SICUREZZA ANTINCENDIO NEI TEATRI STORICI:

RESTAURO E ADEGUAMENTO FUNZIONALE TEATRO “PERSIO FLACCO” IN VOLTERRA

Ing. Ilario Mammone
Comando Provinciale VV.FF. Pisa
Viale G. Matteotti, 1
56100 PISA
Tel. 050-941903
Fax 050-941940
E-mail: vigilfuoco@comune.pisa.it

Ing. Francesco Paolo Cecati
Soprintendenza B.A.A.A.S. - Pisa
Lungarno Pacinotti, 46
56100 PISA
Tel. 050-926511
Fax 050-500099

Ing. Stefano Pasqualetti
Libero Professionista
Via Guarnacci, 5
56048 VOLTERRA (PI)
Tel. e fax 0588-87933
E-mail: st.pasqualetti@sirt.pisa.it

Ing. Angiolo Di Sacco
Libero Professionista
Via Tosco-Romagnola
56023 VISIGNANO (PI)
Tel. 050-28293
Fax 050 2209311
E-mail: angiolod@tin.it

SOMMARIO

1. PREMESSA E NOTIZIE STORICHE SULL'IMMOBILE

2. SCHEDA TECNICA DELL'INTERVENTO

2.1 QUADRO ECONOMICO – SCHEMA DATI ESSENZIALI

2.2 PARAMETRI EDILIZI

2.3 SICUREZZA ANTINCENDIO

3. OBBIETTIVI E REQUISITI ESSENZIALI PER LA SICUREZZA DELL'INSEDIAMENTO

3.1 OBBIETTIVI DELLA SICUREZZA

3.2 VERIFICA DEGLI OBBIETTIVI E DEI REQUISITI PER LA SICUREZZA NEL TEATRO PERSIO FLACCO

3.2.1 SICUREZZA AMBIENTALE

3.2.2 STABILITA' DEGLI EDIFICI E DELLE STRUTTURE

3.2.3 SICUREZZA NELL'USO

3.2.4 SICUREZZA ANTROPICA

3.2.5 SICUREZZA IN CASO D'INCENDIO

4. ANALISI E GESTIONE DEI RISCHI

4.1 INDIVIDUAZIONE DEI PERICOLI

4.2 INDIVIDUAZIONE DELLE VULNERABILITA' E DELLE ESPOSIZIONI

4.3 VALUTAZIONE DEI RISCHI

4.4 COMPENSAZIONE DEI RISCHI

4.5 VERIFICA DELL'ADEGUATEZZA DELLE MISURE DI SICUREZZA ESISTENTI E RIDUZIONE DEL RISCHIO RESIDUO

4.6 INTERVENTI CORRETTIVI DELLA STRATEGIA

1. PREMESSA E NOTIZIE STORICHE SULL'IMMOBILE

Il Teatro Persio Flacco è posto in Volterra, Via dei Sarti n. 37 , di proprietà dell'Accademia dei Riuniti, e vincolato ai sensi della legge 1089 dalla Soprintendenza B.A.A.A.S. di Pisa.
La sua costruzione iniziò nel 1816, su progetto dell'ingegnere Luigi Campani, in parte del palazzo e del giardino del marchese Incontri, attualmente di proprietà Viti, e terminò nel 1819. Il teatro fu inaugurato, sotto la protezione del Granduca di Toscana, il 15 agosto 1820. Si tratta di un tipico teatro all'italiana con sala a ferro di cavallo, quattro ordini di palchi, volta acustica e palcoscenico con piano forato. L'ingresso, il foyer, i saloncini, la biglietteria, il bar, i locali dell'attuale Circolo "Stanze Civiche", furono ricavati in parte del palazzo, mentre la sala, gli ordini dei palchi ed il palcoscenico, nel giardino retrostante, e costituiscono due corpi di fabbrica distinti. Con l'avvento del cinema il Teatro fu adattato in tal senso: fu ricavata la cabina di proiezione nel palco centrale del terzo ordine, fu dotato di impianto di diffusione sonora e di schermo di proiezione. In epoca successiva furono costruiti nuovi camerini e la cabina-luci ai lati del palcoscenico. Da allora è sempre stato usato come locale per rappresentazioni operistiche, di prosa, di rivista, per concerti e balletti, e per proiezioni cinematografiche, fino al 10 luglio 1984, data in cui il Sindaco di Volterra emise il provvedimento di sospensione della Licenza per rappresentazioni cinematografiche e teatrali a favore dell'Accademia dei Riuniti, a seguito di sopralluogo effettuato dalla Commissione Provinciale di Vigilanza sui Pubblici Spettacoli. Seguì tutto un carteggio tra Accademia dei Riuniti e la citata Commissione di Vigilanza al fine di superare lo stato di cose determinatosi, che si concluse con il verbale del 13 febbraio 1997, a seguito del quale, l'Accademia dei Riuniti, dopo aver acquisito la totale proprietà dell'immobile, rilevando le quote di proprietà dei "palchettisti" privati, dopo aver acquisito la personalità giuridica di Associazione Pubblica senza fini di lucro e dopo aver acquistato un locale ad uso autorimessa adiacente al palcoscenico per ricavarci i nuovi camerini per gli attori, presentò un progetto di adeguamento funzionale alla normativa vigente sulla sicurezza, con soluzione di due scale interne a prova di fumo ai lati del palcoscenico. Detta soluzione è stata poi abbandonata, perché nel frattempo è stata acquisita dall'Accademia dei Riuniti parte del resede di altrui proprietà adiacente al fabbricato sul lato ovest dello stesso, al fine di realizzare le scale di sicurezza esternamente all'edificio e nuovi locali tecnologici, ed è infine stato redatto il presente progetto che riguarda non solo gli aspetti inerenti la sicurezza sopradescritti, ma anche il restauro completo dello stesso ed una ipotesi di sistemazione esterna per un migliore inserimento nel contesto urbano. Le soluzioni adottate dal punto di vista antincendio sono il risultato di un efficace sinergia tra la tutela del bene artistico e la sicurezza degli occupanti, anche a fronte di una specifica gestione della sicurezza antincendio. Le problematiche della sicurezza nel Teatro "Persio Flacco" di Volterra sono state affrontate con originale ed efficace collaborazione tra i vari soggetti interessati alla progettazione ed alle necessarie autorizzazioni, al fine di recuperare l'immobile all'intera cittadinanza come luogo di cultura, aggregazione e di comuni memorie.

Foto 1 – la sala dopo il restauro.

2. SCHEDA TECNICA DELL'INTERVENTO

2.1 Quadro economico – Schema dati essenziali (importi in milioni)
I lavori sono stati eseguiti in economia diretta dal Seggio dell'Accademia dei Riuniti, appaltando le singole categorie dei lavori a ditte specializzate nel settore ed a vari fornitori di materiali ed attrezzature. Ad oggi i lavori possono ritenersi conclusi e le cifre di seguito riportate, pur non essendo quelle definitive, come ordine di grandezza possono ritenersi tali, per un totale di 4.262 M così ripartiti:

-		
-	Manodopera per lavori edili ed assistenze impianti	1.623 M
-	Forniture di materiali edili	275 M
-	Tinteggiature e restauri pittorici	339 M
-	Impianto termo-idraulico e antincendio	822 M
-	Impianto elettrico e rilevazione antincendio	415 M
-	Forniture antincendio e segnaletica	98 M
-	Poltroncine platea e palchi	132 M
-	Attrezzature per cinema e impianto Dolby	95 M
-	Competenze professionali e consulenze	463 M

Per i lavori edili, le forniture di materiali e di attrezzature relative alla **sicurezza antincendio** in senso stretto sono stati spesi complessivamente circa 850 M, pari a circa il 20% della spesa totale.

Le somme sono state messe a disposizione dell'Accademia dei Riuniti dai seguenti Enti e Istituzioni:
- Cassa di Risparmio di Volterra
- Provincia di Pisa
- Comunità Europea
- Soprintendenza B.A.A.A.S. di Pisa
- Regione Toscana
- Comune di Volterra

2.2 Parametri edilizi
Volume v.p.p. complessivo: mc. 16.670.
Superficie lorda complesiva: mq. 4050, così suddivisi:
- Saloncini, biglietteria e foyer: mq.402.
- Platea per 236 posti di cui n.4 per portatori di handicap: mq. 215.
- Gallerie e palchetti in n.di 82 per 264 posti: mq. 1354.
- Palcoscenico: mq. 311.
- Sottopalco: mq. 393.
- Camerini per gli artisti: mq. 151.
- Piano forato e ballatoi sul palcoscenico: mq. 297.
- Servizi, disimpegni e locali tecnologici: mq. 336.
- Cabina di proiezione: mq. 39.
- Soffitte e volta acustica: mq. 549.

2.3 Sicurezza antincendio
- **Compartimentazioni n.5:**

1. Camerini degli artisti in prossimità del palcoscenico
2. Sottopalco e palcoscenico
3. Le due zone laterali al sottopalco
4. Foyer, platea e palchi
5. Soffitte

- **Scale di sicurezza n.2**
- **Uscite di sicurezza n.14** (29 moduli complessivi)
- **Capacità di deflusso globale max. 837**
- **Porte tagliafuoco omologate n.43**
- **Evacuatori di fumo e calore n.6** (mq.24)
- **Idranti in ghisa a colonna UNI70 n.3**
- **Idranti DN45 con lancia e manichetta n.14**
- **Sprinkler su palcoscenico n.32**
- **Gruppo spinta pompe antincendio n.2**
- **Serbatoio di accumulo di mc.36 con reintegro**
- **Rilevatori di fumo e calore n.50**
- **Suonerie a campana n.14**
- **Pulsanti antincendio n.20**
- **Centralina antincendio con interfaccia su palcoscenico n.1**
- **Gruppo elettrogeno da 60 kwh n.1**
- **Squadra interna antincendio addestrata: n.15 persone**

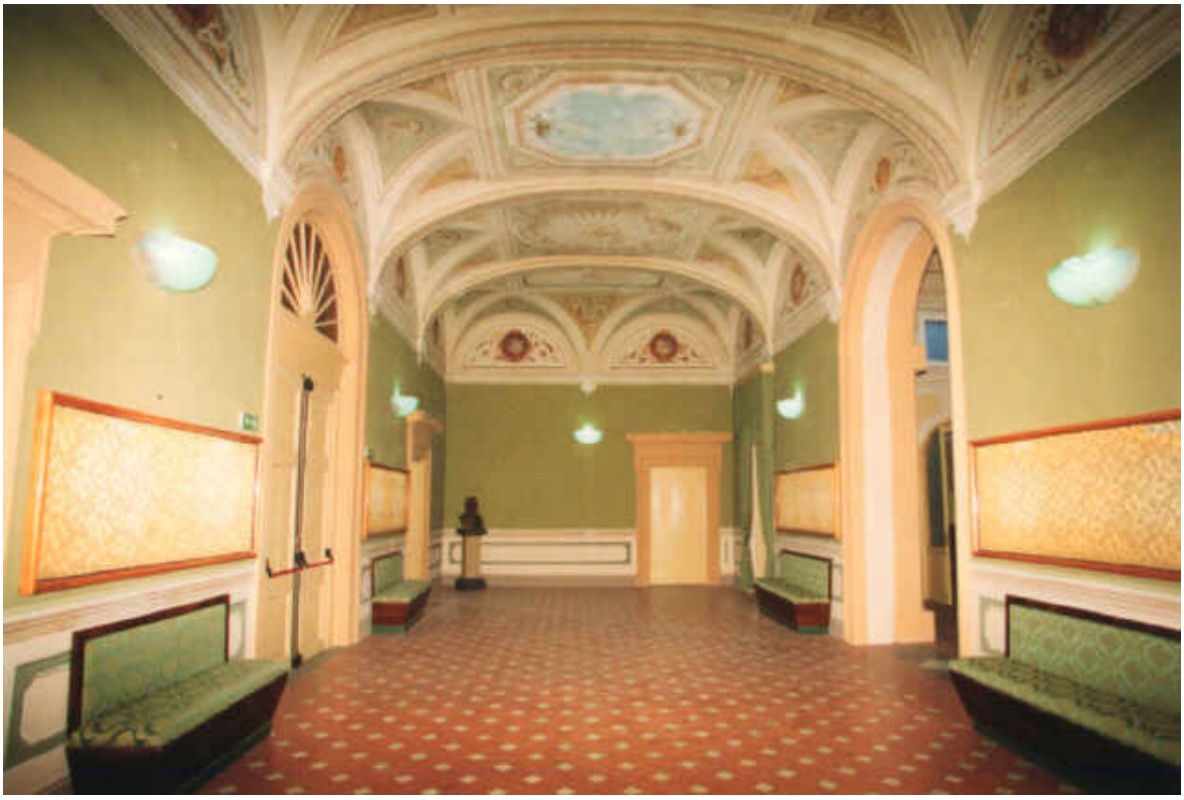


Foto 2 – Foyer dopo il restauro.

3. OBBIETTIVI E REQUISITI ESSENZIALI PER LA SICUREZZA DELL'INSEDIAMENTO

Le seguenti considerazioni sono tratte da "L'ANALISI DEI RISCHI ED IL PROGETTO SICUREZZA" di Mauro Marchini, SEMINARIO: IL GIUBILEO DEL 2000, LA SICUREZZA DEL PATRIMONIO CULTURALE NAZIONALE. Venezia 23-24 settembre 2000.

3.1 OBBIETTIVI DELLA SICUREZZA

OBBIETTIVI DELLA SICUREZZA

1. Bonifica del contesto territoriale degli insediamenti
2. Conservazione e consolidamento degli insediamenti e degli edifici
3. Tutela del "contenuto" degli insediamenti e degli edifici
4. Sicurezza dei frequentatori anche in condizioni di emergenza
5. Sicurezza degli addetti anche in condizioni di emergenza

Tali obiettivi si intendono raggiunti quando risultano soddisfatti i requisiti essenziali per la sicurezza degli insediamenti secondo la seguente lista:

REQUISITI ESSENZIALI PER LA SICUREZZA DEGLI INSEDIAMENTI

1. Sicurezza ambientale
2. Stabilità degli edifici e delle strutture
3. Sicurezza nell'uso
4. Sicurezza antropica
5. Sicurezza in caso di incendio

3.2 VERIFICA DEGLI OBBIETTIVI E DEI REQUISITI PER LA SICUREZZA NEL TEATRO PERSIO FLACCO

3.2.1. SICUREZZA AMBIENTALE

- **Ceraunicità:** trattandosi di locale per pubblico spettacolo, è stata effetuata la verifica di autoprotezione dalle scariche atmosferiche, per decidere se installare o meno un impianto di parafulmine. La verifica ha dato esito positivo.
- **Degrado urbanistico:** il problema era costituito dall' inserimento ambientale delle innovazioni progettuali e delle nuove scale di sicurezza esterne in un contesto a forte valenza storico-ambientale. In stretta collaborazione con la Soprintendenza B.A.A.A.S. ed il Comando dei Vigili del Fuoco di Pisa, si è cercato di dare la giusta collocazione e "misura", alle scale di sicurezza esterne, alle nuove uscite di sicurezza ed ai volumi tecnici, alla ristrutturazione edilizia dell'autorimessa adiacente al teatro in camerini per gli artisti ed infine alla proposta progettuale per la trasformazione in piazza-teatro per spettacoli all'aperto dell'area degradata sul retro attualmente ad uso parcheggio privato.

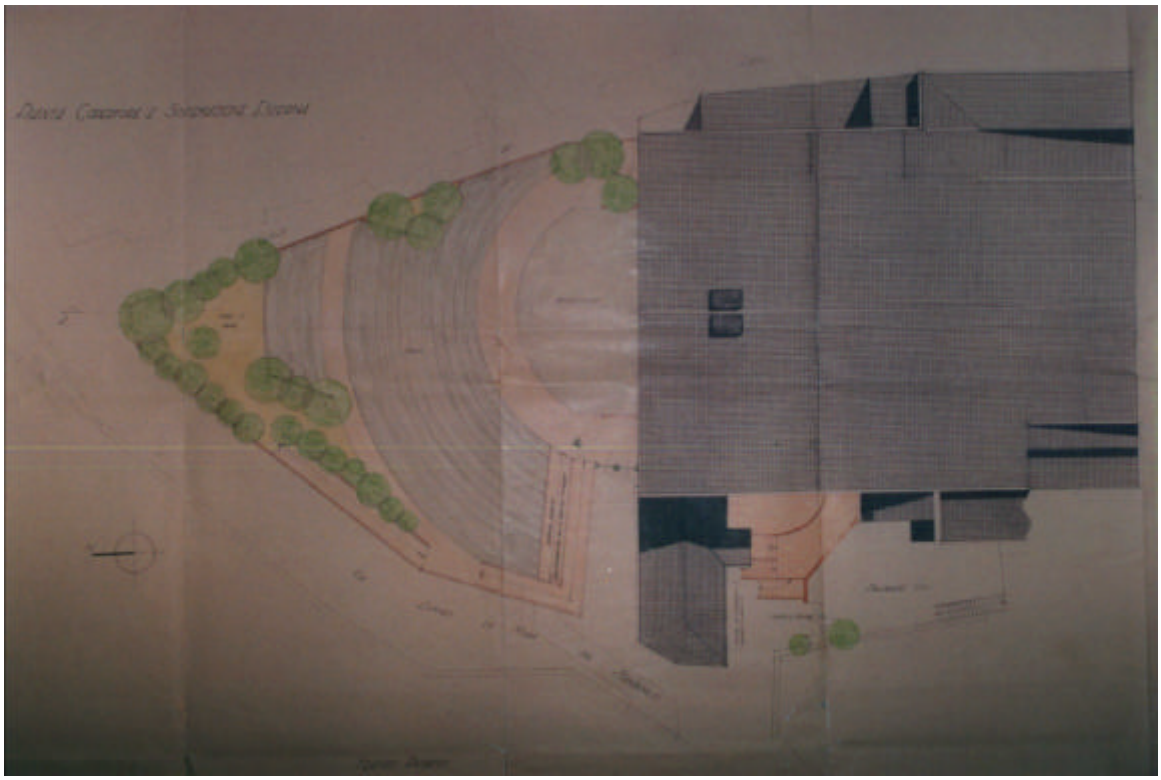


Foto 1

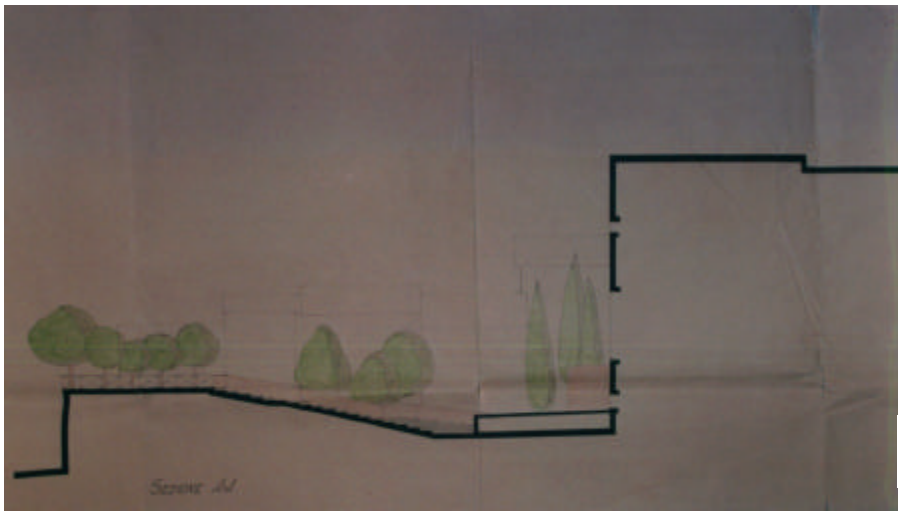


Foto 2

Fig. 1 – pianta delle coperture e sistemazione esterna.

Fig. 2 – sezione.

Foto 3

Foto 5

Foto 6

Foto 4

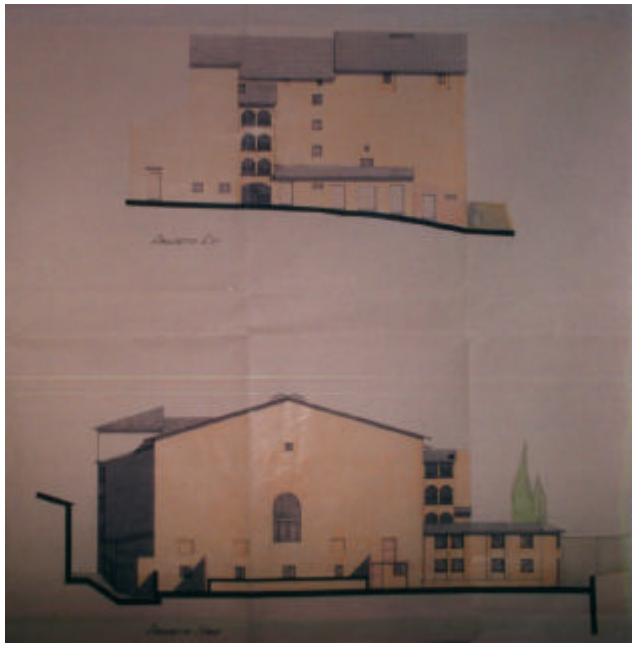


Fig. 3 e 4

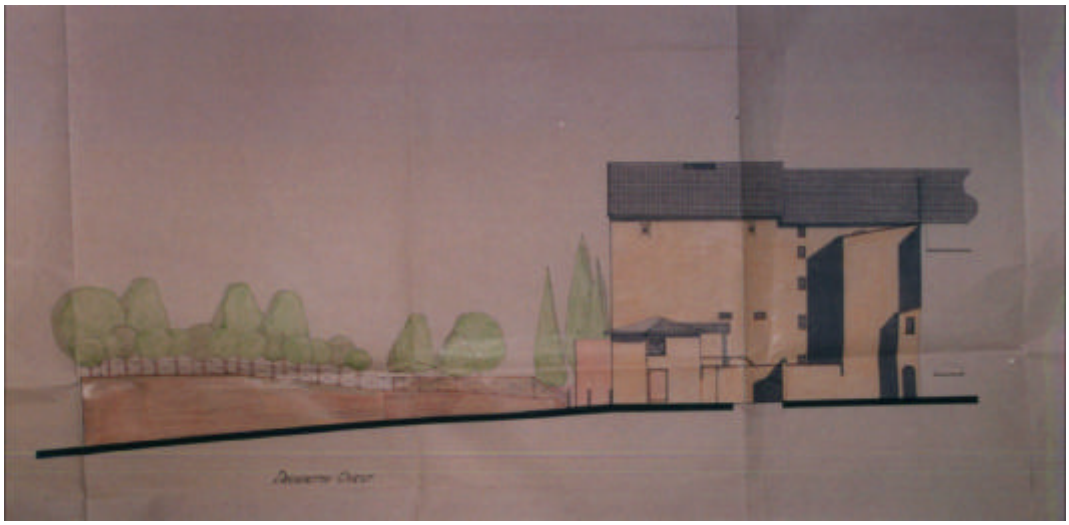


Foto 3 e 4 – scale di sicurezza in resede proprietà Viti (prima e dopo i lavori).
Foto 4 e 5 – scale di sicurezza su Vicolo dei Lecci (prima e dopo i lavori).
Fig. 3 e 4 – prospetti.

3.2.2. STABILITÀ DEGLI EDIFICI E DELLE STRUTTURE

In fase esecutiva sono stati affrontati vari problemi in ordine alle deficienze strutturali, nella manutenzione e nei sovraccarichi, che si sono presentati nell'esecuzione dei lavori di consolidamento e di restauro.

- **Deficienze strutturali:** l'intervento più impegnativo si è rivelato quello del consolidamento della volta acustica affrescata a copertura della platea e realizzata con centine e nervature lignee a sostegno di un "incannigiato intonacato a gesso sull'intradosso, che avevano ceduto per vetustà ed erano state appese, con un precedente lavoro, alle capriate ed alle travi lignee della copertura. E' stata quindi realizzata una nuova struttura in acciaio mediante nove tralicci metallici ciascuno "su misura", composto da quattro pezzi preformati e successivamente assemblati in opera, ancorati su un cordolo perimetrale in putrelle di acciaio sagomato come il tamburo della volta. I tralicci sono stati collegati tra di loro da un doppio ordine di tubi da ponteggio, quello superiore per il transito e per l'eventuale creazione di un piano di lavoro per i futuri interventi manutentivi alla copertura, quello inferiore per sostenere tutto il peso della volta acustica mediante tiranti in acciaio a regolazione controllata liberando da esso le strutture in copertura. Sia le strutture metalliche che quelle lignee sono state successivamente trattate con vernice ignifuga.

Foto 7 e 8 – tralicci per il consolidamento della volta acustica.

- **Deficienze nella manutenzione:** le pareti ed i soffitti affrescati e decorati, gli stucchi, i decori, e gli infissi della platea, del foyer, dei saloncini a seguito del protrarsi della chiusura del teatro avevano bisogno di urgenti interventi manutentivi e di restauro, pertanto, compatibilmente con i finanziamenti, si è intervenuto sulle parti affrescate che maggiormente ne avevano bisogno, mentre le parti in tinta unita e decoro sono state riprese integralmente. I decori, gli stucchi, le cariatidi, le maschere ed i festoni della sala sono stati restaurati, mentre i velluti, i tendaggi e le poltroncine sono stati sostituiti con altri che rispettassero nella forma e nel colore quelli dell'impianto originario. Di notevole impegno è stato il restauro integrale del sipario storico sia nella trama del tessuto, sia nell'opera pittorica. Trattasi di sipario di circa 100 mq. ad opera del pittore inglese Nicola Contestabili realizzato agli inizi dell'800, a tempera su tela di iuta, con movimento di salita "in terza" , che rappresenta il poeta Aulo Persio Flacco, vissuto in epoca romana, originario di Volterra, accolto dalle Muse sul Parnaso dove Apollo gli indica il tempio della gloria.

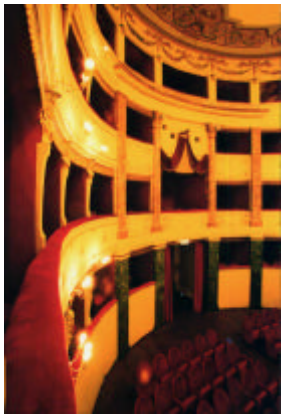
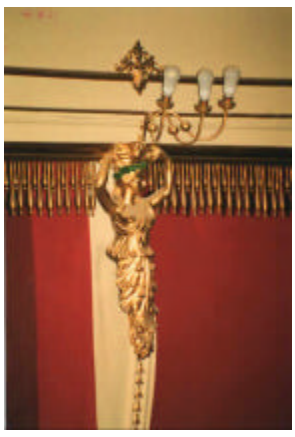



Foto 9, 10 e 11 – particolari del restauro della sala.

Foto 12 – la sala con in corso il restauro del sipario storico.

- **Sovraccarichi (statici e dinamici):** nel rispetto della normativa vigente si è proceduto all'adeguamento delle strutture aperte al pubblico e del palcoscenico ai sovraccarichi previsti: per quanto riguarda il pubblico sono state consolidate le volte portanti le gallerie di servizio ai palchi creando sul loro estradosso una volta in betoncino armato, come pure i solai di calpestio delle soffitte (il soffitto del quarto ordine) sono stati consolidati per consentirne un uso sicuro e la installazione di parte dell'impianto di termoventilazione; per quanto riguarda il palcoscenico, con superficie a vista completamente in panconi di legno, si è proceduto inserendo prima dei montanti di acciaio nel sottopalco a dimezzare la luce delle putrelle (orditura principale) e consolidando poi le abetelle lignee (orditura secondaria a sostegno dei panconi).

Foto 13

Foto 13 – consolidamento del sottopalco.

Foto 14

Foto 14 – consolidamento gallerie dei palchi.

3.2.3. **SICUREZZA NELL'USO**

Le problematiche emergenti più assillanti sono state le seguenti:

- **Fattore umano addetti (formazione permanente):** per fronteggiare le eventuali emergenze, per iniziativa della ìproprietà dell'immobile, sono state formati presso il Comando dei Vigili del Fuoco di Pisa quindici volontari per costituire una squadra di pronto intervento all'interno del Teatro. Al fianco di quest'ultima è stato informato e formato anche del personale ausiliario, volontari di vari enti ed associazioni cittadine gravitanti attorno all'attività del teatro, a conoscenza delle procedure di evacuazione, in grado di assistere il pubblico in caso di emergenza.
- **Microclima:** per quanto riguarda la climatizzazione del locale è stata studiata e realizzata in modo tale da soddisfare le molteplici esigenze presenti nella struttura teatrale, e da non interferire per quanto possibile con l'involucro architettonico ottocentesco. Coesistono pertanto un impianto ad aria, un impianto a termosifoni ed uno a pannelli radianti. Il primo, frazionato in cinque centraline di trattamento aria, (palcoscenico, sala lato dx, sala lato sx, gallerie dei palchi lato dx, e gallerie dei palchi lato sx) serve a garantire un veloce riscaldamento del palcoscenico e della sala e nel contempo un efficace ricambio; il secondo, a termosifoni, nel sottopalco, sul palcoscenico, nei camerini degli artisti e nei servizi, per garantire un mantenimento del calore durante gli spettacoli teatrali e di prosa, non altrimenti possibile sia per il rumore di sottofondo che per il movimento degli scenari prodotto dal moto dell'aria; il terzo, l'impianto a pannelli radianti, nei palchetti, nel foyer, atrio, biglietteria e guardaroba, per garantire il riscaldamento di quelle zone dove non era possibile, per decori ed affreschi, intervenire sulle pareti e sui soffitti. Le canalizzazioni dell'aria sono state fatte passare sotto i pavimenti del sottopalco, della platea e nelle soffitte, con le bocchette di lancio inserite nei soffitti dei palchetti del quarto ordine, e le bocche di ripresa nel pavimento della platea.

Foto 15

Foto 16

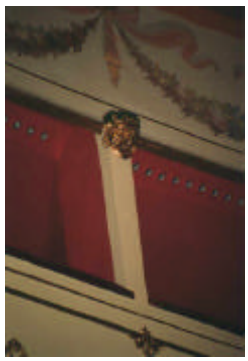


Foto 17

Foto 15 e 16 – predisposizione pannelli radianti nell'atrio e nei palchi.
Foto 17 – particolare del soffitto del IV ordine con bocchette di lancio dell'impianto di termoventilazione.

- **Illuminazione:** è stata mantenuta quella originaria, applique alle pareti della sala ed il grande lampadario centrale.
- **Contenimento energetico:** le lampade adoperate per la sala, per gli spazi di relazione e per i camerini degli artisti sono tutte a risparmio energetico. La centrale termica è stata realizzata con tre caldaie modulari, ciascuna a tre focolari, ad alto rendimento in ogni condizione d'uso (solo cinema, solo foyer e saloncini, teatro al completo) e per ogni stagione.
- **Barriere architettoniche:** per i portatori di handicap è stata prevista l'accessibilità di tutti gli spazi di relazione del teatro ad esclusione dei palchi. L'ingresso avviene a raso, a fianco dell'ingresso principale, attraverso il bar del circolo dell'Accademia dei Riuniti (denominato Stanze Civiche), annesso al teatro in occasione degli spettacoli e da esso alla biglietteria, in successione poi al foyer, al guardaroba, all'atrio, ai saloncini, al servizio igienico dedicato, alla platea dove sono stati previsti quattro stalli a tergo dell'ultima fila delle poltroncine per consentire un esodo facilitato in caso di evacuazione. (ingresso separato e posti in sala).
- **Aree a rischio specifico:** in tutte le zone del teatro, tranne quelle presidiate, sono stati inseriti dei rilevatori di fumo e calore, inoltre, sul palcoscenico, avente una superficie calpestabile di mq.311, è stato predisposto un impianto a pioggia con n.32 sprinkler e quattro evacuatori di fumo e calore a comando manuale ed automatico, con tre idranti di cui uno a livello di palcoscenico e due a livello dei ballatoi che portano al piano forato, oltre alla consueta dotazione di estintori.

3.2.4. SICUREZZA ANTROPICA

Per tale requisito è in corso di ultimazione un semplice sistema antintrusione e di allarme, viste le statistiche dei reati compiuti nella città e nella mancanza all'interno del teatro di opere d'arte facilmente trafugabili.

3.2.5. SICUREZZA IN CASO DI INCENDIO

I pericoli da fronteggiare più aderenti alla situazione dei teatri sono i seguenti:

- **Incendi e panico:** la sicurezza antincendio si ottiene predisponendo le necessarie misure strutturali, impiantistiche da un lato e dall'altro con una corretta gestione delle emergenze e di eventuali rischi residui. Per quanto riguarda le misure strutturali ed impiantistiche in sintesi sono state realizzate cinque compartimentazioni per aree omogenee: camerini degli artisti adiacenti al palcoscenico; sottopalco e palcoscenico ivi compreso i ballatoi ed il piano forato; le due zone laterali al sottopalco; il foyer, la platea e i palchi, ed infine le soffitte; sono state inoltre realizzate due nuove scale di sicurezza in posizione contrapposta per consentire l'esodo da ciascun ordine dei palchi; il teatro è stato dotato complessivamente di 29 moduli di uscita, per una capacità di deflusso globale max. di 837 persone tra pubblico, addetti, artisti e tecnici; sono state installate n.43 porte tagliafuoco omologate prevalentemente REI120; sono stati montati sulla copertura del palcoscenico e della platea n.6 evacuatori di fumo e calore con comando automatico e manuale; è stato eseguito un impianto ad idranti ad alta affidabilità per complessivi n. 14 idranti DN45 e n.3 idranti a colonna in corrispondenza dell'ingresso principale, dell'ingresso degli artisti e dell'ingresso al palcoscenico; è stato protetto il palcoscenico con un impianto a pioggia automatico e manuale composto da n.32 sprinklers; l'impianto a idranti e quello a pioggia hanno un serbatoio di accumulo di mc.36 con reintegro; è stato installato un sistema di allarme e di rivelazione di fumo e calore in tutte le zone a rischio del teatro per complessivi n.50 rilevatori, con n.14 suonerie a campana, n.20 pulsanti antincendio e centralina con quadro sinottico in biglietteria con interfaccia nel posto di guardia sul palcoscenico; è stato installato un doppio gruppo spinta, uno per gli idranti e uno per gli sprinkler, azionati da un gruppo elettrogeno da 60 KWH; l'illuminazione di sicurezza è stata realizzato con lampade autoalimentate; è stata apposta la segnaletica di emergenza, la cartellonistica e le planimetrie con le vie di esodo e le dotazioni di sicurezza, ed infine è stata addestrata una squadra interna antincendio composta da n.15 persone.

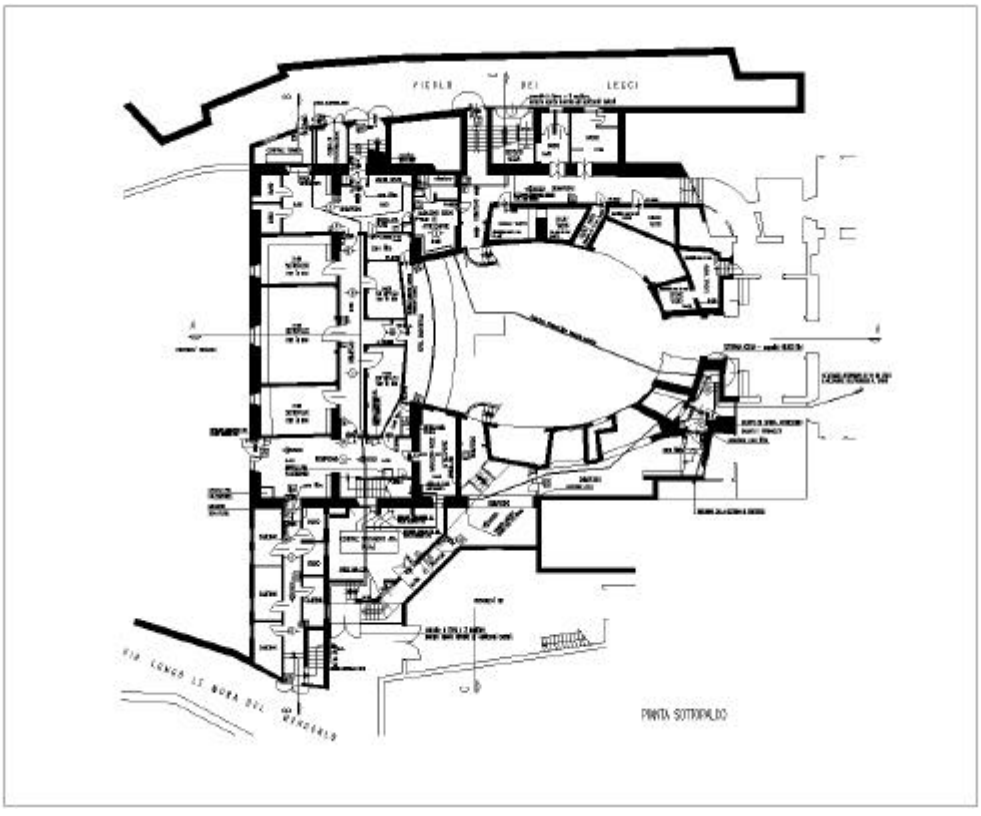
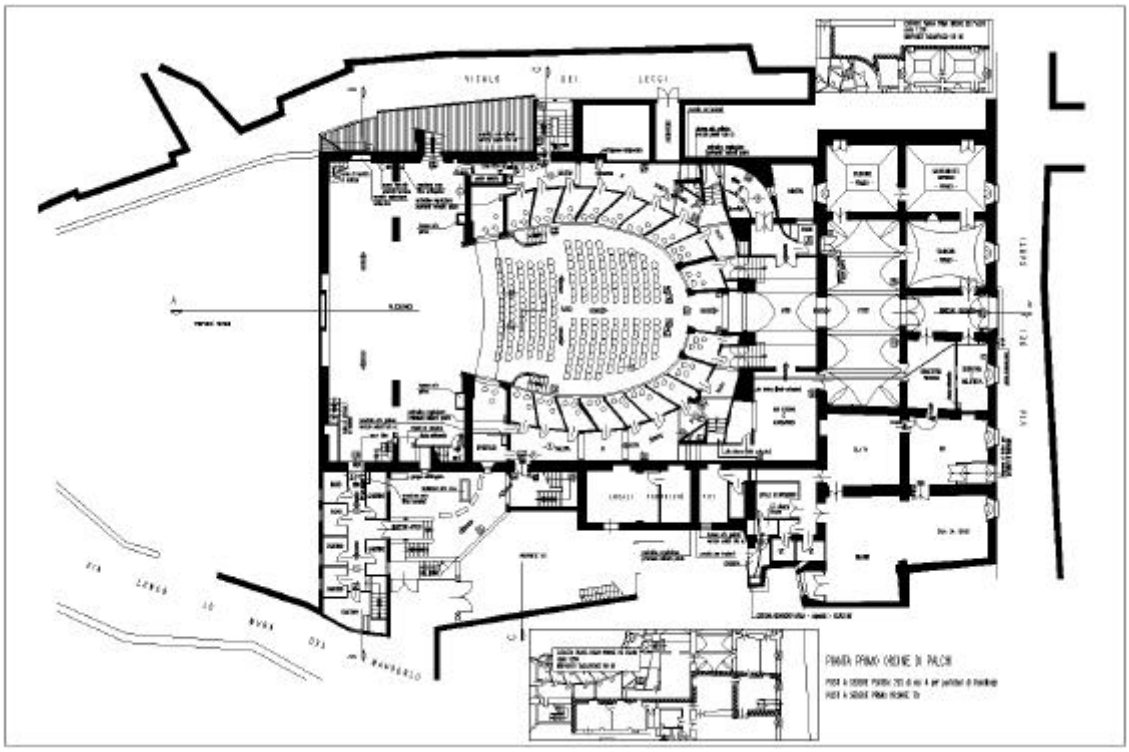


Fig. 5 – pianta sottopalco con dotazioni antincendio.



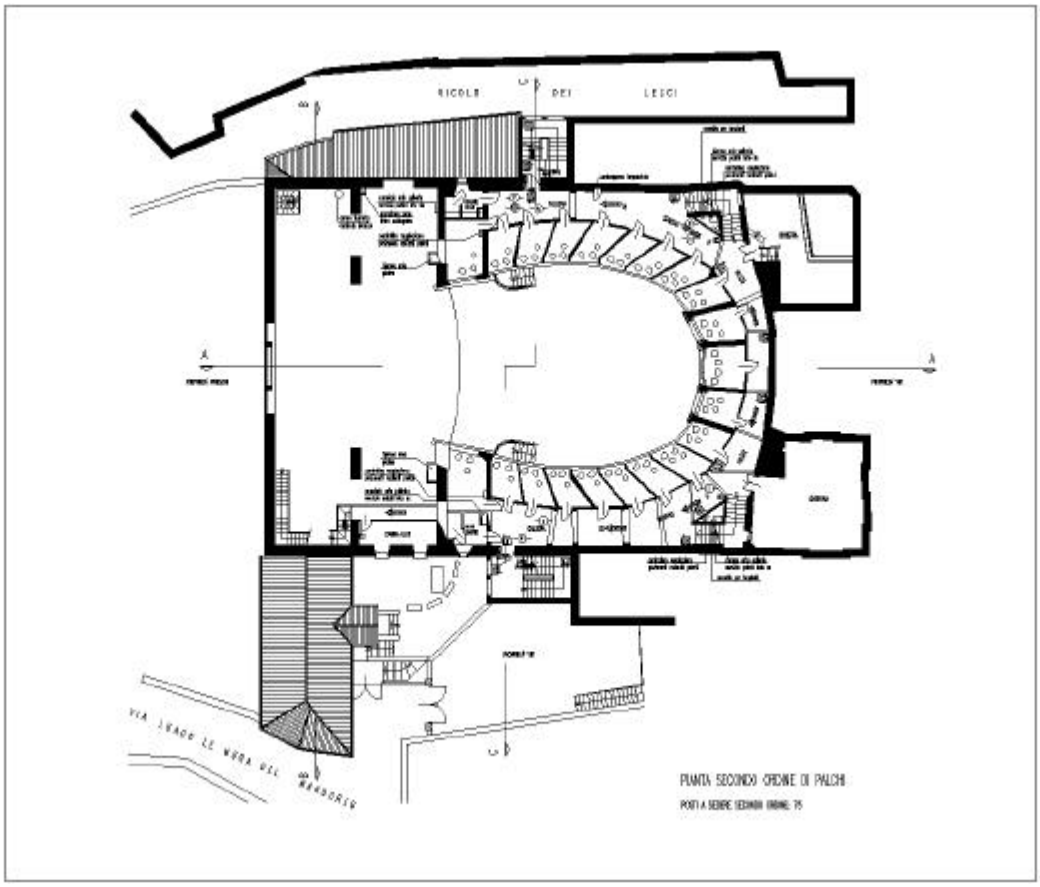


Fig. 5 e 6 – pianta primo e secondo ordine dei palchi con dotazioni antincendio.

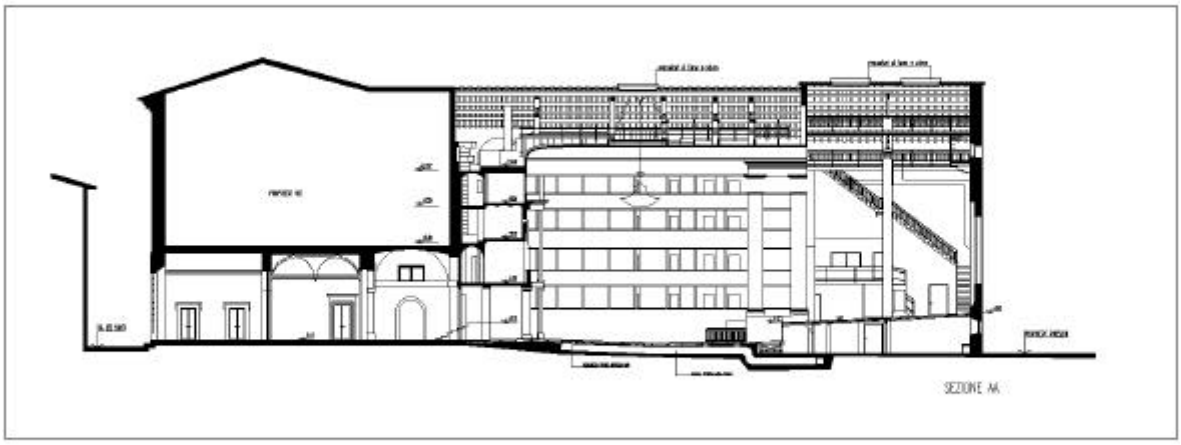


Fig. 8 – sezione longitudinale.

4. ANALISI E GESTIONE DEI RISCHI

La verifica dei requisiti essenziali e degli obbiettivi esposti al punto precedente è stata possibile soltanto con l'attuazione di una strategia della sicurezza secondo lo schema seguente:

STRATEGIA PER LA SICUREZZA

- **Individuazione dei pericoli**
- **Individuazione delle corrispondenti vulnerabilità e delle esposizioni**
- **Valutazione dei rischi**
- **Compensazione dei rischi**
- **Individuazione degli eventi e dei relativi scenari connessi con i rischi "residui"**
- **Mitigazione degli eventi connessi con i rischi "residui"**
- **Pianificazione e gestione delle emergenze**
- **Interventi correttivi della strategia**

4.1 INDIVIDUAZIONE DEI PERICOLI

I pericoli risultano essere quelli individuati al precedente punto 3 e seguenti ed in particolare:

sicurezza ambientale	**stabilità degli edifici e delle strutture**	**sicurezza nell'uso**	**sicurezza antropica**	**sicurezza in caso di incendio**
ceraunicità	deficienze strutturali	fattore umano addetti	effrazione	incendi
degrado urbanistico	deficienze nella manutenzione	microclima	intrusione	esplosioni
	sovraccarichi statici e dinamici	illuminazione	vandalismi	scoppi
		contenimento energetico	furti	panico
		barriere architettoniche	attentati	
		aree a rischio specifico		

4.2 INDIVIDUAZIONE DELLE VULNERABILITÀ E DELLE ESPOSIZIONI

Suddivisa la struttura in zone omogenee di esposizione coincidenti in parte nel nostro caso con le compartimentazioni antincendio così individuate:

zona A	zona B	zona C	zona D	zona E	zona F
camerini degli artisti in prossimità del palcoscenico	sottopalco e palcoscenico	le due zone laterali del sottopalco	platea ed atrio di ingresso	palchi	soffitte

si può formare la tabella I delle esposizioni e vulnerabilità e quindi dei fattori di rischio, dove la X nella casella indica la sussistenza dell'esposizione per il pericolo, indipendentemente dalle azioni mitiganti o annullanti messe in essere.

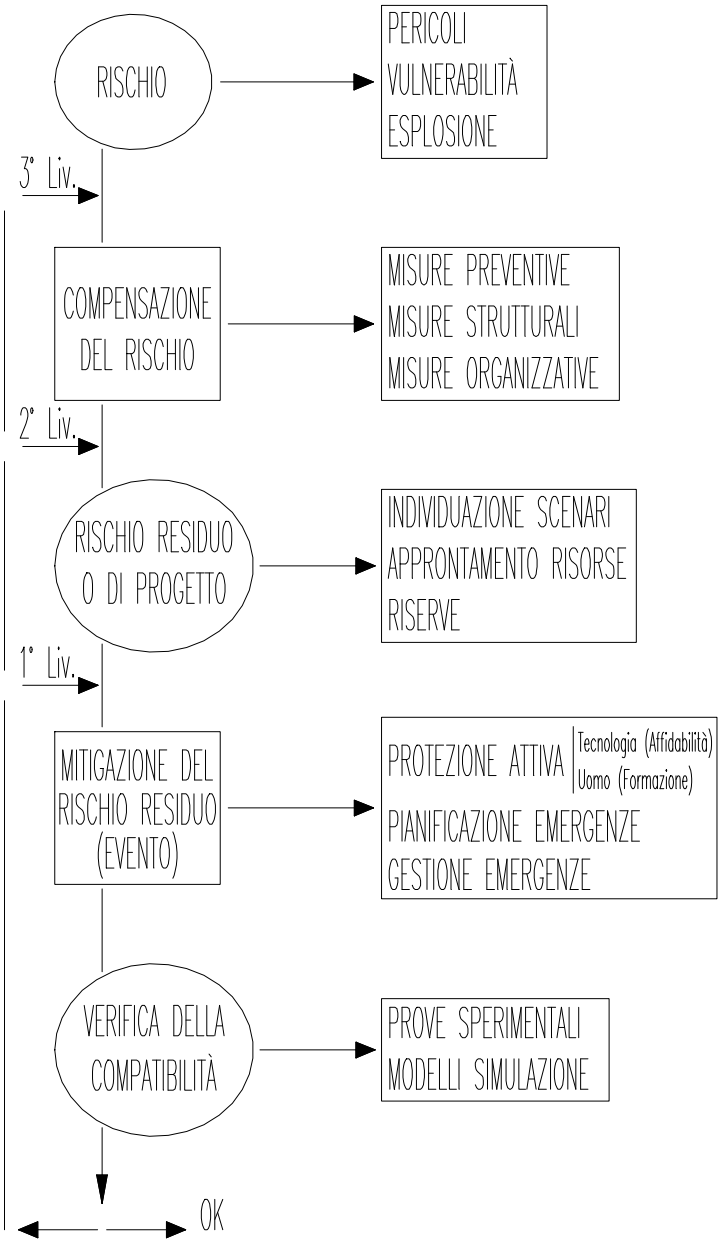
Tabella 1

matrice di applicazione dei fattori di rischio

Fattori di Rischio	***A***	***B***	***C***	***D***	***E***	***F***
1. ceraunicità	X	X	X	X	X	X
2. degrado urbanistico	X	X	X		X	
3. deficienze strutturali						X
4. deficienze nella manutenzione			X	X	X	
5. sovraccarichi statici e dinamici		X	X		X	X
6. fattore umano addetti	X	X	X	X	X	X
7. microclima	X	X	X	X	X	
8. illuminazione	X	X	X	X	X	X
9. contenimento energetico	X	X	X	X	X	X
10. barriere architettoniche	X	X	X	X	X	
11. aree a rischio specifico	X	X	X	X		
12. effrazione	X	X	X			
13. intrusione	X	X	X	X	X	
14. vandalismi				X	X	
15. furti	X			X	X	
16. attentati			X	X	X	
17. incendi	X	X	X	X	X	X
18. esplosioni				X		
19. scoppi				X		
20. panico	X	X	X	X	X	

4.3 VALUTAZIONE DEI RISCHI

La valutazione di tipo semiempirico o di tipo probabilistico può essere condotta fattore per fattore valutando la frequenza dell'accadimento e l'entità dell'esposizione o del danno arrivando così ad una tabella dei rischi di tipo qualitativo. A titolo di esempio si riportano le linee di valutazione per il fattore incendio, secondo il diagramma a blocchi riportato più avanti, tratto da Marchini.



Riportiamo qui di seguito per grandi linee in maniera estremamente schematica una valutazione del rischio incendio funzionale all'approntamento di un piano di emergenza.

INDIVIDUAZIONE DEI PERICOLI DI INCENDIO

Pericoli d'incendio derivanti dalla destinazione d'uso dell'edificio

a) Carico d'incendio nei vari compartimenti
b) Macchine, apparecchiature ed attrezzature comportanti un particolare pericolo di incendio
c) Pericoli di incendio derivanti da particolari impianti tecnologici di servizio
d) Pericoli di incendio per la presenza di aree a rischio specifico
   Centrale Termica, Gruppo elettrogeno, etc.

DESCRIZIONE DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI

CONDIZIONI DI ACCESSIBILITÀ E VIABILITA

LAY-OUT

(distanziamenti, separazioni, isolamento)

CARATTERISTICHE PARTICOLARI DELL'EDIFICIO

(tipologia edilizia, geometria, volumetria, superfici, altezza, piani interrati, articolazione planovolumetrica, ecc.)

AERAZIONE

(ventilazione)

AFFOLLAMENTO DEGLI AMBIENTI

(con particolare riferimento alla presenza di persone con ridotte od impedite capacità motorie o sensoriali)

VIE DI ESODO

VALUTAZIONE QUALITATIVA DEL RISCHIO D'INCENDIO

Valutazione per le varie zone delle fonti di innesco presenti ad es. uso di fiamme libere, impianti elettrici etc. Ottenendo infine una valutazione del tipo riportata nella seguente tabella:

ZONA	RISCHIO DI INCENDIO
A. CAMERINI ARTISTI	MEDIO
B SOTTOPALCO E PALCOSCENICO	ALTO
C ZONE LATERALI DEL SOPPALCO	MEDIO
D PLATEA ED ATRIO DI INGRESSO	MEDIO
E PALCHI	BASSO
F SOFFITTE	MEDIO

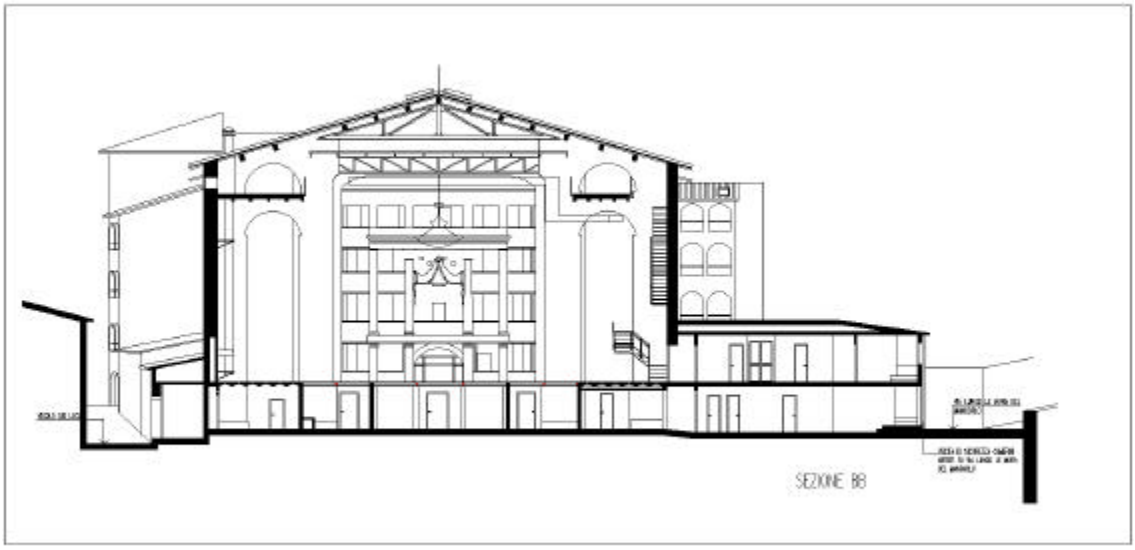


Fig. 9 – sezione trasversale su palcoscenico e camerini artisti.

Obiettivi di sicurezza assunti

1°) riduzione delle probabilità di innesco 2°) riduzione delle conseguenze

Azioni poste in atto per la realizzazione degli obiettivi sopra esposti

1°) In relazione alla **riduzione della probabilità di innesco**:
conformità alle norme degli impianti, divieti all'uso di fiamme libere etc.

2°) In relazione alla **riduzione delle conseguenze**:

separazioni
compartimentazioni
resistenza al fuoco delle strutture
tipologia degli arredi
impianto antincendio
impianto sprinkler palco
evacuatori di fumo e calore sul palco
estintori

4.4 COMPENSAZIONE DEL RISCHIO INCENDIO (STRATEGIA ANTINCENDIO)

MISURE PREVENTIVE
- Esecuzione degli impianti a regola d'arte
- Aerazione
- Formazione ed informazione specifica del personale addetto alle operazioni a maggior rischio di incendio
- Formazione ed informazione del restante personale

MISURE PROTETTIVE
- Compartimentazione dei reparti
- Aerazione degli stessi
- Separazione con strutture REI delle aree a maggior rischio d'incendio ed ubicazione degli impianti a rischio (centrale termica etc.)
- Estintori antincendio portatili
- Impianto fisso antincendio ad idranti
- Impianto sprinkler
- Formazione della squadra preposta alla lotta antincendio ed alla gestione dell'emergenza.

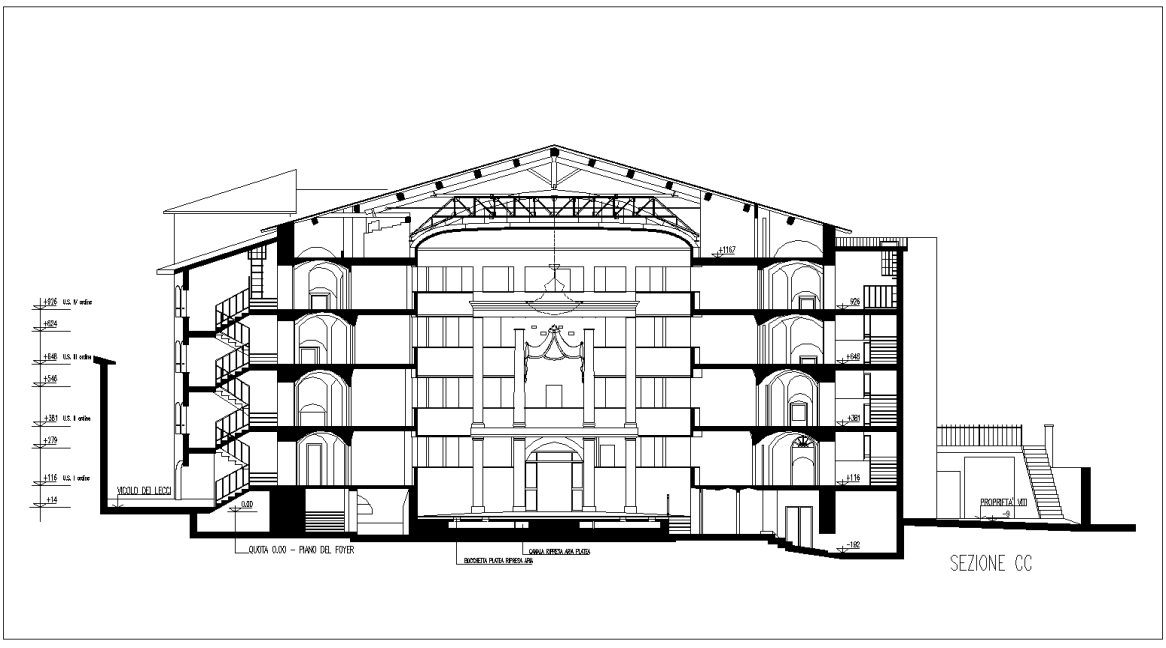


Fig. 10 – sezione trasversale su sala, palchi e scale di sicurezza.

4.5 VERIFICA DELL'ADEGUATEZZA DELLE MISURE DI SICUREZZA ESISTENTI OVVERO INDIVIDUAZIONE DI EVENTUALI ULTERIORI PROVVEDIMENTI E MISURE NECESSARIE AD ELIMINARE O RIDURRE I RISCHI RESIDUI DI INCENDIO.

Ad esempio:
Misure da attuare:
estendere la formazione antincendio a tutto il personale
esecuzione di un numero congruo di esercitazioni di evacuazione dell'edificio.
installazione di un avvisatore ottico all'esterno dei bagni disabili
adozione di un apposito registro dei controlli
divieto di fumo all'interno dell'edificio in tutte le zone dello stesso
approntamento di un piano di emergenza

contenuti del piano di emergenza

1. le azioni che i lavoratori devono mettere in atto in caso di incendio;
2. le procedure per l'evacuazione del luogo di lavoro che devono essere attuate dai lavoratori e dalle altre persone presenti;
3. le disposizioni per chiedere l'intervento dei vigili del fuoco e per fornire le necessarie informazioni al loro arrivo;
4. le specifiche misure per assistere le persone disabili;
5. l'identificazione di un numero congruo di persone incaricate di sovrintendere e di attuare il piano di emergenza.

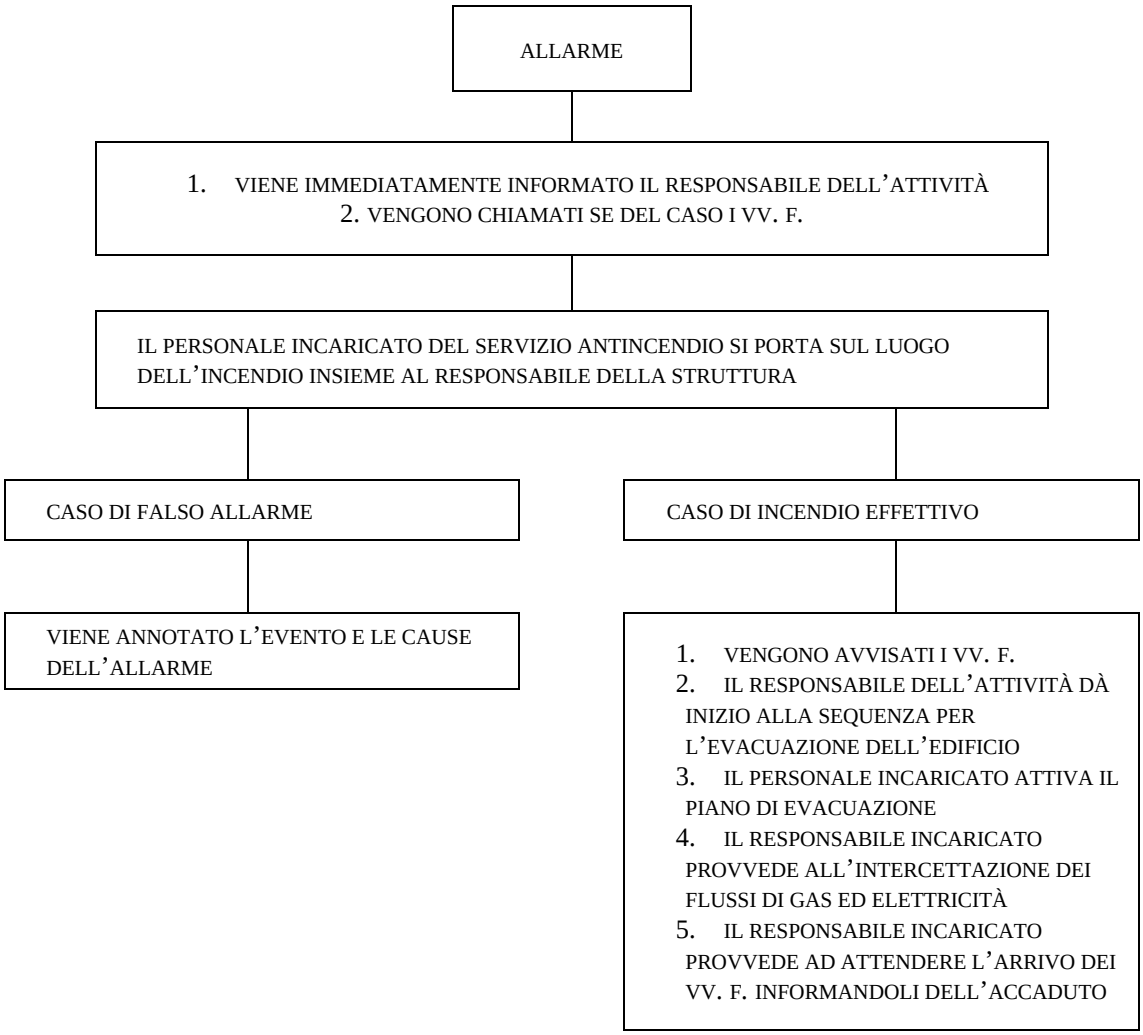
Affollamenti e tempi di evacuazione
Sequenza delle operazioni di evacuazione
Zona
tr = tempo di reazione (ritardo nella percezione e messa in atto della procedura di uscita)
ta = tempo per raggiungere l'uscita
ti = perditempo all'imbocco
eventuali tempi di deflusso
ts = tempo di deflusso per le scale
tu = perditempo all'uscita
sequenza temporale di massima per l'esodo dall'intero edificio:
zona A: zona B …
tempo teorico di evacuazione = te = tr + ta + ti + ts1 + tu
tempo massimo di esodo etc
tempo complessivo di evacuazione dell'intero edificio
verifica dell'adeguatezza dei tempi di esodo secondo i disposti del D.M. del marzo '98
Predisposizione della Documentazione di base
Planimetrie etc.
Segnaletica di sicurezza
Pianificazione dell'emergenza
Incidenti di riferimento (Rischi prevedibili)
Possiamo evidenziare due tipologie base di incidente :
incidenti che richiedono lo spegnimento di eventuali incendi ed eventualmente l'evacuazione dell'edificio o di alcuni piani
incidenti che richiedono l'evacuazione degli edifici.
Si pone quindi il problema di :
individuare una generica procedura di allarme;
individuare una procedura per l'evacuazione degli occupanti l'edificio o il piano/i in caso di emergenza ;
individuare una procedura per l'intervento in caso di incendio.
Assumiamo quella dell'incendio come paradigmatica di tutte le altre
Individuazione delle procedure
Allarmi
Gerarchie degli allarmi verde, giallo, rosso etc
Segnalazione e diramazione degli allarmi

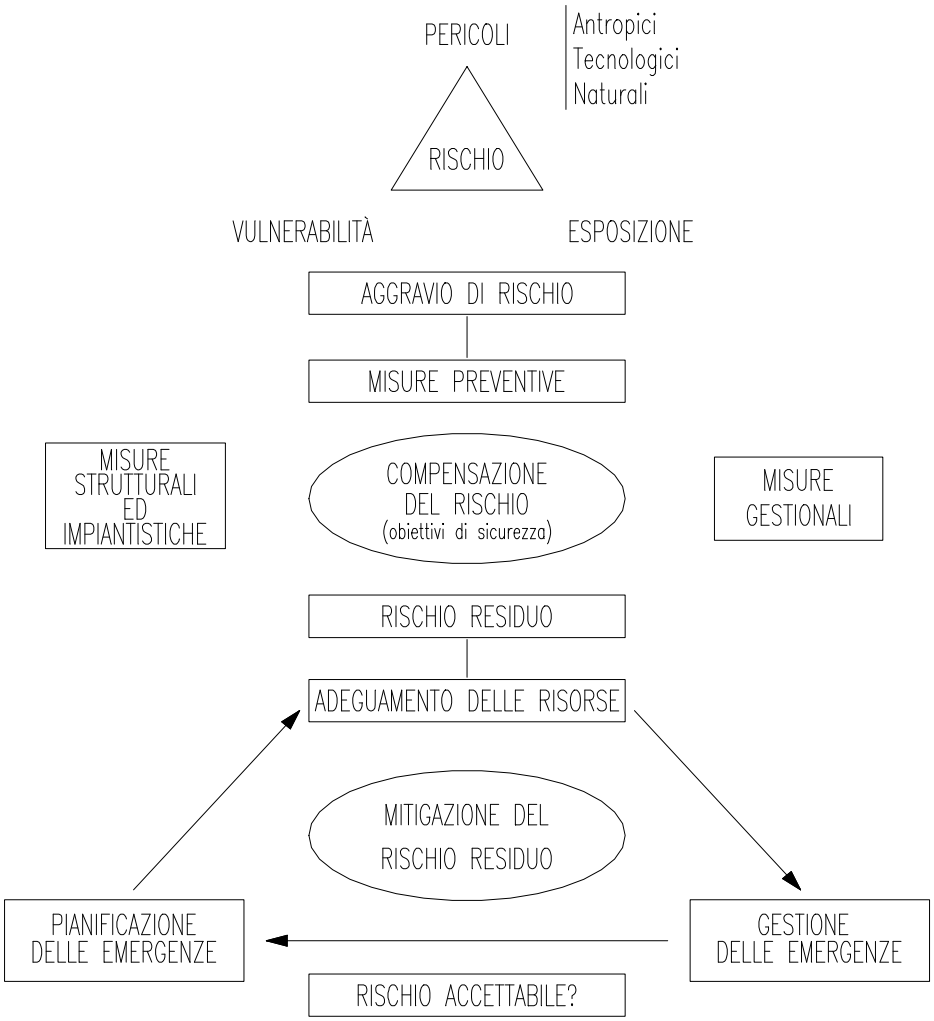
1. Sequenza di segnalazione degli allarmi
2. Sequenza di diramazione degli allarmi

Frasario di allarme

PIANO DI EVACUAZIONE
Disposizioni ed incarichi
Responsabile dell'emergenza
Personale incaricato dell'evacuazione
Incaricati dei rapporti con l'esterno
gli incaricati dell'interruzione dell'erogazione dell'energia elettrica e gas, del blocco degli impianti (centrali termiche, gruppi di condizionamento, ecc.) e di intercettare tutti i fluidi entranti nell'edificio:
gli incaricati dell'uso e del controllo periodico dell'efficienza dei presidi antincendio (estintori, idranti, impianti automatici, ecc.) e della segnaletica di sicurezza :
quelli addetti al controllo quotidiano della praticabilità delle uscite di sicurezza e dei percorsi di esodo :
Procedura di evacuazione
Istruzioni di sicurezza
Istruzioni per la squadra antincendio
Istruzioni per il Centralino Telefonico
Sintesi dei compiti degli addetti alla Sicurezza ed all'evacuazione
Compiti del personale di turno, compiti del centralinista, compiti del personale della squadra di emergenza, compiti del responsabile dell'emergenza, summa dei compiti per gli spettatori opportunamente pubblicizzato etc…

Si riporta qui di seguito uno schema a blocchi della sequenza di allarme ed evacuazione



4.7 INTERVENTI CORRETTIVI DELLA STRATEGIA

A seguito di esercitazioni e di verifica del grado di addestramento ed apprendimento della squadra antincendio. Si riporta qui di seguito tratto ancora dal Marchini lo schema di flusso relativo.