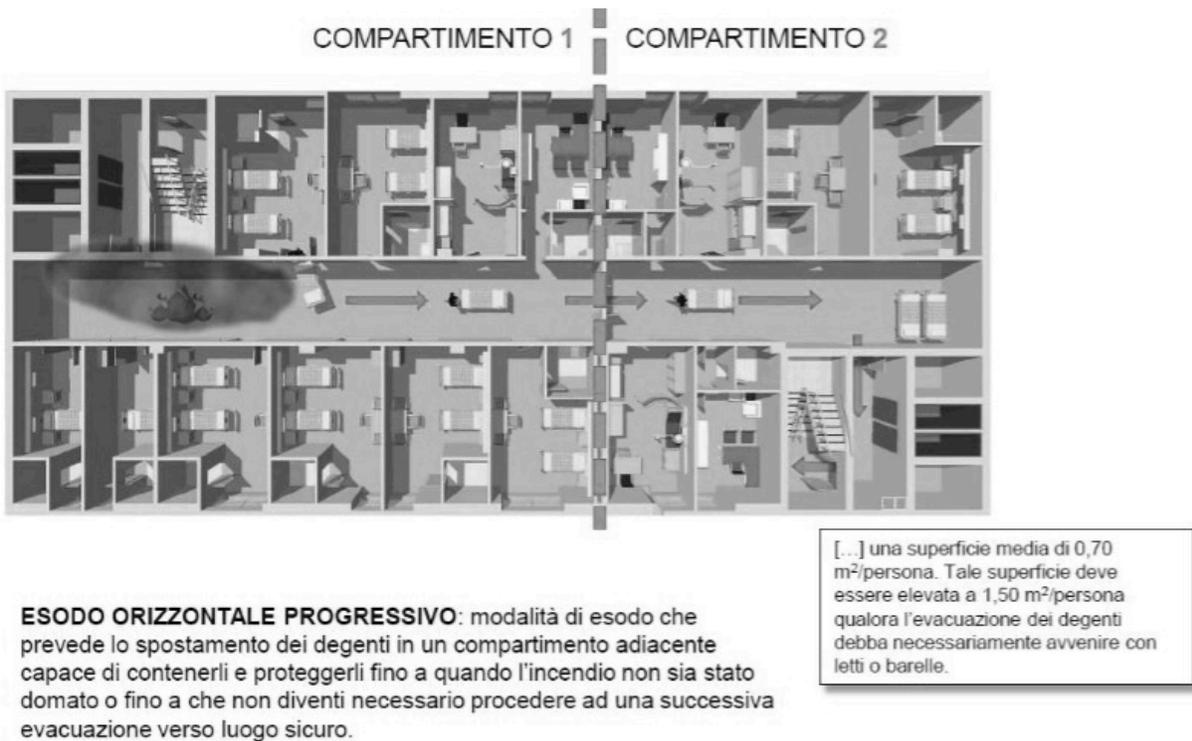


Figura 59 - esodo orizzontale progressivo

8.3 CALCOLO DELL'ESODO CON METODO INGEGNERISTICO

A differenza di quanto visto per le regole tecniche nell'ingegneria antincendio si prendono in esame direttamente tempi di evacuazione. In particolare viene posta la condizione che la durata dell'evacuazione completa di un edificio o della parte di esso attraverso un sistema di vie di esodo deve essere inferiore al tempo massimo ammissibile corrispondente alla durata critica dell'incendio (ASET – Available Safe Escape Time) che si ricava dalla modellazione dell'incendio nel rispetto dei limiti di sostenibilità ambientale per fumi, gas tossici e/o calore prodotti. Nei metodi complessi viene imposta una condizione:

$$T_{\text{evac}} < T_{\text{evac max}}$$

Il tempo di evacuazione teorico (RSET – Required Safe Escape Time) rappresenta il tempo che impiegano le persone per allontanarsi in sicurezza fino al luogo sicuro

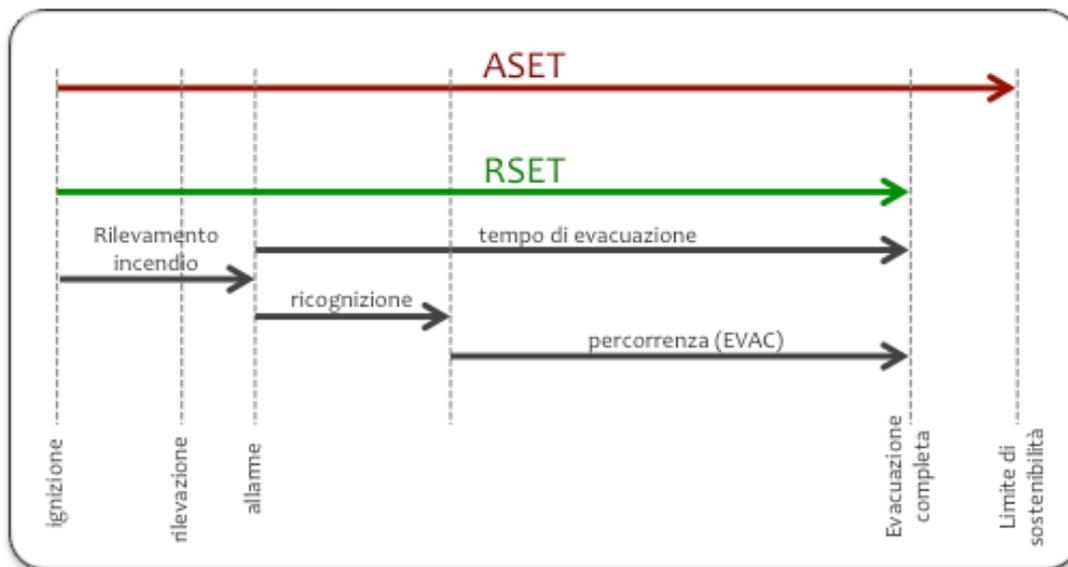


Figura 60 - Diagramma ASET - RSET

8.4 LIVELLI DI PRESTAZIONE

Il livello di prestazione esprime la condizione di accettabilità di una soluzione progettuale rispetto agli obiettivi prefissati e sicuramente può essere individuato sulla base di codici prescrittivi che continuano ad avere piena validità. Tra i codici prescrittivi in vigore, solo il DM 10 marzo 1998 (Criteri generali di sicurezza antincendio per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro), stabilisce direttamente valori massimi dei tempi di evacuazione in funzione del livello di rischio ambientale e che sono:

- 5 minuti per rischio basso
- 3 minuti per rischio medio

- 1 minuto per rischio alto

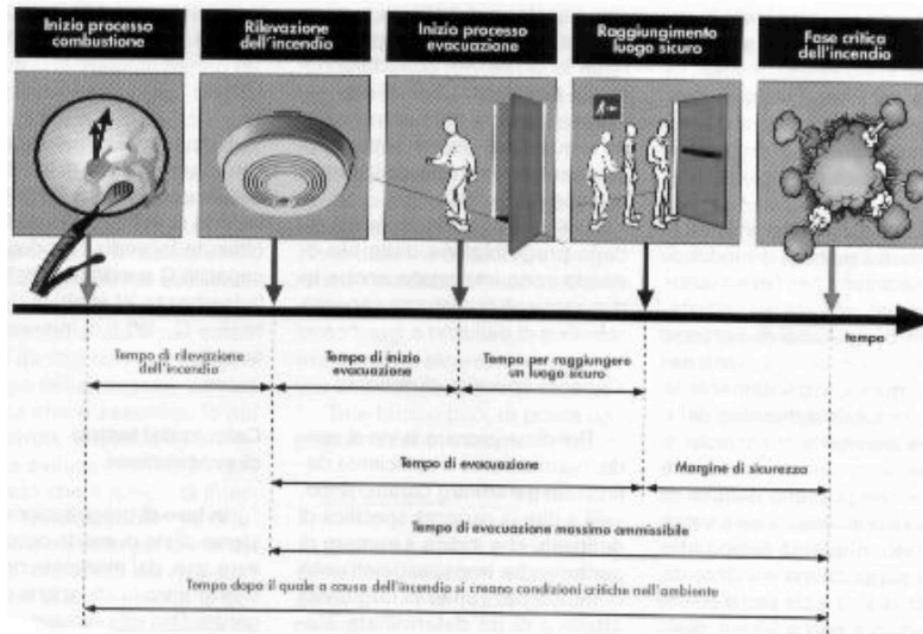


Figura 61 - fasi dell'evacuazione

Tempo rilevamento incendio ($t_{\text{rilev. inc.}}$) è il tempo intercorso fra l'inizio del processo di ignizione ed il momento nel quale l'incendio viene rilevato.

Tempo inizio evacuazione ($t_{\text{inizio evacuazione}}$) indica l'intervallo di tempo compreso tra l'istante di rilevazione e segnalazione dell'incendio e l'inizio del processo di evacuazione.

Tempo luogo sicuro ($t_{\text{luogo sicuro}}$) è il tempo occorrente alle persone per completare l'evacuazione dell'edificio.

Tempo critico (t_{critico}) rappresenta il tempo intercorso fra l'inizio del processo di ignizione e l'istante in cui si raggiungono nell'ambiente condizioni critiche per l'organismo umano.

8.4.1 TEMPO DI RILEVAZIONE E SEGNALAZIONE DELL'INCENDIO

In presenza di impianto di rilevazione automatica di fumo realizzato regola d'arte, il tempo di rilevazione di incendio in ambienti civili può essere ragionevolmente assunto pari a circa 1 – 1,5 min

8.4.2 TEMPO DI INIZIO EVACUAZIONE

E' caratterizzato da 2 fasi principali, la prima è quella della percezione dell'incendio e può avvenire, da parte di una persona, nei seguenti modi:

- sente odore di fumo
- vede il fumo e/o le fiamme
- apprende da altri la notizia
- sente i dispositivi di allarme incendio

segue la seconda fase, quella di elaborazione della percezione dell'incendio, e anch'essa può produrre diversi comportamenti nella persona tra i quali:

- continua, o tende a terminare, l'attività svolta
- tenta di assumere informazioni sulla natura dell'incendio
- cerca di verificare direttamente la presenza dell'incendio
- segnala la circostanza ad altre persone
- prova a ricongiungersi con altri familiari e/o conoscenti presenti
- tenta di portare via gli oggetti ritenuti più importanti

L'esistenza di piani di emergenza, con particolare riferimento alle procedure di evacuazione, consente di ridurre al minimo l'inizio della fase vera e propria di esodo. In ambienti civili può essere ragionevolmente assunto pari a circa 1 – 3 min

8.4.3 TEMPO VERSO LUOGO SICURO

Nell'approccio prestazionale, questo dato è ricavato dalla modellazione fluidodinamica tramite software EVAC, viene modellato il flusso di persone avviate all'evacuazione all'interno del modello ricostruito dell'edificio, facendo ciò si studia il reale tempo di evacuazione indipendentemente da vincoli prescrittivi e/o tabellari.

8.4.3 TEMPO CRITICO

Il tempo critico può cautelativamente farsi coincidere con quello occorrente al fumo e ai gas di combustione per abbassarsi fino ad un'altezza dal pavimento di 1.5 m

$$t_{critico} = t_{h=1,5m}$$

$$Y(t_i) = H - V_g(t_{i-1})/A$$

con:

Y = altezza dal pavimento libera dal fumo e gas

H = altezza del piano

V_g = volume totale di fumo e gas

A = area del pavimento

CAPITOLO 9

APPROCCIO PRESTAZIONALE SU STRUTTURA ALBERGHIERA CON PIU' DI 25 POSTI LETTO

9.1 PROCESSO DI VALUTAZIONE

Il processo di valutazione e progettazione nell'ambito dell'approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio (allegato al DM 9 Maggio 2007) si divide in 3 fasi:

- Analisi preliminare (fase I)
- Analisi quantitativa (fase II)
- SGSA

In seguito andremo a sviluppare il processo per la struttura alberghiera oggetto di studio, già vista nel capitolo riguardante l'approccio prescrittivo, al fine di poter confrontare i due metodi con diversi approcci di calcolo.

9.2 ANALISI PRELIMINARE (fase I)

9.2.1 DEFINIZIONE DEL PROGETTO

Nel caso oggetto di studio abbiamo:

Vincoli progettuali: la normativa prescrittiva, ai fini di un corretto esodo, definisce come larghezza minima del vano scala a 120cm, nella struttura in esame tale requisito non è garantito dovrà perciò essere dimostrato che anche in assenza di questo requisito, l'esodo è comunque verificato in termini di durata (minuti). La cucina, allo stato attuale, con l'utilizzo di curve HRR nominali, non garantisce valori REI sufficientemente elevati, si dimostrerà con modellazione FSE e utilizzo di curve HRR ad hoc che i requisiti sono soddisfatti.

Pericoli di incendio: l'attività alberghiera sarà oggetto di studio per ciò che potrebbe comportare l'innesco di un incendio dalla cucina, dalla hall (posta a piano terra

adiacente al vano scala – unica via di esodo per tutto l’edificio) e da una camera al piano primo.

Analisi degli occupanti: importante sarà considerare che la maggior parte delle persone all’interno del locale (clienti) non conoscono bene la struttura, e in parte di età anziana, perciò in caso di allarme, l’esodo ne risentirà negativamente in termini di velocità ed efficienza.

9.2.2 IDENTIFICAZIONE DEGLI OBIETTIVI DI SICUREZZA

In questa fase sono identificati ed esplicitati gli obiettivi di sicurezza antincendio in conformità alle vigenti disposizioni in materia di prevenzione incendi e di relazione alle specifiche esigenze dell'attività in esame. Gli obiettivi servono come capisaldi di riferimento per definire i livelli di prestazione e sono:

- la capacità portante dell'opera deve essere garantita per un periodo di tempo determinato (si studierà il locale cucina a piano terra)
- gli occupanti devono essere in grado di lasciare l’opera entro il limiti di sicurezza

Devono poi essere dettagliati in modo da risultare misurabili:

- gli occupanti devono poter lasciare l'edificio senza subire danni permanenti

9.2.3 INDIVIDUAZIONE DEI LIVELLI DI PRESTAZIONE

In relazione agli obiettivi di sicurezza individuati i parametri significativi presi a riferimento per garantire il soddisfacimento degli stessi obiettivi.

- temperature massime dei gas

- temperature massime ambiente
- livelli di visibilità
- livelli di concentrazione delle specie tossiche (FED)
- livelli di irraggiamento termico massimo

I livelli di prestazione vengono quantificati (valori numerici rispetto ai quali verificare i risultati attesi dal progetto). Tali valori possono essere desunti dalla letteratura tecnica condivisa tra cui si citano ad esempio le norme ISO/TR 13387, BS 7974, il decreto del Ministero dei Lavori Pubblici 09/05/2001.

Scenario incidentale	Elevata letalità	Inizio letalità	Lesioni irreversibili	Lesioni reversibili	Danni alle strutture / Effetti domino
	1	2	3	4	5
Incendio (radiazione termica stazionaria)	12,5 kW/m ²	7 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²	12,5 kW/m ²
BLEVE/Fireball (radiazione termica variabile)	Raggio fireball	350 kJ/m ²	200 kJ/m ²	125 kJ/m ²	200-800 m (*)
Flash-fire (radiazione termica istantanea)	LFL	½ LFL			
VCE (sovrappressione di picco)	0,3 bar (0,6 spazi aperti)	0,14 bar	0,07 bar	0,03 bar	0,3 bar
Rilascio tossico (dose assorbita)	LC50 (30min.hmn)		IDLH		

Figura 62 - Valori di soglia

In generale la valutazione sulle sostanze tossiche riguarda l'esodo delle persone, seguendo la ISO/TR 13387 e la BS 7974 utilizzeremo l'indicatore FED.

- FED: Fractional Effective Dose – somma composta degli effetti degli effluenti affissianti e tossici come CO, NOx ecc.

Tali parametri permettono di valutare l'ASET (Available Safe Escape Time – tempo disponibile per un sicuro esodo) da confrontare con il RSET (Required Safe Escape Time – tempo necessario per l'esodo).

Modello	Prestazione	Soglia di prestazione	Riferimento
Oscuramento della visibilità da fumo	Visibilità minima di pannelli riflettenti, non retroilluminati, valutata ad altezza 1,80 m dal piano di calpestio	Occupanti: 10 m Occupanti in locali di superficie lorda < 100m ² : 5 m	ISO 13571:2007, punto 9., nota 2.
		Soccorritori: 5 m Soccorritori in locali di superficie lorda < 100m ² : 2,5 m	[1]
Gas tossici	FED, <i>fractional effective dose</i> massima di esposizione a gas tossici e gas irritanti, valutata ad altezza 1,80 m dal piano di calpestio	Occupanti: 0,3	ISO 13571:2007, punto 5.2 e 6.
		Soccorritori: nessuna valutazione	
Calore	Temperatura massima di esposizione	Occupanti: 60°C	ISO 13571:2007, punto 8.1
		Soccorritori: 80°C	[1]
Calore	Irraggiamento termico massimo da tutte le sorgenti (incendio, effluenti dell'incendio, struttura) di esposizione degli occupanti	Occupanti: 2,5 kW/m ²	ISO 13571:2007, punto 8.2, per esposizioni maggiori di 30 minuti, senza modifica significativa dei tempi di esodo (2,5 kW/m ²).
		Soccorritori: 3 kW/m ²	[1]
[1] Ai fini di questa tabella, per soccorritori si intendono i componenti delle squadre aziendali opportunamente protetti ed addestrati alla lotta antincendio, all'uso dei dispositivi di protezione delle vie aeree, ad operare in condizioni di scarsa visibilità. Ulteriori indicazioni possono essere desunte ad esempio da documenti dell'Australian Fire Authorities Council (AFAC) per <i>hazardous conditions</i> .			

Figura 63 - valori di soglia per ASET

9.2.4 INDIVIDUAZIONE DEGLI SCENARI DI INCENDIO

Gli scenari di incendio rappresentano la schematizzazione degli eventi che possono ragionevolmente verificarsi in relazione alle caratteristiche del focolaio (incendio di progetto) dell'edificio e degli occupanti. Nel processo di individuazione degli scenari di incendio di progetto, sono stati valutati tutti gli incendi realisticamente ipotizzabili, scegliendo i più gravosi per lo sviluppo e la propagazione dell'incendio e la salvaguardia degli occupanti.

9.2.4.1 SCENARIO 1

Essendo la hall posizionata in adiacenza al vano scala – unica via di esodo – sarà importante valutare come un incendio con sorgente di innesco dovuta ad attrezzatura

elettronica (postazione PC con scrivania) con l'alta probabilità di innesco di materiale cartaceo adiacente, possano influenzare alla visibilità, temperatura e concentrazione delle specie tossiche nella fase di pre flash-over, quella caratterizzata dalla fase di evacuazione delle persone. Per questo scenario vengono definiti i seguenti parametri:

Caratteristiche del fuoco: incendio generato da postazione PC a disposizione della reception, con valore massimo di HRR pari a 1750 kW/m² con picco a 275sec dalla fase di ignizione.

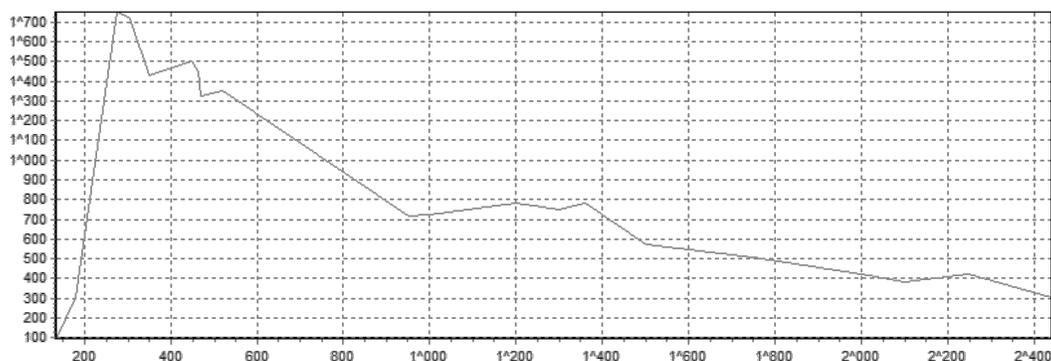


Figura 64 - Curva HRR letto matrimoniale Hotel

Caratteristiche dell'edificio: il locale reception si trova in prossimità del vano scala di esodo e dell'uscita di sicurezza, la ventilazione interna è favorita dall'uscita di sicurezza che in caso di esodo rimane sempre aperta, i locali adiacenti fanno parte di un altro compartimento e perciò separati da porte REI a chiusura automatica. Nel vano scala sono presenti strutture vetrate, che ad elevate temperature potrebbero rompersi e favorire la ventilazione, ma in modo cautelativo non vengono considerate. Caratteristiche degli occupanti: l'affollamento, è quello più critico, di notte, con le camere occupate per la loro massima capienza, lo stato psicofisico degli occupanti è considerato normale, i clienti si suppone non abbiano familiarità con l'edificio, e che siano nello stato di sonno.

Obiettivo di sicurezza di questo scenario è la salvaguardia della vita.

Obiettivo di sicurezza antincendio	Durata minima degli scenari di incendio di progetto
Salvaguardia della vita	Dall'evento iniziatore finché tutti gli occupanti dell'attività raggiungano o permangano in un luogo sicuro. Se il luogo sicuro è prossimo o interno all'opera da costruzione, devono essere valutate eventuali interazioni tra il mantenimento della capacità portante dell'opera da costruzione ed il luogo sicuro.
Mantenimento della capacità portante in caso d'incendio	Dall'evento iniziatore fino ad arrestare l'analisi strutturale, in fase di raffreddamento, al momento in cui gli effetti dell'incendio sono ritenuti non significativi in termini di variazione temporale delle caratteristiche della sollecitazione e degli spostamenti

Figura 65 - Obiettivi di sicurezza

9.2.4.2 SCENARIO 2

La disposizione in pianta dell'edificio, e la relativa compartimentazione, prevede che ci siano 3 stanze per ogni piano, nello stesso compartimento del vano scala – unica via di esodo – sarà importante valutare come un incendio con sorgente di innesco dovuta incendio non doloso di arredo (letto matrimoniale), possano influenzare la visibilità, temperatura e concentrazione delle specie tossiche nella fase di pre flash-over, durante l'evacuazione delle persone. La stanza oggetto di innesco si troverà al primo piano. Per questo scenario vengono definiti i seguenti parametri:

Caratteristiche del fuoco: incendio generato da innesco involontario su letto matrimoniale, con valore massimo di HRR pari a 7000 kW/m² con picco a 400sec dalla fase di ignizione.

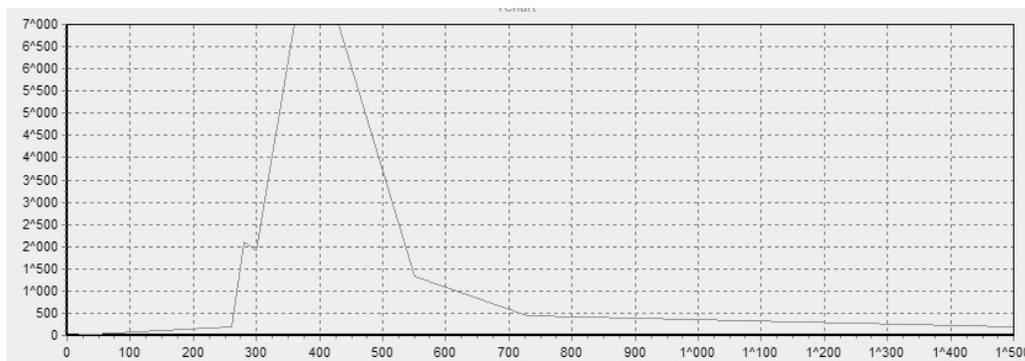


Figura 66 - Curva HRR postazione PC

Caratteristiche dell'edificio: il locale si trova in prossimità del vano scala di esodo, la ventilazione interna è favorita dallo scoppio con rottura parziale della superficie vetrata al superamento dei 200°C per una porzione del 25% di esso, i locali adiacenti (ad eccezione di vano scala e altre 2 camere) fanno parte di un altro compartimento e perciò separati da porte REI a chiusura automatica. Nel vano scala sono presenti strutture vetrate, che ad elevate temperature potrebbero rompersi e favorire la ventilazione, ma in modo cautelativo non vengono considerate.

Caratteristiche degli occupanti: l'affollamento, è quello più critico, di notte, con le camere occupate per la loro massima capienza, lo stato psicofisico degli occupanti è considerato normale, i clienti si suppone non abbiano familiarità con l'edificio, e che siano nello stato di sonno.

Obiettivo di sicurezza di questo scenario è la salvaguardia della vita.

9.3 ANALISI QUANTITATIVA (fase II)

6.3.1 IPOTESI DI PROGETTO

Le ipotesi di progetto verranno verificate con una analisi di tipo quantitativo.

9.3.2 SCELTA DEL MODELLO DI CALCOLO

Il primo passo nell'analisi quantitativa consiste nella scelta dei modelli di calcolo da applicare al caso in esame per la valutazione dello sviluppo dell'incendio e delle sue possibili conseguenze. Sulla base di valutazioni inerenti la complessità del progetto, si è optato per:

- modelli di simulazione dell'incendio di campo FDS
- modelli di simulazione dell'esodo EVAC

9.4 CREAZIONE DEL MODELLO EVAC

Per la creazione del modello si utilizza il software Namirial FSE, il quale rappresenta un pre e post processore del motore di calcolo FDS rilasciato gratuitamente dal NIST. Il software Namirial presenta un'interfaccia grafica iniziale per creare il modello, e un'interfaccia finale per analizzare i risultati.

Eseguendo una serie di semplificazioni tra edificio reale e modello FDS (per ridurre la mole computazionale, comunque onerosissima) si è ottenuto il seguente:

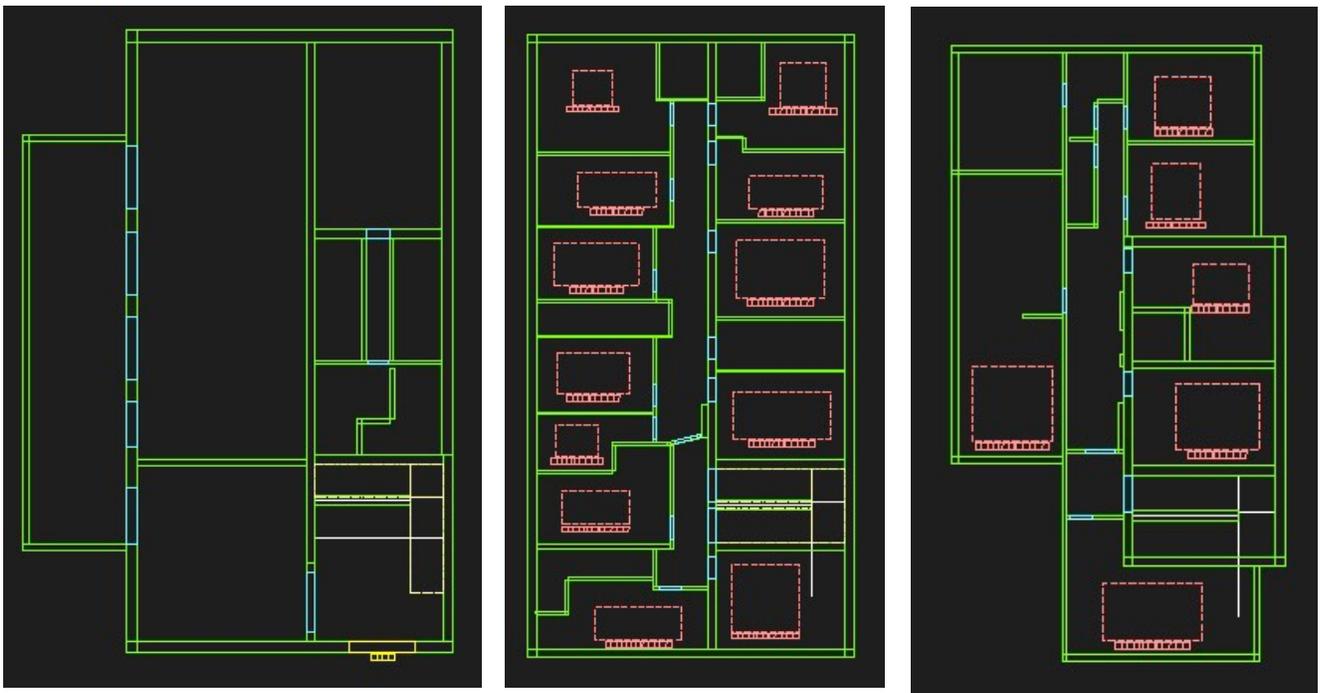


Figura 67 - Modello FDS

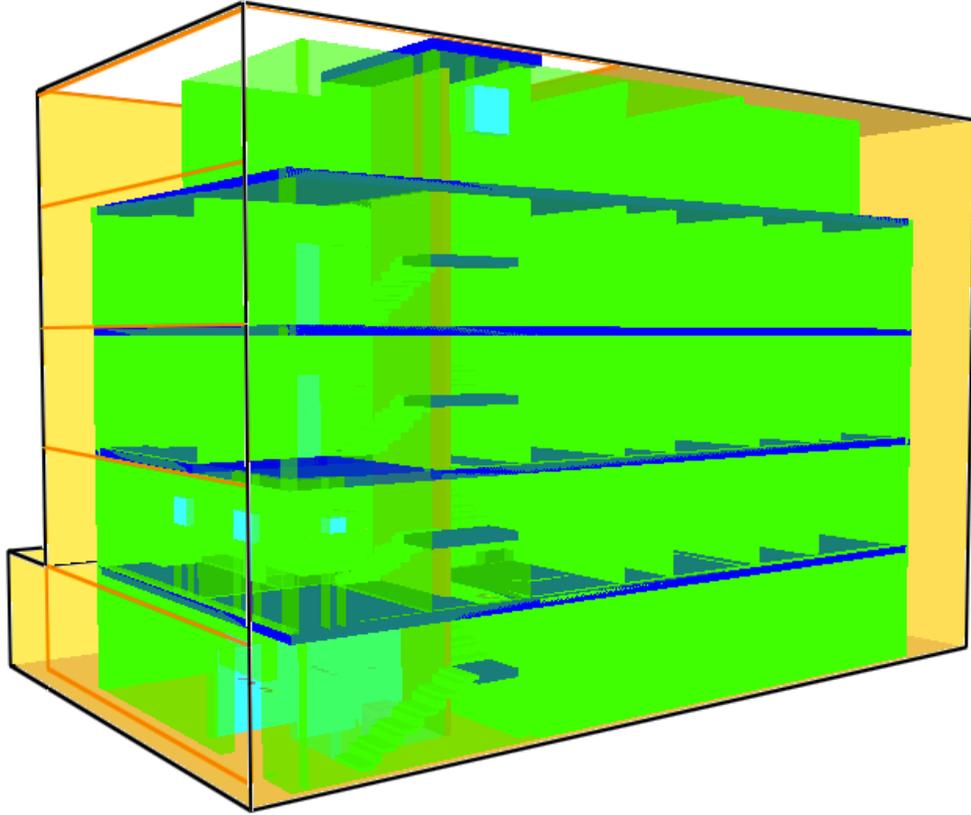


Figura 69 - Vista 3D

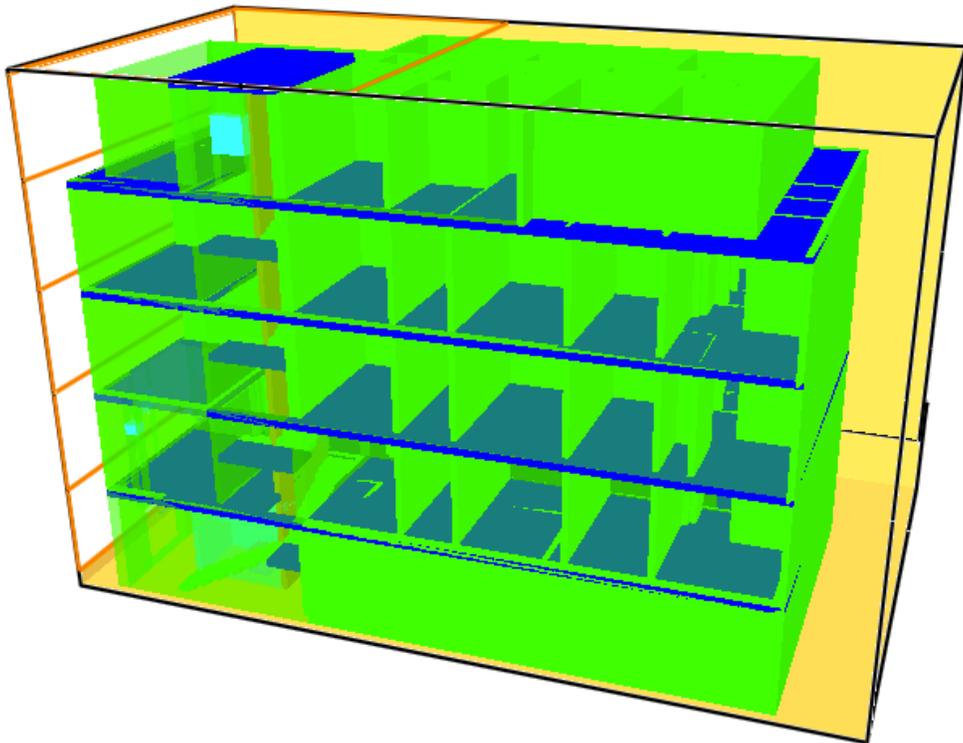


Figura 68 - Vista 3D

La modellazione agli elementi finiti, è vincolata dalla dimensione delle celle del dominio di calcolo, celle sempre più fitte danno luogo ad un modello più dettagliato e fedele all'edificio reale, ma aumentano in modo esponenziale l'onere computazionale. Nel caso dell'evacuazione, i calcoli sono leggermente meno onerosi e perciò è stato possibile studiare l'edificio nella sua interezza, con maglia abbastanza fitta. Non sono state modellate le finestre in quanto ininfluenti in termini di esodo, e sono state invece ben curate le scale, fondamentali in questo caso, esse caratterizzate dai seguenti parametri:

Figura 70 - Input scale di evacuazione

Oltre che definire sul modello la posizione della rampa si devono inserire alcuni parametri come la direzione di esodo, il piano di riferimento e i valori di velocità di percorrenza delle persone.

Inoltre, in funzione degli scenari di incendio da studiare, sono state inserite le persone all'interno dei singoli locali, per modellare in modo realistico il processo di esodo.

L'interfaccia per fare ciò si presenta così:

Disposizione iniziale agenti

Descrizione: Doppio 4-2

Visualizza Descrizione Colore: [] Scegli

Visualizza Numerazione

Angolo di visualizzazione Agenti [°]: 0.000

Non disporre gli agenti, in fase iniziale, in tale spazio (EVHD)

Modelli Persone	Numero Persone
Adulti	2

Inserisci Elimina

Pi (X, Y, Z) [m]: 12.195 16.464 13.750

Pf (X, Y, Z) [m]: 13.939 17.702 16.750

Area [m²]: 2.159

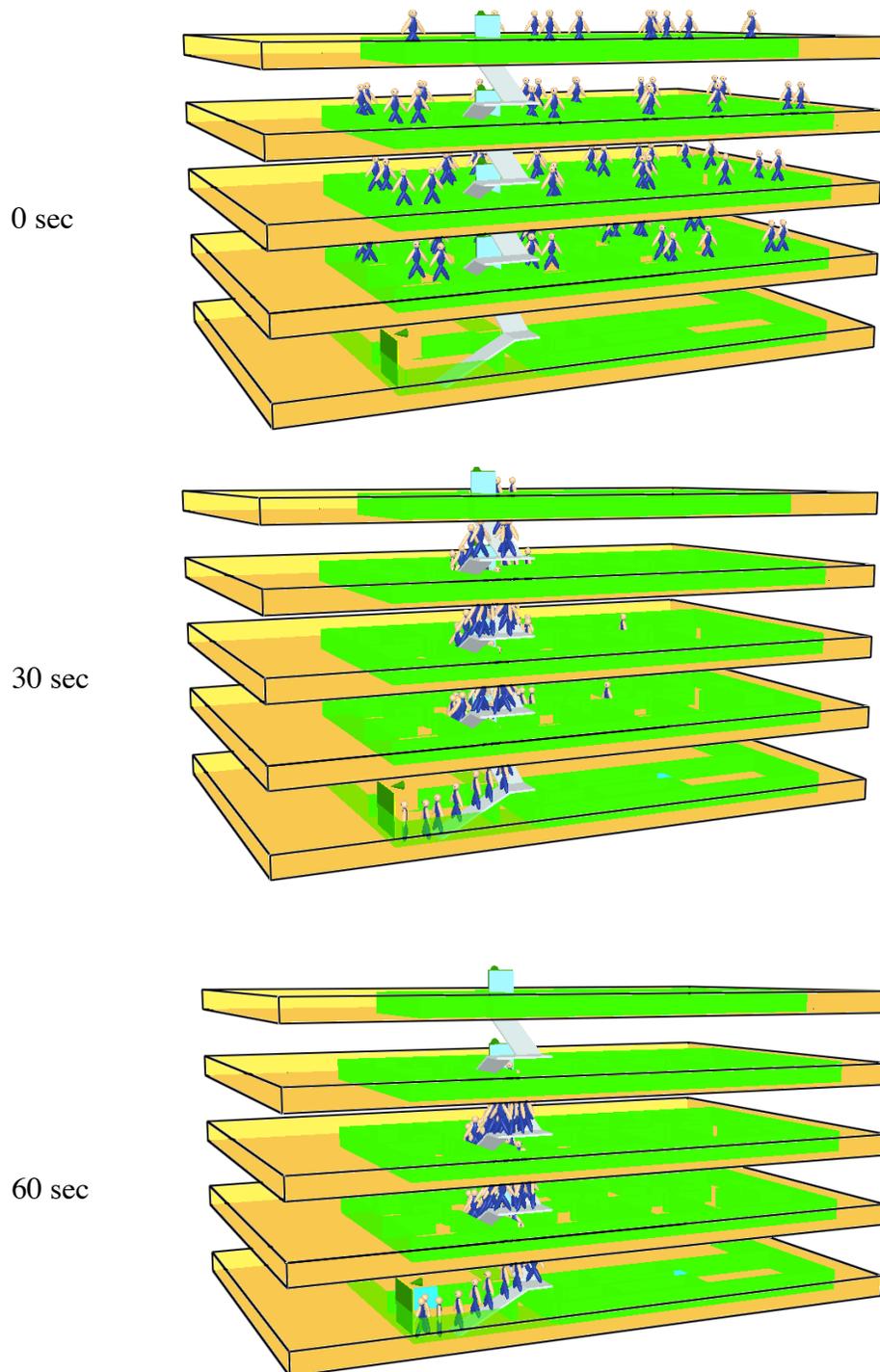
Ok Annulla

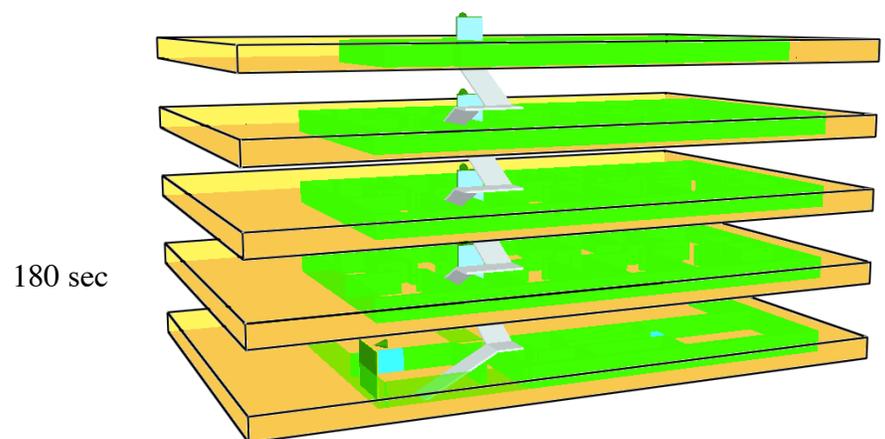
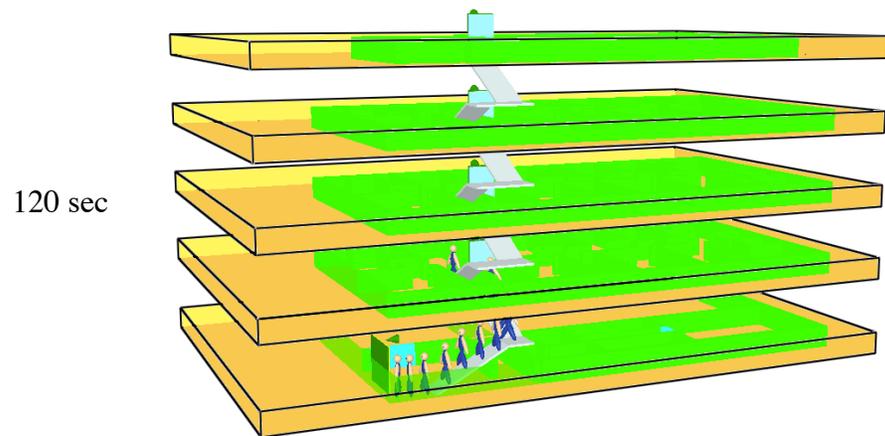
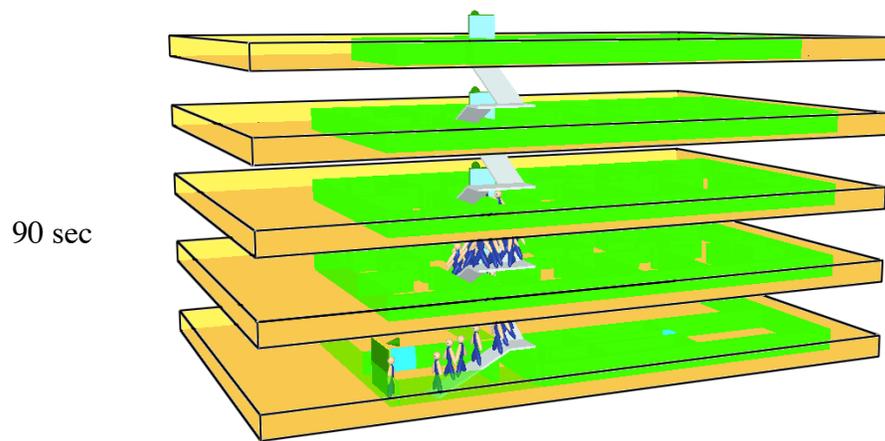
Figura 71 - Input affollamento

Qui dopo aver definito a video la posizione in cui le si vuole inserire, è possibile definire il numero di persone e la loro tipologia (Adulti, Anziani o Bambini). La scelta di quest'ultima è stata fatta in parte in modo casuale per simulare la realtà, se non che le persone anziane siano state favorite ad alloggiare al piano primo, in quanto caratterizzate da una velocità di esodo inferiore.

9.4.1 EVACUAZIONE NOTTURNA

Eseguendo il programma, si ottiene ciò in termini di evacuazione dalle camere per lo scenario 1:





In questa fase si calcola Tempo verso luogo sicuro che è visualizzabile nel grafico di output:

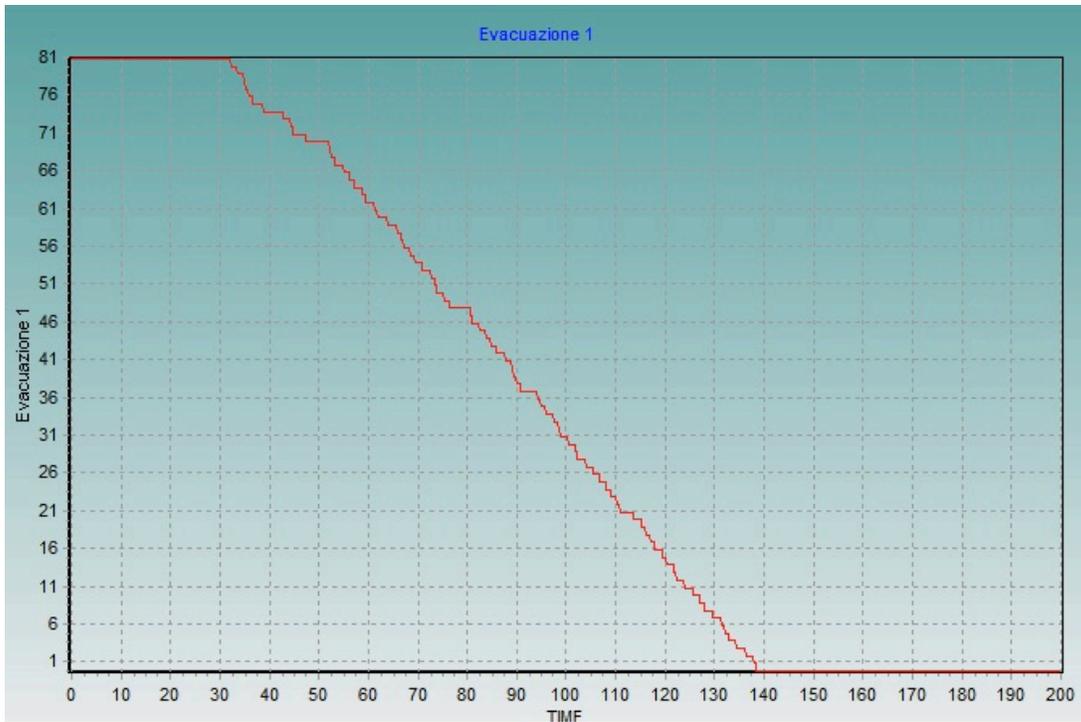
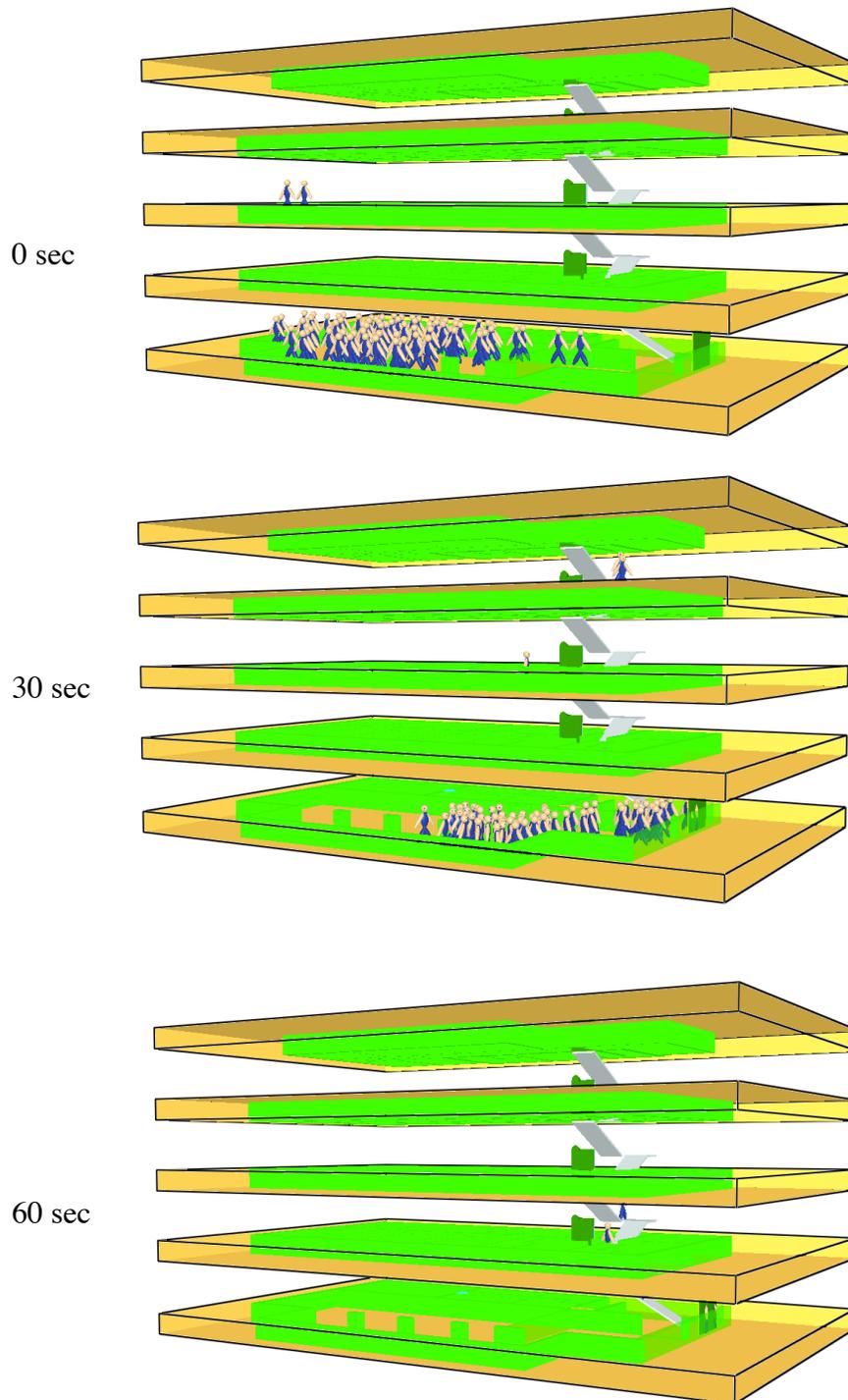


Figura 72 - Grafico EVAC

$$t_{luogo\ sicuro} = 140\ sec$$

9.4.2 EVACUAZIONE DIURNA

Stessa cosa viene fatta per lo scenario 2, quello diurno, quando tutti gli ospiti dell'albergo sono nella sala pranzo ad eccezione di 2 ospiti in modo cautelativo disposti all'interno della loro stanza, e a 2 persone all'ultimo piano rappresentati il personale pulizie:



In questa fase si calcola Tempo verso luogo sicuro che è visualizzabile nel grafico di output:

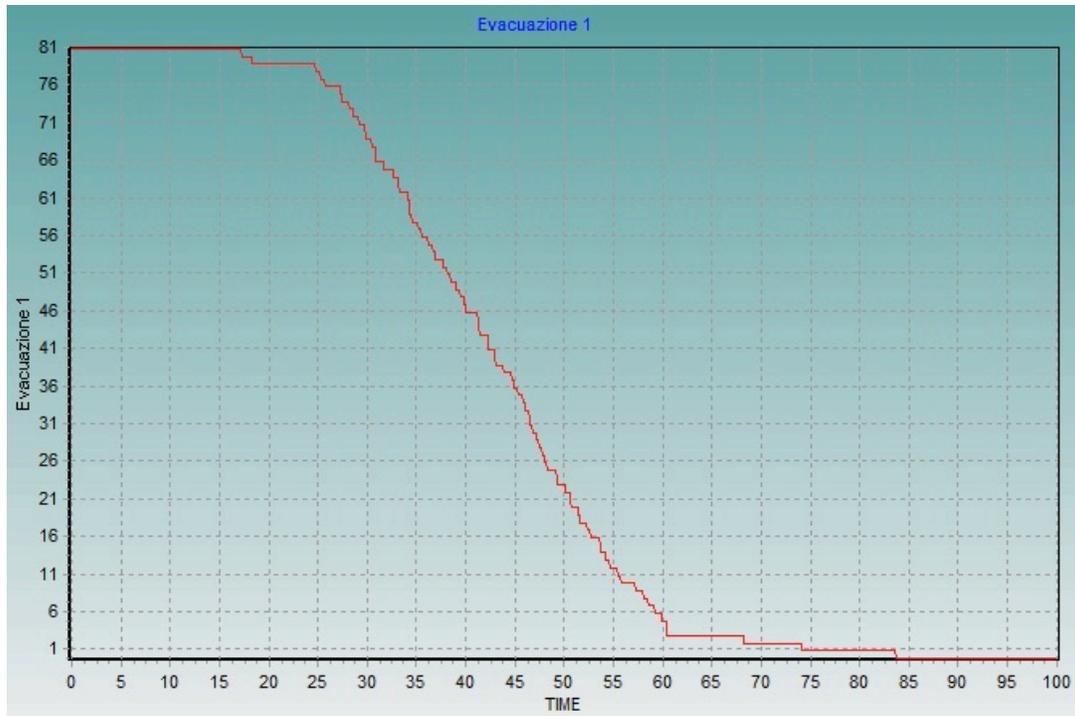


Figura 73 - Grafico EVAC

$$t_{\text{luogo sicuro}} = 85 \text{ sec}$$

9.5 CALCOLO DEL TEMPO DI EVACUAZIONE TOTALE NECESSARIO

Come già illustrato, il tempo totale di evacuazione RSET si definisce secondo la seguente regola:

$$RSET = t_{rilev.inc.} + t_{inizio\ evac.} + t_{luogo\ sicuro}$$

andremo a calcolarlo per entrambi gli scenari.

9.5.1 RSET - NOTTURNO

Tempo rilevamento incendio: esso è calcolato tenendo in considerazione che nell'albergo vi è installato un sistema di rilevamento di fumo e calore centralizzato con azionamento automatico

$$t_{rilev.inc.} = 60\ sec$$

Tempo inizio evacuazione: esso è calcolato tenendo in considerazione che essendo nelle ore notturne, gli ospiti essendo nello stato di sonno impiegheranno il massimo del tempo che la letteratura fornisce per attivarsi al movimento

$$t_{inizio.evac.} = 180\ sec$$

Tempo luogo sicuro: esso è ricavato dal modello di calcolo precedentemente illustrato e risulta pari a:

$$t_{luogo\ sicuro} = 140\ sec$$

perciò:

$$RSET = 60sec + 180sec + 140sec = 380sec$$

9.5.1 RSET - DIURNO

Tempo rilevamento incendio: esso è calcolato tenendo in considerazione che nell'albergo vi è installato un sistema di rilevamento di fumo e calore centralizzato con azionamento automatico

$$t_{rilev.inc.} = 60 \text{ sec}$$

Tempo inizio evacuazione: esso è calcolato tenendo in considerazione che essendo nelle ore diurne, gli ospiti saranno nello stato di veglia ed impiegheranno un tempo medio che la letteratura fornisce per attivarsi al movimento

$$t_{inizio.evac.} = 120 \text{ sec}$$

Tempo luogo sicuro: esso è ricavato dal modello di calcolo precedentemente illustrato e risulta pari a:

$$t_{luogo sicuro} = 85 \text{ sec}$$

perciò:

$$RSET = 60\text{sec} + 120\text{sec} + 85\text{sec} = 265\text{sec}$$

9.6 CALCOLO DEL TEMPO DI EVACUAZIONE TOTALE DISPONIBILE

In relazione agli obiettivi di sicurezza individuati i parametri significativi presi a riferimento per garantire il soddisfacimento degli stessi obiettivi sono:

- temperature ambientali
- temperature massime dei gas
- livelli di visibilità
- livelli di concentrazione delle specie tossiche
- livelli di irraggiamento termico

Tali valori sono desunti dalle letteratura tecnica condivisa tra cui si citano ad esempio le norme ISO/TR 13387, BS 7974, il decreto del Ministero dei Lavori Pubblici 09/05/2001.

Per lo studio dei gas tossici utilizzeremo l'indicatore FED: Fractional Effective Dose – somma composta degli effetti degli effluenti asfissianti e tossici come CO, NO_x ecc.

Tali parametri permettono di valutare l'ASET (Available Safe Escape Time – tempo disponibile per un sicuro esodo) da confrontare con il RSET (Required Safe Escape Time – tempo necessario per l'esodo).

Modello	Prestazione	Soglia di prestazione	Riferimento
Oscureamento della visibilità da fumo	Visibilità minima di pannelli riflettenti, non retroilluminati, valutata ad altezza 1,80 m dal piano di calpestio	Occupanti: 10 m Occupanti in locali di superficie lorda < 100m ² : 5 m	ISO 13571:2007, punto 9., nota 2.
		Soccorritori: 5 m Soccorritori n locali di superficie lorda < 100m ² : 2,5 m	[1]
Gas tossici	FED, <i>fractional effective dose</i> massima di esposizione a gas tossici e gas irritanti, valutata ad altezza 1,80 m dal piano di calpestio	Occupanti: 0,3	ISO 13571:2007, punto 5.2 e 6.
		Soccorritori: nessuna valutazione	
Calore	Temperatura massima di esposizione	Occupanti: 60°C	ISO 13571:2007, punto 8.1
		Soccorritori: 80°C	[1]
Calore	Irraggiamento termico massimo da tutte le sorgenti (incendio, effluenti dell'incendio, struttura) di esposizione degli occupanti	Occupanti: 2,5 kW/m ²	ISO 13571:2007, punto 8.2, per esposizioni maggiori di 30 minuti, senza modifica significativa dei tempi di esodo (2,5 kW/m ²).
		Soccorritori: 3 kW/m ²	[1]
[1] Ai fini di questa tabella, per <i>soccorritori</i> si intendono i componenti delle squadre aziendali opportunamente protetti ed addestrati alla lotta antincendio, all'uso dei dispositivi di protezione delle vie aeree, ad operare in condizioni di scarsa visibilità. Ulteriori indicazioni possono essere desunte ad esempio da documenti dell'Australian Fire Authorities Council (AFAC) per <i>hazardous conditions</i> .			

Figura 74 - Parametri di salvaguardia

- Temperature ambientali massime 60°C
- Temperature gas massime 40°C
- Visibilità minima 5 m

- FED max 0,3
- Irraggiamento termico massimo 2,5 kW/m²

Questi valori vengono misurati inserendo nel modello di calcolo dei sensori di fase gassosa, posti a 1,8m da terra, e disposti lungo le vie di esodo. Facendo ciò si avrà la possibilità di monitorare le condizioni necessarie al calcolo del ASET del nostro modello.

Dispositivo Coeff assorbimento 1

Descrizione: Temperatura gas 1

Visualizza Descrizione: Colore: Da Blocco Scegli

Visualizza Numerazione: Scala: 0.500

Posizione (X, Y, Z): 14.214 6.386 1.800

Orientamento (Default 0, 0, -1) X: 0.000 Y: 0.000 Z: -1.000

Angolo di Rotazione: 0.000

Quantità (FDS): TEMPERATURE

Quantità: Temperatura dei gas

Valore: 40 °C

Setta Soglia: Valore di Soglia: 50.000 Tempo Obiettivo [s]: 120.000

Gas

Diametro [µm]:

Emissività:

Ok Annulla

Dispositivo Flusso irragg. gas US1

Descrizione: Flusso irragg. gas 1

Visualizza Descrizione: Colore: Da Blocco Scegli

Visualizza Numerazione: Scala: 0.500

Posizione (X, Y, Z): 13.141 4.931 1.800

Orientamento (Default 0, 0, -1) X: 0.000 Y: 0.000 Z: -1.000

Angolo di Rotazione: 0.000

Quantità (FDS): RADIATIVE HEAT FLUX GAS

Quantità: Flusso per irraggiamento dal gas

Valore: 0.000 kW/m²

Setta Soglia: Valore di Soglia: 50.000 Tempo Obiettivo [s]: 120.000

Gas

Diametro [µm]:

Emissività:

Ok Annulla

Dispositivo Coeff assorbimento 1

Descrizione: Visibilità 1

Visualizza Descrizione: Colore: Da Blocco Scegli

Visualizza Numerazione: Scala: 0.500

Posizione (X, Y, Z): 14.214 6.386 1.800

Orientamento (Default 0, 0, -1) X: 0.000 Y: 0.000 Z: -1.000

Angolo di Rotazione: 0.000

Quantità (FDS): VISIBILITY

Quantità: Visibilità

Valore: 10 m

Setta Soglia: Valore di Soglia: 50.000 Tempo Obiettivo [s]: 120.000

Gas

Diametro [µm]:

Emissività:

Ok Annulla

Dispositivo Coeff assorbimento 1

Descrizione: FED 1

Visualizza Descrizione: Colore: Da Blocco Scegli

Visualizza Numerazione: Scala: 0.500

Posizione (X, Y, Z): 14.214 6.386 1.800

Orientamento (Default 0, 0, -1) X: 0.000 Y: 0.000 Z: -1.000

Angolo di Rotazione: 0.000

Quantità (FDS): FED

Quantità: Fractional Effective Dose

Valore: 0.3

Setta Soglia: Valore di Soglia: 50.000 Tempo Obiettivo [s]: 120.000

Gas

Diametro [µm]:

Emissività:

Ok Annulla

A gruppi di 5, i sensori sono stati numerati e posizionati in luoghi strategici all'esodo:

- US1 = in corrispondenza dell'uscita di sicurezza
- 2 = sul primo pianerottolo delle scale
- 3 = sul corridoio di arrivo al primo piano
- 4 = sul pianerottolo di arrivo del secondo piano
- 5 = in altro compartimento, nella zona bar
- 6 = all'interno del compartimento reception

9.6.1 ASET – SCENARIO 1

Questo scenario, è decisamente critico, in quanto si ipotizza che la fonte di innesco sia in corrispondenza della postazione PC presente nella hall. La posizione è tale che il fumo e il calore provenienti dall'incendio generino un vero e proprio “tappo” in corrispondenza del vano scala, impedendo l'esodo a tutti gli occupanti. Questa ipotesi, se pur logica, è stata valutata anche con una simulazione FSE dove si è visto che già nei primi secondi di incendio le condizioni vitali nelle vie di esodo non venivano rispettate.

A questo punto, le opzioni potevano essere due:

- Installare impianto sprinkler di soppressione al di sopra della postazione PC
- Compartimentare la hall almeno EI15

La prima soluzione, quella di installare sprinkler è decisamente molto onerosa, perché prevede la realizzazione dell'impianto completo di erogazione acqua se non che tutte le opere in tubatura per realizzare l'impianto. E' stato modellato uno scenario con sprinkler a scopo di ricerca, ma vista la mancata convenienza economica è stato abbandonato.

Molto più fattibile invece è la seconda soluzione, in quanto necessita della sola installazione di pareti e porte EI15, le parti potranno essere realizzate in vetro, in modo tale da non impattare notevolmente sulla componente architettonica della hall,

e le porte e/o accessi al compartimento potranno, in via cautelativa essere considerate non completamente chiuse durante lo scenario di incendio. Si è dunque modellato questo tipo di impianto, considerando che infissi e porte EI rimangano per un 5% aperte, in modo tale da permettere la fuoriuscita di fumo e calore, e modellare in modo più realistico uno scenario dove le porte, seppur dotate di dispositivo di autochiusura non funzionano in modo ideale.

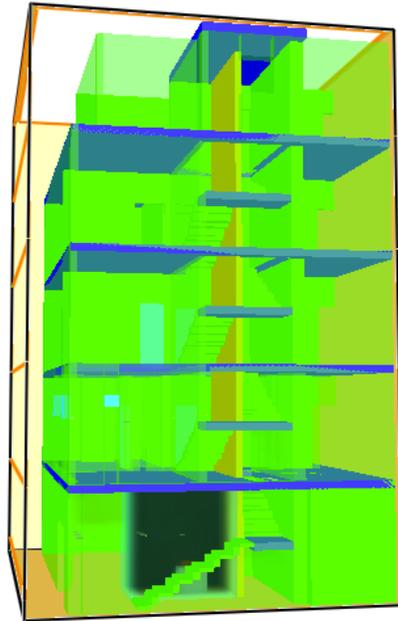
Le condizioni che devono verificarsi sono le seguenti:

- Temperature ambientali massime 60°C
- Temperature gas massime 40°C
- Visibilità minima 5 m
- FED max 0,3
- Irraggiamento massimo 2,5 kW/mq

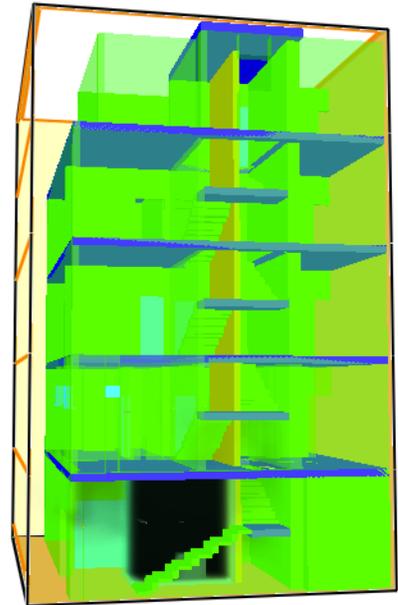
I punti di monitoraggio sono i medesimi del primo scenario cioè:

- US1 = in corrispondenza dell'uscita di sicurezza
- 2 = sul primo pianerottolo delle scale
- 3 = sul corridoio di arrivo al primo piano
- 4 = sul pianerottolo di arrivo del secondo piano
- 5 = in altro compartimento, nella zona bar
- 6 = all'interno del compartimento hall

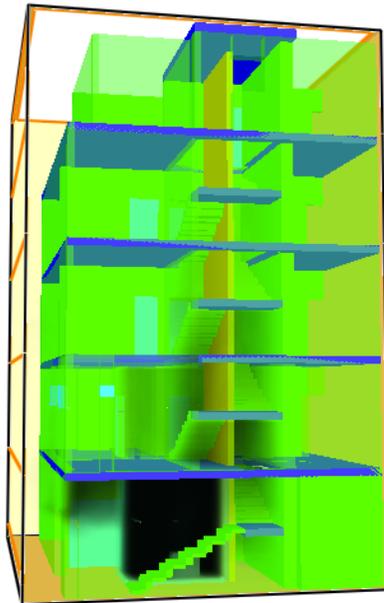
100 sec



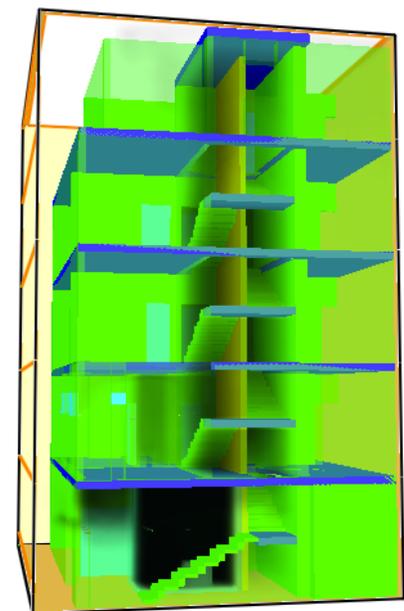
200 sec

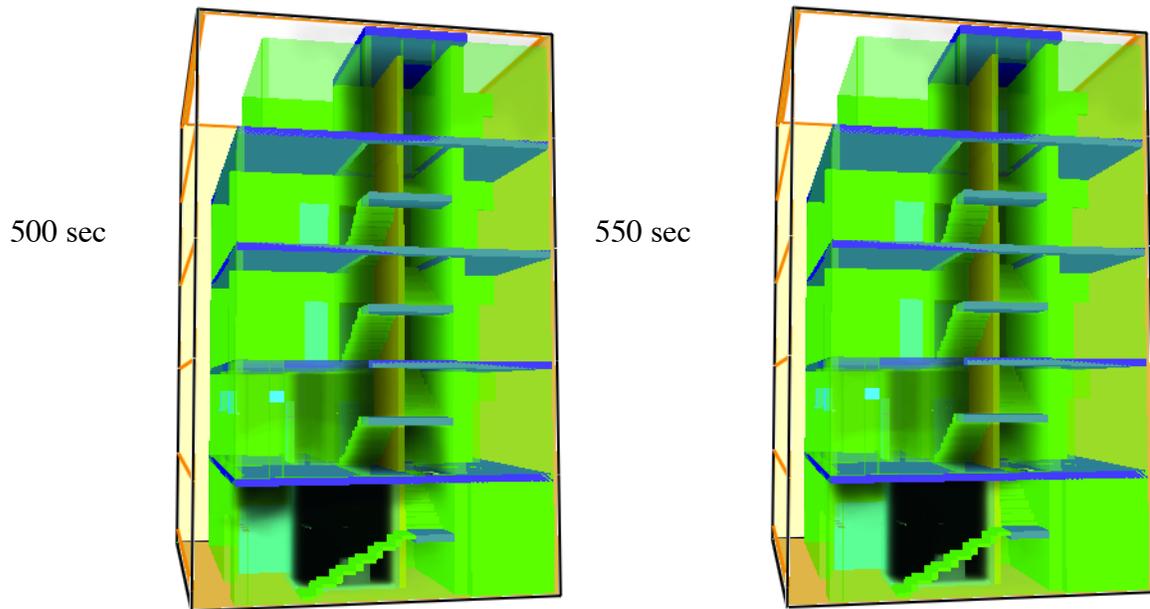


300 sec



400 sec

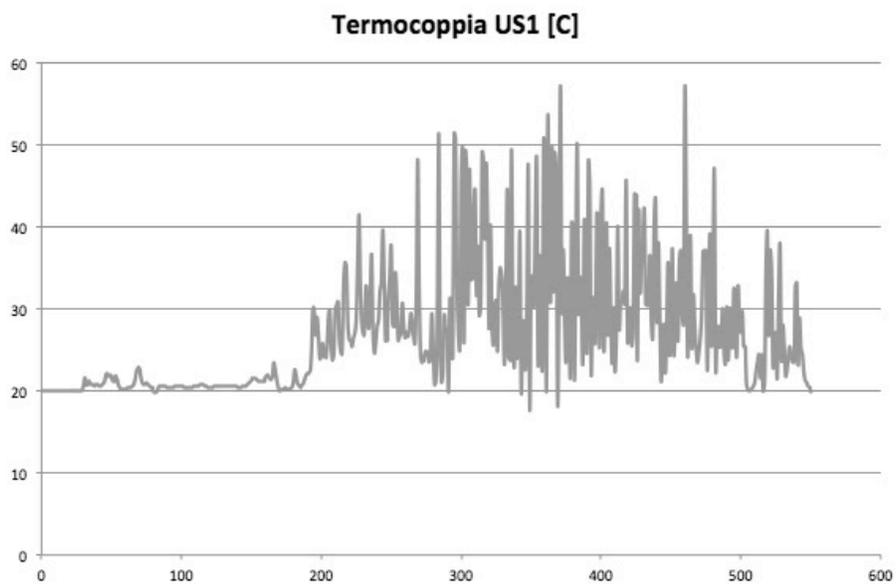


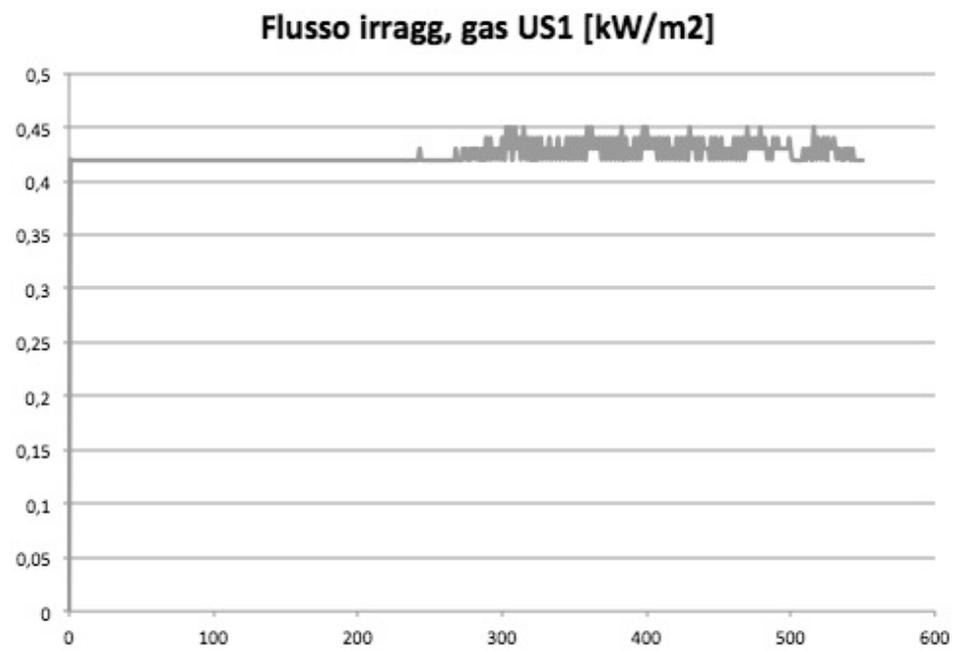
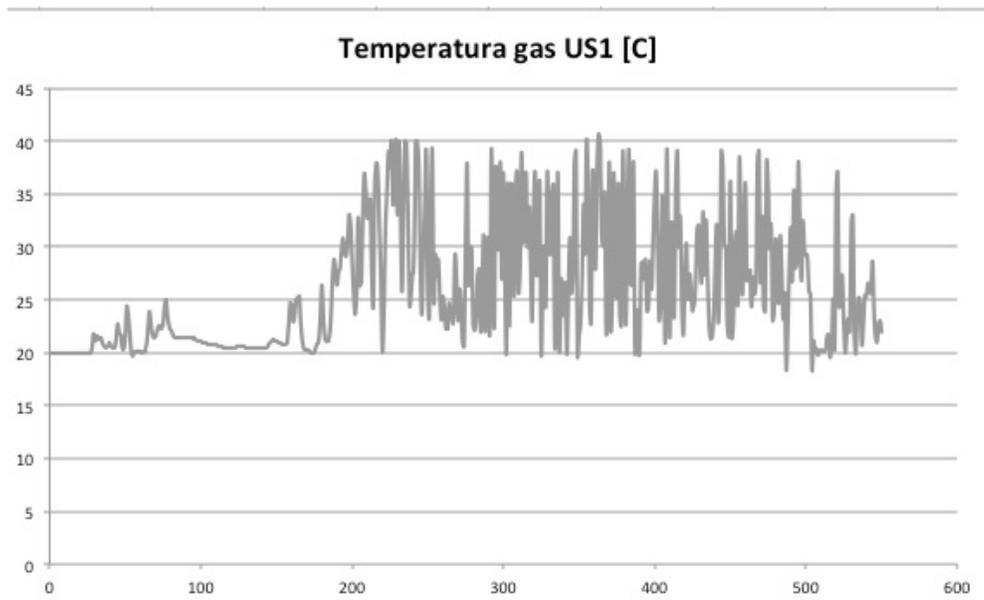


Analizzando i grafici di output:

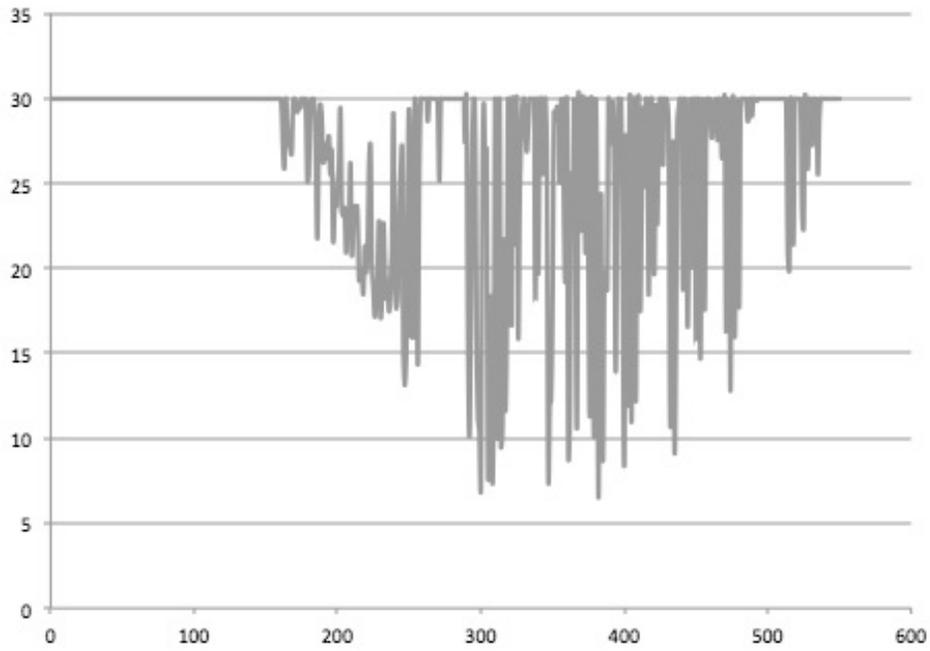
(gli indicatori non riportati in grafico non presentano variazioni rilevanti nella simulazione)

Monitoraggio punto US1



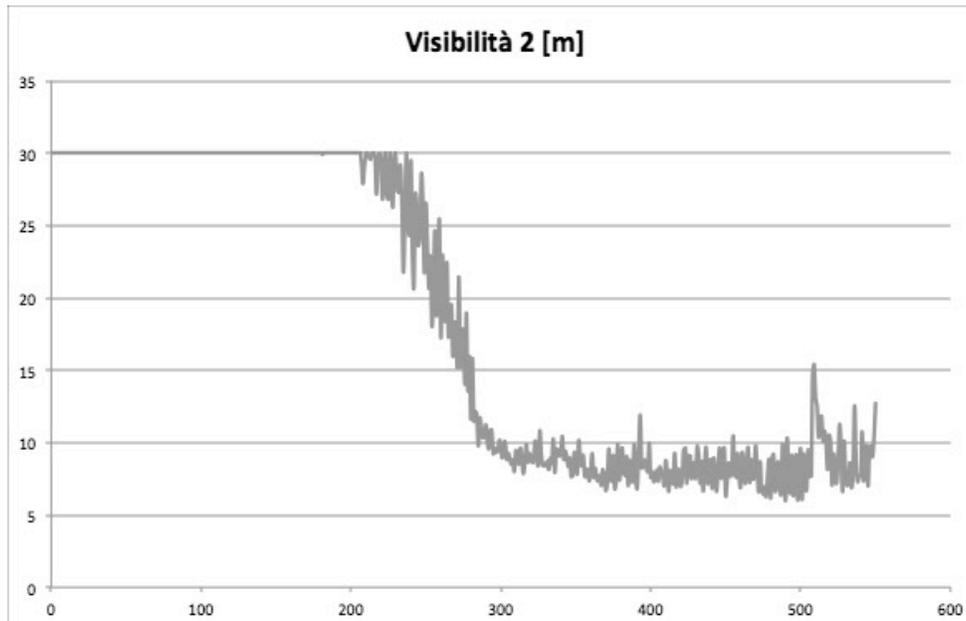


Visibilità US1 [m]

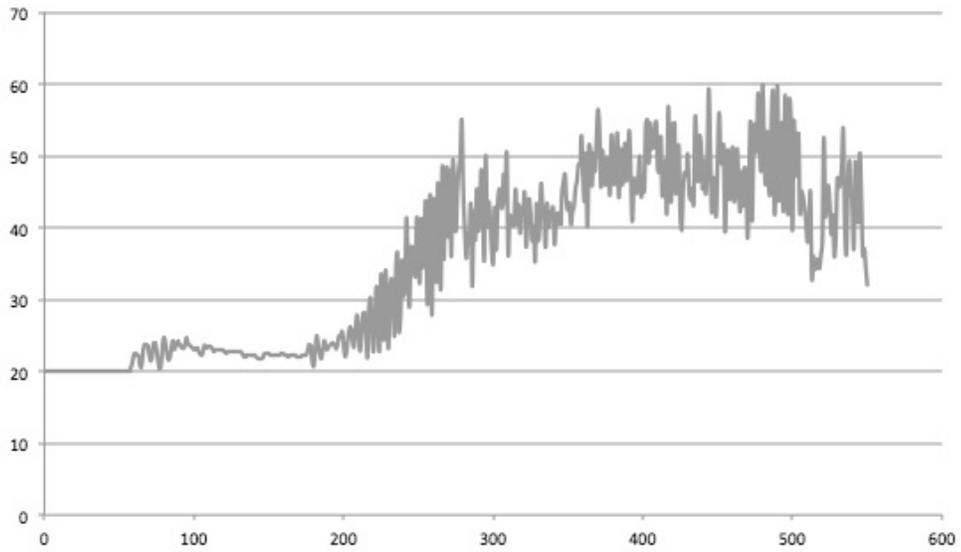


Monitoraggio punto 2:

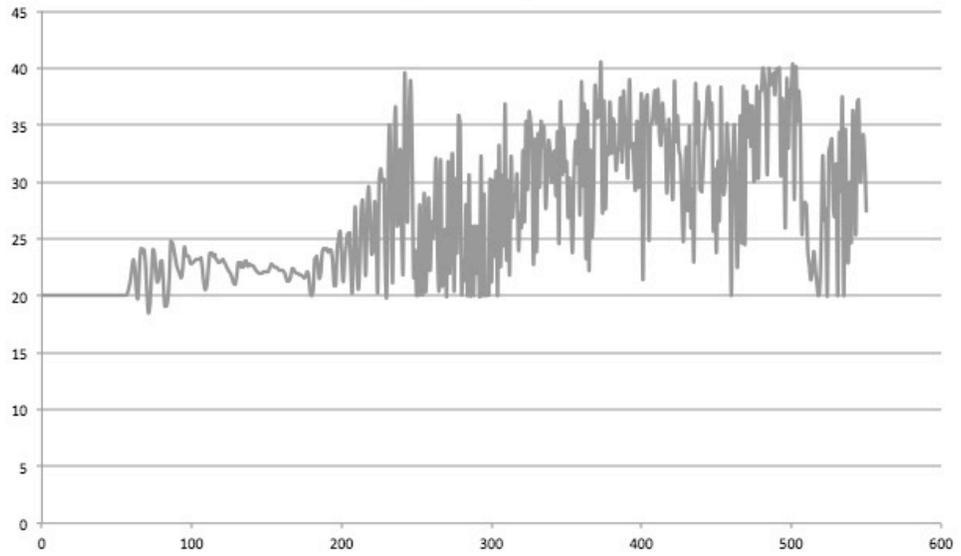
Visibilità 2 [m]



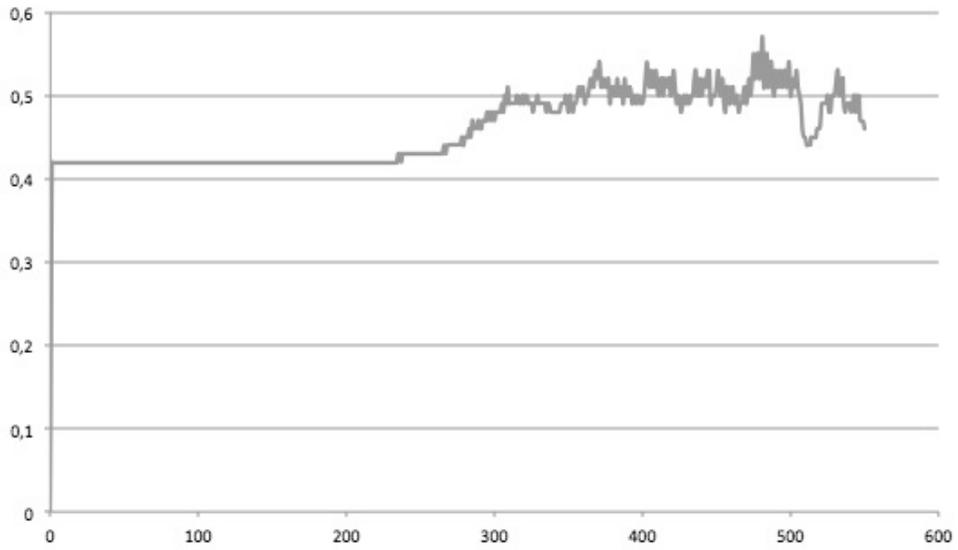
Termocoppia 2 [C]



Temperatura gas 2 [C]

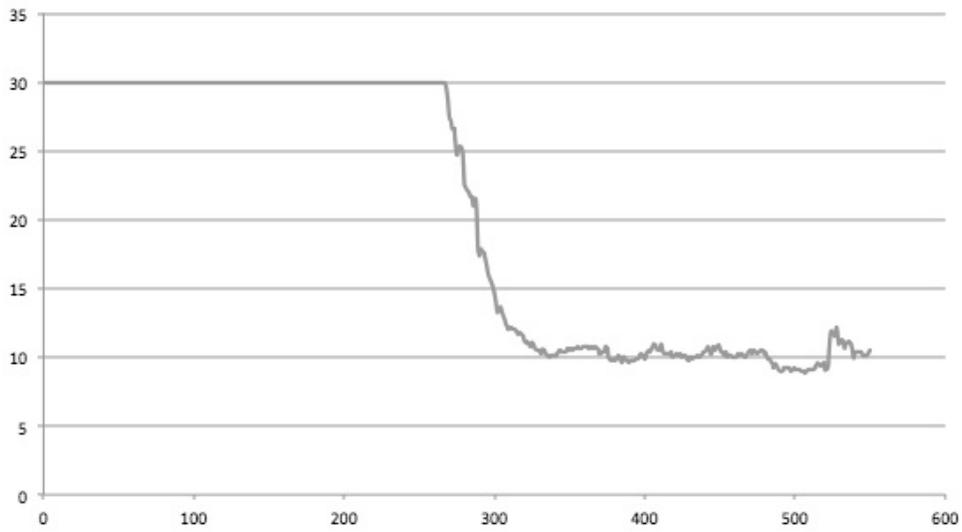


Flusso irragg, gas 2 [km/m2]

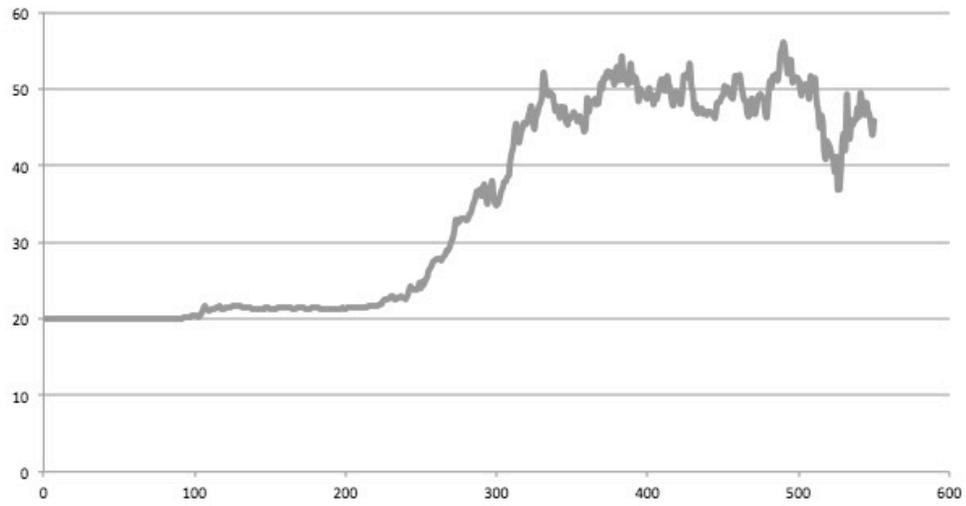


Monitoraggio punto 3:

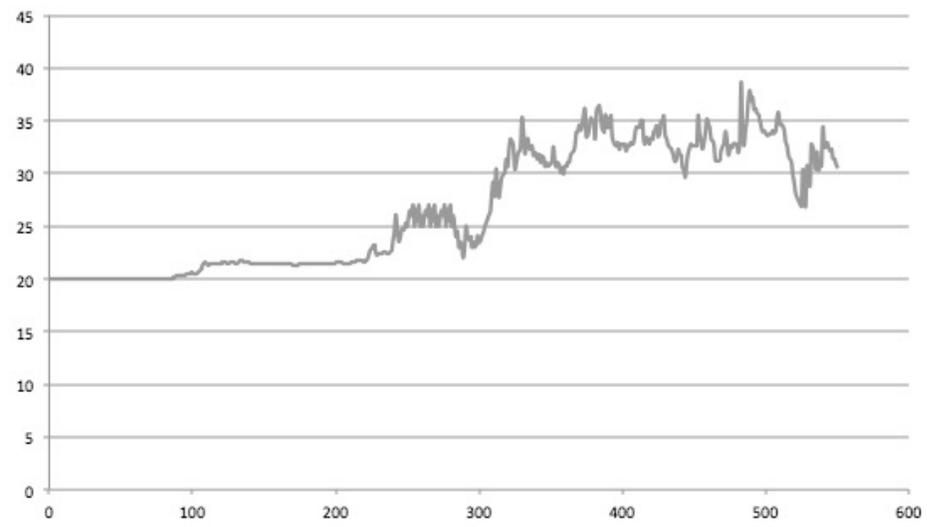
Visibilità 3 [m]

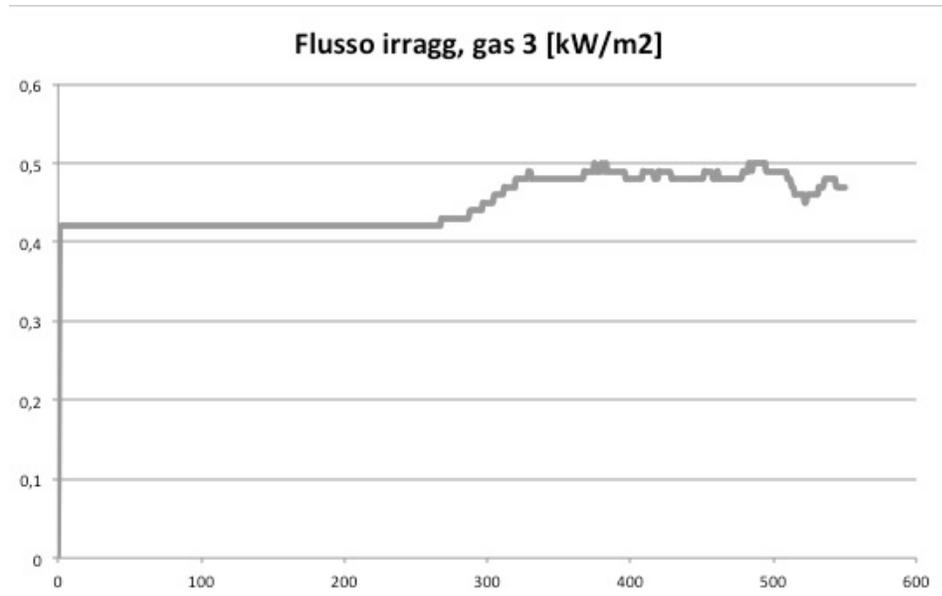


Termocoppia 3 [C]

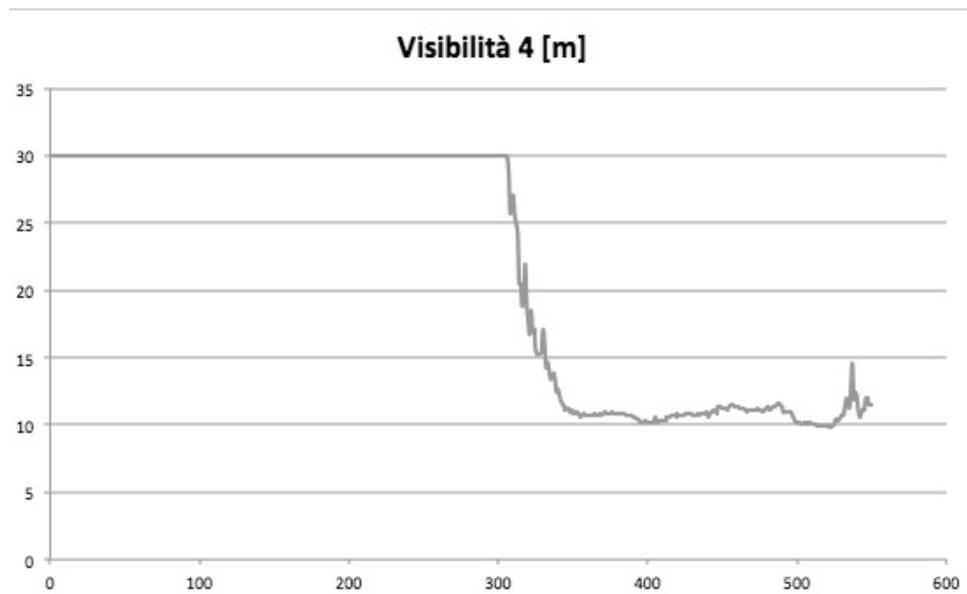


Temperatura gas 3 [C]

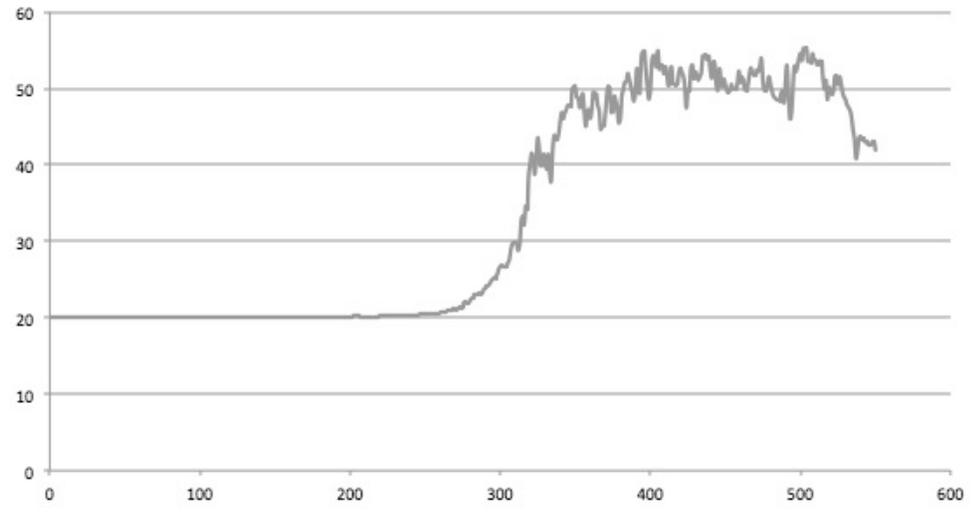




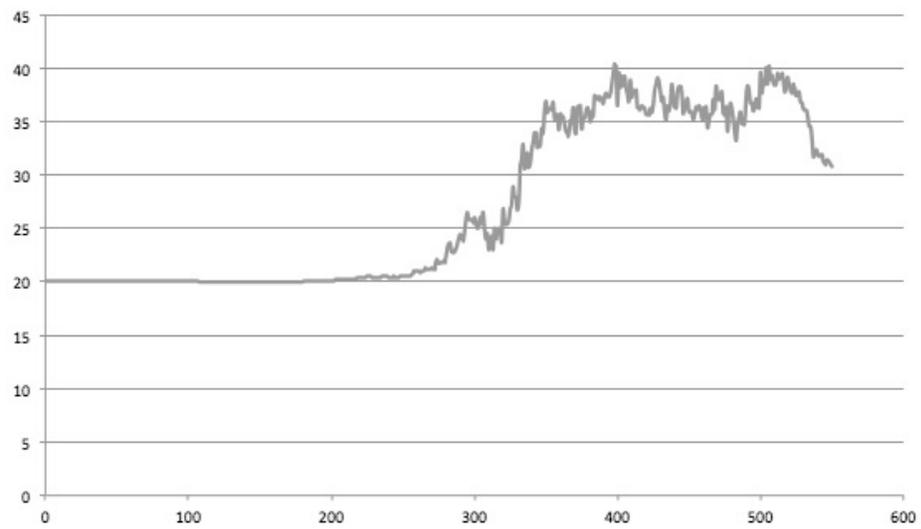
Monitoraggio punto 4:

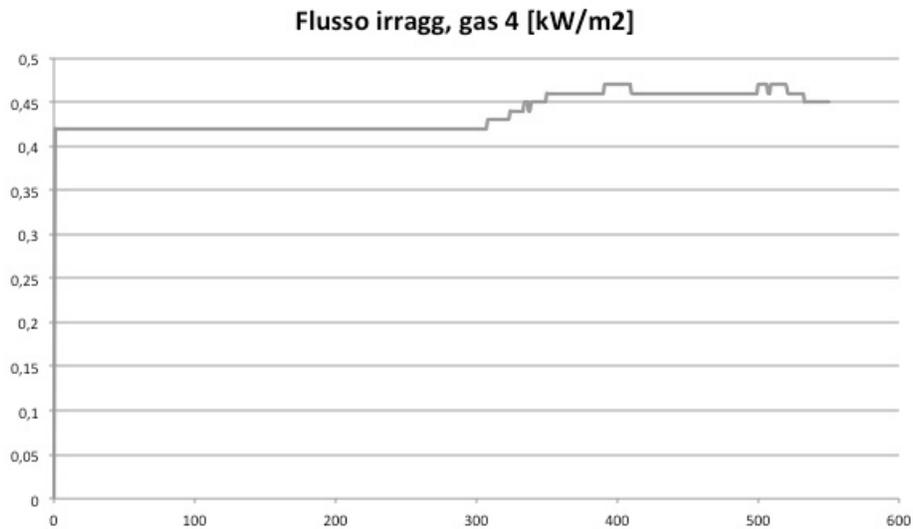


Termocoppia 4 [C]



Temperatura gas 4 [C]





Requisito	Punti di controllo (sec)					minimo
	US 1	2	3	4	5	
Visibilità >5m	550	550	550	550	550	550
Irr. < 2,5kW/mq	550	550	550	550	550	550
FED < 0.3	550	550	550	550	550	550
T. Amb. <60°	550	550	550	550	550	550
T. Gas <40°	550	550	550	550	550	550

ASET = 550 sec

Perciò per lo scenario in esame ASET = 550 sec

ASET < RSET

Con un margine di sicurezza di almeno 70sec.

L'esodo è verificato.

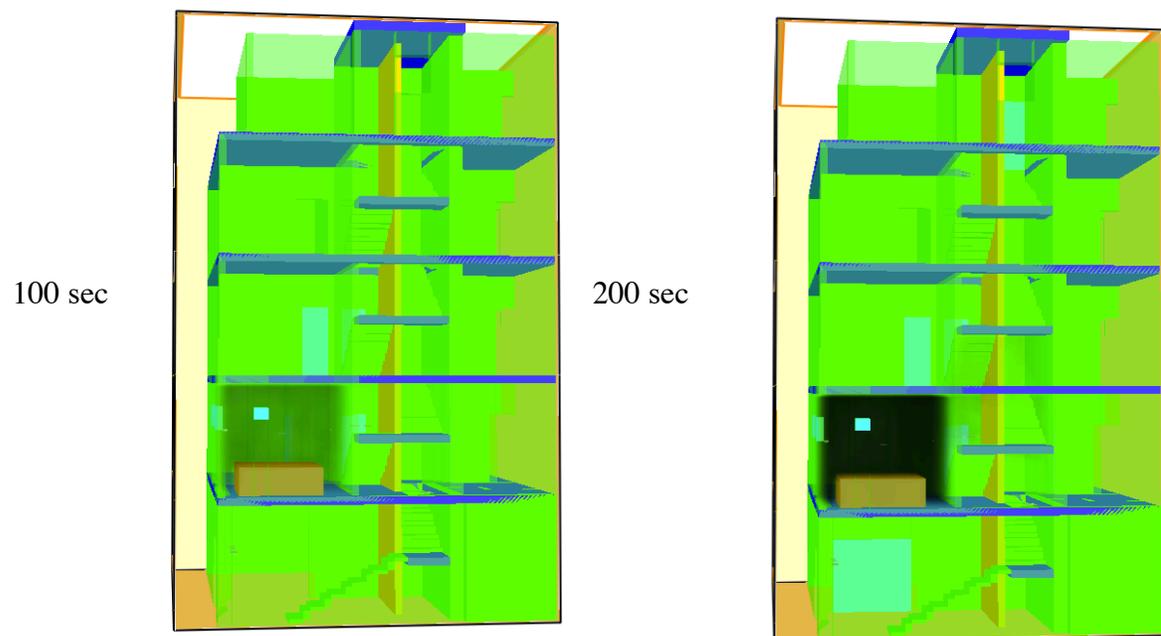
9.6.2 ASET – SCENARIO 2

Anche in questo caso le condizioni che devono verificarsi sono le seguenti:

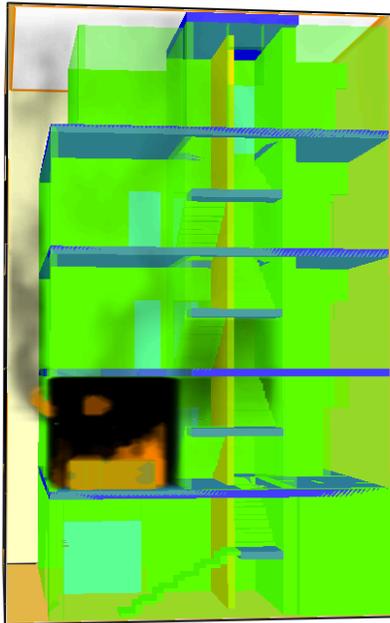
- Temperature ambientali massime 60°C
- Temperature gas massime 40°C
- Visibilità minima 5 m
- FED max 0,3
- Irraggiamento massimo 2,5 kW/mq

I punti di monitoraggio sono i medesimi del primo scenario cioè:

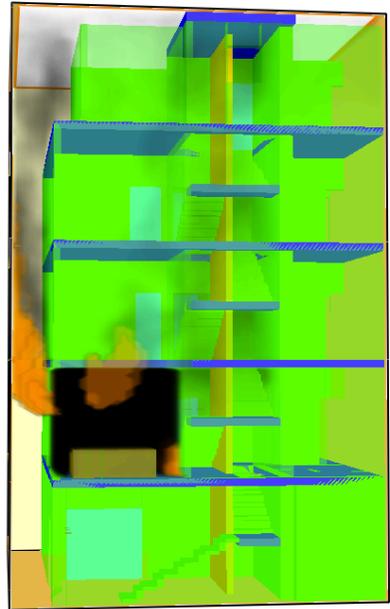
- US1 = in corrispondenza dell'uscita di sicurezza
- 2 = sul primo pianerottolo delle scale
- 3 = sul corridoio di arrivo al primo piano
- 4 = sul pianerottolo di arrivo del secondo piano
- 5 = in altro compartimento, nella zona bar



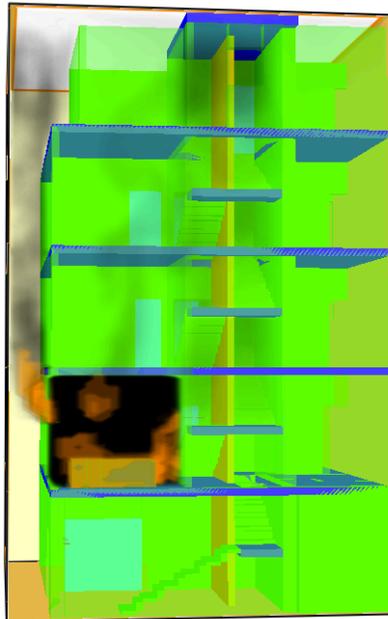
300 sec



400 sec



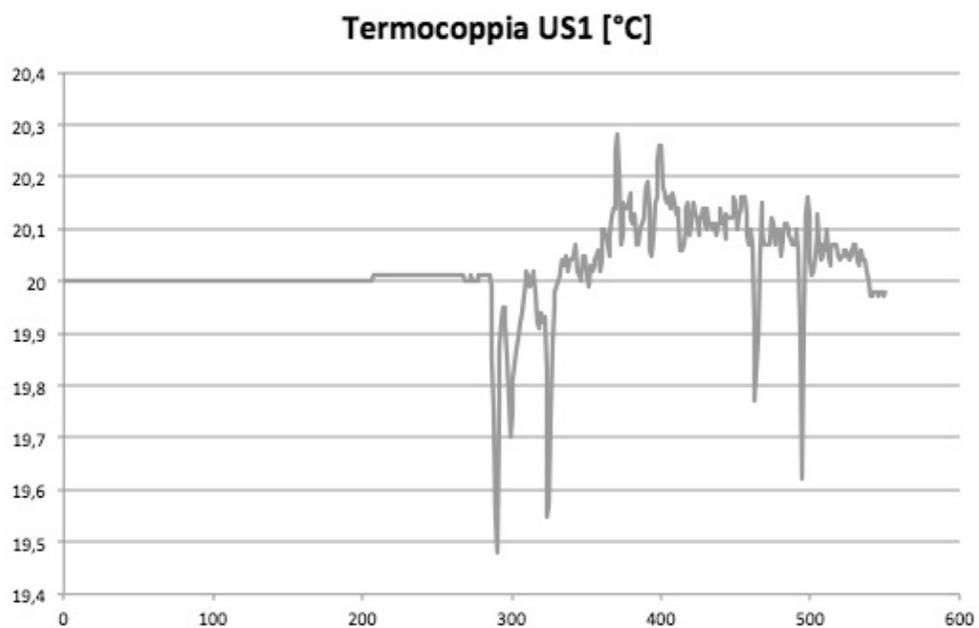
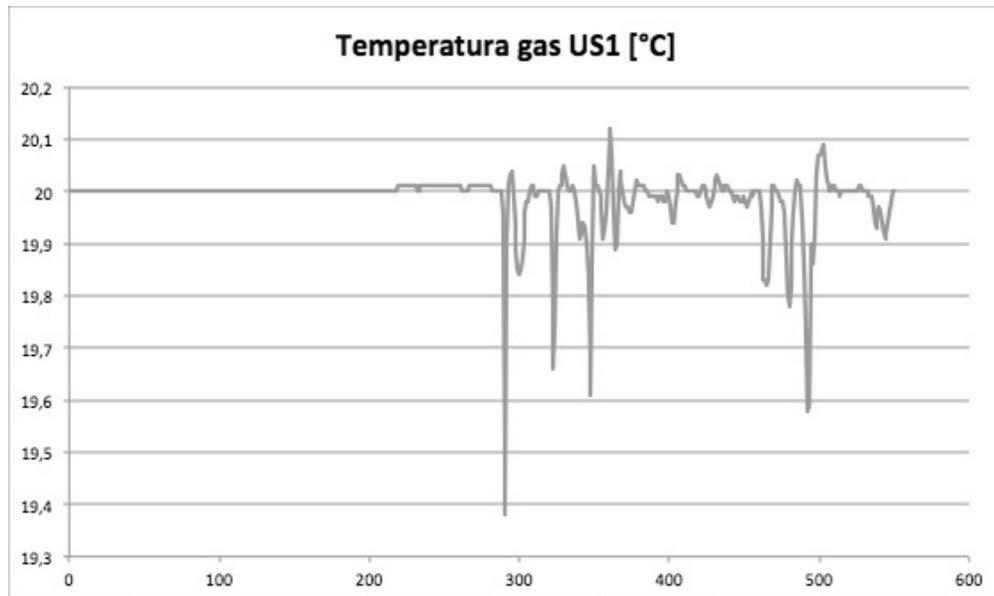
550 sec

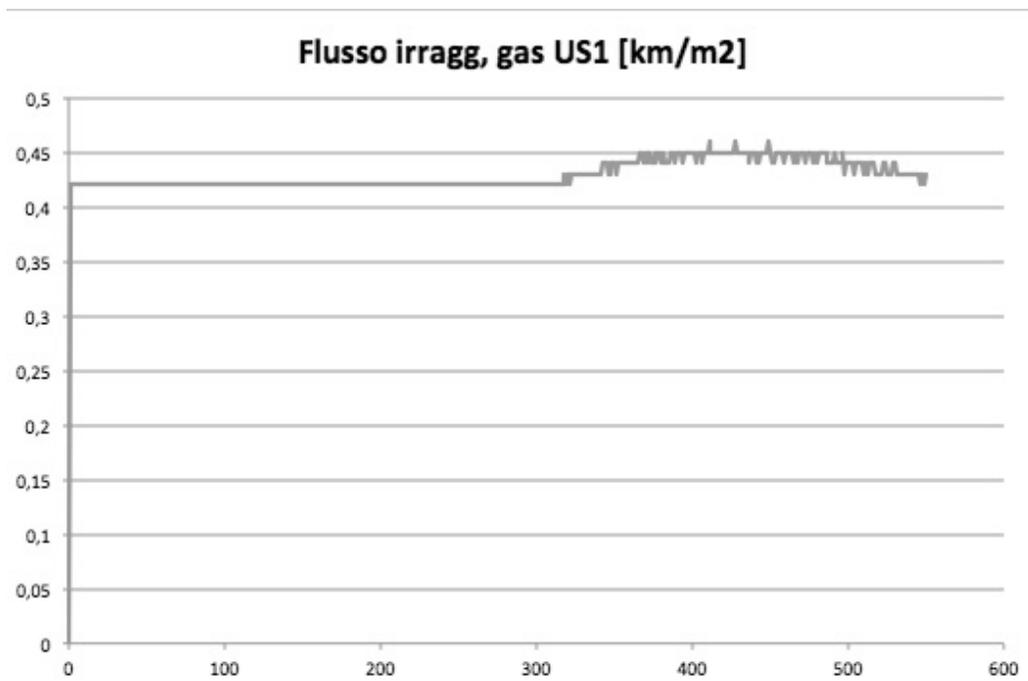


Analizzando i grafici di output:

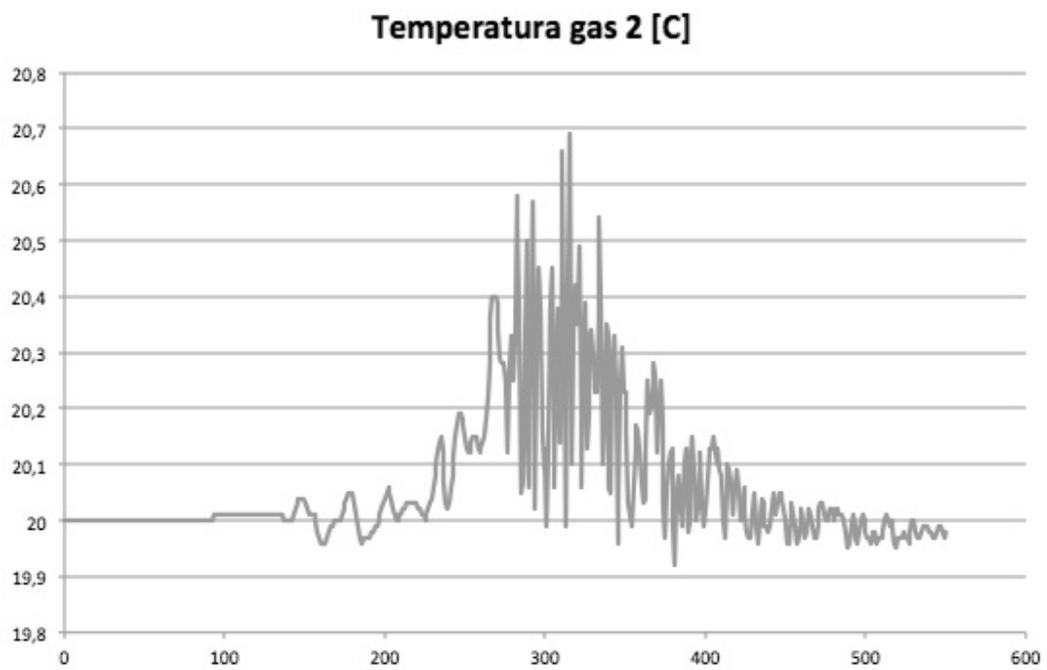
(gli indicatori non riportati in grafico non presentano variazioni significative nella simulazione)

Monitoraggio punto US1

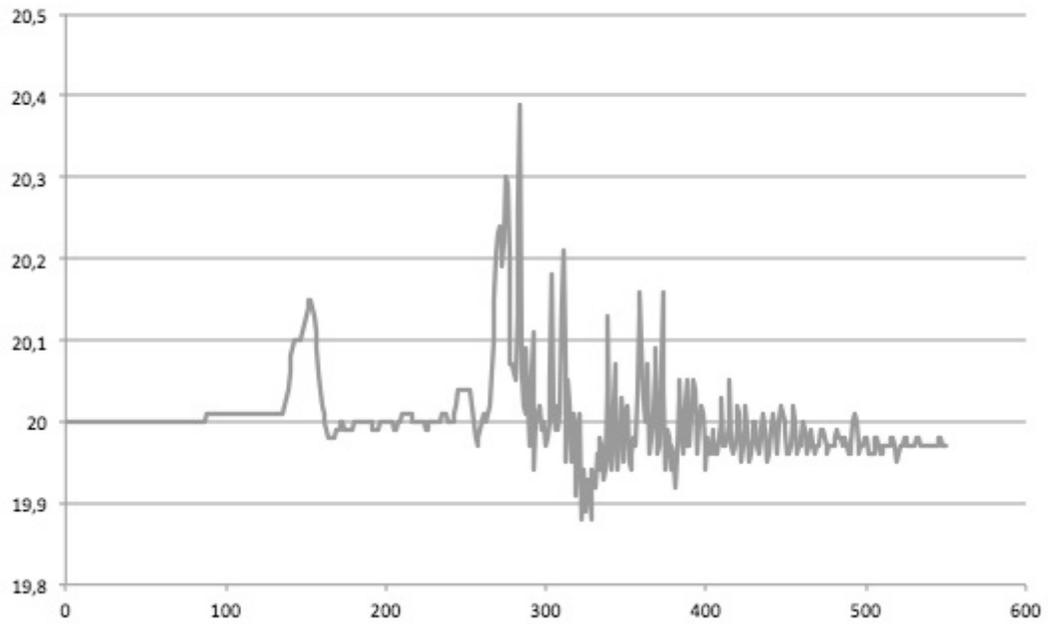




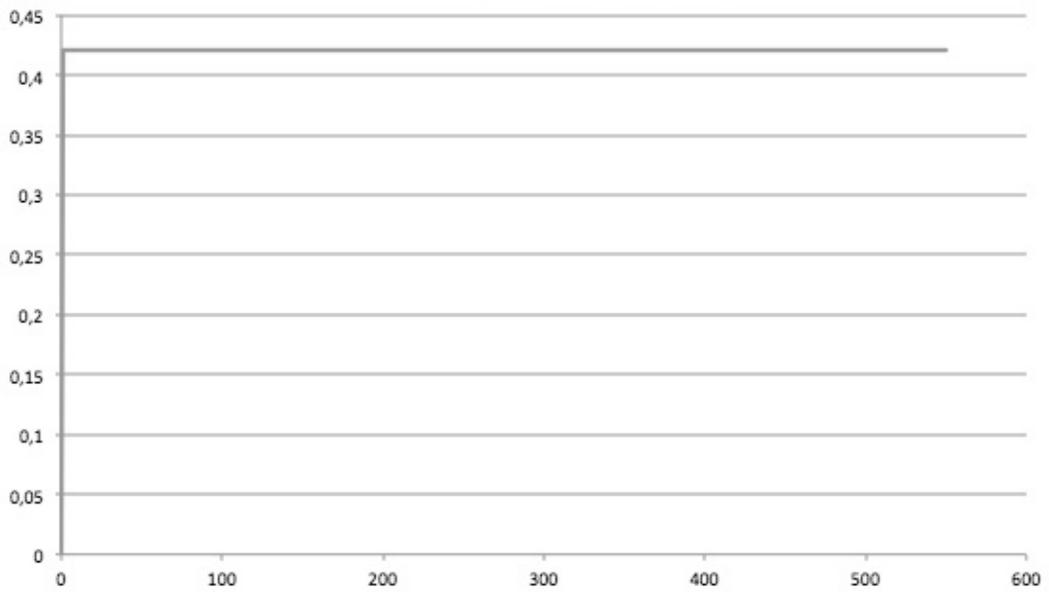
Monitoraggio punto 2



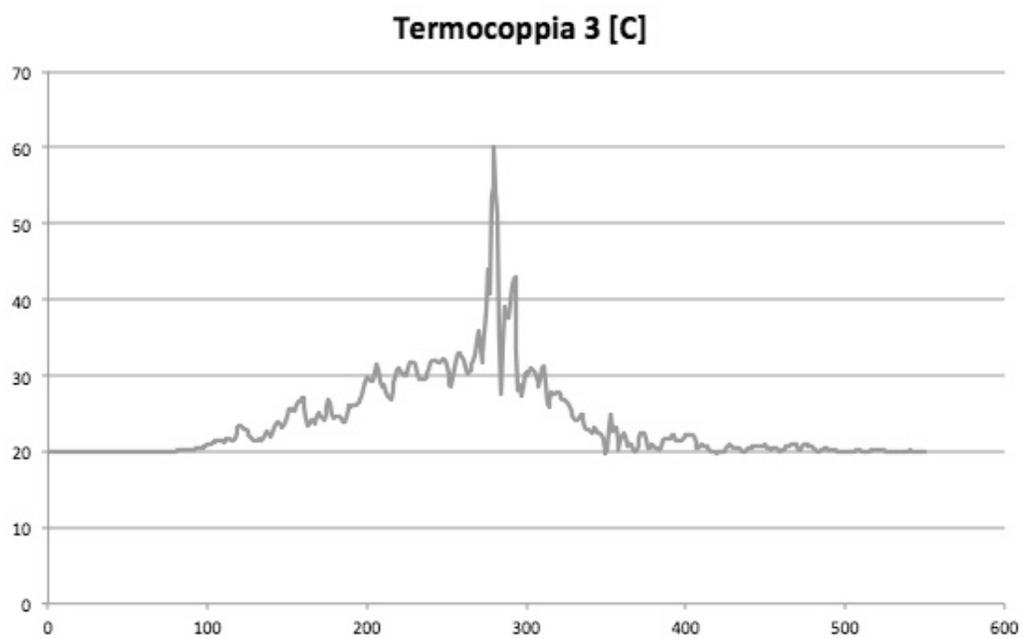
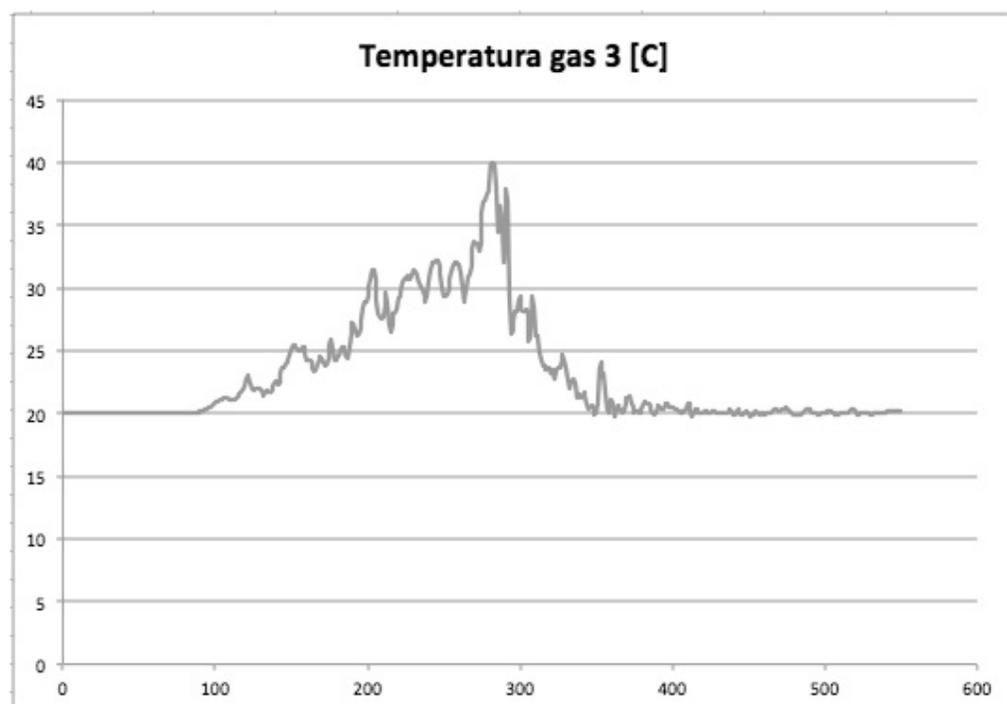
Termocoppia 2 [C]

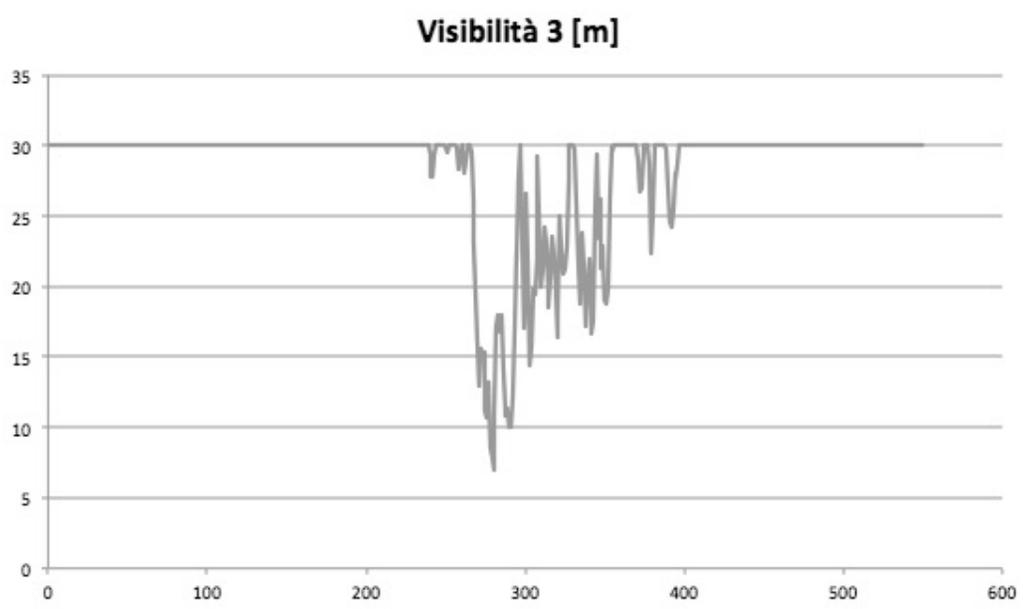
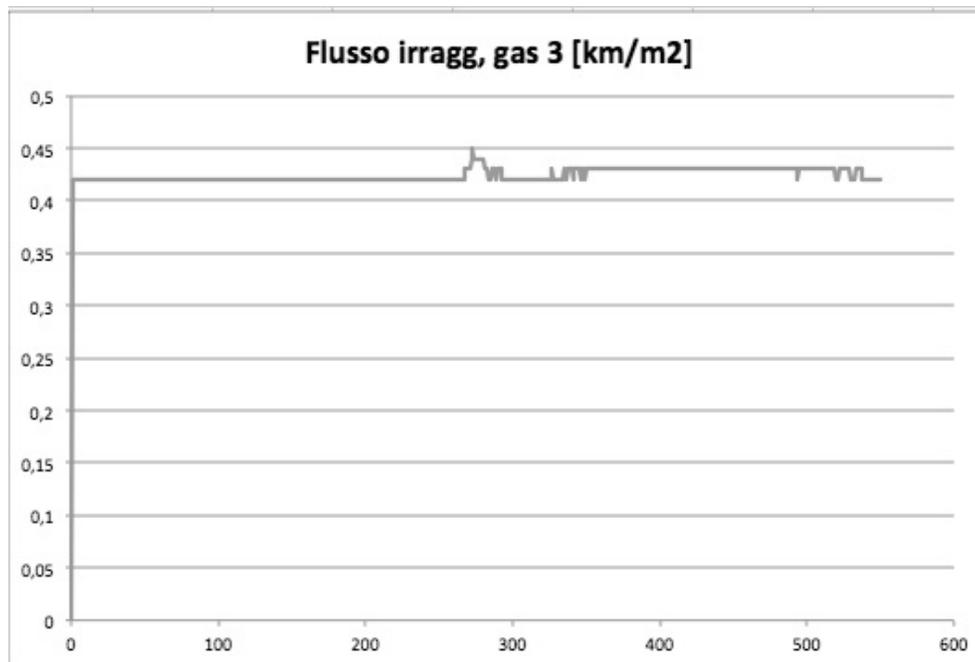


Flusso irragg, gas 2 [km/m2]

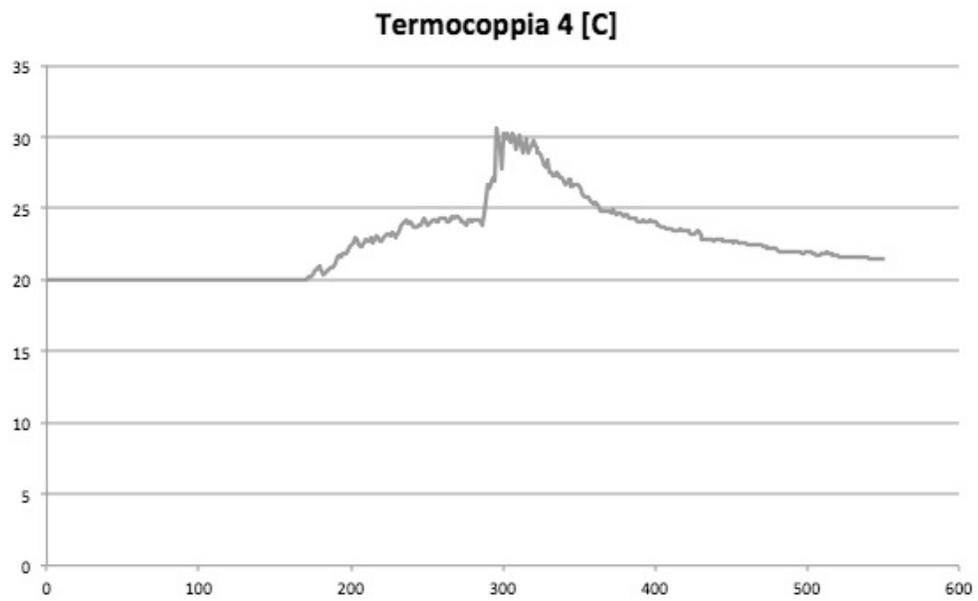
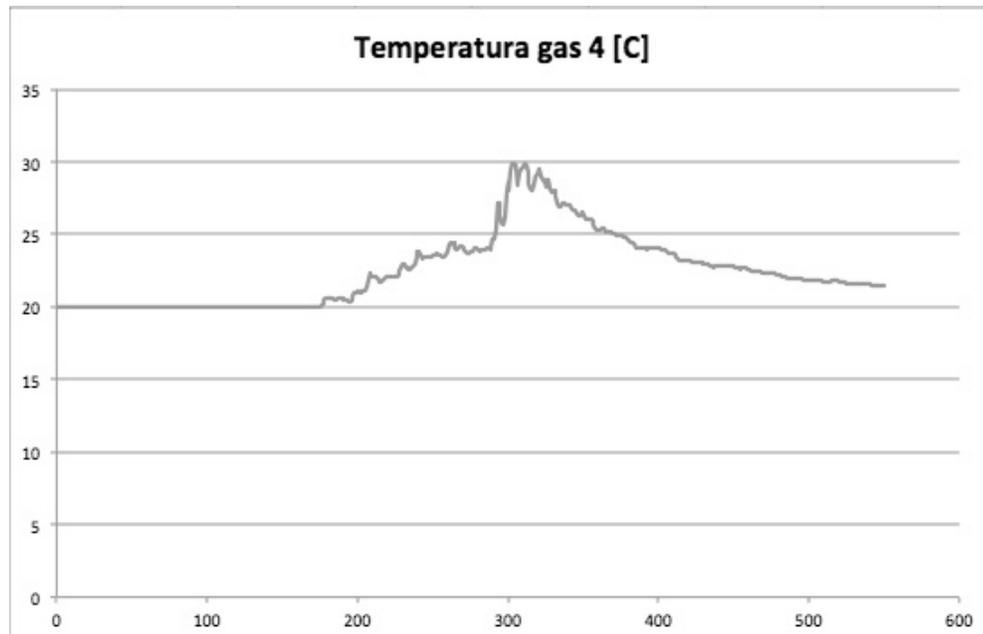


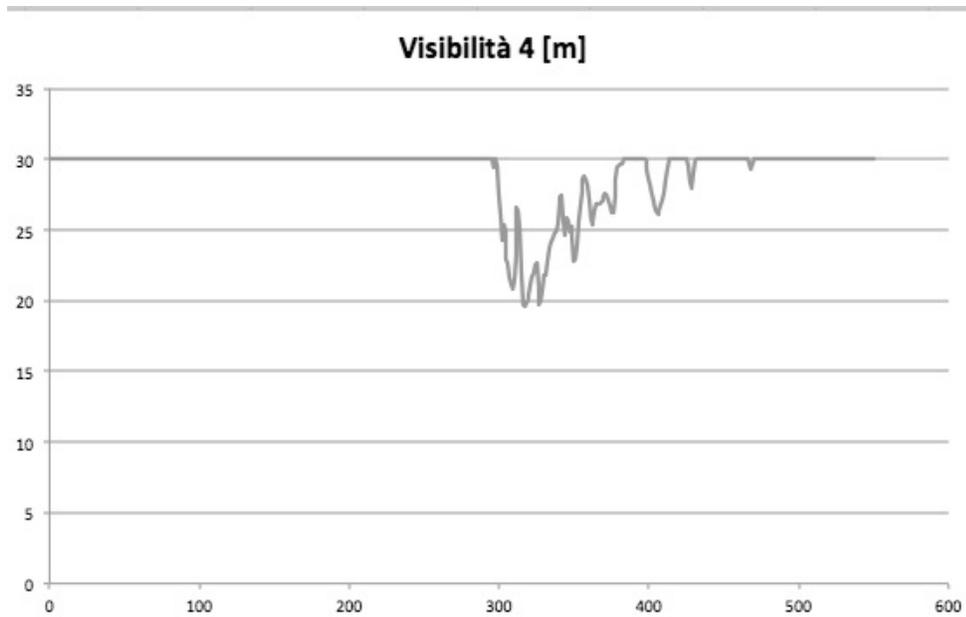
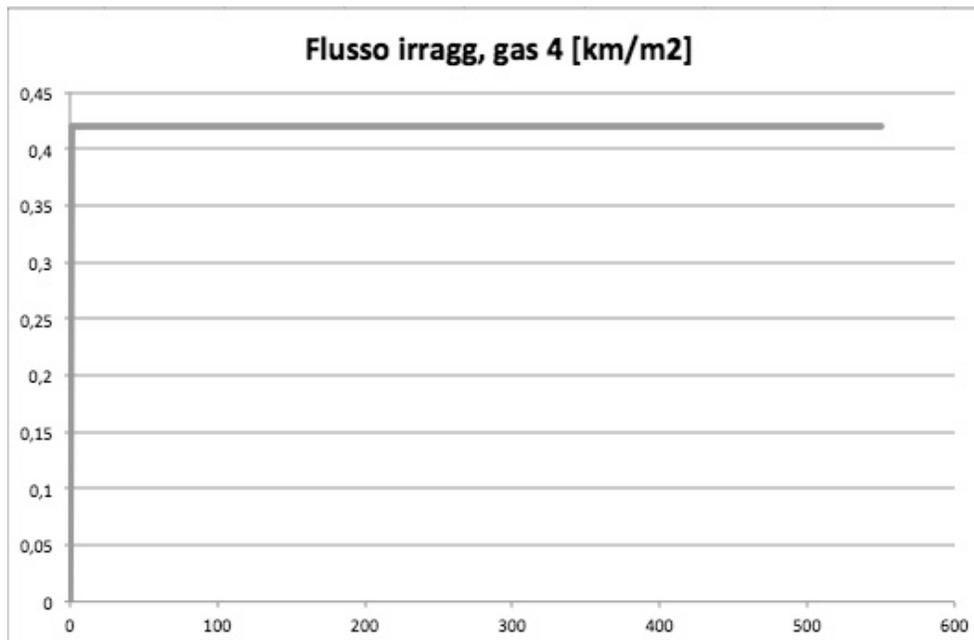
Monitoraggio punto 3





Monitoraggio punto 4





Requisito	Punti di controllo (sec)					minimo
	US 1	2	3	4	5	
Visibilità >5m	600	600	600	600	600	600
Irr. < 2,5kW/mq	600	600	600	600	600	600
FED < 0.3	600	600	600	600	600	600
T. Amb. <60°	600	600	600	600	600	600
T. Gas <40°	600	600	600	600	600	600

ASET = 600 sec

Perciò per lo scenario in esame ASET = 600 sec

$$\text{ASET} < \text{RSET}$$

Con un margine di sicurezza di almeno 170sec.

L'esodo è verificato.

9.7 RISULTATI ANALISI PRESTAZIONALE

L'approccio ingegneristico permette di studiare in modo più realistico le condizioni che possono svilupparsi durante un incendio. Si sono analizzate le caratteristiche della attività e della geometria dei locali, individuando gli scenari di incendio più importanti, e si sono studiati i tempi di esodo delle persone dai locali, ipotizzando il massimo affollamento. Per rendere tutto misurabile si sono adottati parametri di salvaguardia della vita, garantendo la fruibilità delle vie di esodo per tutta la loro estensione. L'evacuazione notturna, quella più lunga in termini di tempo, è stata presa da riferimento per calcolare l'RSET, e modellando i due scenari principali si sono calcolati i relativi ASET.

Riassuendo brevemente abbiamo:

9.7.2 RISULTATI SCENARIO 1

Calcolato (considerando il massimo affollamento notturno, i tempi di rilevazione allarme, lo stato di sonno degli occupanti) il tempo di esodo ASET = 480sec, questo è stato confrontato con lo scenario di incendio nel quale si ipotizza che l'evento si propaghi dalla postazione PC presente nella Hall compartimentata EI15 a mezzo di struttura vetrata, le ipotesi introdotte sono:

- la porta EI15 rimane aperta per un **5%** della sua superficie, permettendo la fuoriuscita di fumo e calore.
- l'infisso EI15 si chiude completamente impedendo la fuoriuscita di fumo e calore.

Avviando la simulazione e analizzando i risultati, si è calcolato un ASET = 550sec.

L'esodo degli interi occupanti è garantito con un margine di sicurezza pari a 170 secondi ($\gamma_s = 1,5$)

In questo scenario la compartimentazione è fondamentale e nel documento SGSA sarà prevista una particolare formazione al personale dell'albergo, in quanto, la tenuta del compartimento stesso in caso di incendio è di vitale importanza per l'esodo degli occupanti.

9.7.2 RISULTATI SCENARIO 2

Calcolato (considerando il massimo affollamento notturno, i tempi di rilevazione allarme, lo stato di sonno degli occupanti) il tempo di esodo ASET = 480sec, questo è stato confrontato con lo scenario di incendio nel quale si ipotizza che l'evento si propaghi dalla camera matrimoniale posta al primo piano, le ipotesi introdotte sono:

- rottura di un **25%** della sup. vetrata delle finestre di camera e bagno dovuta al raggiungimento e superamento della soglia di 200°C
- la porta EI60 rimane aperta per un **5%** della sua superficie, permettendo la fuoriuscita di fumo e calore.

Avviando la simulazione e analizzando i risultati, si è calcolato un ASET = 600sec.

L'esodo degli interi occupanti è garantito con un margine di sicurezza pari a 220 secondi ($\gamma_s = 1,6$)

In questo scenario la tenuta della porta EI60 è fondamentale e nel documento SGSA saranno previste particolari disposizioni di manutenzione e collaudo periodiche dei dispositivi di autochiusura. Vi sarà una particolare formazione al personale dell'albergo, in quanto, la tenuta di essa in caso di incendio è di vitale importanza per l'esodo degli occupanti.

CAPITOLO 10

UNO SGUARDO AL FUTURO

10.1 IL NUOVO CODICE DI PREVENZIONI INCENDI

Il Ministro dell'Interno ha presentato il prosieguo di un progetto iniziato con il DPR 151/2011 che ha trasferito parte dei controlli antincendio, dai Vigili del Fuoco ai professionisti esperti di antincendio, consentendo di impiegare più efficacemente le risorse nelle verifiche, successive all'avvio dell'esercizio. Il progetto prevede la semplificazione del corpo normativo relativo all'antincendio, messo a punto dal Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco, ed è finalizzato allo snellimento delle norme e delle procedure antincendio. Il processo di semplificazione prosegue con l'ammodernamento dei principi regolatori, mediante un nuovo approccio metodologico, più aderente al progresso tecnologico, che supera l'articolata e complessa stratificazione di norme, ed arriva ad un unico testo organico e sistematico utile a regolamentare tutte le attività soggette ai controlli dei Vigili del Fuoco. Il nuovo testo unico (T.U.) delle norme di prevenzione incendi rende i professionisti assolutamente protagonisti assegnando loro la responsabilità della scelta delle misure di prevenzione incendi da adottare. Il tutto è finalizzato a rivoluzionare la burocrazia e a semplificare decisamente l'iter relativo alla prevenzione incendi.

Il Ministero dell'Interno ha comunicato che il nuovo testo unico si basa sui seguenti principi:

- Generalità: le metodologie di progettazione della sicurezza antincendio possono essere applicate a tutte le attività
- Semplicità: laddove esistano diverse possibilità per raggiungere il medesimo risultato si prediligono soluzioni più semplici, realizzabili, comprensibili, per le quali è più facile operare la revisione

- Flessibilità: per ogni livello di prestazione di sicurezza antincendio richiesto, sono indicate diverse soluzioni progettuali prescrittive o prestazionali e sono definiti metodi riconosciuti che valorizzano l'ingegneria antincendio
- Standardizzazione ed integrazione: il linguaggio in materia di prevenzione incendi è conforme agli standard internazionali e sono unificate le diverse disposizioni previste nei documenti esistenti della prevenzione incendi in ambito nazionale
- Inclusione: le persone che frequentano le attività sono considerate un fattore sensibile nella progettazione della sicurezza antincendio, in relazione anche alle diverse abilità (es. motorie, sensoriali, cognitive, ecc.), temporanee o permanenti.

Tale impostazione metodologica consentirà di affrontare la progettazione antincendio con un unico approccio logico, e non più con approcci differenziati a seconda della tipologia di attività. L'approccio utilizzato nel T.U. lascia al professionista molta libertà nella effettuazione delle scelte progettuali, infatti i diversi allegati tecnici allo stesso riporteranno in modo logico-sistematico:

- la regola tecnica orizzontale (RTO): i criteri ed i metodi che consentono di determinare le misure di sicurezza antincendio per tutte le attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei Vigili del fuoco
- le regole tecniche verticali semplificate (RTV): le specifiche misure integrative per talune attività civili e commerciali, quali uffici, autorimesse ecc., nonché per quelle in applicazione delle recenti leggi approvate su strutture sanitarie, scuole e strutture turistico-ricettive esistenti

Le RTO contengono le nuove regole generali applicabili per la progettazione antincendio delle attività soggette mentre le RTV prevedono le specifiche

disposizioni, integrative a quelle delle regole generali, applicabili alle attività soggette ivi disciplinate.

L'insieme delle RTO e delle RTV costituisce il nuovo quadro normativo di riferimento completo ed esaustivo per la progettazione antincendio di tutte le attività soggette.

Allo scopo di rendere il documento un testo unico organico per l'intera materia antincendio, è prevista una ulteriore sezione (Metodi), che introduce metodologie di progettazione antincendio innovative ed alternative a quelle riportate nelle altre sezioni, volte alla risoluzione di specifiche problematiche tecniche ai fini antincendio di difficile soluzione con l'approccio sistematico delle prime tre sezioni. La sezione Metodi è basata sull'utilizzo delle tecniche della Fire Safety Engineering (FSE) infatti contiene tre allegati denominati:

- Ingegneria della sicurezza antincendio
- Scenari di incendio per la progettazione prestazionale
- Salvaguardia della vita con la progettazione prestazionale

In estrema sintesi il T.U. stabilisce un metodo finalizzato per la determinazione delle misure (definite strategie antincendio) idonee a minimizzare il rischio di incendio, in termini di probabilità e di conseguenze, entro limiti considerati accettabili, da adottare per la progettazione antincendio di un'attività soggetta, garantendo gli obiettivi primari di sicurezza della vita umana, di incolumità delle persone e di tutela dei beni e dell'ambiente.

Le misure di prevenzione, di protezione e gestionali sono raggruppate in modo omogeneo nei seguenti allegati definiti strategie antincendio:

- Reazione al fuoco
- Resistenza al fuoco
- Compartimentazione
- Separazione
- Esodo

- Gestione della sicurezza antincendio
- Controllo e spegnimento
- Rivelazione ed allarme
- Controllo di fumi e calore
- Operatività antincendio
- Sicurezza degli impianti tecnologici e di servizio

La procedura prevede una valutazione del rischio dalla quale discendono i livelli di prestazioni delle misure antincendio da adottare. Ai fini della valutazione del rischio sono introdotte tre tipologie di profili di rischio:

- R-vita, profilo di rischio relativo alla salvaguardia della vita umana
- R-beni, profilo di rischio relativo alla salvaguardia dei beni economici
- R-ambiente, profilo di rischio relativo alla tutela dell'ambiente dagli effetti dell'incendio

L'allegato del T.U. denominato “Determinazione dei profili di rischio delle attività” fornisce la metodologia per valutare quantitativamente i due profili di rischio R-vita ed R-beni e i criteri per valutare il profilo di rischio R-ambiente.

In funzione dei profili di rischio R-vita, R-beni ed R-ambiente per l'attività, sono attribuiti i livelli di prestazione alle misure antincendio appartenenti alle singole strategie antincendio da adottare, in funzione degli obiettivi di sicurezza da raggiungere. Per ogni misura antincendio, il progettista può attribuire livelli di prestazione differenti da quelli proposti. In tal caso il progettista è tenuto a dimostrare il raggiungimento degli obiettivi di sicurezza antincendio. Il nuovo T.U. introduce i concetti di “misure convenzionali” e di “misure alternative” da utilizzare a scelta del progettista, li definisce nel seguente modo:

- Soluzione conforme (deemed to satisfy provision): soluzione progettuale di immediata applicazione nei casi specificati, che garantisce il raggiungimento del collegato livello di prestazione.

- Soluzione alternativa (alternative solution): soluzione progettuale alternativa alle soluzioni conformi. Il progettista è tenuto a dimostrare il raggiungimento del collegato livello di prestazione impiegando uno dei metodi di progettazione della sicurezza antincendio.

Ampio spazio è dato all'applicazione dei metodi prestazionali per la progettazione della sicurezza antincendio.

I metodi prestazionali sono impiegabili per:

- la verifica delle soluzioni alternative al fine di dimostrare il raggiungimento del collegato livello di prestazione
- la verifica di soluzioni in deroga al fine di dimostrare il raggiungimento del collegato obiettivo di sicurezza antincendio
- la verifica del livello di prestazione attribuito ad una misura antincendio al fine di dimostrare il raggiungimento del collegato obiettivo di sicurezza antincendio

I risultati ottenuti devono essere sottoposti al competente Comando provinciale dei Vigili del fuoco tramite i procedimenti amministrativi ammessi dalla normativa vigente.

Molto interessante appare la possibilità di proporre soluzioni alternative senza ricorrere obbligatoriamente alla procedura di deroga, in questo modo il T.U. ammette l'utilizzo dei metodi dell'ingegneria prestazionale (FSE) al di fuori del campo di applicazione del D.M. 9 maggio 2007 (che peraltro sarà abrogato). Molta enfasi è stata data, durante la presentazione del nuovo provvedimento di semplificazione, all'utilizzo dei metodi prestazionali che possono quindi essere applicati per la progettazione ordinaria della sicurezza antincendio.

10.2 ITER PROCEDURALE

A seguito della valutazione del rischio incendio devono essere determinate le misure antincendio da applicare all'attività. Per ciascuna misura antincendio sono previsti diversi livelli di prestazione, graduati in funzione della complessità crescente delle prestazioni previste ed identificati da numero romano (es. I, II, III, ...). La corretta selezione dei livelli di prestazione delle misure antincendio conduce alla riduzione del rischio di incendio dell'attività ad una soglia considerata accettabile. In definitiva la progettazione antincendio dovrà seguire i seguenti passi:

- Fissazione degli obiettivi antincendio mediante la valutazione del rischio
- Determinazione delle strategie mediante:
 - Misure antincendio
 - Livelli di prestazione
 - Scelta fra soluzioni conformi oppure soluzioni alternative ove previste

Riportati nel seguente schema:

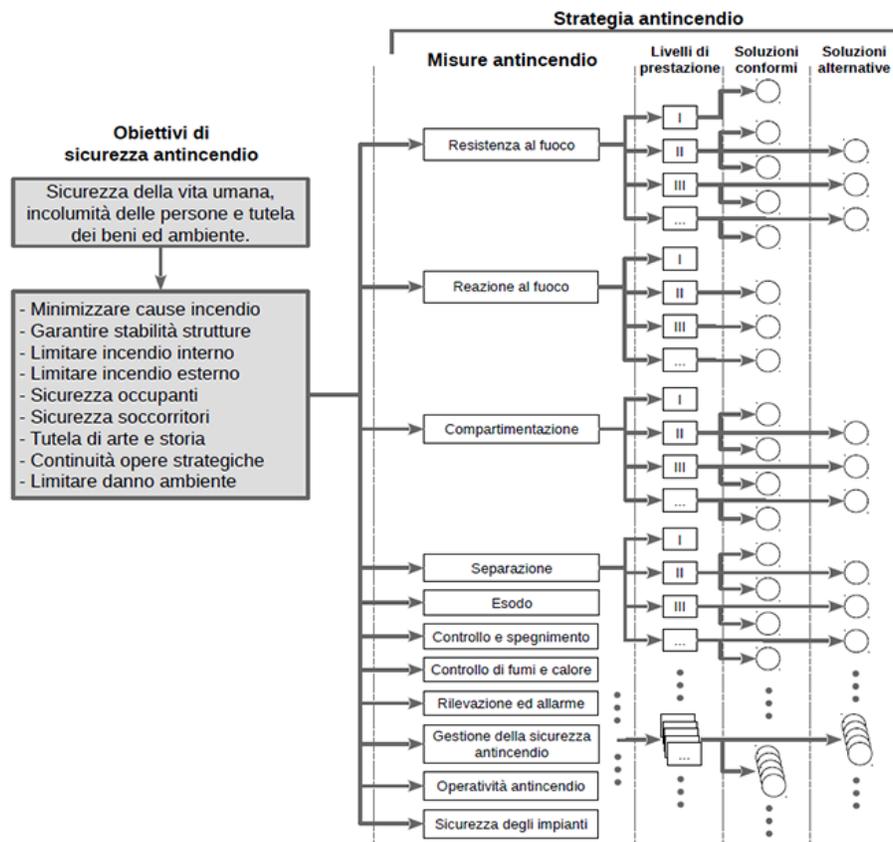


Figura 75 - Obiettivi antincendio

La progettazione di attività normate e NON normate dovrà seguire i seguenti schemi:

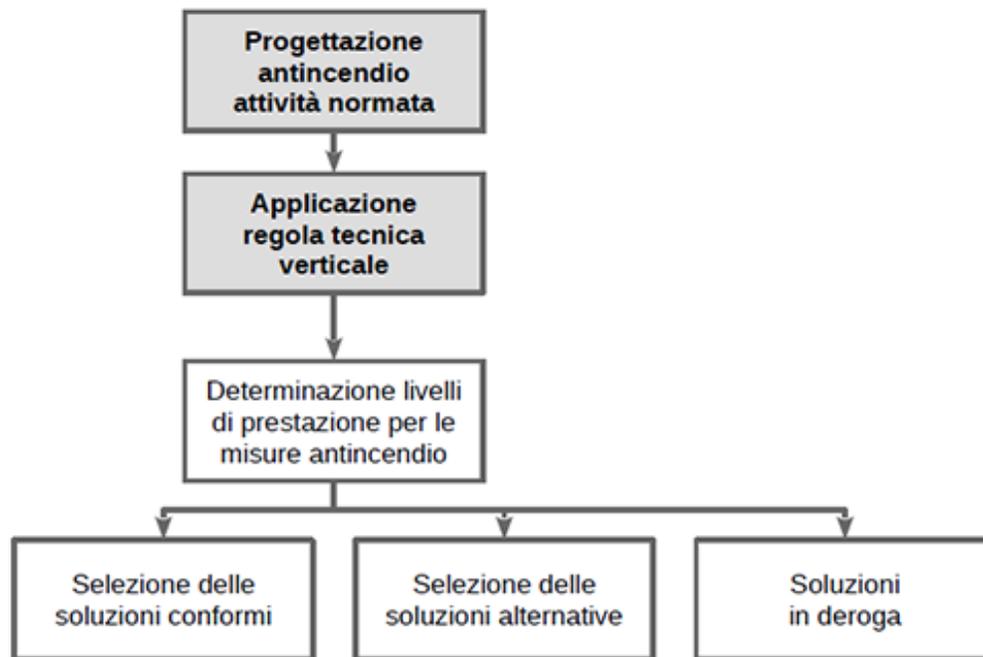


Figura 76 - Attività non normate

Nell'ultima bozza del T.U. sono presenti 10 allegati riportanti le regole tecniche verticali per le seguenti attività:

- Aree a rischio specifico
- Vani degli ascensori
- Edifici di civile abitazione
- Edilizia scolastica
- Attività ricettive turistico-alberghiere
- Strutture sanitarie
- Edifici adibiti ad uffici
- Attività commerciali
- Locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo, impianti sportivi
- Autorimesse

CONCLUSIONI

Questa tesi ha permesso di mettere a confronto due metodi ad oggi paralleli di progettazione antincendio. Il primo, imperante in Italia, è caratterizzato dall'applicazione di norme e prescrizioni spesso inadatte ad una reale sicurezza antincendio che impongono parametri definiti dal normatore, senza considerare le caratteristiche del singolo caso, lasciando, perciò, pochissimo spazio al progettista. Il secondo invece, permette al progettista di studiare fisicamente il singolo caso, individuando gli scenari d'incendio più critici e proponendo soluzioni ideali alla geometria di locali ed alla destinazione d'uso dell'edificio stesso. Ad oggi la normativa italiana è prevalentemente improntata sul primo approccio, quello prescrittivo, infatti solo dal 2007 si è iniziato a normare questa nuova strada e ad oggi ancora non lo è ancora in modo completo ed esaustivo. Per poter misurare le differenze dei metodi, è stato esaminato come caso studio un Albergo della riviera di Rimini, su di esso si è applicato in un primo momento l'approccio prescrittivo e successivamente si è percorsa la strada ingegneristica, quella dell'approccio prestazionale FSE. Si è modellato l'edificio con software termo-fluidodinamici, e dopo aver studiato il caso insieme al Vice Comandante dei Vigili del Fuoco di Bologna, si sono valutate e calcolate le strategie per garantire i requisiti di sicurezza richiesti. Fatto ciò, è stato possibile paragonare i due metodi, evidenziando le incongruenze di quello prescrittivo che, nella fattispecie dell'Albergo, aveva imposto ingenti lavori di adeguamento e consentito il posizionamento della hall in luogo non sicuro. Con l'approccio prestazionale FSE si è dimostrato che l'esodo è garantito senza intervenire sul vano scala e che, per mantenere inalterata la posizione della hall, vi è la necessità di compartimentazione di essa, al fine di garantire l'esodo degli interi occupanti.

All'orizzonte, però, i segnali sono incoraggianti, il "Nuovo codice di prevenzione Incendi" è già stato scritto ed è in attesa di essere approvato. Si spera potrà essere il trampolino di lancio per l'approccio prestazionale FSE in Italia.

BIBLIOGRAFIA

G. ASCENZI – G. VILLI – G. VULPIANI, Ingegneria della sicurezza antincendio, Guida all'utilizzo di FDS. La modellazione fluidodinamica degli scenari di incendio.

ARTHUR E. COTE, P.E. *Editor-in-Chief* Fire protection Handbook (Volume I&II)

VICECOMANDANTE VV.F. BOLOGNA ING. MARIO PRINCE, L'approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio (2014)

VICECOMANDANTE VV.F. BOLOGNA ING. MARIO PRINCE, La valutazione delle vie di esodo (2014)

DOTT. ING. GIANLUIGI GUIDI, Fire Safety Engineering: dal prescrittivo al prestazionale Applicazione della FSE per lo studio del fenomeno incendio, simulazione ed evacuazione. (2014)

DOTT. ING. ROBERTO ORVIETO, Esempio di un progetto di una attività espositiva in cui viene eseguito l'approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio

GAETANO CALLOCCHIA - GIOVANNI CALLOCCHIA GUIDO EUGENIO CALLOCCHIA, sicurezza antincendio nelle attività ricettive turistico alberghiere

ING. CRUCIANI GIORGIO, Il progetto antincendio di corridoi con un gran numero di stanze in edifici soggetti ad affollamento (2013)

MINISTERO DEGLI INTERNI, DM 9 marzo 1998 – Criteri generali

ARCH. STEFANO ZANUT, COMANDO PROVINCIALE VIGILI DEL FUOCO DI PORDENONE
ARCH. TERESA VILLANI, Tempi di evacuazione e modelli automatici di simulazione del movimento delle persone

COMANDANTE PROVINCIALE VV.F. PERUGIA STEFANO MARSELLA,
Esodo in emergenza: metodi di calcolo e di simulazione.

DIRETTORE DEL CORPO NAZIONALE DEI VVF ING. PIERPAOLO GENTILE,
Analisi qualitativa degli incendi per un approccio corretto alla FSE. (2010)

PROF. ING. EMIDIO NIGRO, Structural Fire Safety Engineering, l'approccio ingegneristico alla sicurezza strutturale in caso di incendio. (2014)

PROF. ING. DAVIDE GRANDIS, Fire Safety Engineering e codice di prevenzione (RTO): le nuove frontiere per affrontare la sicurezza antincendio

DIRETTORE DEL CORPO NAZIONALE DEI VVF ING. PIERPAOLO GENTILE,
L'approccio ingegneristico ed il giudizio esperto. (2010)

CFPA-EUROPE, European guideline

MINISTERO DELL'INTERNO, Linee guida per la valutazione dei progetti (2007)

DOTT. PIETRO MONACO, Corso fire safety engineering, i modelli di simulazione d'incendio (2014)

DOTT. PIETRO MONACO, Corso fire safety engineering, esodo degli occupanti (2014)

MINISTERO DEGLI INTERNI, DM 9 maggio 2007

MINISTERO DEGLI INTERNI, testo coordinato e commentato Alberghi

ARCH. VALTER CIRILLO VVF, Decreto 9 marzo 2007, Determinazione delle prestazioni di resistenza al fuoco degli edifici (2007)

www.bmsistemi.com

www.vigilfuoco.it

www.nist.gov

RINGRAZIAMENTI

Ringrazio innanzitutto il prof. Marco Alvisè Bragadin il quale si è reso molto disponibile nel risolvere ogni mio dubbio e perplessità, dedicando ogni qual volta ci sia stato bisogno il suo tempo. Ringrazio per l'aiuto e la preziosa collaborazione, l'Ing. Gianluca Galeotti autore della mia formazione sull'argomento e importantissimo correlatore di questa tesi di laurea. Grazie al Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco, in particolare al Vice Comandante di Bologna dott. ing. Mario Prince, ai proprietari e gestori dell'Albergo Sant'Elena sig. Davide Galli e Semprini Stefania, al dott. Piero Monaco e l'Arch. Alberto di Rosa di Namirial S.p.A., al geom. Filippo Pederiva e al geom. Nicola Piscaglia. Un grandissimo ringraziamento va alla mia famiglia, Alessandro, Monica e Francesca, che in questi anni mi hanno sempre sostenuto e incoraggiato a dare sempre il meglio, e ringrazio i nonni che hanno sempre creduto in me. Ringrazio Antonella la quale mi è stata sempre vicino anche nei momenti più difficili, e con la quale ho condiviso quelli più belli. Ringrazio i compagni di squadra della Pallavolo CUSBologna, i miei amici e coinquilini del primo anno fuori sede in quel di Frassinago 24 Carlo Alberto e Giacomo B. Grazie ai miei compagni di merende Giacomo G. e Davide, con i quali ho collaborato alla realizzazione di diversi progetti e con i quali ho trascorso momenti di gioia, e trovato l'occasione per stemperare le tensioni dovute al carico di studio.

Si chiude un capitolo formativo, la giornata di oggi però non è un punto di arrivo, ma un grandissimo nuovo punto di partenza. In bocca al lupo alla carriera scolastica della mia sorellina Francesca che, vista l'età, ha ancora tanto da pedalare!