

C 5 62
I copie



**MINISTERO
DELL' INTERNO**
DIREZIONE GENERALE
DELLA PROTEZIONE CIVILE
E DEI SERVIZI ANTINCENDI

**CENTRO
STUDI
ED
ESPERIENZE**

del **Corpo
Nazionale
Vigili
del fuoco**

C-5-63



MINISTERO DELL'INTERNO
DIREZIONE GENERALE DELLA PROTEZIONE CIVILE
E DEI SERVIZI ANTINCENDI



IL CENTRO STUDI ED ESPERIENZE
del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco

ROMA 1975

I) Premessa

Il Centro Studi ed Esperienze del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco è un organo tecnico-scientifico che svolge attività di studio e sperimentazione per finalità dell'Amministrazione di appartenenza.

L'evoluzione della tecnica e lo sviluppo conseguito nei vari settori del Paese, ha determinato la necessità, per il Centro Studi ed Esperienze, di rimanere al passo con il progresso, incrementando le attrezzature in dotazione e perfezionando la propria organizzazione.

Il Centro ha così potuto raggiungere una posizione di primo ordine nel settore delle attività tecnico-scientifiche pur conservando la propria peculiare fisionomia di unico organismo operante nel campo della prevenzione ed estinzione incendi e della protezione civile, suscitando anche interesse sul piano internazionale. I vari impianti dei Laboratori presentano caratteristiche del tutto speciali, comprendono macchinari e attrezzature appositamente studiati e realizzati onde raggiungere gli obiettivi istituzionali.

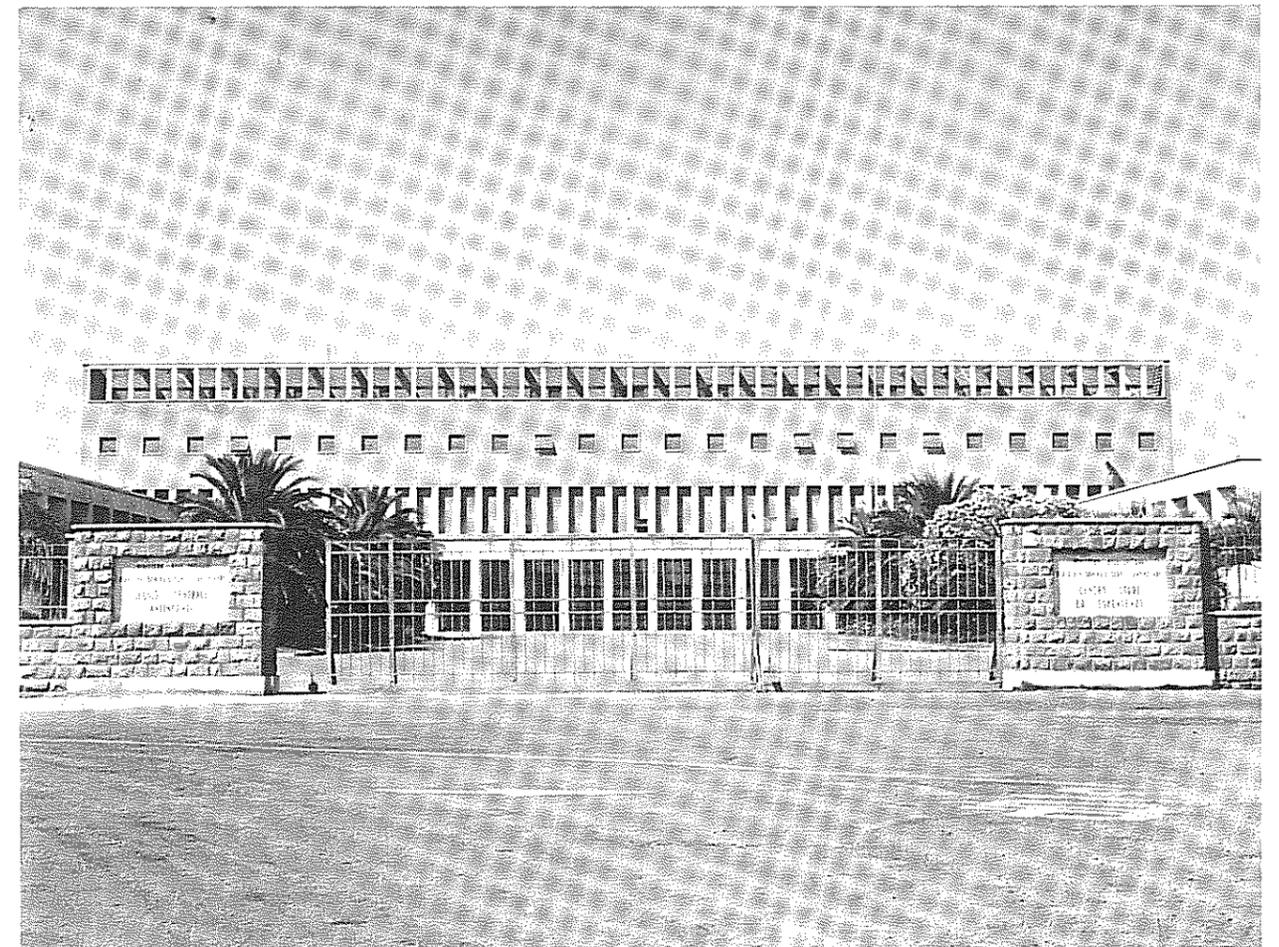
Nello svolgimento della propria attività il Centro Studi ed Esperienze mantiene i necessari collegamenti con Enti scientifici, Aziende specializ-

zate del Paese ed ha rapporti anche con simili Organizzazioni estere o Enti internazionali.

Sulla scorta di un precedente opuscolo, è stata elaborata questa pubblicazione nella quale, oltre a puntualizzare l'aggiornamento dei macchinari e delle attrezzature in dotazione, vengono illustrati gli scopi al fine di dare informazioni utili a studiosi e ad esperti qualificati nonché di documentare l'attività di un settore della Pubblica Amministrazione.

II) Origini, finalità e organizzazione

Il Centro Studi ed Esperienze venne costituito nel 1941 assieme alle Scuole Centrali Antincendi. La legge n. 469 del 13 maggio 1961 definì il Centro come uno dei tre Organi fondamentali dei Servizi Antincendi, mentre la successiva legge n. 996 del 18 dicembre 1970 lo ha inserito nell'ordinamento del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco. Con la legge n. 966 del 26 luglio 1965 — volta a disciplinare determinati servizi d'istituto — è stata indicata la fondamentale articolazione del Centro in Laboratori.



L'ingresso da Piazza Scilla è in comune con le Scuole Centrali Antincendi. Nell'edificio principale gli uffici della Direzione ed i locali del Laboratorio di Chimica sono ubicati al piano rialzato.

Il Centro Studi ed Esperienze ha sede in Roma, località Capannelle, ed occupa locali ed aree adiacenti a quelle delle Scuole Centrali Antincendi e di Protezione Civile.

Sulla planimetria generale della fig. 1, il tratteggio indica la posizione delle costruzioni ad esso destinate. La superficie in pianta occupata dalle costruzioni, è di 6000 m² circa mentre la totale, che comprende anche i piani rialzati, è di complessivi 13.200 m².

L'attività del Centro Studi ed Esperienze, è rivolta:

— a compiere studi, ricerche e sperimentazioni di carattere tecnico-scientifico, interessanti i servizi di prevenzione incendi e di soccorso, di competenza dell'Amministrazione promuovendo anche ogni possibile collaborazione con Enti nazionali ed internazionali, con industrie che operano nel campo della sicurezza e della protezione;

— ad effettuare l'esame e l'accertamento tecnico dei materiali, dei mezzi e delle attrezzature occorrenti per le esigenze di Servizi Antincendi e di Protezione Civile, anche allo scopo di proporre le caratteristiche e i metodi di prova, da inserire negli atti di competenza dell'Amministrazione;

— ad esprimere parere sulla idoneità di impianti, dispositivi, apparecchi, materiali e sostanze, comunque attinenti alla prevenzione e alla repressione degli incendi, per la loro eventuale approvazione;

— ad espletare prove e controlli, ai fini delle specifiche idoneità su materiali, strutture, sostanze, apparecchiature e impianti, per conto di enti e di privati, ai sensi delle norme di cui alla legge n. 966 del 26 luglio 1965;



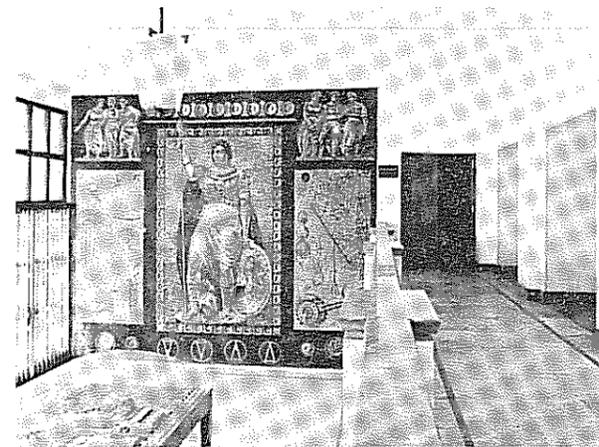
L'ingresso per gli uffici della Direzione ubicati al piano rialzato dell'edificio del Comando Scuole Centrali Antincendi. (Sulla destra un mosaico raffigurante i campi di attività del servizio di Protezione Civile e Antincendi).

— a curare la raccolta e la divulgazione, anche per una opportuna conoscenza professionale, di notizie e dati di carattere tecnico scientifico, attinenti a problemi di interesse e di competenza dell'Amministrazione (prevenzione, incendi, soccorsi, ecc.);

— a svolgere attività didattiche nell'ambito di corsi per Ispettori e Geometri o Periti in prova del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco presso le Scuole Centrali Antincendi;

— ad organizzare seminari di studi con finalità di aggiornamento tecnico professionale per Funzionari tecnici del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco;

— a partecipare sempre più attivamente, in rappresentanza dell'Amministrazione, a Convegni e Gruppi di Studi, a Commissioni, ecc., non sol-



L'ingresso per il Laboratorio di Chimica ubicato al piano rialzato dell'edificio del Comando Scuole Centrali Antincendi. (Sulla sinistra un mosaico raffigurante la scienza tecnica).

tanto sul piano nazionale ma anche su quello internazionale.

Per quanto concerne le norme generali e regolamentari di carattere tecnico per i procedimenti relativi all'effettuazione delle prove su materiali, dispositivi, apparecchiature, ecc., che vengono esaminati su richiesta dell'Amministrazione o di terzi, si osservano prestabilite specificazioni. Tali specificazioni, nel tempo, vengono aggiornate in relazione alle esperienze acquisite, al progresso della tecnica e delle tecnologie nonché all'adeguamento di normative nazionali ed internazionali.

Per gli studi, le ricerche e le sperimentazioni all'inizio di ogni anno viene formulato un program-

ma di lavoro, articolato in progetti di Laboratorio.

Per ciascuno dei progetti di ricerca vengono fornite indicazioni di massima sugli scopi, sui risultati che se ne attendono e sui tempi necessari alla realizzazione.

Dalle diversità degli argomenti, dalla pluralità dei metodi per affrontare i problemi, si può rilevare l'importanza dei compiti e la qualità del contributo che si apporta. L'attività svolta è comparabile con quella sia degli Istituti universitari e dei Laboratori di ricerca dell'Industria, sia dei Centri Europei similari, in posizione di avanguardia.

Nel settore specifico antincendio, il Centro Studi ed Esperienze costituisce per il nostro Paese, l'unico ed insostituibile apporto alla ricerca scientifica e tecnologica.

Data l'importanza della conoscenza sempre più profonda dei problemi interessanti questo settore, la divulgazione dei risultati ottenuti e delle metodologie di lavoro avviene attraverso relazioni o monografie. Vengono fornite di volta in volta, notizie essenziali sul Bollettino del Corpo Nazionale Vigili del Fuoco o sulla Rivista Antincendio e Protezione Civile.

Le monografie sinora pubblicate ammontano a circa 150 e riguardano studi teorici o sperimentali su temi particolari, sviluppati presso i vari Laboratori. Le pubblicazioni hanno suscitato interesse ed apprezzamenti presso i più importanti consessi di ricerca nazionali ed internazionali nonché presso industrie che hanno motivo di occuparsi di problemi connessi con i temi trattati.

Il crescente interesse dell'industria nazionale per le attività del Centro Studi ed Esperienze

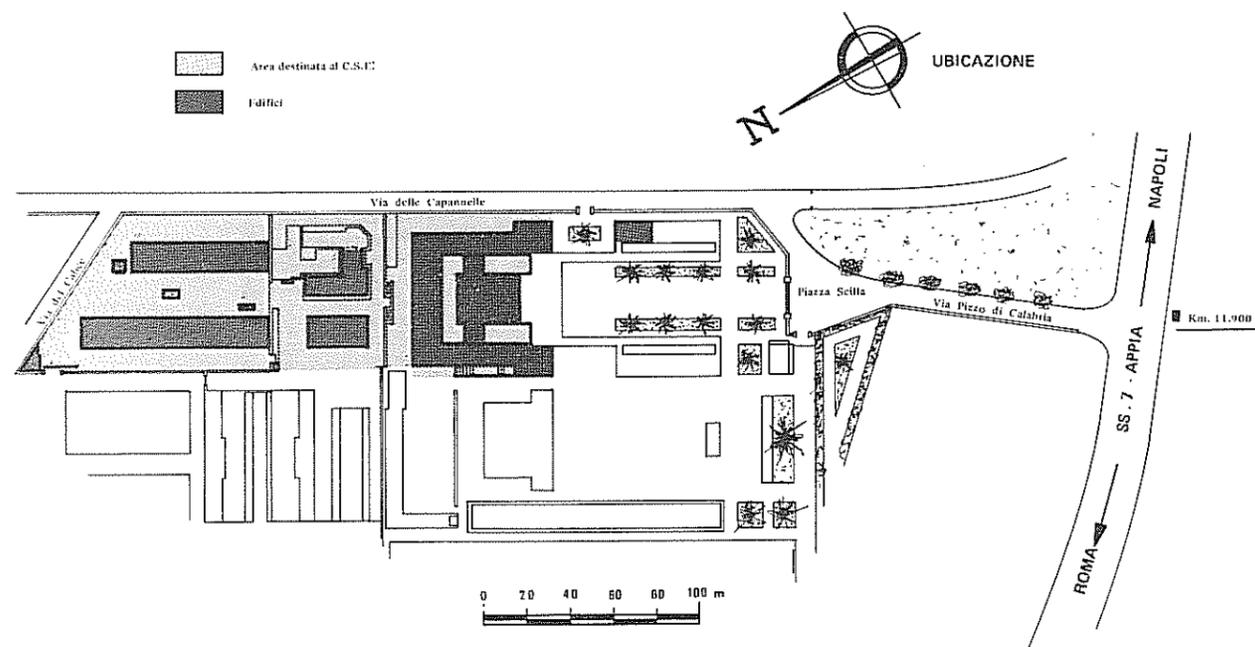


fig. 1

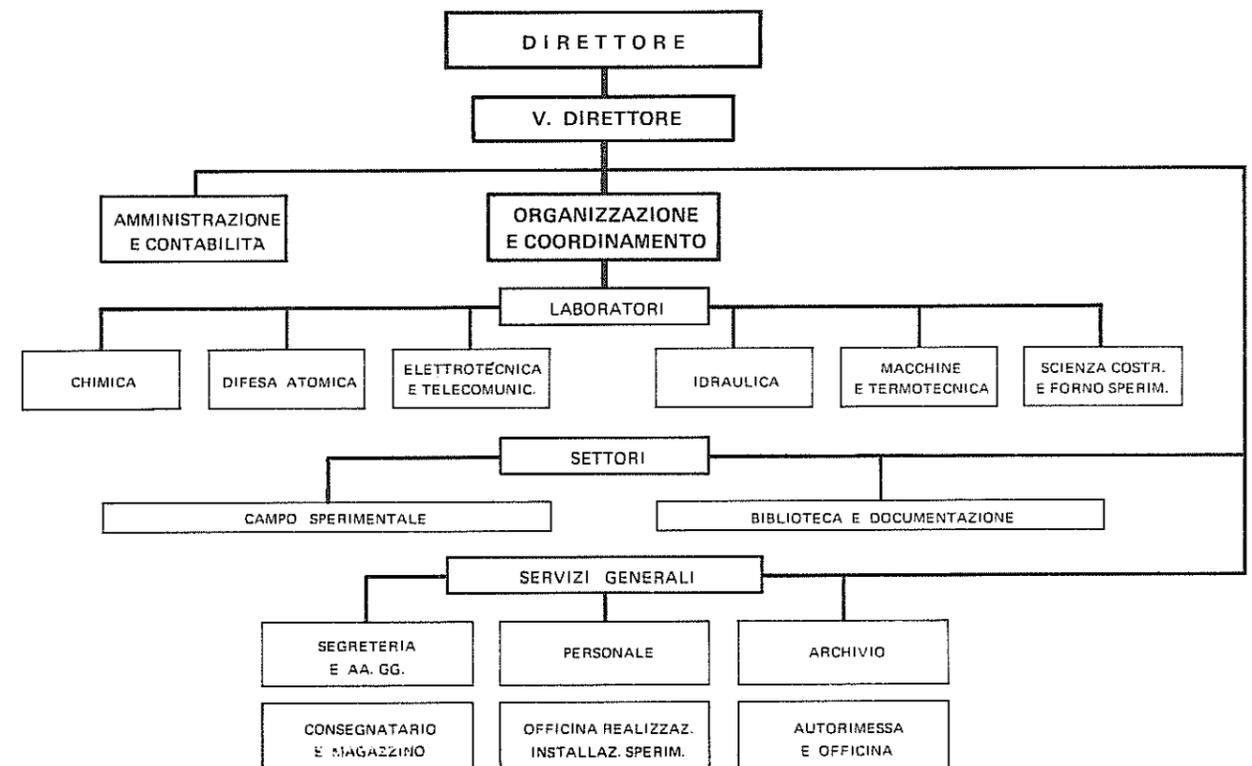


fig. 2



L'atrio di accesso agli uffici della Direzione.

è dimostrato dall'incremento delle richieste per lo svolgimento di nuovi temi di sperimentazioni ampie e complesse che comportano larga disponibilità di mezzi. L'instaurazione di una collaborazione con le industrie risulta essere, quindi, determinante per un notevole apporto al progresso tecnologico dei settori interessati a soluzioni di specifici problemi, che difficilmente potrebbero trovare altrimenti adeguato approfondimento.

I finanziamenti erogati al Centro Studi ed Esperienze sono iscritti nel bilancio di previsione dello Stato — Ministero dell'Interno — Direzione Generale della Protezione Civile e dei Servizi Antincendi (legge 13 maggio 1961, n. 469).

I criteri di impiego di tali finanziamenti sono stabiliti dalla legge e dai regolamenti per l'Amministrazione del Patrimonio e per la Contabilità Generale dello Stato (R.D. 18-11-1923, n. 2240 e successive modifiche) nonché dalla legge 3-3-1960 n. 169 che disciplina le attività ed i poteri dei Funzionari Delegati.

Il Centro Studi ed Esperienze è costituito da:

- a) Laboratori
 - Chimica;
 - Difesa Atomica;
 - Elettrotecnica e Telecomunicazioni;
 - Idraulica;
 - Macchine e Termotecnica;
 - Scienza delle Costruzioni e Forno Sperimentale.
- b) Settori
 - Campo Sperimentale;
 - Biblioteca e Documentazione.
- c) Servizi Generali
 - Ufficio Organizzazione Tecnica e Coordinamento;
 - Ufficio Amministrazione e Contabilità;
 - Segreteria e Affari Generali;

- Ufficio Personale;
- Archivio;
- Ufficio del Consegretario e Magazzino;
- Reparto per la manutenzione, per la realizzazione di installazioni sperimentali;
- Autorimessa e Officina riparazione auto-veicoli.

I Laboratori, i Settori ed i Servizi generali fanno capo alla Direzione del C.S.E. retta dal Direttore e dal Vice Direttore. La fig. 2 riporta l'organigramma.

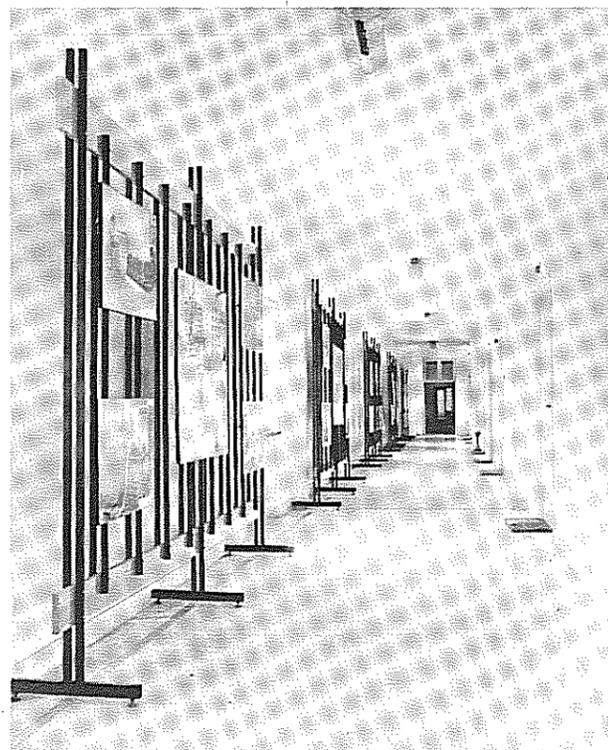
Presso il Centro Studi ed Esperienze è utilizzato personale appartenente alle carriere direttive, di concetto, dei Capi reparto, dei Capi squadra e dei Vigili del Corpo Nazionale, nonché del Ruolo dei Segretari dei Servizi Antincendi e della carriera degli operai dell'Amministrazione Civile del Ministero dell'Interno. Vengono altresì utilizzati Vigili Volontari di leva del Corpo Nazionale.

Per i servizi amministrativi e contabili sono incaricati funzionari delle carriere direttive e di concetto di Ragioneria del Ministero dell'Interno.

Alla direzione di ciascun Laboratorio è preposto un Funzionario (Ingegnere) della carriera direttiva.

Ai Laboratori il personale è assegnato in relazione alla preparazione professionale e alle specifiche attitudini per i vari servizi di ciascun reparto.

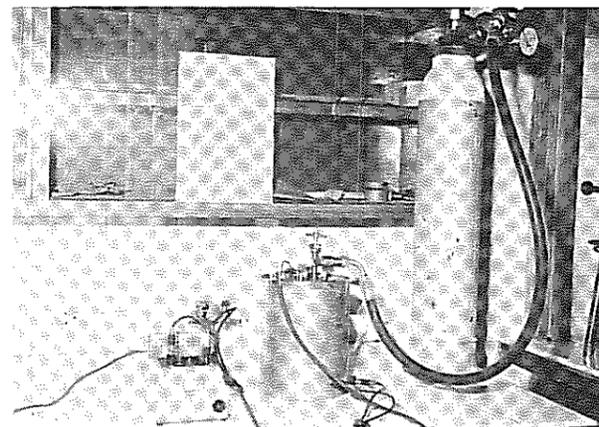
Le descrizioni che seguono forniscono per ogni Laboratorio una visione panoramica, evidenziando finalità e caratteristiche generali delle principali attrezzature o impianti. Le planimetrie mostrano l'utilizzo dei locali destinati alle particolari attività; le fotografie riguardano talune apparecchiature o aspetti di impianti.



Il corridoio per gli altri uffici della Direzione; sulla parete sinistra un'ampia documentazione fotografica dei Laboratori.

LABORATORIO DI CHIMICA

Il Laboratorio di Chimica esegue studi ed esperienze di carattere chimico, chimico-fisico e tecnologico su fenomeni che comunque possono interessare problemi di sicurezza nei confronti di esplosioni, incendi, azioni corrosive e tossiche. In particolare, effettua ricerche e controlli nello specifico settore di competenza, occorrenti per la predisposizione di norme di prevenzione incendi nonché per l'elaborazione di specifiche e metodi



Bomba calorimetrica di « Fery ».

di prova da inserire nei capitolati tecnici di accettazione e di collaudo, adottati dall'Amministrazione.

Il Laboratorio effettua inoltre test di prova sulle reazioni al fuoco dei materiali impiegati nelle costruzioni e nei vari campi di attività industriale, come: materie plastiche, tessuti, vernici, combustibili infiammabili in generale, ai fini anche di una loro classificazione.

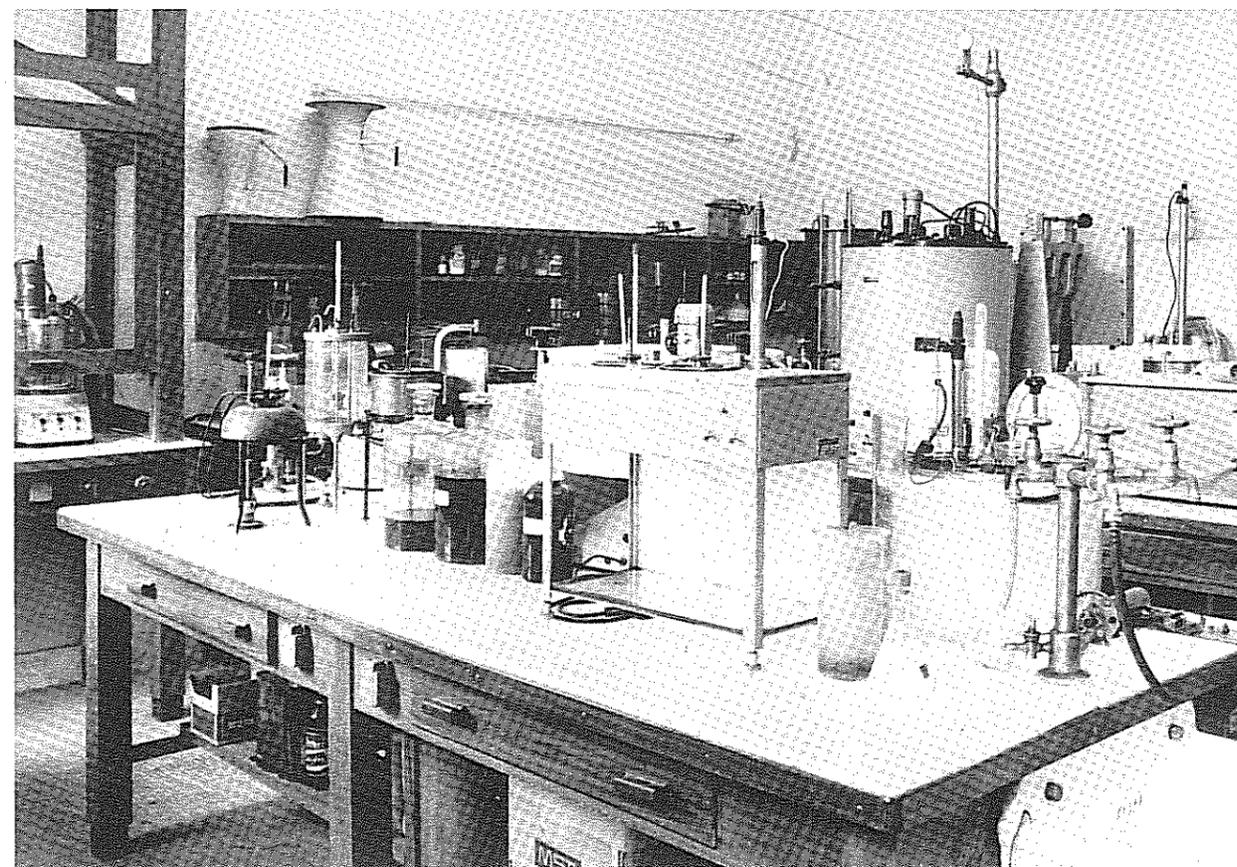
Vengono effettuate prove e studi su prodotti, apparecchiature e sistemi di lotta contro il fuoco (agenti di estinzione, apparecchiature di spegnimento, ecc.); su materiali ed apparecchiature di protezione al fuoco ed oggetti collaterali (respiratori, maschere, tute di protezione termica); su rivelatori di atmosfere pericolose ed esplosive, corrosive, tossiche, sostanze ignifughe, ecc.

Il Laboratorio si articola in reparti:

- Prove su combustibili e infiammabili;
- Comportamento al fuoco dei materiali;
- Agenti estinguenti e sostanze ignifughe;
- Apparecchiature antincendi;
- Apparecchiature di protezione;
- Analisi chimiche.

Prove su combustibili e infiammabili

Il Laboratorio si avvale di un complesso di apparecchiature che, per le loro caratteristiche affini e per il loro uso specifico, possono così essere raggruppate.



Sala prove per combustibili e infiammabili.

Calorimetri.

Il calorimetro Berthelot-Mahler, che determina il potere calorifero dei combustibili liquidi (oli minerali, liquidi infiammabili); il calorimetro Junker con contatore di gas e campana, che consente la determinazione del potere calorifero dei combustibili gassosi; la bomba calorimetrica di Fery, impiegata anch'essa per la determinazione del potere calorifero di un combustibile.

Misuratori di portata calibrati per aria, acetilene, G.P.L., gas di città ed aria carburata.

Ciascuno di essi è costituito da un tubo di vetro verticale graduato e di sezione crescente dal basso verso l'alto; all'interno del tubo è disposto un galleggiante, con sagoma d'ingombro corrispondente alla minima sezione del tubo, che si dispone all'altezza determinata dalla condizione che la sezione, lasciata libera fra tubo e galleggiante, consenta il passaggio della portata.

Apparecchi Marcusson, Abel-Pensky, Abel-Pensky Marten.

Per determinare il punto di infiammabilità dei liquidi infiammabili in « vaso aperto » viene impiegato l'apparecchio di Marcusson, mentre per determinare il punto di infiammabilità in « vaso chiuso » si fa ricorso all'apparecchio Abel-Pensky quando si tratta di prodotti il cui punto di infiammabilità è minore di 50°C (es. benzina, alcool etilico, ecc.) oppure all'Abel-Pensky Marten, con accensione e riscaldamento a gas di città, per i prodotti il cui punto di infiammabilità è superiore ai 50°C (es. combustibili, olii combustibili, ecc.).

Apparecchio Conradson.

Per determinare la quantità di residuo carbonioso di un derivato del petrolio (lubrificanti, oli combustibili, ecc.).

Viscosimetri.

Alcuni tipi, quali: il viscosimetro Engler per determinare la viscosità espressa in Engler (rapporto tra il tempo impiegato a defluire, attraverso un foro calibrato, di 200 cm³ del liquido in esame e il tempo impiegato da 200 cm³ di acqua distillata). Questo tipo di viscosimetro permette due posti di lavoro con regolazione automatica della temperatura. Il viscosimetro Hoeppler, che misura in centipoises la viscosità assoluta degli olii minerali o di altri liquidi e si presta per tutti i fluidi dai meno viscosi (0,1 cp) ai più viscosi (fino a 1000000 cp) e quindi anche per emulsioni o materiali pastosi, con precisione molto elevata da 0,1 a 0,5%.

Il viscosimetro Vogel-Ossag per determinare la viscosità degli olii minerali, servendosi di soli 15 cp di soluzione; con tale apparecchio si misura la viscosità cinematica, da cui si può risalire alla viscosità assoluta ed a quella Engler.

Apparecchio per la distillazione dei prodotti petroliferi leggeri.

Per la distillazione dei prodotti petroliferi, secondo le norme N.O.M. 15-51 e A.S.T.M. D 86-54.

Apparecchio « UBELHODE ».

Per determinare il punto di gocciolamento Ubelhode dei grassi lubrificanti, cioè la temperatura alla quale la prima goccia del grasso cade dall'apposita capsulina secondo le norme N.O.M. 16-51.

Refrigeratore da laboratorio.

Per ottenere temperature inferiori allo zero con elevata precisione; (l'incremento della temperatura è automatico e regolabile fino a -30°C, con possibilità di raggiungere -40°C).

Ultratermostato da laboratorio.

Per l'esecuzione dei lavori nel campo di temperatura da -30°C a +180°C. L'apparecchio è completo di pompa premente per la circolazione del liquido termostato all'esterno del bagno, relè a transistor e termometro a contatto elettrico. L'apparecchio inoltre è dotato di circuito di riscaldamento regolabile a tre stadi di potenza con posizione di preriscaldamento.

Comportamento al fuoco dei materiali

Tra le principali attrezzature destinate alla sperimentazione ed ai test di prova su materiali combustibili impiegati nel campo della prevenzione incendi quali moquette, tessuti, laminati plastici, espansi e non espansi, materiali da rivestimento ecc. figurano:

Analizzatore paramagnetico di ossigeno MSA mod. EM3.

Per l'analisi quantitativa dell'ossigeno presente nei fumi e nei prodotti di combustione. L'apparecchio si basa sulla misura della variazione di temperatura di elementi termosensibili per effetto dei moti convettivi termomagnetici, generati da un riscaldamento non uniforme di un campo magnetico inhomogeneo.

Analizzatore di gas sonico tipo C o CH GRUBB PARSONS.

Fornisce un mezzo rapido per la misura della proporzione di un gas in un altro in una miscela binaria di gas e quando i due gas hanno differenti pesi molecolari. L'unità di campionatura è sicura contro le esplosioni provocate da scariche elettriche e può essere installata a distanza dall'unità di alimentazione e di misura della fase. L'unità standard di misura non è adatta per gas corrosivi o per funzionamento a temperature molto al di sopra di quell'ambiente.

Analizzatore a raggi infrarossi per CO e CO₂.

Per un'analisi più accurata, con metodi a raggi infrarossi, dell'ossido di carbonio e dell'anidride carbonica.

Apparecchio per la determinazione della temperatura di infiammabilità delle materie plastiche, secondo le norme U.N.I. n. 4287.

L'apparecchio è a 4 posti di lavoro ed è costituito da un blocco di termostatazione in lega d'alluminio, su cui sono ricavati 4 sedi per i contenitori dei test di prova in acciaio inossidabile, completi di coperchietto e sfiatatoio; nel basamento in fusione di ghisa è incorporata l'apparecchiatura elettrica di comando e di controllo. Il sistema di autoregolazione della temperatura è ottenuto con Vertex e relè. L'apparecchio è completo di termometro di controllo e di cannello alimentato a gas di città.

Apparecchiatura per prove di infiammabilità su materie plastiche.

Secondo le norme ASTM D 635-56 T, è impiegata nell'effettuazione dei test di reazione al fuoco dei materiali plastici.

Apparecchiature per la determinazione della resistenza alla combustione di materiali plastici.

Nell'ambito dei test di resistenza al fuoco su materiali plastici o su altri materiali ad essi assimilabili.

Un variac fornisce corrente ad un elemento radiante di silite che viene posto a contatto con il campione da esaminare per mezzo di una adeguata morsettiera.

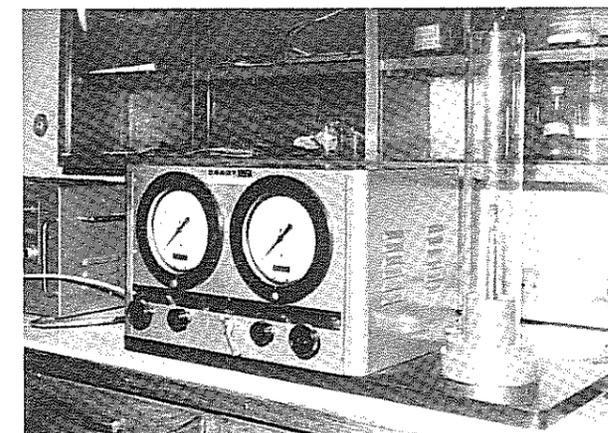
Uno speciale circuito di misura pirometrica, provvede al rilevamento delle temperature che possono essere ragguagliate su di una scala di precisione in dotazione all'apparecchio.

Apparecchiatura per prove di esposizione al calore radiante di materiali vari.

Composta da un forno elettrico a muffola e da due termocoppie ferro-costantana, permette l'effettuazione di prove di esposizione al calore radiante su pannelli e laminati plastici espansi e non espansi, su materiali organici ecc.

Apparecchiatura per la determinazione dell'indice di ossigeno.

E' impiegata nei test di reazione al fuoco su materiali combustibili e serve a determinare in un processo di combustione, riprodotto in laboratorio e in determinate condizioni, l'indice di ossigeno, specifico per un certo tipo di materiale. E' un tipo di misura che definisce la concentrazione minima di ossigeno in una miscela di ossigeno e azoto, atta a mantenere la combustione fino a che un provino di dimensioni prestabilite sia stato consumato.

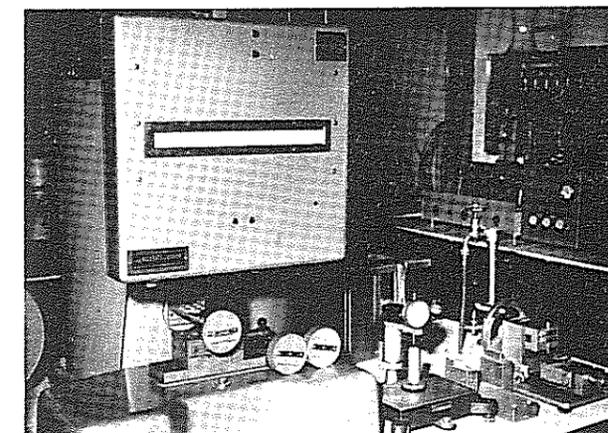


Apparecchiatura per la determinazione dell'indice di ossigeno.

Si compone di una camera metallica contenente due manometri di precisione per l'ossigeno e per l'azoto, tarati a decimi d'atmosfera; valvole di esclusione, di selezione, ed una colonna di prova in vetro e di volume prestabilito entro la quale si fa avvenire la combustione del campione.

Dilatometro per materie plastiche.

Permette la determinazione del coefficiente di dilatazione lineare di materiali plastici, all'effetto termico entro un campo di escursione termica da -50°C a +150°C.

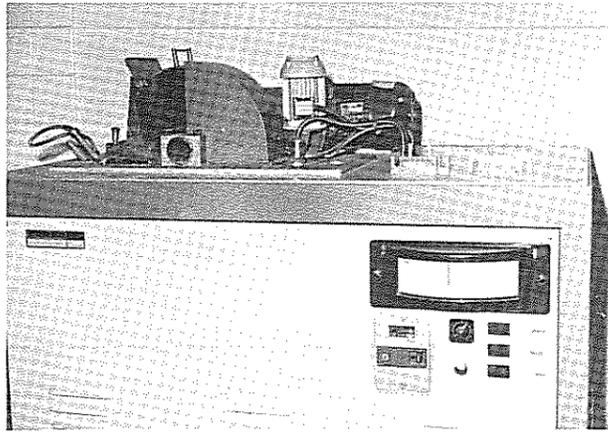


Pendolo di « Charpy ».

Apparecchio Brittleness con fustellatrice automatica.

Secondo norme ISO, serve per la determinazione della temperatura di fragilità all'urto delle materie plastiche.

E' un metodo impiegato per la determinazione della temperatura alla quale le materie plastiche, flessibili alla temperatura ambiente, presentano una rottura fragile in specifiche condizioni di deformazione. Il metodo tiene conto della natura statistica della rottura fragile e prevede la messa in opera di un numero di provette sufficienti per consentire il calcolo della temperatura di fragilità su di una base statistica. Per tagliare, secondo volute dimensioni, i campioni di materie plastiche



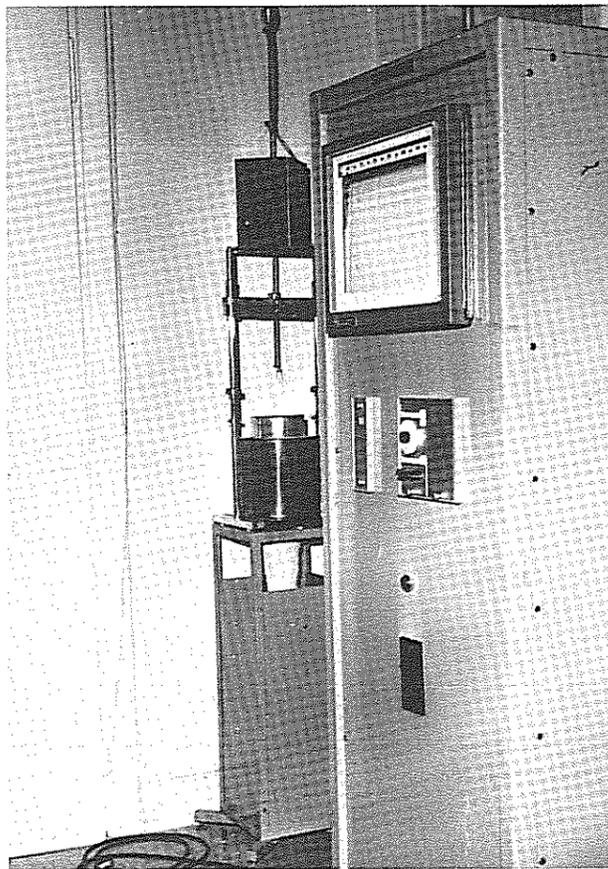
Apparecchio « Brittleness ».

da assoggettare a prove, si adopera una fustella-trice automatica.

Apparecchio per l'effettuazione del test di prova alla bruciatura di sigaretta.

Per rivelare la resistenza superficiale di moquettes, tessuti o materiali a questi assimilabili, all'azione termica prodotta da un corpo riscaldante.

Questo elemento, paragonabile ad una sigaretta, è rappresentato da un resistore di riscaldamento di opportuna potenza e forma.



Apparecchiatura per prove di incombustibilità con forno Iso/R1182.

Apparecchiatura per prove di incombustibilità con forno ISO.

È un complesso di apparecchiature che permette di effettuare test di incombustibilità nell'ambito delle prove di reazione al fuoco su materiali da costruzione o da rivestimento di natura organica e inorganica. L'apparecchiatura è composta da un forno e da un armadio di controllo per la rivelazione e la registrazione delle temperature.

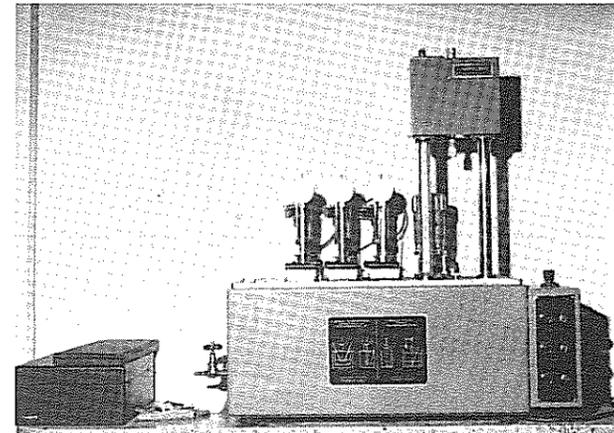
Nell'armadio di controllo, sono contenuti un registratore potenziometrico, un trasmettitore di temperatura, un regolatore di temperatura ed una unità di potenza per il forno.

Il forno è realizzato secondo le norme ISO/R 1182; è alimentato a 220 V, 50 Hz; la sua potenza è di circa 1500 Watt.

Apparecchio per la determinazione della temperatura di rammollimento « Vicat » e della temperatura di distorsione sotto carico.

Secondo le norme ASTM D 1525-58 T e ASTM 5648-56.

L'apparecchio è costituito da un bagno termostatico con circolazione forzata del liquido termostattizzante, ottenuta tramite un gruppo moto-agitatore;



— H.D.T. — 1) bagno termostatico; 2) motorino agitatore; 3) equipaggi (n. 3) con comparatori; 4) regolazione automatica temperatura; 5) pesiera e termometri.

tatore; da tre equipaggi di misura indipendenti, completi di comparatore di misura di classe centesimale per rilevare la flessione massima del provino sotto carico e con sistema avvisatore automatico ottico acustico.

La regolazione della temperatura nel bagno è automatica e l'incremento termico regolabile.

Agenti estinguenti e sostanze ignifughe.

Misuratore di PH.

Per la misura dell'acidità e dell'alcalinità (PH) e per titolazioni, ottenute con metodo elettrometrico. Tale metodo è basato sulle proprietà di alcu-

ni elettrodi, che nel caso specifico sono quelli a vetro e a calomelano, di dar luogo, se immersi in un liquido, ad una corrente elettrica la cui forza motrice dipende dalle concentrazioni degli ioni idrogeni del liquido stesso.

Volumenometro.

Determina, in modo rapido e preciso, il volume assoluto e quindi il peso specifico assoluto dei corpi solidi in pasta, in polvere od in grani. È costituito da una camera a tenuta d'aria collegata con un tubo contenente mercurio.

Dalla variazione di pressione indicata dal mercurio si risale alla variazione di volume dell'aria e quindi al volume assoluto delle sostanze in esame nonché al peso specifico.

Fluometro.

L'apparecchio può essere definito un viscosimetro per polveri o sostanze granulari in genere. Attraverso un determinato foro calibrato si determina il tempo di scorrimento e successivamente, con il riempimento di un contenitore a volume noto, il volume relativo, delle sostanze in esame.

L'apparecchiatura è utilizzata anche per la determinazione del grado di scorrevolezza.

Permeabilmetro di « Blaine » secondo le norme ASTM C 204-55.

È possibile determinare su sostanze granulari solide, la loro superficie specifica. La misura è resa necessaria per la determinazione della superficie attiva di elementi aventi un'azione di contatto, o di volume. Opportuni campioni a superficie specifica nota permettono misure di confronto assoluto, dalle quali, con calcoli, si risale alla superficie specifica del campione in esame.

Apparecchiatura per la determinazione del fattore di espansione e del tempo di dimezzamento dei liquidi schiumogeni.

È costituita da un contenitore cilindrico avente un volume interno di 1/2 m³, da uno speciale involucro in cui viene immessa la soluzione schiumogena alla percentuale richiesta, avente la capacità di 25 lt, e da una lancetta standard.

La pressurizzazione dell'apparecchiatura è fornita da un gruppo di due bombole d'aria compressa. Manometri e gruppi di rubinetti permettono la visualizzazione delle pressioni ed il dosaggio delle portate.

Dal rapporto volumetrico fra la schiuma defluita nel contenitore in un certo tempo ed il volume dello stesso, si risale al valore del fattore di espansione.

Attraverso il drenaggio della emulsione schiumogena dal fondo del contenitore si determina il tempo di dimezzamento.

Apparecchiatura per prove al fuoco di liquidi schiumogeni.

È composta da una vasca rettangolare in lamiera di ferro avente una superficie di circa 5 m²; da un contenitore carrellato della capacità di 200 lt circa, atto ad essere pressurizzato a 12 atm, munito di manometri, di livella di misurazione della miscela contenuta e di valvola di sicurezza tarata a 21 atm.

Completa l'apparecchiatura una lancetta standard montata su di un supporto orientabile e collegato con il contenitore tramite una manichetta da 45.

La pressurizzazione a tutta l'apparecchiatura è fornita da un gruppo di due bombole di aria compressa della capacità di 6 m³.

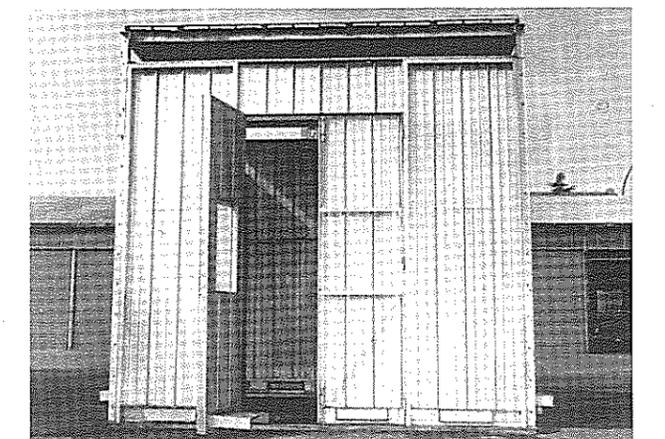
L'erogazione della miscela schiumogena è comandata da una valvola a chiusura rapida situata sul contenitore.

Le prove di spegnimento vengono effettuate indirizzando la lancetta, secondo un angolo prestabilito, sulla vasca di prova, contenente una miscela di gasolio, benzina ed olio combustibile in opportune proporzioni.

Apparecchiature antincendi

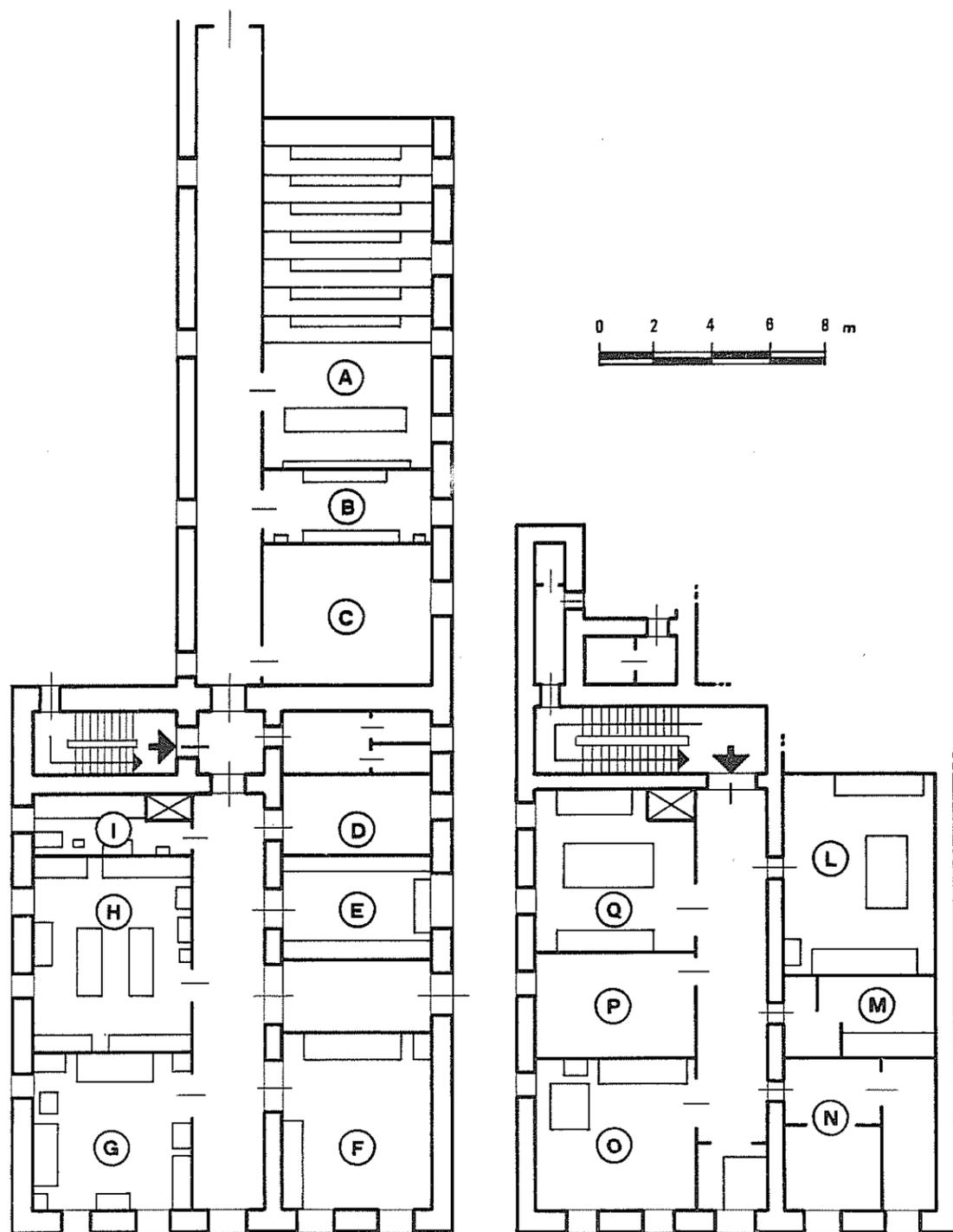
Cabina di prova per estintori automatici a postazione fissa.

Per le prove di efficacia estinguente su estintori, che nel loro uso entrano in funzione automaticamente allorché la temperatura dell'ambiente in cui sono installati supera un determinato valore.



Cabina prove per estintori a postazione fissa.

La cabina, in lamiera d'acciaio, ha le dimensioni di 4 x 4 x 4 m; è munita di prese d'aria a cassetto regolabile, di portelloni d'accesso con oblò in vetro pirex per l'installazione all'interno dei focolari di liquidi infiammabili e di materiali combustibili su cui vengono eseguite le prove di spegnimento.



LABORATORIO DI CHIMICA

Piano rialzato

- A) Aula per esperienze didattiche.
- B) Sala preparazione esperienze.
- C, D) Uffici.
- E) Gabinetto per analisi elettrolitiche, colorimetriche, spettrofotometriche, potenziometriche.
- F) Gabinetto per prove su apparecchi di protezione delle vie respiratorie (maschere a filtri, autoprotettori), su rivelatori di gas esplosivi, segnalatori di fumo.
- G) Gabinetto chimico per analisi usuali e analisi speciali per la determinazione del C negli acciai e nelle ghise.
- H) Gabinetto per determinazioni speciali su liquidi infiammabili (punto di infiammabilità, potere calorifico, tensione di vapore), per prova di resistenza agli urti, al fuoco ed al calore delle materie plastiche, analisi dei combustibili.

- I) Gabinetto per prove merceologiche (microscopi, usometri, dinamometri, analisi granulometriche).

Piano scantinato

- L) Camera per prove a nebbia salina.
- M) Deposito di materiali da provare.
- N) Deposito campioni esaminati.
- O) Scoppiometro per prove idrauliche.
- P) Sala prove resistenza al fuoco materiali vari.
- Q) Sala prove estintori e liquidi schiumogeni.

Scoppiometro.

Per prove di resistenza meccanica e di scoppio su involucri di estintori e di annessi dispositivi di sicurezza. E' possibile anche determinare la variazione della resistenza a pressione di corpi in plastica in funzione della temperatura.

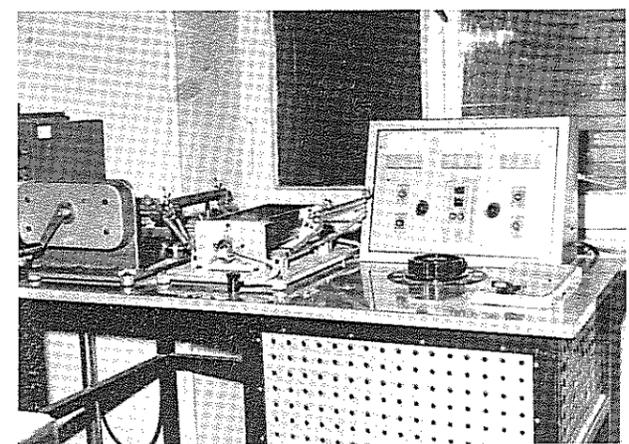
Apparecchiatura ad incremento termico ASIT/1.

Permette l'incremento termico di 1°C al minuto, e viene impiegata per la determinazione della temperatura di funzionamento di elementi termosensibili.

Apparecchiature di protezione

Apparecchiatura per il collaudo di campioni per indumenti protettivi antincendio.

Per le misure di esposizione al calore radiante su tessuti termoriflettenti impiegati nella confezione di indumenti antincendio. L'apparecchiatura è composta da un elemento riscaldante « Globar » per la determinazione del potere riflettente.



Apparecchiatura per il collaudo di campioni per indumenti protettivi antincendio.

La sorgente luminosa è costituita da una barretta radiante avente una lunghezza totale di 14 pollici, con tratto riscaldante di 8 pollici e diametro di 5/16 pollici. La barretta è posta nel fuoco interno di un riflettore, lungo approssimativamente 10 pollici e costituito da una lega in acciaio inox trattato in modo da ottenere una superficie speculare levigata.

L'elemento « Globar » è riscaldato elettricamente e la corrente di alimentazione è controllata per mezzo di un Variac.

Completa l'apparecchiatura un dispositivo di flessione, costituito da due morsetti fra i quali viene applicato il tessuto mantenuto a una determinata tensione.

Autoprotettori.

Poiché gli autoprotettori ad ossigeno, sia a ciclo chiuso che aperto, occupano un posto pre-

minente nell'attrezzatura professionale in dotazione ai mezzi di soccorso dei Vigili del Fuoco, il laboratorio dispone di un complesso di attrezzature per prove e sperimentazioni.

Apparecchio per il controllo delle valvole delle maschere degli autoprotettori.

Per la verifica della tenuta a sovrappressione e a depressione; la misura delle pressioni di apertura della dosatura automatica supplementare e della valvola automatica; il controllo della dosatura nonché la misura del contenuto del sacco polmone.

Apparecchio di prova combinato per filtri antigas e cartucce.

Per la misura della durata dei filtri delle maschere e delle cartucce depuratrici per gli autoprotettori, nonché per la misura della resistenza al passaggio dell'aria.

Camera a nebbia salina.

Atta a riprodurre in scala ridotta, in particolari condizioni, l'esposizione in ambiente salino di autoprotettori, sprinklers e di tutte le parti delle apparecchiature che sono nel loro impiego normale soggetti ad azione corrosiva.

Analisi chimiche

Nel settore per le analisi qualitative, quantitative e chimico-fisiche sono utilizzate attrezzature come vetrerie e reagenti, centrifughe, agitatori elettromagnetici, piaccametri, analizzatori potenziometrici e tutto l'occorrente per analisi volumetriche e gravimetriche, sia per le sostanze organiche che inorganiche.

Per le analisi strumentali si possono annoverare tra le principali attrezzature:

Apparecchio per analisi elettrogravimetriche.

Mediante elettrolisi di soluzione contenenti metalli e loro leghe; è a due posti di lavoro con piatti riscaldabili a temperatura variabile, muniti di agitatore magnetico, ed è corredato di elettrodi in platino.

Spettrofotometro.

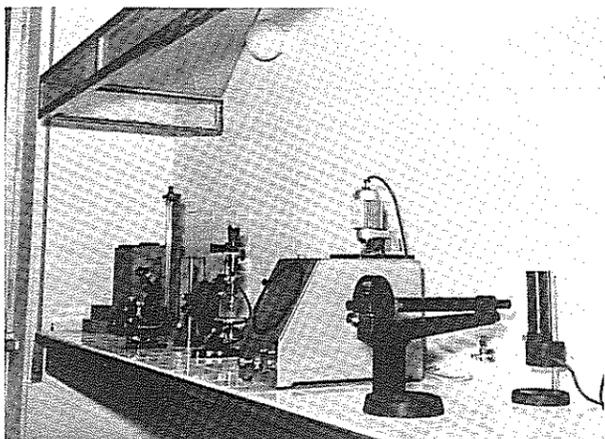
Per analisi spettrofotometriche nella zona spettrale dell'ultravioletto e dell'infrarosso, da 200 milimicro-asa a 1000.

L'apparecchio è essenzialmente costituito da due sorgenti luminose, una ad incandescenza per infrarosso ed uno ad idrogeno per l'ultravioletto, alimentate da un apposito apparecchio munito di interruttore; da un monocromatore, che è l'elemento principale di tutta l'apparecchiatura e che serve per isolare una stretta banda dello spettro; da un dispositivo cambia-provini; dall'apparecchio di lettura, che contiene i gruppi per l'alimentazione

e per la stabilizzazione del moltiplicatore, l'amplificatore per corrente d'uscita del ricettore ed il dispositivo di indicazione.

Microscopi.

Si dispone di due microscopi, di cui uno a luce polarizzata, per i normali lavori di ricerca e di analisi.



Apparecchiature ottiche: 1) Microscopio; 2) Microscopio con dispositivo per foto; 3) Fibrametro; 4) Polarimetro.

Colorimetro « CHROMATRON » a cellula fotoelettrica.

Per analisi chimiche (metodo fotoelettrico) e per il controllo del colore e della torbidità di un liquido.

L'apparecchio è basato sulla proprietà che l'intensità di colore di una soluzione è proporzionale alla quantità di una sostanza disciolta in soluzione.

LABORATORIO DI DIFESA ATOMICA

La distribuzione sempre più densa di isotopi radioattivi su tutto il territorio nazionale, impiegati nelle tecniche ospedaliere, nei laboratori delle Università e degli altri Istituti Scientifici a scopo di ricerca e di insegnamento, nelle industrie (vernici fosforescenti, apparecchiature per gammagrafie ecc.), i reattori nucleari di ricerca e di potenza già costruiti, il trasporto di minerali di uranio e di torio, delle barre di combustibile per reattori, dei radioisotopi prodotti su scala commerciale, l'allontanamento e la neutralizzazione degli scari-

chi delle centrali nucleari, ecc., comportano le eventualità che i Vigili del Fuoco, nell'espletamento dei loro servizi vengano a trovarsi in ambienti resi pericolosi dalla presenza di radioattività.

Scopo del Laboratorio di Difesa Atomica è quello di istruire il personale del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco e studiare, in campo pratico, le tecniche protettive e gli strumenti di misura adatti. Attualmente esso occupa sette locali dei quali tre per uffici, uno per la saletta ove vengono trattati liquidi radioattivi, uno per il laboratorio di radiochimica, uno per il laboratorio di elettronica, uno (bunker) per il deposito delle sostanze radioattive. La « Camera Calda », distaccata dal Laboratorio, dispone di un irradiatore di Co^{60} da 500 Curie per il controllo dei radiometri portatili e dei rivelatori, costituenti la rete nazionale di rilevamento e di allarme.

Un automezzo Fiat 639 è predisposto per misure rapide di radioattività ambientale, in caso di incidenti nucleari con rilascio di radionuclidi, e consente operazioni di decontaminazione alle persone.

Tra le apparecchiature più importanti del Laboratorio figurano: contatori elettronici di impulsi per misure di attività di sorgenti radioattive, un complesso di misura in anticoincidenza per deboli attività, oscillografi per il controllo della forma degli impulsi, generatori di impulsi elettrici per la taratura di misuratori portatili, un analizzatore di impulsi multicanale per la individuazione degli isotopi radioattivi, mediante spettrometria gamma, e numerose sorgenti radioattive di tipo diverso, attività ed energia.

Inoltre, vari contatori Geiger Muller per la rivelazione di radiazioni alfa, beta e gamma, e di contaminazione dei liquidi; un rivelatore di scintillazione, misuratore a camera di ionizzazione per misure di alta intensità di esposizione; misuratori portatili per le misure di attività, di piccole intensità di dose e per la rivelazione di eventuale contaminazione alle persone e sugli oggetti; dosimetri per l'indicazione della dose assorbita nelle operazioni in presenza di sostanze radioattive; camere di ionizzazione sub standard per la taratura degli intensimetri e dei dosimetri.

Completa l'attrezzatura un impianto per lo smaltimento dei liquidi radioattivi trattati e la stazione di rilevamento della radioattività atmosferica, che consente di valutare quotidianamente l'inquinamento atmosferico dovuto ai prodotti di fissione.

Sala di radiochimica

Nella tecnica dei controlli della radioattività ambientale l'analisi delle sostanze radioattive in un campione può essere effettuata direttamente attraverso misure di spettrometria solo se le radiazioni emesse sono del tipo alfa o gamma. Per le sostanze β emittenti occorre invece una separazione chimica degli elementi. Inoltre per le sostanze emittenti alfa e gamma nelle quali la posizione spettrale delle energie delle radiazioni

emesse, in relazione alla risoluzione dei rivelatori usati, non permette una buona discriminazione dei picchi, è necessario un processo di arricchimento chimico. Queste operazioni vengono effettuate principalmente con metodi che utilizzano lo scambio ionico delle resine e allo scopo il laboratorio è dotato dell'attrezzatura necessaria.

Sala di elettronica

In essa vengono effettuate le riparazioni e i collaudi di tutta la strumentazione di misura o facenti parte della Rete Nazionale di rilevamento della ricaduta radioattiva e di allarme, in dotazione al Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco. Vengono anche effettuate le prove elettriche nei prototipi degli apparecchi, ai fini della approvazione della loro idoneità alla emergenza nucleare.

Campo di irraggiamento gamma

Il pericolo che consegue ad un incidente radioattivo e ad altro incidente che coinvolga sostanze radioattive, va affrontato soprattutto con l'uso di opportuni apparecchi di misura dell'intensità di esposizione.

Questi apparecchi devono possedere particolari caratteristiche di resistenza e di semplicità in relazione alla preparazione professionale, ovviamente non specialistica dei vigili del Fuoco che ne debbono fare uso.

Le norme di capitolato di tali apparecchiature devono scaturire da esperienze e ricerche di laboratorio dove vengono anche esaminati i prototipi delle varie ditte, effettuati i collaudi e controllate nel tempo le caratteristiche, con particolare riguardo alla precisione di taratura.

Per tali esigenze nel laboratorio è stato realizzato un centro per il controllo della taratura dei radiometri, costituito da un campo per l'irraggiamento del quale è ben determinante punto per punto, il valore dell'intensità di esposizione.

Il campo di irraggiamento viene attuato con una sorgente di Co^{60} da circa 500 Curie, posta in un irradiatore di piombo, il tutto installato in una « camera calda » appositamente costruita.

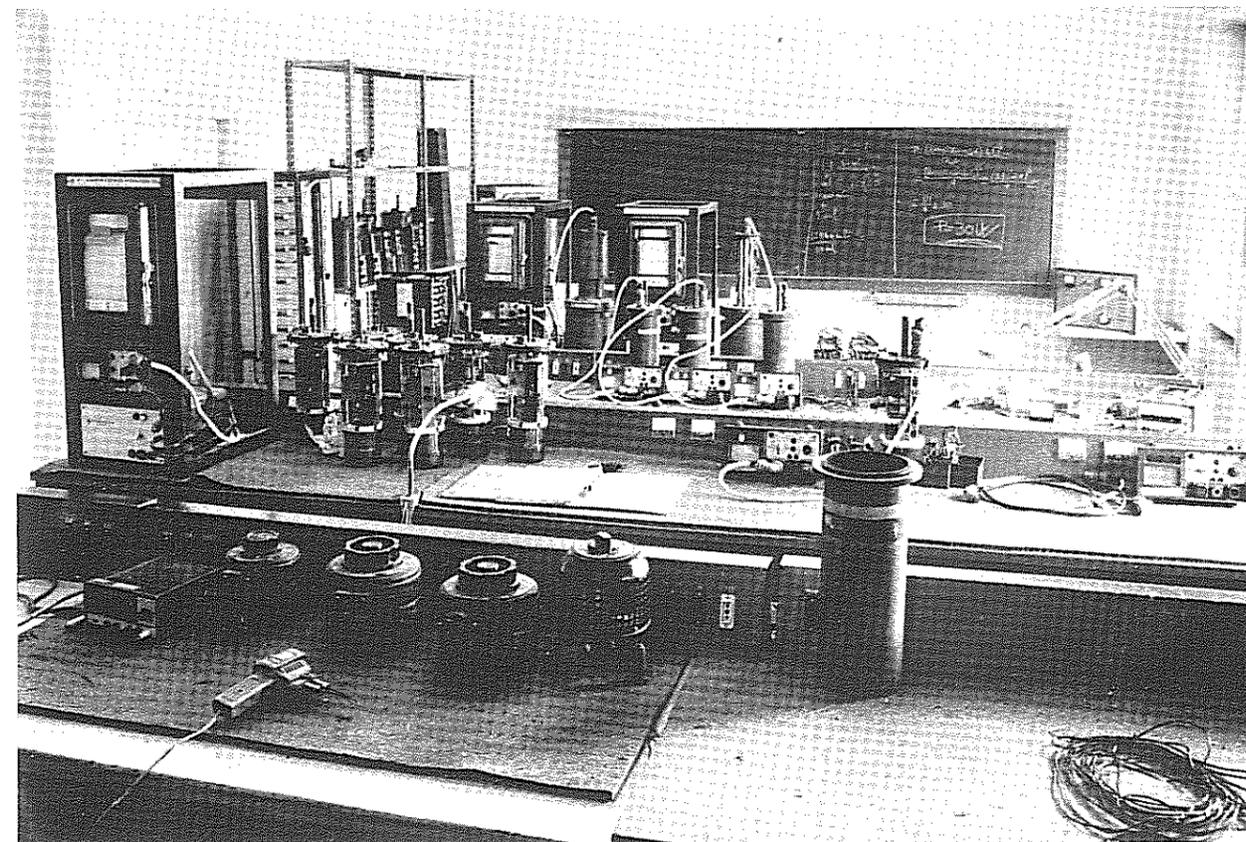
Il programma di lavoro prevede anche lo studio sulle proprietà schermanti dei materiali e sulla radiazione diffusa.

Camera calda

La camera calda è costituita da un bunker in calcestruzzo armato avente altezza 4 m, lunghezza 12 m e larghezza 3 m.

Esso risulta lateralmente interrotto mentre la copertura, effettuata con un solettone in calcestruzzo armato dello spessore di 80 cm, garantisce una perfetta schermatura all'esterno.

L'ingresso avviene attraverso una saletta di controllo, dotata dei dispositivi di sicurezza e di misura.



Sala riparazioni elettroniche.

Sul pavimento della saletta, un'ampia botola con schermo mobile, oltre all'introduzione nella camera calda di materiale in prova permette in caso di emergenza, l'ingresso in essa, in posizione schermata.

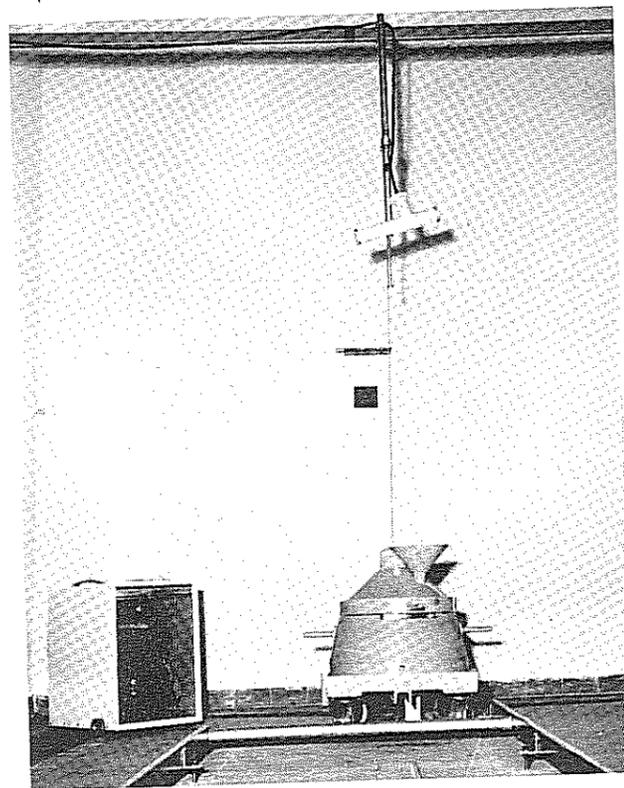
Il calcestruzzo è costituito da un conglomerato normale del peso specifico di circa 2500 Kg/m³. Uno strato di lana di vetro bitumato protegge il bunker da infiltrazioni d'acqua.

Un impianto di condizionamento d'aria garantisce le condizioni di umidità e di temperatura richieste per il tipo di misure effettuate.

Irradiatore.

L'irradiatore gammabeam di costruzione dell'Atomic Energy of Canada Limited è costituito da un contenitore di piombo rivestito in acciaio, con un cassetto portasorgente che può essere spostato verticalmente dalla posizione di completa schermatura, alla posizione di sorgente esposta.

Lo spessore di piombo è tale da rendere il contenitore idoneo ad alloggiare una sorgente di Co⁶⁰ con una attività totale di 1500 Curie senza superare i livelli di tolleranza ammessi.



Camera calda: Contenitore per sorgenti esposte.

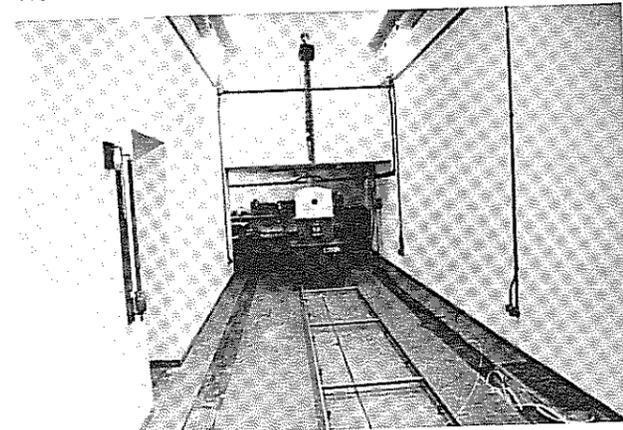
Con la sorgente attuale di 500 Curie e con il cassetto in posizione di completa schermatura si ha, sulla superficie esterna del contenitore, una intensità di esposizione di 0,5 mR/h circa.

Il movimento verticale del cassetto è azionato da motore elettrico.

In caso di interruzione della tensione di alimentazione, immediatamente segnalata da appositi allarmi acustici, un cavo di emergenza, per-

manentemente attaccato al fondo del cassetto e azionato a mano dalla saletta di controllo, permette il ritorno della sorgente nella posizione di riposo.

La sorgente ha un'attività nominale di 500 Curie 10%.

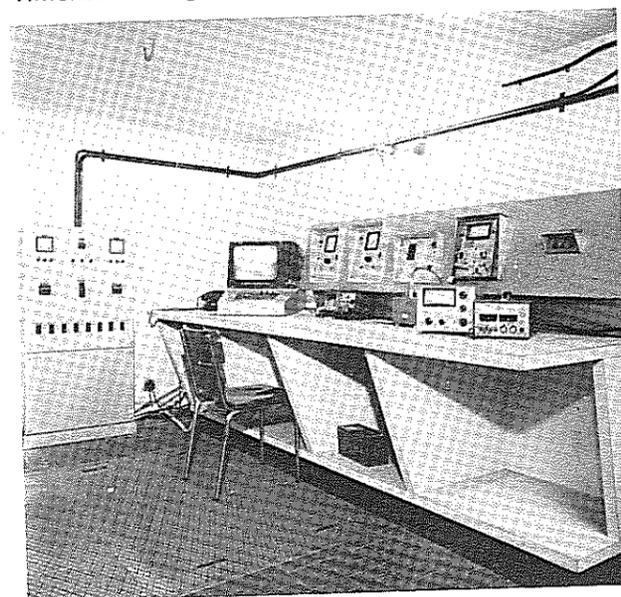


Camera calda: Irradiatore gamma beam.

L'alta attività specifica permette la realizzazione di un fascio pulito e di una ottima rispondenza delle dosi di esposizione alla legge del quadrato della distanza. Il fascio ha una apertura di 15'.

Dispositivo di controllo e di sicurezza.

Il controllo dell'irradiatore viene effettuato dalla saletta mediante un pannello sul quale, oltre ai pulsanti per portare la sorgente in posizione di esposizione e in posizione di riposo, appare l'indicazione ottica di sorgente esposta, sorgente in movimento o sorgente in riposo.



Camera calda: Sala controllo.

Un timer digitale, tarato in ore, minuti e secondi permette l'esposizione controllata fino a 999,9 ore.

Un contatto elettrico alla porta di ingresso della camera calda comanda attraverso il pannello, il ritorno della sorgente in posizione di riposo se la porta stessa viene aperta mentre la sorgente è esposta.

L'irradiatore e tutta la camera calda sono sorvegliati, durante le operazioni, mediante un sistema televisivo a circuito chiuso con il quale vengono anche effettuate le letture sulla scala degli intensimetri in prova.

Un sistema di monitoraggio, a camera di ionizzazione con allarme acustico, assicura il controllo dei livelli di radioattività.

Laboratorio mobile

Scopi fondamentali del laboratorio mobile sono la individuazione dei radionuclidi presenti in una zona contaminata a seguito di un incidente nucleare e la conseguente misura delle decontaminazioni in particolari sostanze (aria, acqua, latte, verdure, ecc.) di quelli che costituiscono un pericolo di irraggiamento interno per la popolazione.



Laboratorio mobile per rilevamento di radioattività.

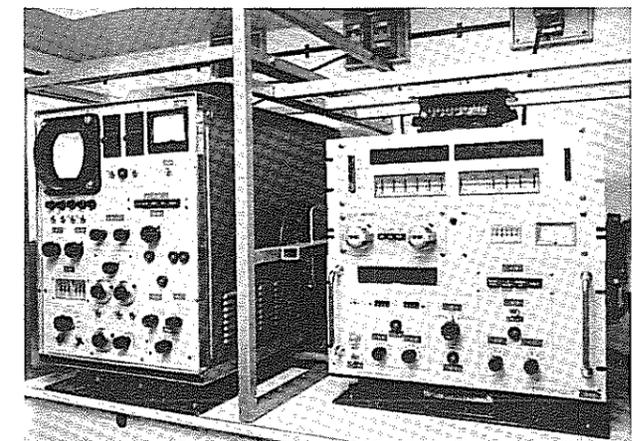
La individuazione dei radionuclidi emittenti gamma viene effettuata mediante spettrometria.

La tecnica ormai avanzata degli analizzatori multicanali permette una facile e rapida interpretazione degli spettri.

L'attività gamma dell'acqua, del latte, delle erbe e di ogni altra sostanza, che presenta interesse ai fini protezionistici, viene misurata con il rivelatore gamma, a geometria anulare, o nei casi in cui si dovesse richiedere una precisione più spinta può essere eseguita la misura dell'attività gamma con la geometria da pozzo.

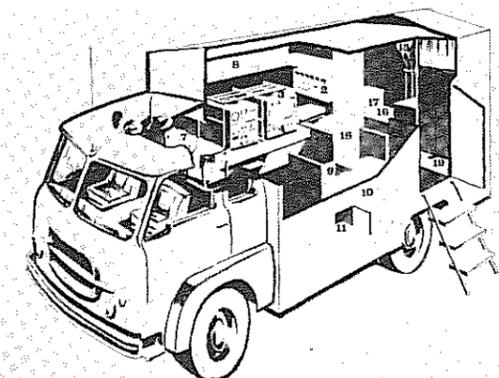
Il laboratorio mobile è montato su autotelaio cabinato FIAT 639/n3 carrozzato furgone; nella parte centrale dell'automezzo è ubicata la stanza delle misure.

Il problema delle vibrazioni e degli urti, di fondamentale importanza per il mezzo mobile, destinato al trasporto di delicata sensibile strumentazione, è stato risolto mediante ammortizzatori



Laboratorio mobile: apparecchi di misura per spettrometrie gamma.

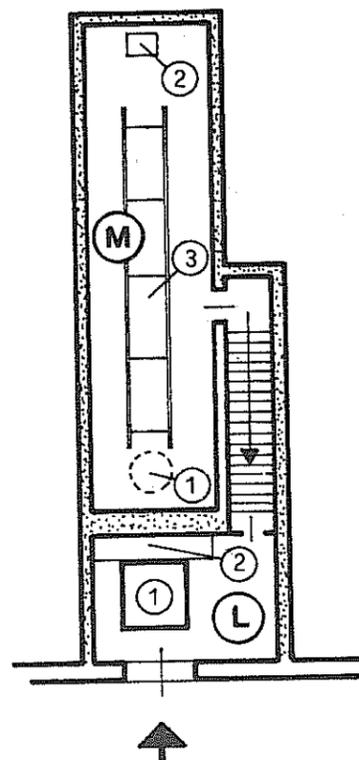
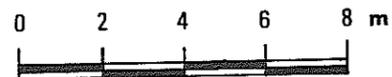
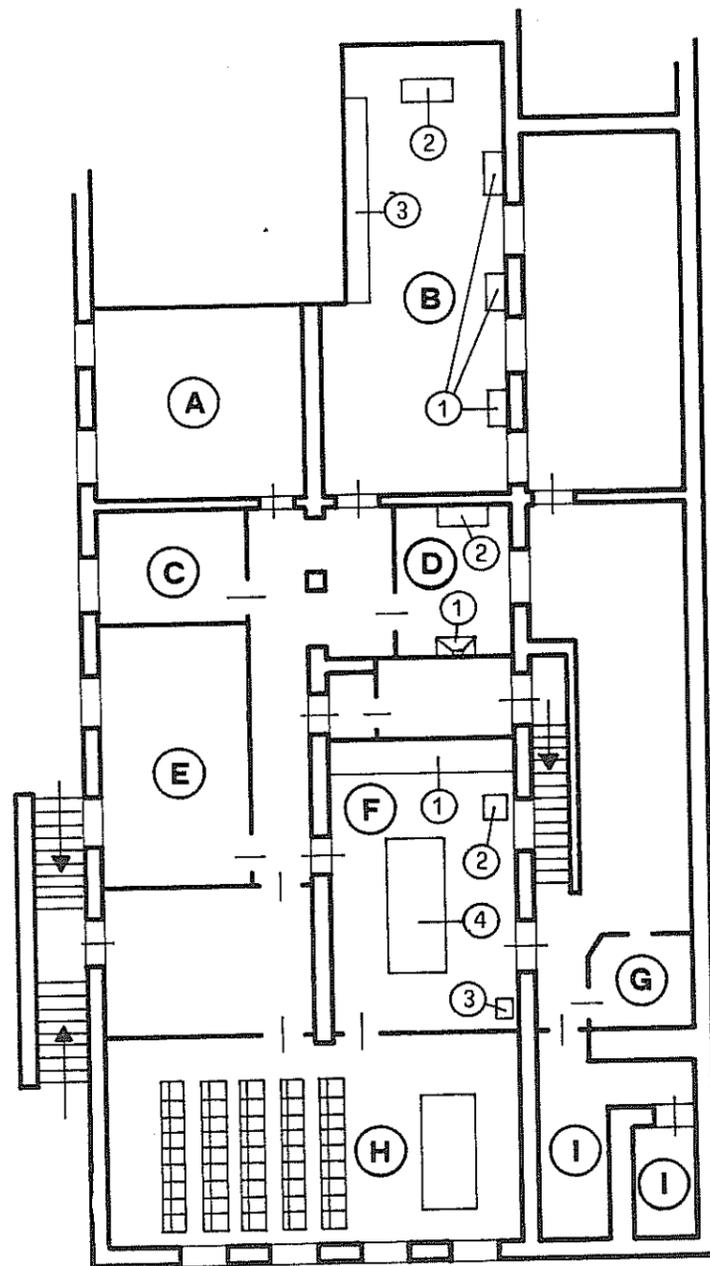
a cavo metallico. Il sistema rende un buon isolamento meccanico, sia per attutire gli urti, sia per la scomparsa di frequenze di risonanza. Il laboratorio è completamente isolato e protetto dall'ambiente esterno; per accedere alla sala adibita alle misure si passa attraverso una cabina di decontaminazione che comprende tra l'altro un posto di lavaggio formato da parete di materiale decontaminabile. All'ingresso e in uscita del laboratorio vi sono strumenti per il controllo della decontaminazione.



- | | |
|---|--|
| 1 - gruppo di rivelazione | 12 - intercapedine di equilibrio pressione |
| 2 - quadro generale impianto elettrico | 13 - doccia di decontaminazione |
| 3 - catena di misura per radiazioni β - α | 14 - lavabo |
| 4 - registratore magnetico degli spettri | 15 - scaldabagno |
| 5 - analizzatore multicanale per spettrometria γ | 16 - pompa acqua |
| 6 - sospensioni antivibranti | 17 - deposito indumenti contaminati |
| 7 - stampanti | 18 - passaggio cabina di decontaminazione |
| 8 - deposito materiale di protezione | 19 - laboratorio di misura |
| 9 - banco preparazione chimica campioni | 20 - w.c. |
| 10 - gruppi di rivelazione β - α | 21 - porta di passaggio cabina-laboratorio |
| 11 - scabio passaggio cempori radioattivi | |

Laboratorio mobile per rilevamento di radioattività con le sue apparecchiature interne.

Il laboratorio mobile, rivestito in laminato plastico, è termicamente isolato con materiale autoesingente. L'alimentazione elettrica è garantita da un gruppo elettrogeno della potenza di 6 KVA, installato sotto il pianale dell'automezzo, che può essere deposto sul terreno e riportato nella posizione di trasporto mediante dispositivo comandabile dall'interno del laboratorio.



LABORATORIO DI DIFESA ATOMICA

A, C, E) Uffici.

B) Sala esercitazioni:

- 1 — Tavoli per esercitazioni didattiche con complessi di misure, variabili da caso a caso.
- 2 — Conteggio a basso fondo per misure di attività Beta.
- 3 — Complesso per spettrometria Gamma.

D) Sala preparazione campioni sorgenti radioattive liquide.

F) Sala preparazione esperienze di laboratorio:

- 1 — Armadio contenente varia strumentazione di fisica nucleare.
- 2 — Complesso per alto vuoto.
- 3 — Bilancia di precisione.

4 — Banco per preparazione campioni.

G) Stazione di rilevamento della radioattività atmosferica.

H) Sala riparazione per la strumentazione nucleare per la rete nazionale di rilevamento e di allarme.

I) Bunker per deposito sorgenti radioattive.

L) Saletta controllo camera calda:

- 1 — Schermo mobile per accesso in camera di irraggiamento.
- 2 — Consolle di comando.

M) Sala di irraggiamento della camera calda:

- 1 — Irradiatore gamma Beam con sorgente di Co^{60} ora 500 C.
- 2 — Impianto per l'esposizione di sorgenti radioattive.
- 3 — Binario con carrello mobile porta apparecchi.

La stazione di rilevamento della radioattività atmosferica

La stazione di rilevamento della radioattività atmosferica è sistemata in un locale costruito nel cortile del laboratorio allo scopo di non disturbare le normali attività del laboratorio stesso, né di essere disturbata nell'espletamento del suo delicato lavoro che necessariamente deve svolgersi quotidianamente senza soluzione di continuità.

Il sistema adottato per le misure consiste nel pompare aria attraverso un filtro sul quale si deposita il pulviscolo atmosferico.

All'interno del locale sono stati installati due complessi di apparecchiature:

A) Gruppo di prelievamento, costituito da:

— Tubazione di aspirazione con cappuccio e filtro metallico per l'arresto del materiale grossolano in sospensione nell'aria;

— Scatola portafiltro composta da un corpo metallico avvitato alla tubazione di aspirazione e da supporto, collegato alla pompa mediante tubo corrugato;

— Manometro differenziale per la misura dell'intasamento del filtro;

— Pompa aspirante;

— Depuratore dell'aria;

— Tubazione di mandata della pompa al contatore volumetrico;

— Contatore volumetrico per il conteggio del volume dell'aria filtrata.

B) Gruppo di conteggio, costituito da:

— Schermo di piombo a più elementi sovrapposti con capsula porta filtro;

— Autocontatore elettronico decimale per il conteggio degli impulsi provenienti dal tubo G.M. a finestra frontale di mica;

— Alimentatore stabilizzato, capace di erogare correnti fino a $50/\mu A$ con tensione variabile da 250 a 2000 V.;

— Contasecondi elettronico con arresto contemporaneo all'autocontatore.

Si dispone inoltre delle seguenti apparecchiature per le informazioni meteorologiche necessarie alla interpretazione dei dati:

Pluviometro, anemometro, barometro, termometro, igrometro.

Il filtro è ricavato da carta SS 589' con diametro utile 35 mm. Esso, all'inizio delle operazioni, viene sistemato nella scatola porta filtro dalla quale viene estratto, con ogni cautela, dopo 24 ore di funzionamento del complesso di cui alla lettera A e, dopo 5^h, 30', passato nello schermo di piombo per il conteggio, mediante tubo G.M., degli impulsi dovuti al materiale radioattivo arrestatosi nel filtro stesso.

Dopo 120^h esso viene nuovamente presentato alla finestra del tubo G.M. per il conteggio dovuto alla radioattività residua cioè a quei prodotti della fissione che sono a lunga vita e pertanto pericolosi.

Nello spazio di tempo tra le due letture sono decaduti intanto gli elementi radioattivi di breve vita.

La stazione è inserita nella rete di controllo costituita da circa 30 stazioni esistenti sul territorio nazionale che forniscono dati garantiti (ai sensi degli art. 35 e 36 del trattato EURATOM).

I risultati delle misure, espressi come concentrazione di radioattività beta (microcurie/"), vengono trasmessi al CNEN.

Caratteristiche essenziali e cenni sul funzionamento di altre principali apparecchiature.

Complessi di conteggio a tubo G.M.

Le misure di attività di campioni radioattivi vengono normalmente eseguite con un complesso di misura costituito da:

- Contatore elettronico d'impulsi;
- Alimentatore stabilizzato;
- Preamplificatore G.M. per tubi;
- Tubo G.M. e finestra frontale di mica;
- Cronometro con comandi elettrici;
- Schermo.

Il laboratorio è dotato di quattro di questi complessi di misura, di diverso tipo e precisione. Oltre a misure di preparati a media attività, essi servono per esercitazioni didattiche, ricerche di laboratorio, determinazione delle caratteristiche dei rivelatori acquistati, specialmente per le apparecchiature campali delle squadre radiometriche.

Complesso di conteggio in anticoincidenza per deboli attività.

Per misure di deboli attività beta, quali sono generalmente quelle di contaminazione, viene usato un sistema di conteggio in anticoincidenza che consente di ridurre il fondo a limiti esigui.

Tale complesso di conteggio differisce da quelli usati, in modo che le radiazioni gamma del fondo vengono rilevate contemporaneamente da ciascuno di essi e inviate in due ingressi separati di un circuito elettronico.

Questo a sua volta è costituito in modo da dare un impulso in uscita solo se l'impulso applicato ad un ingresso non è coincidente con quello dell'altro.

Vengono, quindi eliminati tutti gli impulsi dovuti alle radiazioni gamma del fondo, generati in sincronismo dai due tubi.

Analizzatore di impulsi multicanale.

Un analizzatore d'impulsi a venti canali collegato ad un rivelatore a scintillazioni con cristallo a ioduro di Sodio da 2", viene usato per misure di spettrometria gamma. Esso analizza gli impulsi provenienti dallo scintillatore e li classifica in funzione della loro energia. In tal caso permette la individuazione degli elementi radioattivi, emittenti gamma, presenti in sostanze contaminate.

Il pulviscolo atmosferico depositato sui filtri per la determinazione della radioattività atmosferica, il residuo secco delle acque piovane raccolto ed ogni altro materiale sospetto di contaminazione viene analizzato con tale apparecchiatura.

Mediante la spettrometria vengono anche studiate le proprietà di assorbimento dei raggi gamma da parte dei materiali e i fenomeni di « Scattering » o più precisamente la dose di esposizione dovuta alla diffusione delle radiazioni da parte delle sostanze esposte all'irraggiamento diretto.

Complesso substandard per la taratura dei campi d'irraggiamento.

E' costituito da un caricatore-lettore, da numerose camere di ionizzazione per una vasta gamma di energia e di dosi di esposizione e da una sorgente di Radium Standard per il controllo costante del complesso.

Viene usato per determinare le intensità di esposizione nei vari punti di zona irradiata. Tale operazione (taratura del campo d'irraggiamento) serve per controllare periodicamente la precisione di misura degli ionimetri in dotazione al Corpo Nazionale Vigili del Fuoco.

Sorgenti radioattive.

Per generare campi d'irraggiamento per la taratura degli ionimetri, per la determinazione delle caratteristiche dei rivelatori e per scopi di ricerca e di addestramento, il laboratorio è dotato delle seguenti sorgenti radioattive:

- n. 1 sorgente gamma di Co^{60} da 500 mC.
- n. 4 sorgenti gamma di Co^{60} da 5 mC.
- n. 1 sorgente gamma di Ra^{226} da 1 mC.
- n. 4 sorgenti beta di Sr^{90} da 5 mC.
- n. 1 sorgente beta di Tl^{204} da 1 mC.

Vi sono inoltre piccole sorgenti da pochi micro C di Co^{60} , Cs^{137} e C^{14} .

Per l'uso di tali sorgenti il laboratorio è dotato di numerosi schermi e di collimatori di ferro e di piombo.

Materiale didattico.

Il laboratorio è dotato di tutto il materiale occorrente per l'addestramento del personale dei Vigili del Fuoco, ad ogni livello. In particolare vi sono numerosi misuratori portatili di radioattività e apparecchi radio ricetrasmittenti per la formazione delle squadre radiometriche.

Dispositivi di prova.

Le installazioni e le apparecchiature descritte unitamente a altri strumenti di misura di grande precisione, consentono di eseguire prove di omologazione e di collaudo su dosimetri, radiometri ed altri strumenti di protezione civile nonché, in collaborazione con altri Laboratori del Centro, di eseguire prove su dispositivi di protezione antincendio che utilizzano sorgenti radioattive.

LABORATORIO DI ELETTROTECNICA E TELECOMUNICAZIONI

Il laboratorio di Elettrotecnica e Telecomunicazioni esegue studi, ricerche e prove nel campo delle applicazioni elettriche in generale, allo scopo di accertare il grado di sicurezza che i materiali, le apparecchiature, le macchine e gli impianti possono fornire, in relazione alle diverse condizioni ambientali di funzionamento o di esercizio.

Sono principalmente oggetto di studio i materiali e le apparecchiature elettriche destinate ad ambienti dove possa esistere pericolo di incendio, scoppio, corrosione, ecc. nonché i dispositivi elettrici di rilevazione, di segnalazione di pericolo.

Le sorgenti di energia elettrica per l'alimentazione del Laboratorio sono la rete a frequenza industriale e due batterie di accumulatori stazionari di 118 e 500 Ah con collegamenti commutabili, in modo da fornire tensioni continue di 12-24-36-55-110 e 220 volt. Le due sorgenti fanno capo al quadro generale di distribuzione dal quale partono i cavi, che, in cunicolo, raggiungono i vari reparti (macchine, alta tensione, ecc.).

La batteria stazionaria, viene caricata da un gruppo di raddrizzatori. La rete di distribuzione, che parte dal quadro principale, oltre ai circuiti relativi alla tensione di rete e continua, ed ai circuiti di terra, comprende circuiti « disponibili », per consentire la distribuzione di energia con particolari caratteristiche, su tutti i quadretti dei vari locali.

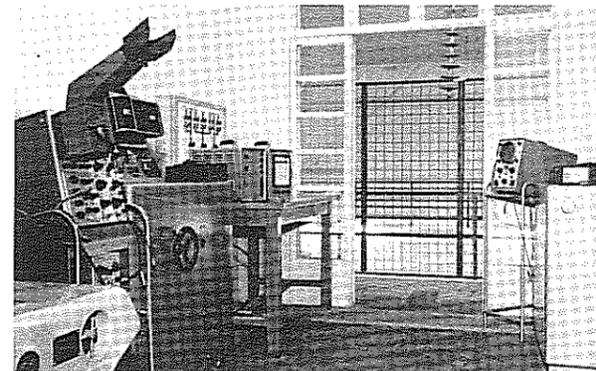
Il laboratorio si articola in quattro reparti: alta tensione, macchine elettriche, dispositivi sperimentali per prove antideflagranti e misure di laboratorio. Si sviluppa a pianterreno e comprende anche una piccola officina elettromeccanica, una sala batterie, un quadro elettrico generale, una camera oscura per lo sviluppo e stampa di materiale fotografico e gli uffici.

Reparto alta tensione

Il reparto alta tensione occupa il locale più grande del laboratorio. La sala ha un assetto singolare per le sue dimensioni e per alcuni particolari costruttivi, dei quali il più importante è il sistema di terra e di schermatura.

Per le prove di alta tensione, la conformazione del campo elettrico acquista fondamentale importanza. Ne consegue la necessità di stabilire una superficie di riferimento, quanto più possibile equipollente al mutare sia delle condizioni « esterne », che delle modalità interne di prova (posizione reciproca delle varie parti, rapidità dei fenomeni, ecc.). Si tratta quindi di fissare le « condizioni al contorno » del campo, rendendole invariabili al variare delle altre condizioni.

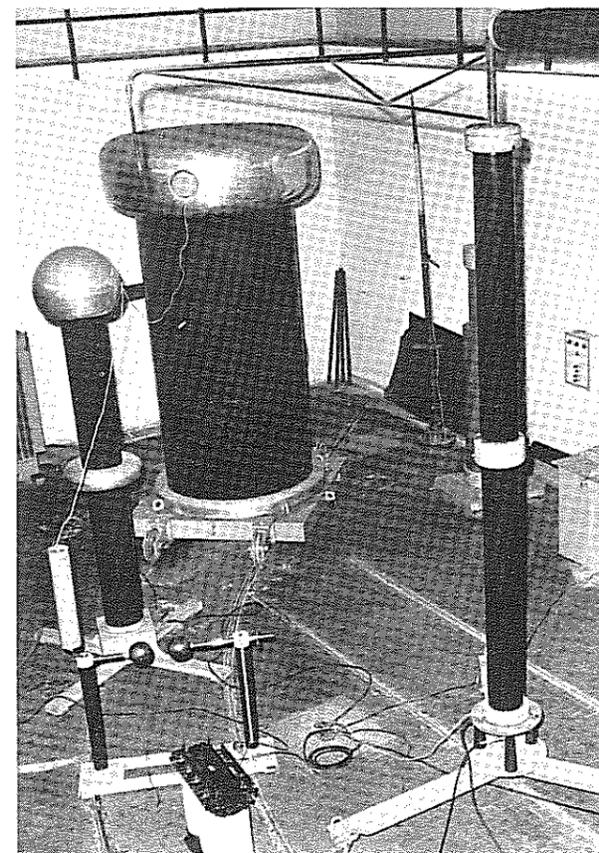
Il sistema di terra e schermatura è costituito da un gruppo di dispersori infissi, per notevole profondità, nel terreno sottostante al fondo della sala, raggiungendo una resistenza di terra di cir-



Pulpito di comando del reparto alta tensione.

ca 2,5 Ohm. Essi sono collegati fra di loro da una rete a grandi maglie di piattina di rame, annegata nel terreno all'altezza delle « teste » dei dispersori. Al di sopra di quest'ultima, ad esse collegata, nel punto centrale, vi è la rete dei tondini di ferro del massetto di calcestruzzo del pavimento della sala. Il sistema è completato da una rete di bandella di ferro, sotto l'intonaco delle pareti e del soffitto ed è inferiormente saldata ai tondini del pavimento.

L'impianto con apparecchiature Haefely, è previsto per due tipi di prove: a frequenza industriale e ad impulso.



Reparto alta tensione: impianto a frequenza industriale.

Impianto a frequenza industriale.

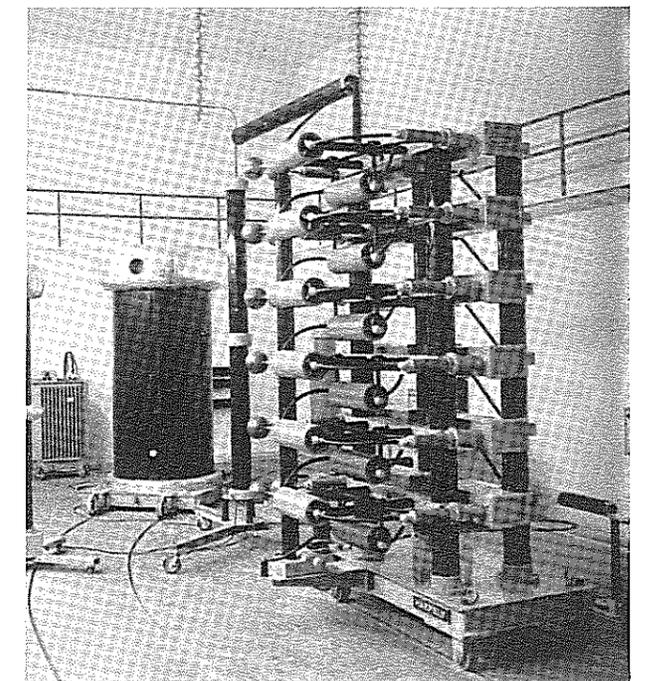
Presenta una tensione massima di punta 500 KV eff, con potenza di 100 KVA. Può fornire tensioni di prova variabili fino ad un massimo di 500 KV.

Il gruppo si compone di un trasformatore « Thoma », che fornisce tensioni variabili da 0 a 500 Volt, un trasformatore elevatore con rapporto fisso 1:1000 dal quale viene prelevata la tensione di prova, un divisore di tensione di misura e infine di un pulpito per il comando a distanza di tutto il complesso.

Impianto ad impulso.

Presenta una tensione massima di cresta di 1200 KV e una potenza di 7,5 KVA e può fornire impulsi di tensione fino ad un massimo di 1,2 MV.

Il gruppo si compone di un raddrizzatore di cor-



Reparto alta tensione: impianto ad impulsi.

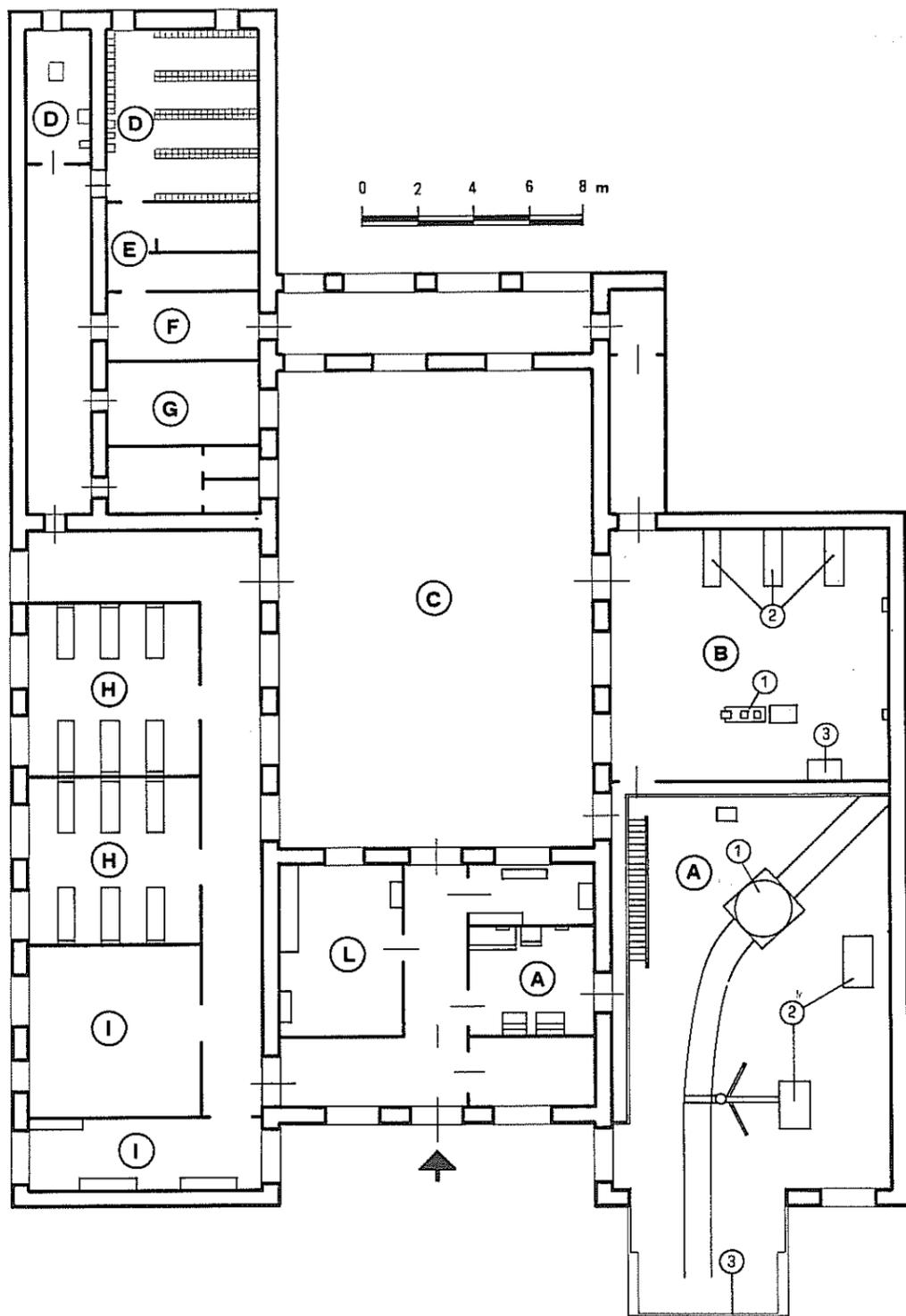
rente, di un generatore di impulsi tipo « Marx », di un potenziometro e di un oscilloscopio a due raggi con catodo freddo per la misura e la registrazione dei fenomeni, di un pulpito per il comando a distanza di tutto il complesso.

Reparto macchine.

Destinato alle macchine ed alle apparecchiature occorrenti per le prove di laboratorio, per esperienze e per ricerche su circuiti, dispositivi ed apparecchiature.

Il reparto è fornito di quadretti di distribuzione di cui ognuno è dotato di morsetti per le varie tensioni continue ed alternate. E' provvisto inoltre di cavetti di derivazione, per potenze maggiori, necessari per il collegamento alle macchine.

Comprende inoltre:



LABORATORIO DI ELETTRONICA E TELECOMUNICAZIONI

A) Sala Alta Tensione:

- 1 — Impianto a frequenza industriale.
- 2 — Impianto ad impulso.
- 3 — Apertura per introdurre le apparecchiature nella sala.

B) Sala Macchine:

- 1 — Gruppo convertitore.
- 2 — Tavoli di misura.
- 3 — Camera climatica.

C) Cortile interno per prove di antideflagranza.

D) Sala batterie accumulatori e raddrizzatori di corrente.

E) Camera oscura.

F) Quadro elettrico generale.

G) Deposito prototipo campioni e apparecchiature varie.

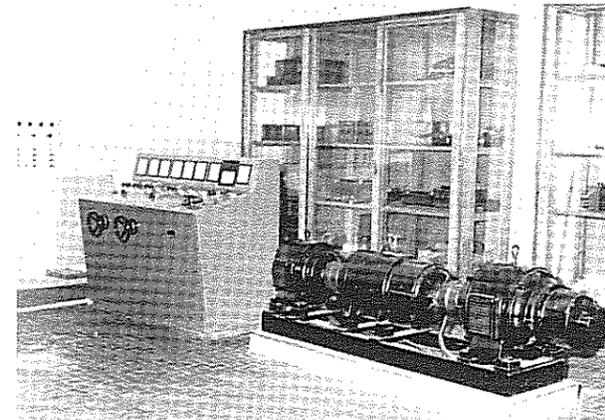
H) Sala esperienze.

I) Uffici.

L) Officina elettromeccanica.

Gruppo convertitore.

Costituito da tre macchine in linea, su un unico basamento, collegabili meccanicamente fra di loro; una macchina a corrente continua, un'asincrona



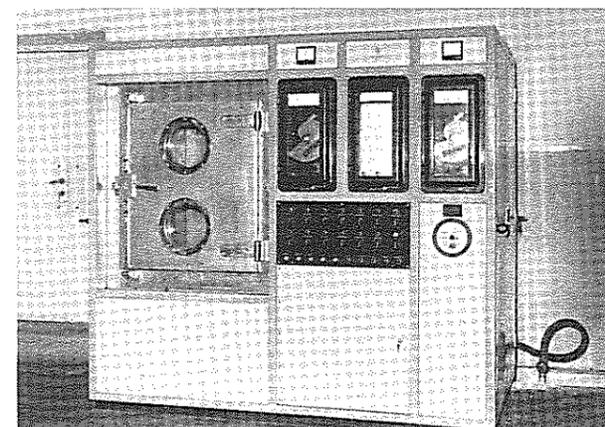
Reparto macchine elettriche: gruppo convertitore e pulpito di comando.

ed una sincrona, queste ultime entrambi trifasi. Tutte e tre sono di funzionamento reversibile (generatore-motore). La potenza media è di circa 15 KVA.

La macchina sincrona, come generatrice, può fornire energia alle diverse frequenze fra 30 Hz e 80 Hz; quattro combinazioni degli avvolgimenti indotti consentono di rendere, entro certi limiti, indipendenti i valori della tensione da quelli della frequenza. Il gruppo è fornito di un quadro di comando a pulpito, con pannello a schemi riportati, dal quale si comanda e si regola a distanza il funzionamento di esso.

Camera climatica, con condizionamento « Idelair ».

Camera di prova in acciaio inossidabile, atta a studiare il comportamento dei materiali e dei componenti in atmosfera simulata, sotto il controllo di una serie di automatismi. La camera offre prestazioni di temperatura nello spazio di prova, variabile entro -25°C e $+125^{\circ}\text{C}$, e umidità relativa, variabile secondo il sistema psicrometrico dal 10 al 95%.



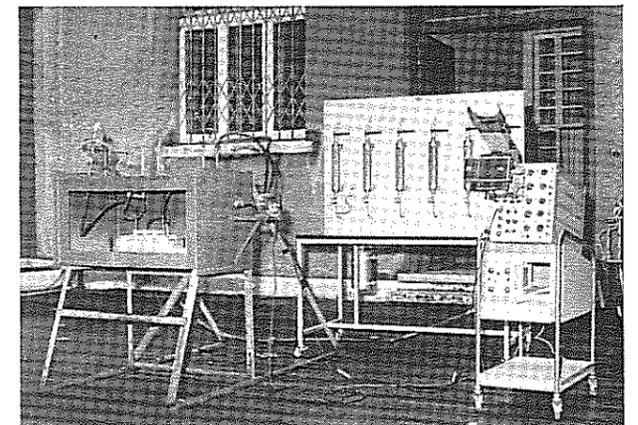
Sala macchine: camera climatica.

Dispositivi di prove per rivelatori di incendio.

Per eseguire le prove sui rivelatori di incendio, adatte a caratterizzarli e a definirne il campo di applicazione, il Laboratorio dispone di varie apparecchiature. In particolare per le prove sui rivelatori di fumo a camera a ionizzazione viene utilizzato una galleria di fumo nella quale i prodotti della combustione devono seguire un percorso obbligato e il rivelatore può essere sottoposto a fumi di concentrazione e natura diverse. Queste prove vengono eseguite in collaborazione con il Laboratorio di Difesa Atomica, in quanto richiedono attrezzature e tecniche proprie di quel Laboratorio.

Dispositivi sperimentali per prove di antideflagranza.

Impiegati per prove di macchine elettriche destinate ad essere installate in ambienti con pericolo di incendio o di esplosione. L'impianto, di



Impianto per prove antideflagranti.

recente realizzazione, è costituito da un miscelatore di gas e aria, da una camera di esplosione, dove si dispone l'oggetto in prova, e da un sistema di accensione a scintilla e consente uno sviluppo nell'attività del Laboratorio.

Strumentazione per misure di laboratorio.

In relazione ai compiti che hanno attinenza con campi diversi dell'elettrotecnica e delle sue applicazioni, la strumentazione del laboratorio si estende in modo equipollente dagli strumenti standard ad alcuni di carattere più particolare.

I primi comprendono le comuni dotazioni di volmetri, amperometri, wattmetri, indicatori, registratori, ecc. per varie portate e con precisioni che vanno dai campioni Weston in cl. 0,1 agli strumenti di controllo in classe 0,5; numerosi galvanometri e microamperometri, analizzatori; vari ponti di misura per C.C. e potenziometri (dei quali alcuni di notevole precisione) ecc.

Fra gli strumenti più specifici: un elettmetro « General Radio », che permette misure di correnti

e resistenze estremamente piccole e grandi, usa tre stadi di amplificazione ad accoppiamento diretto e a valvola elettrometrica; ha una impedenza di ingresso molto elevata e dispone di una uscita per registratore. Un misuratore per resistenza di terra; « Megger », che comprende un generatore a manovella con uno strumento indicatore a bobina incrociata. Il complesso per le prove sui dielettrici in bassa ed alta tensione (Ponte di Schering, oscillografo a catodo freddo della Trub & Tauber). Fonometro per analisi della composizione di suoni e vibrazioni; luxmetri per le misure dell'illuminazione all'aperto (illuminazione stradale) e in ambiente chiuso. Alimentatori stabilizzati con possibilità di regolazioni manuali da 0 a 50 V e 0 a 3 amp.

parecchiature antincedi, aventi carattere specificatamente idraulico, sui fenomeni connessi al movimento dei fluidi nelle tubazioni, sulla campionatura dei misuratori di portata e di pressione.

Il laboratorio effettua altresì la caratterizzazione delle correnti di acqua in pressione per getti pieni, frazionati e nebulizzati effluenti da lance e monitori; le indagini sulla fenomenologia del moto idraulico rapidamente vario nelle condotte flessibili; le prove tecnologiche per il collaudo delle tubazioni flessibili, delle tubazioni avvolte su naspo per l'alimentazione di speciali lance nebulizzatrici, delle tubazioni di aspirazione e di quelle per impianti oleodinamici; le prove idrauliche di collaudo delle teste spray e sprinklers, (prova di portata, di precipitazione per una e quattro teste, prova di pressione e di resistenza alle variazioni di pressione) nonché le prove per la caratterizzazione di ogni tipo di dispositivo a schiuma.

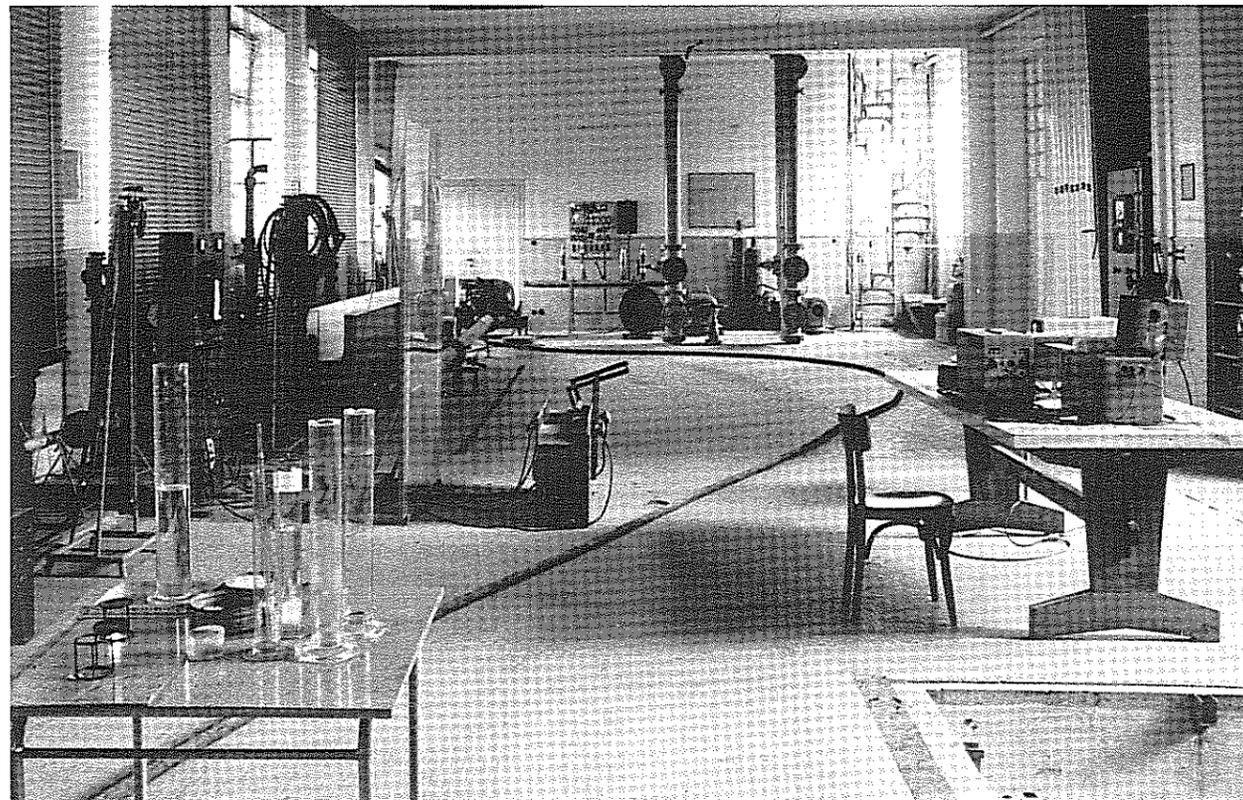
Il laboratorio si sviluppa a pianterreno ed è costituito da due reparti: Bassa ed Alta pressione con annessi locali per uffici.

Reparto bassa pressione

Comprende l'impianto di circolazione dell'acqua, in circuito chiuso, costituito da una vasca volano in muratura, sotto il pavimento del laboratorio, da due gruppi elettropompe centrifughe gemelle, da due vasche elevate (in lamiera metallica) con soglia sfiorante per la portata di 110 lt./sec. fornita dalle pompe, dal complesso delle tubazioni metalliche connesse all'impianto

LABORATORIO DI IDRAULICA

Il laboratorio di idraulica esegue studi e ricerche sulla caratterizzazione e sull'impiego delle ap-



Reparto bassa pressione.

di pompatura, da un tubo omnibus metallico di 300 mm di diametro per la derivazione delle portate alle singole installazioni sperimentali, da un canale in muratura per lo scarico e per il ritorno delle portate alla vasca-volano.

La provvista dei volumi d'acqua occorrenti è effettuata dalla condotta derivata dall'acquedotto.

Il reparto comprende, tre profonde vasche in muratura, sotto il pavimento, per la misura volumetrica delle portate, ed è dotato di varie apparecchiature e strumenti per le misure delle portate, delle differenze di quote piezometriche e delle pressioni.

Elettropompe centrifughe.

Due elettropompe centrifughe, 12 HP, prevalenza m. 9, portata singola di 53 l/sec, con motore a corrente alternata 220 Volt, 50 Hz ognuno con 10 Kw di potenza.

Esse costituiscono l'elemento motore del circuito idrico chiuso del reparto bassa pressione, comprendente, oltre alle due elettropompe, una vasca metallica sopraelevata con sfioratori, tubazioni di derivazione per le esperienze.

Le elettropompe prelevano l'acqua, a mezzo di due tubi (\varnothing 200 mm) dal fondo del serbatoio-volano interrato, la sollevano riempiendo la vasca con sfioratori, la quale a sua volta alimenta, sotto un carico costante, il circuito delle tubazioni di acciaio del laboratorio. La portata sollevata viene regolata a mezzo delle saracinesche poste sui tubi di mandata delle pompe.

Vasca con sfioratori in lamiera e profilati di ferro, in impianto fisso.

Alimenta sotto un carico costante di 0,7 Kg/cm², le derivazioni per le installazioni sperimentali.

La vasca è suddivisa in due cassoni, in lamiera e profilati di ferro saldati, i quali possono essere messi in comunicazione fra loro. Numerose canalette costituiscono il piano di sfioro, che mantiene il livello del liquido praticamente a quota costante; la soglia sfiorante può scaricare l'intera portata di 110 lt/sec.

La vasca è alimentata dalle due elettropompe dell'impianto fisso, che dispongono di portata in eccesso rispetto a quella di utilizzazione; il sovrappiù della portata viene scaricato nella vasca di raccolta attraverso gli sfioratori.

Manometro differenziale a mercurio, a tubo di vetro su cavalletto di ferro, tipo mm. 1200.

Per rilievi di pressioni differenziali, a monte e a valle di installazioni sperimentali, fino a 1190 mm di mercurio.

E' costituito da supporti in tubolari di ferro da 3/4", da un corpo portante valvole di sfiato e di manovra, da attacchi per tubi di gomma, da tubi di vetro protetti lateralmente da guaine metalliche, dal mercurio e da un'asta graduata in millimetri con scale da 0 a 1200.

Manometro differenziale ad acqua-aria con due aste graduate da 0 a 600 mm.

Per dislivelli piezometrici inferiori a 0,60 m in colonna d'acqua con l'approssimazione di lettura di 0,1 mm.

E' costituito da un cavalletto di tubolari di ferro da 3/4" e da due piani, tra i quali sono interposti due cilindri di vetro chiaro; in questi scorrono, a mezzo vite micrometrica e nonio, due aste idrometriche con punte diritte, graduate in millimetri da 0 a 600.

Diaframma unificato di misura su tubo \varnothing 150 mm completo di tubi metallici di prese di pressione e flange terminali.

Per le misure di portata da 8 l/sec a 80 l/sec.

E' composto da due tratti di tubazione metallica da \varnothing 150, con interposto diaframma ($d = 94,87$ mm; $m 0,4$) a camere anulari, da prese di pressione, rubinetti ecc., come da tabelle UNI 1559-1605.

La caduta di pressione, che si verifica nella corrente idrica al passaggio attraverso lo strozzamento del diaframma, è rilevata da un manometro differenziale acqua-mercurio.

Cassone-stramazzo a risalto, in lamiera di ferro, lungo 6 m su cavalletti di legno.

Per la misura delle portate, comprese fra 10 e 80 l/sec.

Recipiente prismatico, lungo 6 m e della sezione di 0,50 x 0,50 m; nella sezione di uscita è posto un risalto, che riduce gradualmente la sezione medesima.

La portata da misurare perviene al cassone, attraverso una griglia, atta a smorzare la turbolenza; la misura dei livelli liquidi viene effettuata con le mire idrometriche dotate di viti micrometriche e noni, con approssimazione al decimo di millimetro.

Cassone-stramazzo in lamiera di ferro, a bocca circolare del diametro di 200 mm su quattro ruote.

Per la misura delle portate, comprese fra 2 e 25 l/sec.

Recipiente prismatico in lamiera di ferro, della capacità di m³ 0,75, su una parete del quale è praticata una bocca, di forma circolare, di 200 mm di diametro, a bordo vivo. La portata da misurare perviene al cassone, attraverso una griglia atta a smorzare la turbolenza; la misura dei livelli liquidi viene effettuata con le mire idrometriche, dotate di viti micrometriche e noni, con approssimazione al decimo di millimetro.

Macchinetta di trazione a vite munita di dinamometro da 0 a 20 Kg e di morsetti.

Per determinare la resistenza opposta al distacco del rivestimento interno impermeabile delle tubazioni flessibili.

Ad un telaio metallico sono collegati due morsetti: uno è fisso e l'altro può traslare lungo l'asse verticale del telaio stesso, sotto l'azione di una manovella collegata con una serie di ingranaggi.

Un dinamometro a molla, disposto in serie con i morsetti, permette la determinazione in Kg dello sforzo di distacco del rivestimento dal tessuto.

Apparecchiatura per le prove della resistenza alle alte temperature dei tubi flessibili di mandata 45, 70, 120 mm.

Per accertare la resistenza alle alte temperature di tubi flessibili di mandata dei Servizi Antincendi. (Si tratta di un requisito prescritto nei capitolati per la fornitura di tali tubazioni).

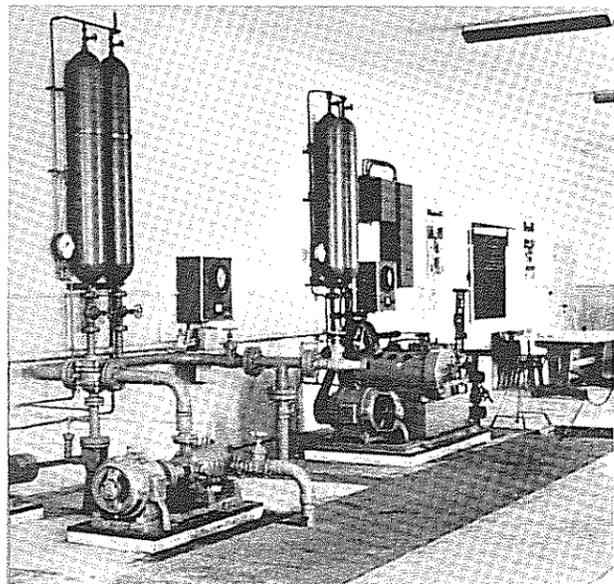
Piastra in ferro (m 1,00 x 0,40) montata su un supporto, riscaldata elettricamente 220 V per le temperature da 50° a 450°C. E' dotata di regolatore per la temperatura (Variac) di quadro elettrico con strumenti di misura, di registratore grafico delle temperature rilevate a mezzo termocoppie (4). La temperatura della piastra, inizialmente di 50°C, viene aumentata gradualmente fino a quando non si verifica la rottura del tubo in prova con fuoriuscita dell'acqua.

Reparto alta pressione.

Comprende essenzialmente tre gruppi di elettropompe, corredati da serie di bombole in funzione di autoclave con aria compressa, da elettrocompressori e da manometri registratori.

Le pompe aspirano da una vasca-volano in muratura, sotto il pavimento, ove vengono restituite le portate dopo la utilizzazione per le esperienze. Si possono realizzare correnti di acqua con pressioni fino a 100 Kg/cm².

L'impianto con pompa idropneumatica per le prove di pressione è provvisto di una cunetta in cemento, ricavata sotto il pavimento, nella quale



Reparto alta pressione: gruppi di elettropompe, particolare.

vengono posti gli oggetti per prove di tenuta e resistenza alla pressione interna.

Completano le attrezzature, il dispositivo per le prove di usura della superficie esterna dei tubi flessibili, i trasduttori, gli amplificatori e lo strumento registratore per il rilievo e la registrazione di pressioni rapidamente variabili fino a 50 Kg/cm². Il reparto è anche dotato di una apparecchiatura per sottoporre i dispositivi ad oscillazioni di pressione di tipo trapezio, variabile sia per ampiezza che in frequenza.

Impianto di pompatura con elettropompa centrifuga ad asse orizzontale, prevalenza m 120.

Sollewa l'acqua dalla sottostante vasca per farla affluire con portata di 720 l/min, fino alla pressione massima di 12 Kg/cm², nelle installazioni sperimentali.

L'impianto è costituito da una valvola di fondo collegata ad un tubo pescante da 3 1/2", che alimenta la pompa centrifuga (a 3 giranti), coassiale ad un motore elettrico trifase della potenza di 6 Hp, da una valvola bilanciata con scarico laterale contro il colpo di ariete, da tre bombole casse d'aria, da un elettrocompressore d'aria per l'alimentazione delle bombole, da una bocca di uscita con attacco maschio del raccordo unificato Ø 70 per l'alimentazione delle installazioni sperimentali, da teleruttore per avviamento, in apposito quadro, da manometri metallici e manometro registratore per il controllo delle pressioni.

Manovrando contemporaneamente le saracinesche poste sullo scarico e sull'erogazione, si raggiunge la pressione desiderata. A mezzo dell'elettrocompressore d'aria, in dotazione al gruppo, il livello acqua-aria nelle bombole viene mantenuto rigorosamente costante.

Impianto di pompatura con elettropompa ad asse orizzontale, prevalenza m 200.

Sollewa l'acqua dalla sottostante vasca per farla fluire con portata di 360 l/min, fino alla pressione massima di 20 Kg/cm², nelle installazioni sperimentali.

L'impianto è costituito da una valvola di fondo collegata ad un tubo premente da 3", che alimenta la pompa centrifuga (a 5 giranti), coassiale ad un motore elettrico trifase della potenza di 20 HP, da una valvola bilanciata con scarico laterale contro il colpo d'ariete, da due bombole-casse d'aria, da un elettrocompressore d'aria per l'alimentazione delle bombole, da una bocca di uscita con attacco maschio del raccordo unificato Ø 70 per l'alimentazione delle installazioni sperimentali, da teleruttore per avviamento, su apposito quadro, da manometri metallici e manometro registratore per il controllo delle pressioni.

Manovrando contemporaneamente le saracinesche poste sullo scarico e l'erogazione, si raggiunge la pressione desiderata.

A mezzo dell'elettrocompressore d'aria, in dotazione al gruppo, il livello acqua-aria delle bombole viene mantenuto costante.

Impianto di pompatura con elettropompa a pistoni, prevalenza m 100.

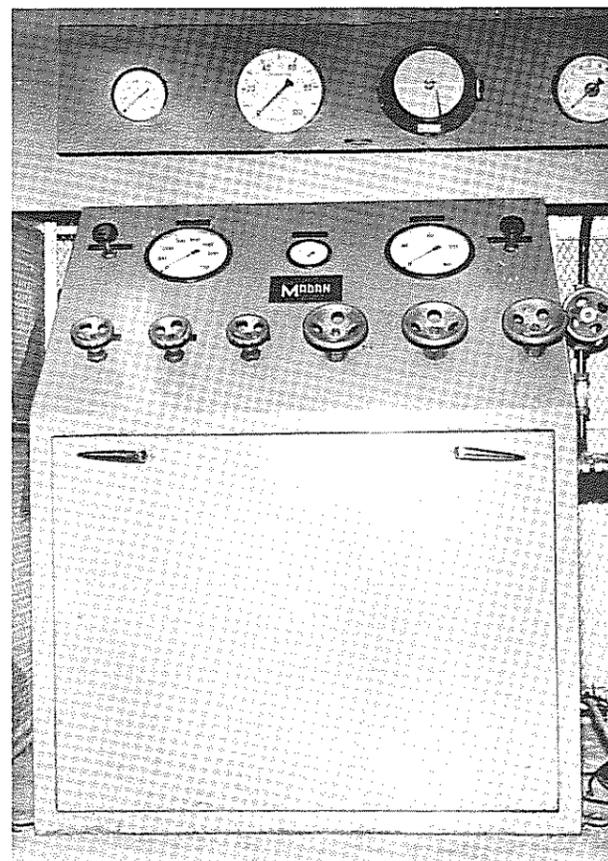
Sollewa l'acqua dalla sottostante vasca per farla fluire con portata di 1 l/sec, con una pressione massima di 100 Kg/cm².

L'impianto è formato da un serbatoio in lamiera di acciaio, fissato sotto il gruppo pompa con capacità di circa 250 lt, da una pompa a 3 pistoni, collegata ad un motore elettrico trifase della potenza di 25 HP, da due bombole casse d'aria, da un elettrocompressore d'aria, per l'alimentazione delle bombole stesse, da una bocca di uscita con attacco da 50 mm per l'alimentazione delle installazioni sperimentali, da teleruttore per avviamento su apposito quadro, da manometri metallici e manometro registratore per controllo delle pressioni.

Impianto con pompa idropneumatica per prove di pressione.

Fornisce pressione idraulica da 0 fino a 520 Kg/cm² ai dispositivi, oggetto delle prove di tenuta, di resistenza e di scoppio, permettendo leggi pressioni-tempo prefissate.

E' costituito da tre pompe a stantuffi e da un serbatoio della capacità di 135 lt; il tutto racchiuso in un contenitore metallico portante dei manometri metallici e registratori nonché dispositivi di comando. Le pompe vengono alimentate mediante aria compressa con pressione massima di 7 Kg/cm²



Impianto idropneumatico per prove di pressione o scoppio.

e sono composte da cilindri aria-acqua con distinti rapporti.

L'impianto è formato da due circuiti alimentati da una pompa monocilindrica a doppio effetto con rapporto 1 : 1 che consente di realizzare pressioni da 0 a 6 Kg/cm². I due circuiti sono costituiti uno da una pompa a pistoni monocilindrica a singolo effetto con rapporto 1 : 13,6 e gamma di pressione idraulica da 4,8 a 95,6 Kg/cm² e l'altro da una pompa analoga ma con rapporto 1 : 71,5 e gamma idraulica di pressione da 25 a 502 Kg/cm².

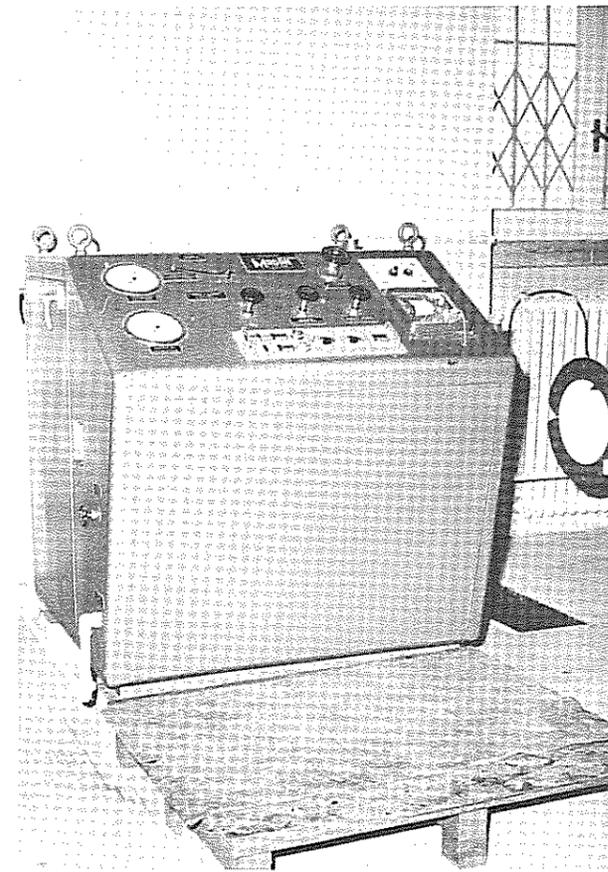
Gruppo motopompa carrellato.

Composto da un motore industriale a benzina a quattro tempi, 8 cilindri a V, 6755 cc. della potenza di 220 CV (SAE) a 3600 giri; da una pompa centrifuga a media pressione con due giranti in serie eroganti 3500 l/min alla pressione di 8 Kg/cm²; da una pompa centrifuga ad alta pressione a 4 giranti in serie, erogante 500 l/min a 30 Kg/cm² e 330 l/min a 50 Kg/cm², altra portata in media pressione di 1400 l/min, a 18 Kg/cm².

Il dispositivo di adescamento è costituito da una pompa a vuoto a doppio pistone.

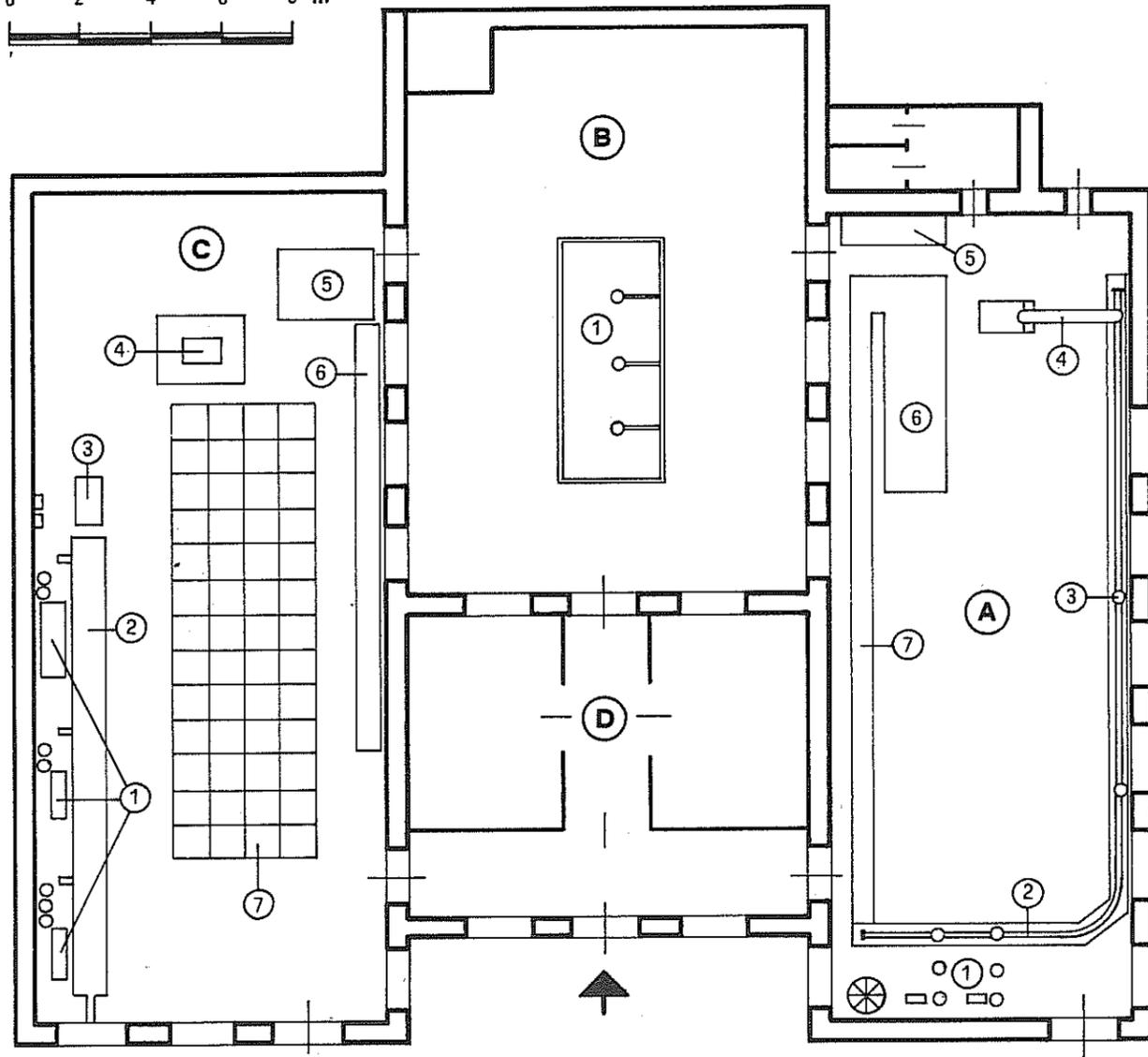
Impianto idropneumatico per prove pulsative di pressione con registratore delle pulsazioni.

Formato da tre pompe idropneumatiche, ha una gamma di pressione di lavoro che va da 3 a 60 Kg/cm².



Impianto idropneumatico per prove pulsative di pressione.

0 2 4 6 8 m



LABORATORIO DI IDRAULICA

A) Reparto Bassa Pressione:

- 1 — Gruppo elettropompe su vasca bassa di approvvigionamento dell'acqua per l'impianto di circolazione munito di vasca elevata con soglia sfiorante per l'intera portata di 110 l/sec.
- 2 — Tubo omnibus \varnothing 300 mm per le derivazioni alle singole installazioni sperimentali.
- 3 — Superidrante a colonna con bocca di derivazione \varnothing 125 mm.
- 4 — Derivazione delle portate per i misuratori mobili di tipo cassoni-stramazzo.
- 5 — Armadio per oscillografi, manometri, ecc.
- 6 — Profonde vasche in muratura per le misure volumetriche di portata.
- 7 — Canale in muratura di restituzione delle portate alla vasca bassa.

B) Cortile interno:

- 1 — Installazioni sperimentali mobili.

C) Reparto Alta Pressione:

- 1 — Tre gruppi di impianti di pompatura con elettropompe e muniti di casse d'aria.
- 2 — Vasca bassa in muratura per l'approvvigionamento dell'acqua.
- 3 — Misuratori mobili delle portate, di tipo cassone-stramazzo.
- 4 — Dispositivo per le prove di usura dei tubi flessibili.
- 5 — Gruppo per le prove statiche di scoppio e di permeabilità dei tubi.
- 6 — Canalotta in muratura per il contenimento dei tubi, sottoposti alle prove statiche di resistenza.
- 7 — Rete a maglie quadrate precisata sul pavimento per i pluviometri occorrenti alle precipitazioni dei getti frazionati.

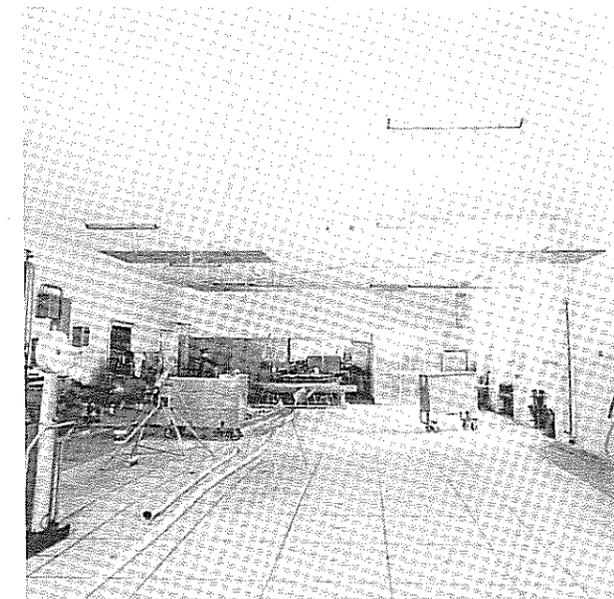
D) Uffici.

Permette di avere una oscillazione di pressione del tipo trapezio che consente la regolazione del campo di lavoro e del numero delle oscillazioni al minuto primo. E' dotato di registratore delle pulsazioni a canale d'onda singola completa di trasduttore.

Impianto fisso per prove di precipitazione di teste sprinklers e di teste sprays.

Trattasi di una rete di tubazioni da collegare ad uno degli impianti pompanti del reparto.

Consente di variare la pressione e quindi la portata delle singole teste, di variare la distanza



Impianti del reparto alta pressione dal 3° gruppo verso il 1° gruppo. - Impianto per prove di precipitazione delle teste Sprinklers e la gabbia per la protezione degli operatori durante le prove di scoppio delle tubazioni.

reciproca da terra; il tutto per determinare la precipitazione della testa singola e, nel caso di 4 teste, la precipitazione nella zona centrale e nella zona compresa tra due teste. Il tutto è corredato da recipienti e dalla attrezzatura per rilevare l'altezza di precipitazione nella unità di tempo.

Apparecchiatura per prove di usura dei tubi flessibili di mandate dei diametri 45, 70.

Per caratterizzare l'attitudine di un tubo flessibile a sopportare lo sfregamento contro il terreno.

E' costituita da un motore elettrico (220 volt; 50 Hz; 1 HP), il quale attraverso un sistema di trasmissione aziona un pattino con moto rettilineo alternativo, parallelo all'asse del sottostante spezzone di tubo da sperimentare.

Una vite micrometrica consente di accostare il pattino alla generatrice superiore del tubo per il necessario abbassamento. La superficie di contatto del pattino è costituito da una lima fresata con taglio circolare bastardo, volto verso la superficie del tubo. Un apposito contatore consente di deter-

minare il numero di passate che producono nello spezzone di tubo l'usura necessaria a provocare la fuoruscita d'acqua. Il numero di passaggi della lima, che determina in un punto la rottura della calza del tubo, viene registrato da un apposito contatore.

Oscillografo a due canali di misura ed accessori per rilievo e registrazione di pressioni.

Per il rilievo e la registrazione diretta, a mezzo di getto di inchiostro su carta millimetrata scorrevole, di fenomeni oscillanti nel campo di frequenza da 0 a 1800 Hz. L'oscillografo, di tipo Oscilomink, e corredato di preamplificatore e di trasduttori induttivi per rilievi di pressioni di liquidi, compresi nel campo di misura da 0 a 50 Kg/cm². E' alimentata da corrente alternata 220 V, 50 Hz.

La velocità di scorrimento della carta millimetrata è regolabile da 0,5 cm/sec a 20 cm/sec.

Il trasduttore viene collegato a mezzo di un breve tratto di tubo gommato alla presa di pressione, fissata nella sezione della condotta o apparecchiatura idrica, ove si effettua il rilievo delle pressioni.

La linea di riferimento dei valori delle pressioni da misurare viene segnata sulla carta millimetrata a mezzo del sopradetto trasduttore induttivo, il quale provvede a trasformare la grandezza meccanica in valore elettrico.

LABORATORIO DI MACCHINE E TERMOTECNICA

I continui progressi della tecnica e lo sviluppo dell'industrializzazione richiedono un corrispondente progresso nell'efficienza dei mezzi di soccorso e di lotta contro il fuoco.

Il Laboratorio di Macchine e Termotecnica svolge attività di ricerca intesa al miglioramento e al potenziamento di motori, pompe e autoveicoli di ogni tipo, al fine di fornire utili indicazioni nel progetto e nella tecnica di impiego di tali mezzi. Poiché la lotta contro l'incendio non si limita allo sviluppo di mezzi repressivi, per quanto efficaci, un altro campo di ricerca del laboratorio è costituito dallo studio dei complessi fenomeni connessi con la combustione e con l'incendio nei vari tipi di impianti industriali, cioè dallo studio di particolari problemi di prevenzione incendi.

Altri problemi della stessa natura sono pre-

sentati dalle indagini sulla sicurezza negli impianti termici per la produzione del calore, per usi industriali e civili.

Il laboratorio, oltre a svolgere compiti di ricerca, esegue prove e controlli su una estesa gamma di macchine e mezzi antincendi e di soccorso, ai fini dell'accertamento delle caratteristiche dichiarate dai costruttori. Ciò avviene specialmente in occasione di acquisti di tali macchine e mezzi da parte dell'Amministrazione.

Prove e controlli sono pure eseguiti su prototipi di apparecchi vari, come distributori stradali di carburanti e apparecchi di sicurezza e di controllo per impianti termici ai fini dell'accertamento dei requisiti dettati dalla vigente normativa antincendi.

Per adempiere ai fini sopra descritti il laboratorio dispone di una dotazione di impianti, attrezzature e strumenti, di cui vengono riportate le caratteristiche essenziali per quelli principali.

Impianto banchi prova per motori.

L'impianto consente di compiere varie operazioni e misure di prestazione su motori di qualsiasi tipo (termici, elettrici, pneumatici, ecc.), ed è particolarmente adatto ai motori endotermici alternativi, a benzina o gasolio, cioè ai motori per autoveicoli ed ai motori per impieghi industriali. Le prove comunemente eseguite comprendono misure di potenza, di coppia motrice, di velocità di

rotazione, di consumo orario e consumo specifico di carburante, di consumo di lubrificante, di rendimenti, ecc.

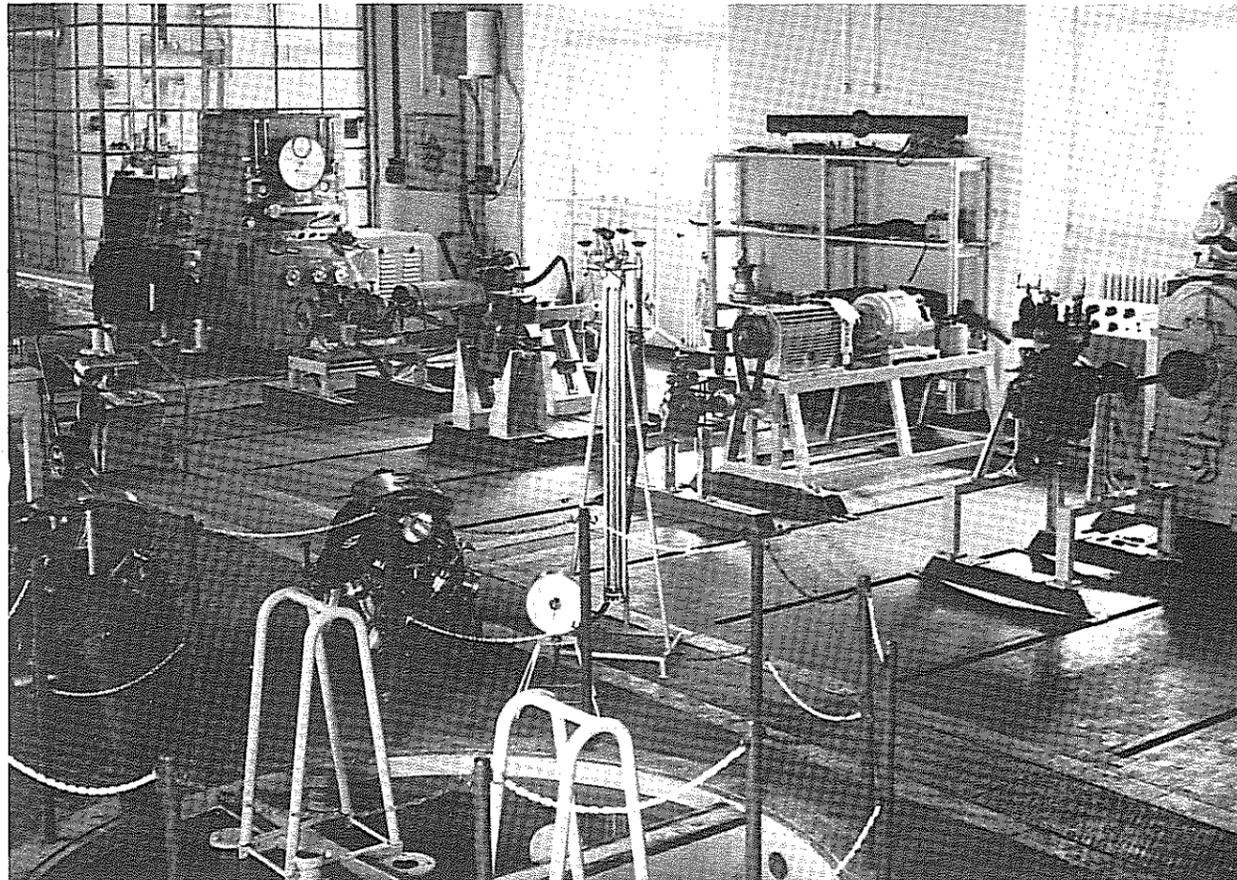
Il campo delle potenze misurabili comprende quello dei motori per autovetture e veicoli industriali comuni, e in particolare quelli dei veicoli di soccorso del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco.

Da tali misure si ricavano direttamente i diagrammi delle caratteristiche di coppia, velocità, potenza e consumi del motore.

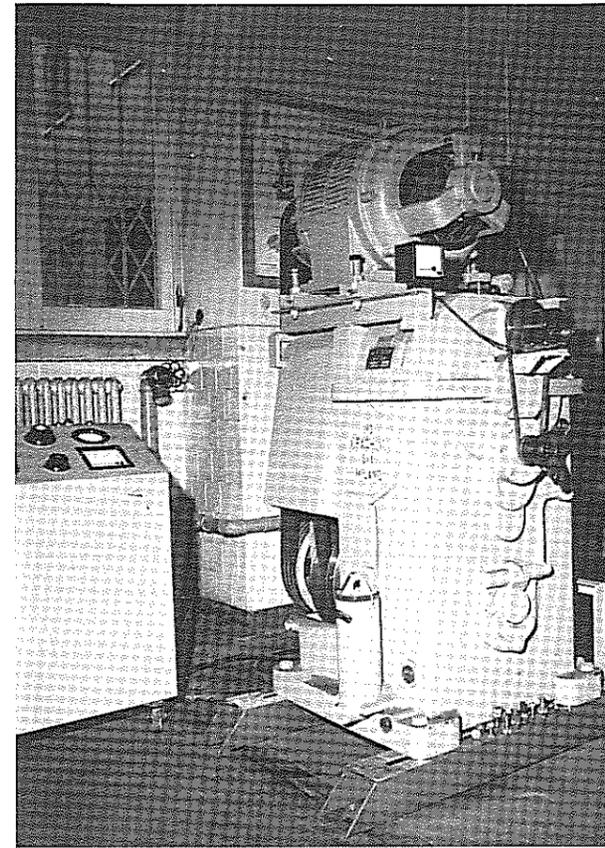
E' possibile misurare o comunque sottoporre ad osservazione le grandezze che influenzano il funzionamento del motore, come la temperatura dell'acqua di raffreddamento motore, la temperatura dell'olio lubrificante, la temperatura dell'aria di alimentazione, ecc.

L'osservazione di fenomeni periodici nel motore in prova può essere compiuta attraverso l'aiuto di stroboscopi elettronici. L'impianto in questione si presta ad eseguire operazioni varie di regolazione dei motori ed a compierne in modo accurato il rodaggio al banco, anche a velocità costante. A questi fini, come per altre esigenze di prova, durante il funzionamento del motore è possibile effettuare il raffreddamento dell'acqua e dell'olio indipendentemente dagli impianti di raffreddamento del motore stesso.

L'impianto si presta ad esaminare, comparativamente o in assoluto, caratteristiche e qualità di impiego di vari tipi di carburanti e di lubrificanti



Sala macchine.



Freno dinamometrico idraulico.

come pure ad eseguire e controllare modifiche ed elaborazioni sui motori, cioè modifiche intese a variarne le caratteristiche costruttive in ordine a particolari prestazioni e impieghi.

I banchi dinamometrici sono due. Il primo, che utilizza un freno idrodinamico a dischi, di tipo laminare-verticellare, è munito di:

- Un banco universale di fissaggio per il motore in prova.
- Una bilancia per la misura dei momenti torcenti.
- Un tachimetro per la misura delle velocità di rotazione del motore in prova.
- Un apparato, comprendente pompe e tubazioni flessibili, per la circolazione dell'olio lubrificante fra il serbatoio e la coppa del motore in prova ed i circuiti di raffreddamento, ed un altro apparato analogo per l'acqua di raffreddamento del motore.
- Un pulpito di comando, al quale giungono gli organi di comando dell'accensione, avviamento e regolazione del motore in prova, e sul quale sono collocati organi di regolazione delle caratteristiche del freno dinamometrico.
- Un quadro strumenti di controllo del motore: manometro per la misura della pressione dell'olio, termometri per la misura delle temperature dell'olio lubrificante e per la misura delle temperature dell'acqua del freno dinamometrico, ecc.
- Un complesso di misuratori volumetrici per la

determinazione dei consumi di combustibile del motore in prova.

- Un apparato di rodaggio, completo di motore elettrico e di innesto centrifugo speciale.
- Un quadro elettrico di controllo dell'energia di alimentazione dell'impianto, comprendente una batteria di accumulatori.
- Dispositivi accessori vari.

Il secondo banco dinamometrico, più piccolo, utilizza un freno idrodinamico vorticellare tipo Froude e si presta per motori veloci, fino ad 8.000 giri al minuto.

Sono pure disponibili, per le prove, gli studi e le esperienze sui motori, una serie di strumenti vari, come tachimetri, vasi graduati per la misura dei consumi di carburante e di lubrificante, ecc.

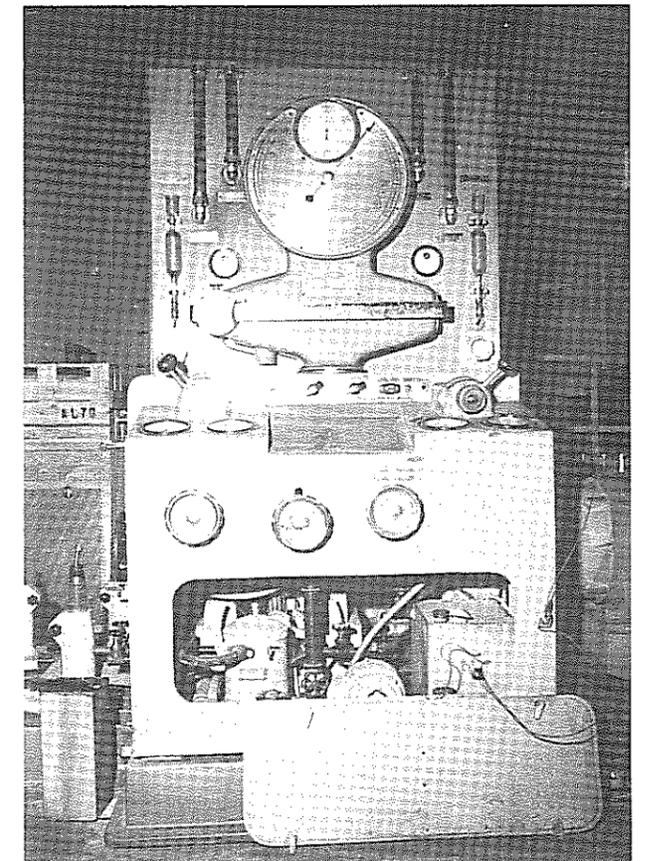
Va infine citata un'apparecchiatura per l'aspirazione e l'eliminazione dei gas di scarico dei motori in prova, onde evitare condizioni antigiene per gli operatori.

Impianto di prova per pompe.

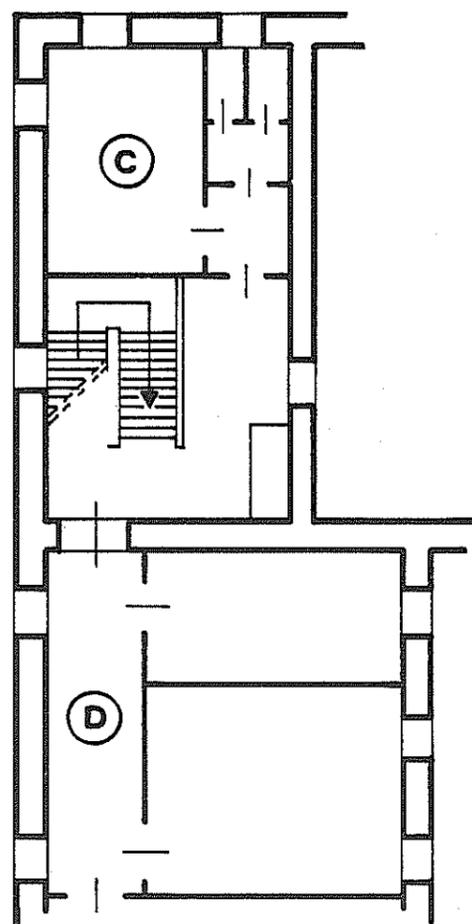
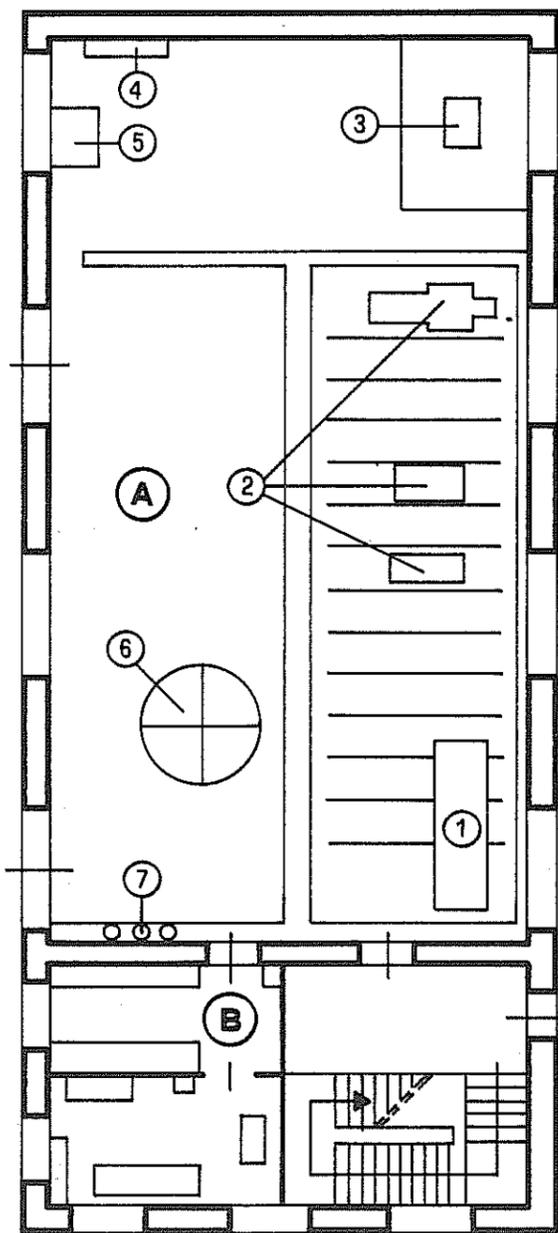
Comprende una vasca a pozzo, una serie di diagrammi di misura di portate di acqua, due motori elettrici con cambio continuo di velocità.

E' destinato alla misura delle prestazioni di pompe e macchine idrauliche accessorie e agli studi sperimentali nel campo idrodinamico.

Le misure possono essere centralizzate e registrate automaticamente oppure eseguite singolar-



Particolare dell'impianto per le prove delle pompe.



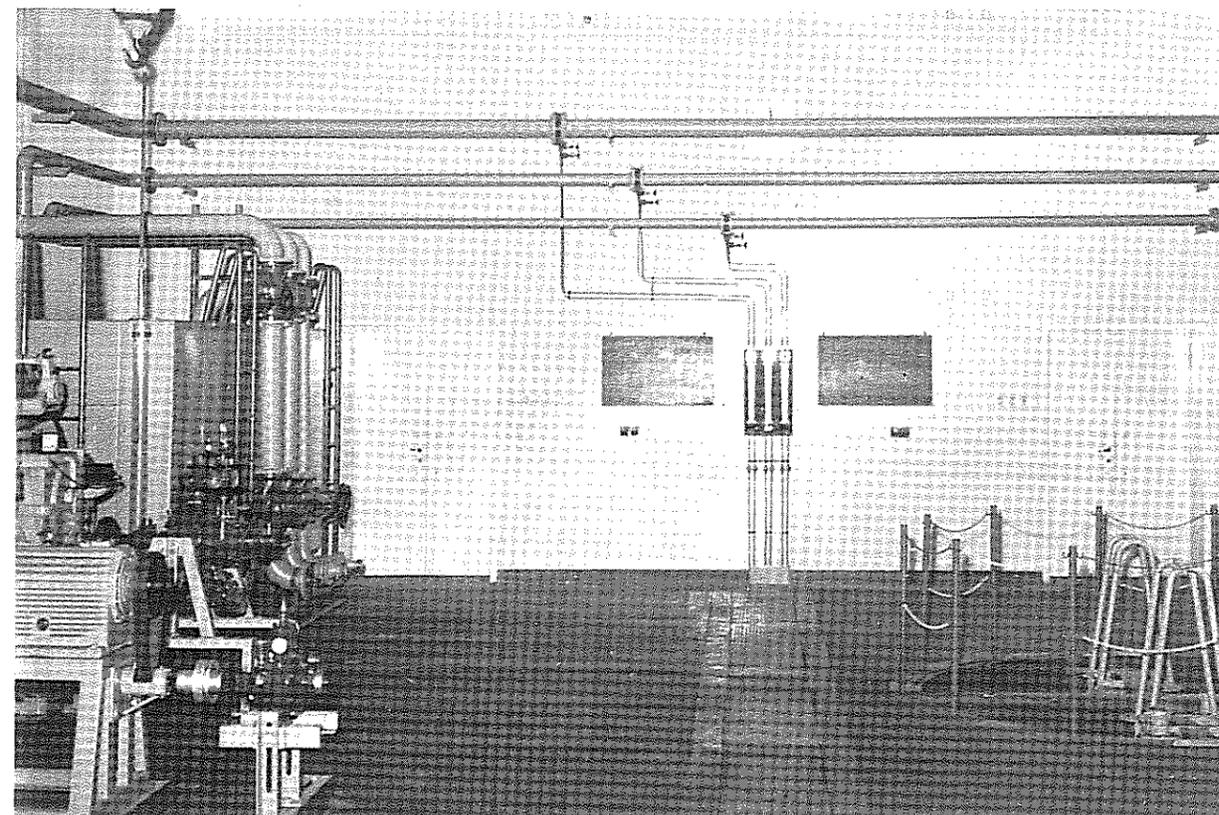
LABORATORIO DI MACCHINE E TERMOTECNICA

A) Sala Macchine:

- 1 — Vasca metallica per misure volumetriche di portata.
- 2 — Gruppo freno idrodinamico, variatore di velocità, banchi di prova per motori.
- 3 — Centrale sperimentale di riscaldamento con olii minerali.

- 4 — Quadro elettrico generale.
- 5 — Vasconi di misura portate.
- 6 — Pozzo profondo 10,33 m per prove idrauliche di pompe
- 7 — Impianto per prove idrauliche per portare sino a 9000 l/1'.

- B) Officina meccanica.
- C) Deposito apparecchiature varie.
- D) Uffici.



Sala macchine: Impianto per le prove delle pompe.

mente e possono praticamente coprire il campo delle macchine attualmente in uso presso il Corpo Nazionale VVF (pompe da incendio, da esaurimento, motopompe, autopompe).

I motori elettrici, uno da 16 e l'altro da 40 CV, consentono la misura delle prestazioni di pompe non corredate del proprio motore.

Le prove che si eseguono comprendono misure di portata, di prevalenza, di pressioni assolute, relative e differenziali, di tempi di adescamento ecc.

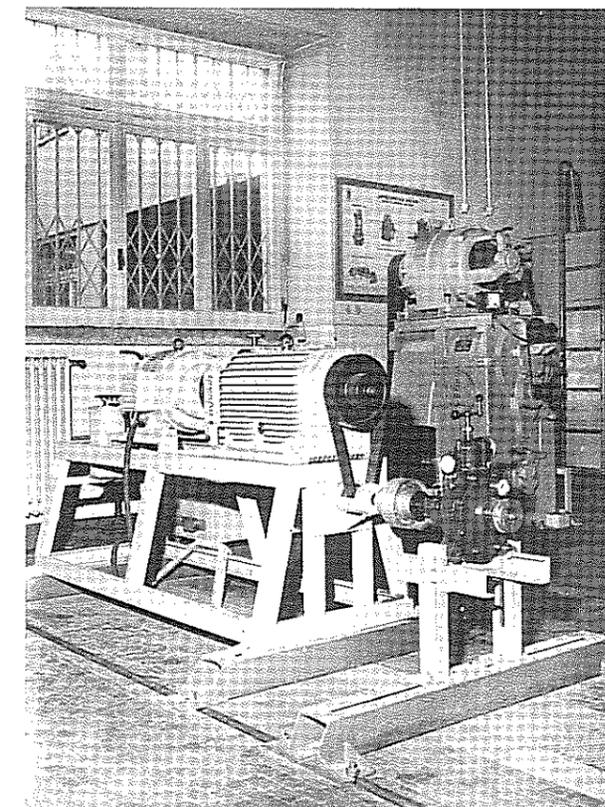
La vasca a pozzo consente di eseguire esperienze di carattere idrodinamico sulle pompe, nelle svariate condizioni di funzionamento che questo importantissimo genere di macchine può rappresentare. In particolare si eseguono indagini sperimentali sul funzionamento alle forti profondità di aspirazione, e sulle ben note irregolarità funzionali che ne derivano.

Nell'impianto possono essere trattate pompe centrifughe, alternative, e a capsulismi in genere, pompe e meccanismi di adescamento, meccanismi statici per aspirazione in profondità e per prosciugamento, ecc.

Per l'esecuzione delle prove sulle pompe ad acqua, il liquido viene prelevato dalla vasca a pozzo e qui successivamente riversato, in modo da mantenere costante l'altezza di aspirazione. Inoltre per la particolare conformazione della vasca, che è divisa in settori, è possibile far variare il livello di aspirazione in diverse e predeterminate progressioni.

L'acqua prelevata dalla vasca dalla pompa in

prova viene inviata, prima attraverso tubazioni flessibili e poi condotti metallici fissi, ad uno dei



Particolare dell'impianto delle prove sulle pompe.

tre dispositivi di misura della portata, costituiti da diaframmi tarati.

La differenza di pressione fra le sezioni di ingresso e di uscita del dispositivo viene misurata mediante manometri differenziali a mercurio nel caso di misure singole oppure, più frequentemente, mediante un sistema elettronico di acquisizione di dati, attraverso manometri trasduttori. Anche le prevalenze vengono valutate dagli stessi strumenti cosicché i dati ricavati nelle prove possono risultare completamente dai tabulati che si ottengono dal sistema predetto.

Il sistema di acquisizione dati è un sistema elettronico digitale di strumenti capaci di raccogliere dati, indicarli visivamente in forma numerica, e trasmetterli ad un organo registratore (tele-scrittore, perforatrice di nastro, registratore magnetico, ecc.).

I dati provengono al sistema da un certo numero di elementi sensibili, che sono i veri e propri strumenti di misura e sono costituiti da trasduttori elettrici.

Essi, collocati nei punti adatti, misurano le varie grandezze (pressioni, temperature, spostamenti, velocità, accelerazione ecc.) generando una grandezza elettrica che viene « acquisita » dal sistema predetto. A sussidio del sistema si dispone di un piccolo calcolatore elettronico da tavolo.

Una serie di strumenti accessori, quali manometri metallici per pressioni relative, vuotometri, stroboscopi, tachimetri ecc., completano la dotazione; questi strumenti sono utilizzati in particolare per l'esecuzione degli accennati studi idrodinamici.

L'impianto è completato da una macchina per la taratura dei manometri e dei trasduttori di pressione.

Attrezzatura per la prova dei distributori di carburanti.

Consente l'esecuzione delle varie prove occorrenti a dare un giudizio sulle caratteristiche antincendi del distributore, cioè sulla sicurezza dell'impiego di quest'ultimo, anche nei riguardi della possibilità che sorgano pericoli nell'uso a seguito di manovre errate.

E' possibile eseguire prove su distributori di benzina, miscele carburanti, gas di petrolio liquefatti, petrolio agricolo ecc.

L'attrezzatura comprende pompe centrifughe e alternative, apparecchiature dinamometriche, strumenti vari di misura, come voltmetri, amperometri, manometri, tachimetri ecc. L'attrezzatura si avvale anche del sistema di trasporti interni del laboratorio, costituito essenzialmente da un carro-ponte e da un potente sollevatore a carrello.

Attrezzatura per la prova dei dispositivi di limitazione di carico di serbatoi di olio combustibile negli impianti termici.

E' destinata ad eseguire esami sperimentali, ai fini dell'approvazione ministeriale (circ. n. 73 del 29 luglio 1971), sui dispositivi di limitazione di carico. Comprende una vasca metallica a se-

zione orizzontale costante, una serie di tubazioni, una pompa centrifuga, un dispositivo manometrico ed una speciale valvola pressostatica, oltre a strumenti vari, come manometri, cronometri ecc.

Attrezzatura per la prova dei dispositivi automatici di intercettazione dell'olio combustibile negli impianti termici.

E' destinata ad eseguire esami sperimentali, ai fini dell'approvazione ministeriale (circ. n. 73 del 29 luglio 1971), sui dispositivi automatici di intercettazione dell'olio combustibile. Comprende un sistema manometrico per la misura di pressioni e depressioni, completo di pompa a vuoto, pompe alternative per prove dinamiche, termometri a contatto (termoelettrici ed elettronici), ecc.

Attrezzatura per la prova dei dispositivi automatici di sicurezza per bruciatori di gas negli impianti termici.

E' destinata ad eseguire esami sperimentali, ai fini dell'approvazione ministeriale (circ. n. 68 del 25 novembre 1969), dei vari apparecchi di sicurezza, valvole termoelettriche di comando e di sicurezza e pannelli (elettromeccanici, termoelettrici ed elettronici) di programmazione e di controllo della fiamma.

Consente di eseguire i vari controlli necessari sulla estesa gamma degli apparecchi accennati.

Sulle valvole termoelettriche si eseguono sostanzialmente misure di tempi operativi, di tenuta degli organi di intercettazione del gas, e controlli costruttivi. Oltre a ciò, sulle elettrovalvole di sicurezza, si esamina anche il sovrariscaldamento conseguente ad alcune condizioni di funzionamento. Più complesse e numerose sono le prove a cui si sottopongono gli apparecchi destinati a governare l'accensione e l'esercizio dei bruciatori di gas, oltre che a sorvegliarne il corretto funzionamento. Gli esami funzionali sono più severi che non nel caso delle valvole termoelettriche, e riguardano sia lo svolgimento del programma di accensione ed eventualmente di riaccensione, sia il comportamento dell'apparecchio stesso in situazioni di emergenza o di pericolo (mancanza di energia elettrica, spegnimento accidentale o combustione irregolare, ecc.). Particolare attenzione è rivolta all'accertamento della capacità dell'apparecchio a verificare la sua stessa efficienza nel controllo della presenza o meno della fiamma. Anche i tempi operativi caratteristici degli apparecchi in questione sono controllati con precisione.

L'attrezzatura si compone quindi di un sistema di produzione di aria compressa e di vuoto, di una estesa strumentazione per la misura di pressioni e di depressioni di gas, un sistema di cronometraggio che utilizza sia cronometri convenzionali che moderni cronometri elettronici, strumenti per la misura di grandezze elettriche varie, alimentatori ecc.

Officina meccanica.

Comprende alcune macchine utensili (tornio, fresatrice, trapano a colonna, smerigliatrice) e una

pressa idraulica. E' dotata di una serie di strumenti di officina (comparatori, goniometri, calibri ecc.).

Provvede alla lavorazione di nuovi attrezzi, di cui si verifica una continua necessità, dato che il lavoro del laboratorio si svolge in gran parte nella trattazione di problemi sempre nuovi. L'officina provvede anche per l'esecuzione di elementi e attrezzature speciali per tutti gli altri laboratori del Centro Studi ed Esperienze.

LABORATORIO DI SCIENZA DELLE COSTRUZIONI

Il Laboratorio di Scienza delle Costruzioni è destinato allo studio ed alle ricerche sperimentali nel campo dei materiali da costruzione e di quelli impiegati nelle tecniche antincendi, nonché alle indagini su modelli ed elementi di costruzioni. In particolare, esso è stato attrezzato per ricerche sul comportamento delle strutture in fase di dissesto o di collasso, nonché sul comportamento dei materiali a temperature differenti da quelle ordinarie ambientali. Per la resistenza al fuoco degli elementi strutturali, si avvale del forno sperimentale.

Il Laboratorio si compone di un salone a pianterreno destinato alle prove sulle strutture e di diversi locali destinati alle ricerche sui materiali da costruzione; al primo piano dispone di alcuni locali per uffici e di un salone adibito a deposito di apparecchi strumenti di misura ed a prove fotoelasticometriche o dilatometriche, nonché ad esami micrografici.

Sala prove su cementi o calcestruzzi

Comprende le apparecchiature per ricerche sperimentali e per l'esecuzione delle prove previste dalle norme attuali per l'accettazione dei leganti idraulici.

Apparecchio stacciatore per il controllo della finezza di macinazione dei cementi.

E' costituito da un recipiente contenente, l'uno sopra l'altro, tre stacci da 900, 4900 e 10000 maglie/cm² posti in vibrazione da un meccanismo di biella ed eccentrici, azionato a mano.

Apparecchio per la misura del ritiro della malta di cemento o di calcestruzzo.

Il provino gettato in una cassaforma speciale, che consente di annegarvi sulle testate due pastiche filettate sulle quali verranno avvitate due estremità a sfera, viene posto, dopo sformatura, in un telaio misuratore.

Su una testata del telaio è collocato lo strumento di misura consistente in un quadrante, sul quale un indice collegato con il palpatore, che segue la deformazione del provino, consente di leggere, amplificata, la deformazione medesima.

Macchina per prova automatica di presa sui leganti idraulici.

E' composta da una sonda pesante 300 gr e ago vicat, da un congegno automatico che depone l'ago nel preparato, da un dispositivo scrivente collegato alla sonda, che segna su un tamburo registratore i valori di penetrazione dell'ago nel preparato disposto sul regolamentare anello tronco-conico, che poggia su un piatto mobile.

Macchina per prove di trazione e flessione su cementi.

Secondo le norme italiane e quelle americane, nonché per prove di flessione secondo le norme svizzere.

Il provino a forma di « 8 » viene collocato fra due branche disposte verticalmente; quella inferiore è fissa, quella superiore è collegata ad una leva orizzontale graduata sulla quale scorre, comandata da un congegno ad orologeria, un cursore, il quale man mano che si allontana dal fulcro esercita sulla branca mobile, e quindi sul provino, uno sforzo sempre crescente.

All'atto della rottura del provino si arresta automaticamente il movimento del cursore e si legge direttamente sulla leva graduata il valore dello sforzo di trazione che ha provocato la rottura.

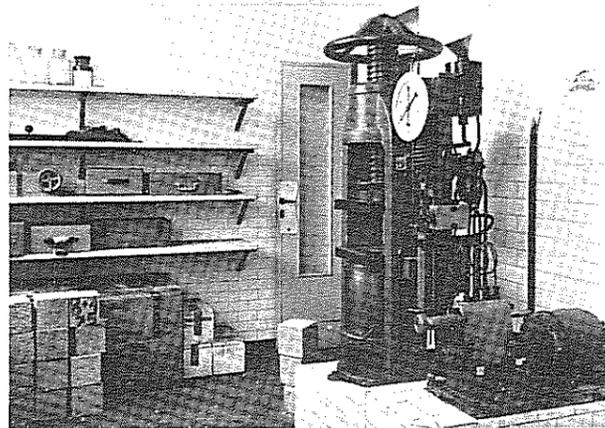
Sostituendo le branche con dispositivo a tre appoggi si possono eseguire prove di flessione.

Vibratore elettromagnetico per il costipamento di getti di calcestruzzo.

Con un semplice cambio di utensile si possono ottenere quattro sistemi di vibrazione da poter applicare a qualunque struttura. Il vibratore è costituito da un gruppo percussore azionato da bobine mobili. Al percussore possono essere collegati quattro utensili diversi per ottenere vibrazioni in profondità sui ferri delle armature, sui casseri, sulle superfici.

Pressa idraulica fino a 200 tonnellate per prove di compressione sui materiali da costruzione.

Le dimensioni massime dei provini sono di 320 x 320 mm e di 300 mm di altezza. La pressione è generata da una pompetta a stantuffi a riflusso variabile, azionata da un motore elettrico. L'olio



Sala prove cementi.

di pressione è inviato in un cilindro, disposto nella base della pressa, e solleva il piatto compressore mobile che esercita lo sforzo.

Ago Vicat per le prove di presa e di consistenza sui cementi.

Un ago innestato su un'asta pesante viene lasciato affondare in un impasto di cemento contenuto in una formetta tronco-conica.

Dalla misura dell'affondamento si risale alla presa.

Apparecchio di Le Chatelier per la determinazione della deformabilità dei cementi dopo trattamento termico.

Un cilindro metallico tagliato lungo una sua generatrice e, con due asticcioline metalliche, saldate in corrispondenza dei lembi, viene riempito con la pasta del materiale in esame. Successivamente viene disposto in un recipiente contenente acqua, che si porta all'ebollizione. L'entità dell'espansione viene rilevata dalla misura dell'allontanamento delle estremità libere delle asticcioline.

Scatola di taratura per il controllo della precisione delle macchine di prova di materiali che operano per compressione.

Una scatola di forma cilindrica accorciabile sotto uno sforzo di compressione è riempita di mercurio, che viene espulso dalla scatola stessa in ragione della deformazione e cioè dello sforzo di compressione. Dalla quantità di mercurio spostato si risale al valore dello sforzo.

Sclerometri per verificare la quantità del calcestruzzo nelle costruzioni ultimate, senza distruggerle.

Il funzionamento è basato sul rimbalzo di un percussore spinto da una molla contro la superficie del calcestruzzo da provare. L'entità del rimbalzo si valuta mediante un indice scorrevole trascinato dal percussore stesso, e si legge su una scala la « durezza dell'urto ».

Macchina per prove di usura su materiali lapidei.

Una provetta a base piana di grandezza determinata poggia con una certa pressione contro un disco rotante mosso da un motore elettrico; contemporaneamente viene mandata sul disco una sostanza abrasiva. Il provino viene pesato prima e dopo il trattamento; dalla differenza di peso si risale all'usura.

Assestatore-stampo-tramoggia per confezionare provini in malta plastica.

Versata la malta nello stampo, l'assestatore attraverso ruotismi e camme, pone in vibrazione il sistema per un tempo predeterminato per mezzo di un contaimpulsu elettromagnetico.

Sala per prove su materiali metallici.

Comprende le apparecchiature per ricerche sperimentali e per l'esecuzione delle prove previste dalle norme vigenti sui materiali metallici.

Macchinetta per segnare i provini.

Cosente il tracciamento di piccole incisioni sui provini ad intervalli uguali per determinare, durante la prova di trazione, l'allungamento dei singoli tratti.

Una manovella con eccentrico azionata a mano è collegata con un'asta cremagliera e con un sistema di leve. L'asta a cremagliera, sulla quale è fissato il provino, si sposta di tratti regolabili; il sistema di leve aziona un bulino che incide sul provino.

Macchina universale da 50 tonnellate con pulsatore e accumulatore per prove statiche e dinamiche sotto carichi ondulati o alternati.

Per le prove di trazione o compressione si dispone il provino verticalmente, ancorando la base inferiore allo zoccolo della macchina, mentre la base superiore è collegata con due cilindri a pressione d'olio e rispettivi pistoni, che forniscono uno la trazione, l'altro la compressione.

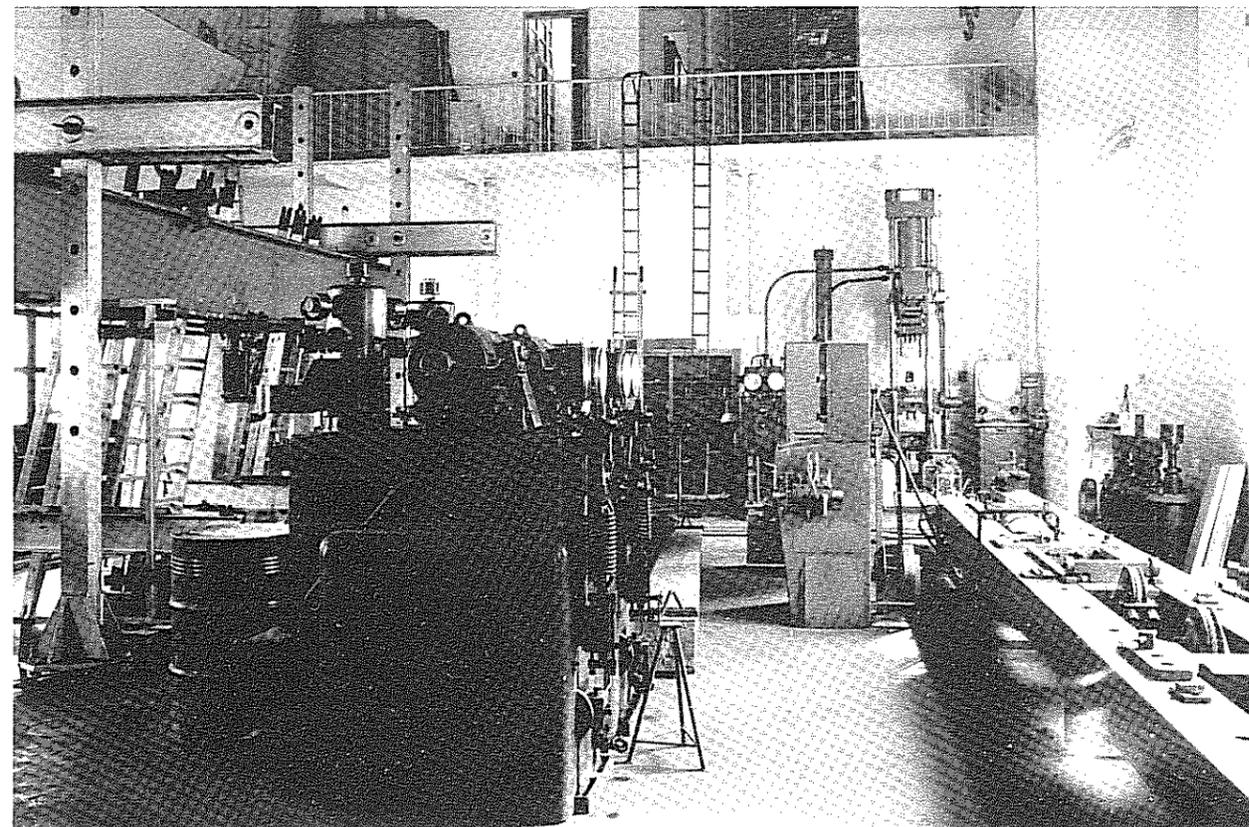
Macchina per prove di torsione.

Consente la registrazione automatica del diagramma di torsione, in funzione del momento torcente applicato.

Il provino viene stretto fra due morsetti orizzontali; un morsetto è collegato ad un motore che gli imprime un moto rotatorio intorno all'asse del provino, l'altro è collegato ad un pendolo pesante la cui inclinazione, trasmessa a un indice, permette la determinazione del valore della coppia.

Scatola di taratura per il controllo dell'esattezza delle macchine di prova di materiali che operano per trazione.

Una scatola di forma cilindrica, allungabile sotto uno sforzo di trazione, contiene del mercurio



Sala prove strutture.

in comunicazione con un tubicino contenente dell'altro mercurio. Quest'ultimo viene richiamato all'interno della scatola in ragione dell'allungamento e cioè dello sforzo di trazione. Dalla quantità di mercurio spostata si risale al valore dello sforzo.

Rigidometro.

Per la determinazione dell'elasticità, della tenacità, della plasticità, dell'incrudimento, nei limiti di snervamento e rottura a flessione, delle caratteristiche sforzi-deformazioni a flessione, delle variazioni di temperatura e di trattamento termico di materiali vari.

Macchina orizzontale per prove di trazione.

E' impiegata per materiali a debole resistenza, come fili sottili, fogli, tessuti, carta, cotone, ecc., e a grande allungamento come la gomma.

Il provino viene collocato fra le due teste di ammaraggio delle quali una resta fissa, mentre l'altra viene spostata a mezzo di un motore elettrico. La forza di trazione che si viene a creare è misurata a mezzo di un pendolo ad inclinazione al quale è collegato un indice, che consente la lettura dello sforzo. Un dispositivo registratore consente il tracciamento del diagramma sforzo-deformazione.

Vibroforo da 10 tonnellate.

Per determinare il limite di fatica sotto sforzi ondulati o alternati per le sollecitazioni di tra-

zione, compressione, trazione-compressione, taglio, flessione e torsione.

Le prove possono effettuarsi su provini standard e su elementi di costruzione e organi di macchine, fili per cavi e calcestruzzo precompresso ecc. E' possibile determinare il coefficiente di smorzamento interno dei materiali, il modulo di elasticità, e la resistenza di utilizzazione.

Una camera fredda e un forno consentono la realizzazione di prove dinamiche con temperatura variabile da -30°C a $+160^{\circ}\text{C}$ fino a 800°C .

Macchina per prova di flessione rotante.

Per conoscere il comportamento di un materiale metallico sottoposto a flessione.

Il provino è incastrato ad un estremo e caricato a sbalzo sull'altro estremo. Il supporto del provino è posto in rotazione da un motore elettrico e così anche il provino ruota intorno al suo asse longitudinale, rimanendo assoggettato a flessione rotante.

Macchina per prove di fatica a flessione e torsione combinate.

Per la determinazione del limite di fatica dell'ampiezza delle deformazioni, in funzione del carico e del tempo.

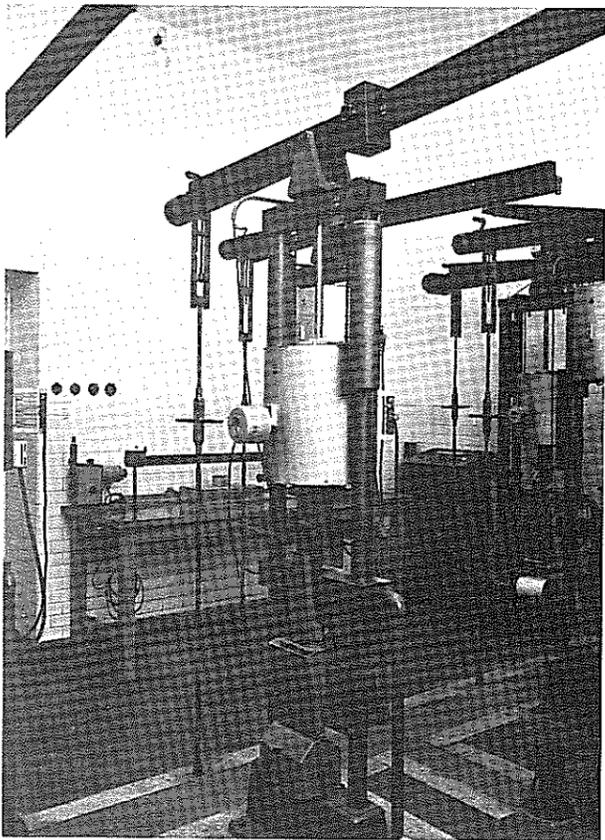
Il provino può essere sottoposto a prove di flessione e torsione alternate, indipendenti o combinate, con tensioni che possono raggiungere rispettivamente i valori di 100 e 50 Kg/mm^2 .

Le sollecitazioni sono provocate dalla forza centrifuga di alcune masse rotanti situate alla periferia di un disco. Tale forza viene trasmessa al provino mediante l'interposizione di due bielle e di un braccio leva. Se l'asse del provino e quello della leva sono allineati, si ha flessione semplice, se ortogonali, torsione semplice; nei casi intermedi si ha flessione e torsione combinate.

Macchine per prove di scorrimento a caldo da 5000 Kg.

Adatte alla determinazione dell'allungamento in funzione del tempo dei provini metallici, che possono essere sottoposti ad uno sforzo di trazione fino a 60 Kg/mm² e ad una temperatura fino a 1000°C. Sono costituite essenzialmente da una leva di primo genere. Su un braccio della leva sono applicabili i pesi, sull'altro (25 volte più corta) è collegato un estremo del provino; l'altro estremo del provino è collegato ad una traversa fissa.

A mezzo di un sistema ottico viene proiettato su un rullo registratore un raggio luminoso il cui spostamento dà l'allungamento, moltiplicato per 1000, del provino.



Sala per prove fluage (scorrimento a caldo).

Dispositivo di rilassamento a caldo.

Per la determinazione della diminuzione nel tempo della tensione di un provino sottoposto a trazione con allungamento e temperatura costanti entro i limiti rispettivamente del 10% e di 1000°C. Il mantenimento dell'allungamento costante

viene realizzato mediante una cellula fotoelettrica che, avvertendo una piccola variazione, comanda un motore elettrico che provvede alla diminuzione del carico ripristinando l'allungamento primitivo. La temperatura costante è realizzata mediante un termostato.

Sala prove su materiali diversi.

Comprende le apparecchiature per prove sperimentali e per la esecuzione delle prove previste dalle norme attuali per la determinazione della resistenza su materiali diversi.

Macchina universale da 4000 Kg per prove su legno.

Esegue prove statiche di flessione, trazione, spacco e durezza nonché prove dinamiche di urto e flessione. Gli sforzi statici sono prodotti a mezzo di una pompa a vite comandata a mano e sono misurati da un dinamometro a molla. Un dispositivo registratore traccia i diagrammi sforzi-deformazione.

Per le prove dinamiche un martello a pendolo provoca la rottura della provetta e prosegue la sua corsa risalendo oltre la verticale. Durante quest'ultimo tratto di corsa sposta un cursore, la posizione del quale indica, in Kgm, l'energia necessaria per rompere il provino.

Macchina per prove di trazione sui tessuti fino a 1000 Kg costruzione WPM.

Per la determinazione della resistenza a trazione e dell'allungamento dei tessuti, cuoio, cartone, pelli e simili. Si colloca una striscia del materiale da provare fra i due morsetti disposti verticalmente.

Sala prove fisiche e condizionatura.

Comprende le apparecchiature per le ricerche sperimentali e per l'esecuzione delle prove per la determinazione della durezza e del coefficiente di dilatazione dei metalli, cementi e materiali ceramici.

Misuratore di durezza per prove Rockwell, Brinnell e Vickers.

L'apparecchio serve da solo, per la determinazione della durezza Rockwell, e, con l'ausilio del microscopio, per quella Brinnell e Vickers.

Dilatometro e dispositivo per esami sotto vuoto.

Per la determinazione del coefficiente di dilatazione di metalli, cementi, materiali ceramici, ecc., per temperature variabili da quella ambientale fino a 1100°C; serve inoltre a determinare la curva di riscaldamento e di raffreddamento mediante tracciamento fotografico.

Sala prove su elementi strutturali e modelli.

Comprende le apparecchiature per ricerche sperimentali e per l'esecuzione delle prove per la determinazione delle sollecitazioni statiche e dinamiche su strutture o elementi strutturali in genere.

Pressa da 500 tonnellate collegata a misuratore idraulico a pendolo per prove di compressione su provini alti fino a 5 m.

La pressione è generata da una pompa a stantuffo a riflusso variabile azionata da un motore elettrico. L'olio in pressione è inviato in un cilindro disposto sulla base della pressa, e solleva il piatto compressore mobile che esercita lo sforzo. Il valore del carico si legge su un quadrante collegato ad un pendolo. Variando i pesi applicati al pendolo si cambia la scala di lettura.

Impianto per prove su strutture.

È costituito da un misuratore con pompa, due pulsatori, quattro martinetti da 5 t, cinque da 10 t, quattro da 25 t e tre da 50 t. Questa installazione permette di eseguire prove statiche.

Macchina per prove di trazione su funi vegetali, sintetiche, catene d'acciaio, ecc. fino ad un carico di 50 tonnellate.

La pressione è generata da una pompa a stantuffo azionata da un motore elettrico. Il valore del carico si legge su un quadrante collegato ad un pendolo, variando i pesi applicati al pendolo si cambia la scala di lettura.

Polariscopio.

Per la determinazione della distribuzione delle tensioni in un corpo trasparente sagomato e sollecitato. L'apparecchio è costituito da un telaio orizzontale sul quale sono montati sei telai verticali atti a ricevere nell'ordine: una sorgente luminosa con diffusore, un polarizzatore, un supporto per il provino, un analizzatore, un filtro e una camera fotografica dall'esame della quale si risale alle linee isostatiche del provino.

Sala prove non distruttive.

Comprende le apparecchiature per ricerche sperimentali e per prove su materiali metallici, materie plastiche o di altri materiali, senza provocare la distruzione del campione.

Apparecchio radiologico portatile da 260 KVp.

Per rilevare i difetti di fusioni, saldature, inclusioni varie sia in opera che in laboratorio di metalli, leghe, materie plastiche o di altri materiali. L'apparecchio è costituito da un tubo a raggi X e da una cassetta di regolazione oltre che da vari dispositivi di sicurezza. Si dispone sulla traiettoria

del fascio di raggi X una lastra sensibile e fra questa e la sorgente l'oggetto da esaminare. L'energia radiante, che perviene sulla lastra sensibile, sarà influenzata dalla materia attraversata e si potrà, dall'esame della lastra sensibile, risalire ai difetti del pezzo in esame.

Magnetoscopio.

Per il controllo non distruttivo dei materiali ferromagnetici.

L'apparecchio produce un campo magnetico nel quale viene immerso il corpo da provare, che viene cosparso di polvere magnetica nella zona difettosa.

Apparecchio a ultrasuoni.

Per il controllo non distruttivo dei materiali. Mediante sonde speciali si fa pervenire al pezzo da esaminare un fascio di onde ultrasoniche, le quali dopo aver attraversato il pezzo vengono riflesse. Le successive riflessioni possono essere osservate su uno schermo disposto sull'apparecchio. Se il fascio ultrasonico, nell'attraversare il pezzo incontra un difetto, si genera un'altra onda riflessa che può essere agevolmente osservata sullo schermo.

Sala misure su modelli e costruzioni.

Comprende le apparecchiature e i dispositivi per ricerche e misure sperimentali su vari materiali e su costruzioni.

Clinimetri.

Per eseguire misure precise di inclinazioni. Una livella a bolla d'aria è impernata ad un estremo e collegata ad una vite micrometrica all'altro.

Il movimento della livella è ottenuto per mezzo di un sistema amplificatore a leva comandata da una vite micrometrica. Su due tamburi graduati si leggono le rotazioni dell'asse della bolla.

Termometro elettrico istantaneo.

Per la determinazione istantanea delle temperature di corpi solidi, liquidi e areiformi fra 0° e 21°C. Su un circuito comprendente un amperometro, una valvola e due batterie è inserita una sonda con la punta costituita da un semiconduttore al germanio. Collegando la sonda col punto di cui si vuole misurare la temperatura, sul circuito passa una corrente proporzionale alla temperatura che si legge direttamente su una scala graduata.

Flessimetri a nonio circolare.

Per la determinazione di deformazioni su strutture. L'estensimetro e la centrale sono muniti di una corda vibrante eccitata da un elettromagnete. Mediante un opportuno circuito amplificatore si può confrontare acusticamente e otticamente la

frequenza delle due corde, e verificare le condizioni dell'unisono.

L'estensimetro collegato col punto del quale si vuole determinare la deformazione, traduce quest'ultima in una variazione di frequenza della corda vibrante, agendo sulla centrale si stabilisce l'unisono. La differenza fra le letture fatte su apposito quadrante della centrale, prima e dopo la deformazione, moltiplicata per la costante dell'estensimetro, dà il valore della deformazione.

Igrometro.

Per la determinazione del grado di umidità del legno, nelle murature, negli intonaci, ecc. Due elettrodi, di forma adeguata al tipo di materiale da provare, posti a contatto con questo, inseri-

scono un circuito elettronico, una resistenza del valore dalla quale si risale al grado di umidità.

Oscilloscopio a fascio elettronico.

Per l'osservazione di tensioni variabili, per lo studio di fenomeni meccanici, acustici ed ottici traducibili in segnali elettrici. Un fascio elettrico, prodotto da un tubo catodico, viene deviato orizzontalmente, linearmente nel tempo, e verticalmente da un amplificatore di misura. Un dispositivo di tubi a commutazione permette di prelevare dall'esterno i segnali o di collegare direttamente le placche di deviazione verticale. La deviazione risultante dal raggio viene osservata su uno schermo, sul quale si rileva l'andamento del fenomeno nel tempo.

Ponti di misura a lettura diretta. Costruzione Philips.

Per misurare con l'aiuto di captatori appropriati, misure di spostamenti, deformazioni relative vibrazioni, accelerazioni, sforzi di trazione e di compressione, ecc. L'apparecchio misura le variazioni di autoinduzione di captatori o di resistenza dei misuratori di sollecitazioni, che sono raccordati a mezzo ponte, alimentato da un oscillatore; è completato da due condensatori differenziali con i quali il circuito può essere equilibrato in ampiezza e in fase.

Verificatori di ampiezza.

Per misurare l'ampiezza, la velocità e l'accelerazione di vibrazioni meccaniche con l'ausilio di captatore di vibrazioni. Nel circuito generale dell'apparecchio è compreso un commutatore che consente di inserire: un circuito integratore (resistenza in serie, capacità in parallelo), un circuito derivatore (capacità in serie, resistenza in parallelo).

Captatori elettrodinamici di spostamento vibratori assoluti.

Trasformano le vibrazioni meccaniche in tensioni elettriche. Una scatola cilindrica, a contatto col corpo vibrante trasmette il moto ad un'elettrocalamita le cui linee di forza vengono tagliate da due bobine collegate con delle lamine flessibili. Nelle bobine si genera la f.e.m. che consente di risalire ai valori degli spostamenti.

Captatori elettrodinamici di spostamenti vibratori relativi.

Per studiare le vibrazioni relative fra due corpi. Nell'interno dell'involucro scorre un'asta sospesa con delle molle; a tale asta sono solidali due bobine che tagliano le linee di forza della calamita. Ponendo a contatto la scatola con uno dei corpi e l'asta con l'altro, l'asta e la scatola vibreranno con i corpi con i quali sono a contatto mentre sulle bobine verrà indotta una f.e.m. che rileverà la vibrazione relativa.

Captatori di spostamenti.

Per misurare la statica o la dinamica di spostamenti relativi. Esso traduce gli spostamenti relativi di un piccolo palpatore e della scatola metallica. Il palpatore è sospeso a delle molle molto deboli. Lo spostamento del prisma viene letto su una scatola graduata mediante un mirino.

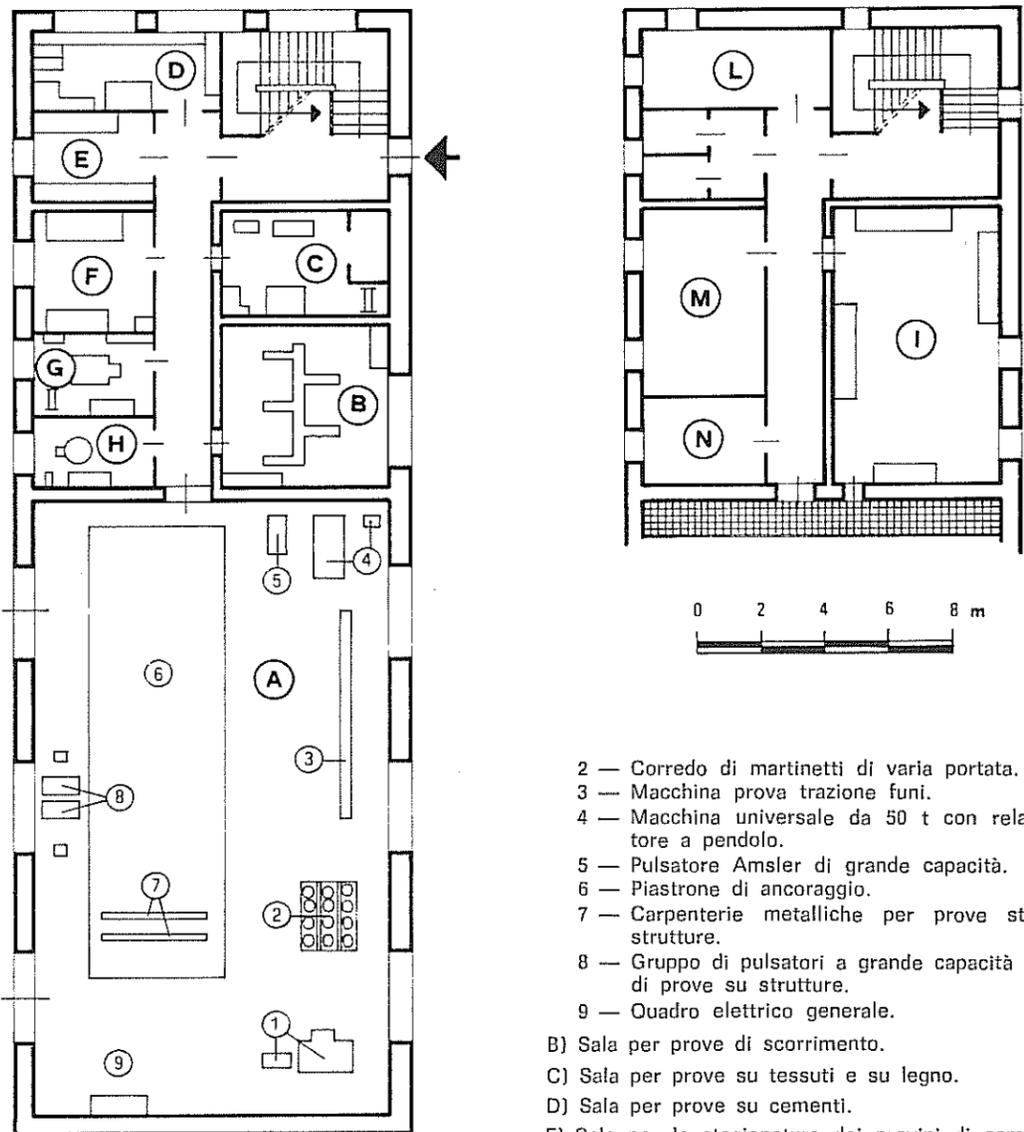
Registratore a alta velocità a 4 canali.

Per la registrazione simultanea di un gruppo di quattro fenomeni traducibili in segnali elettrici. Un magnete porta alcune unità a bobina mobile calettato tra due espansioni polari. A ciascuna delle bobine è attaccato il braccio di uno stilo. Il complesso funziona con un sistema smorzato quando è collegato a una sorgente di data impe-

denza. Esso risponde linearmente a tutte le frequenze fino a 90 Hz. Un motore provoca il movimento di una striscia di carta sulla quale poggiano i quattro stili.

Calcolatore elettronico.

E' costituito dal calcolatore, con possibilità di programmazione, da una memoria aggiuntiva, da un tracciatore di diagrammi, da una macchina da scrivere. Consente di calcolare dati immessi da tastiera o da schede e di emettere i risultati dal video o sotto forma tabulare, attraverso la macchina da scrivere o sottoforma di diagrammi.



LABORATORIO DI SCIENZA DELLE COSTRUZIONI

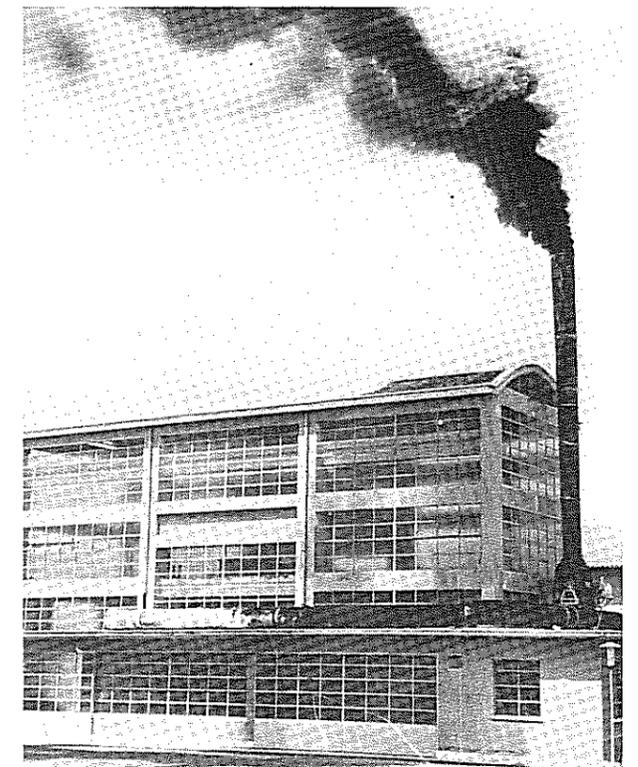
A) Salone per prove su strutture:

- 1 — Pressa da 500 t in esecuzione speciale (5 m fra i piatti compressori) e relativo misuratore a pendolo.

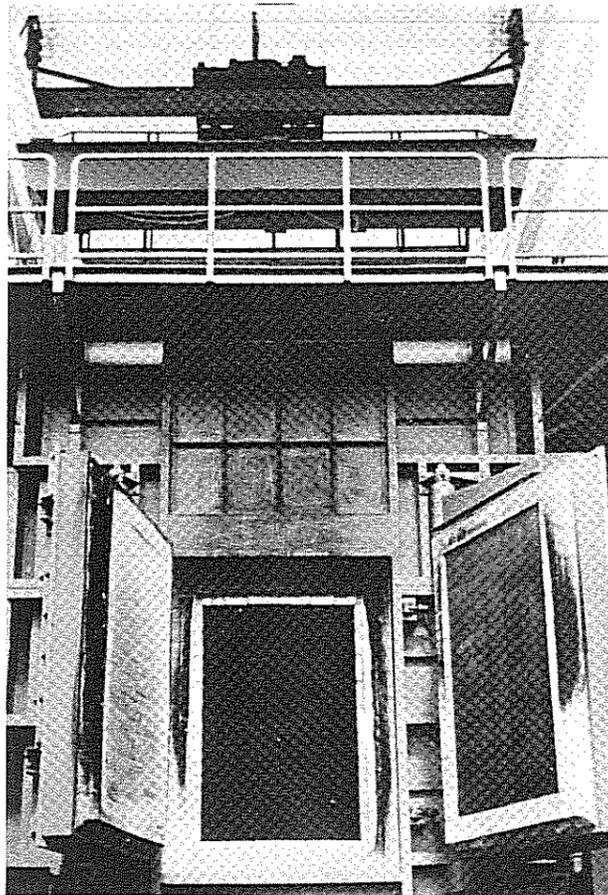
- 2 — Corredo di martinetti di varia portata.
 3 — Macchina prova trazione funi.
 4 — Macchina universale da 50 t con relativo misuratore a pendolo.
 5 — Pulsatore Amsler di grande capacità.
 6 — Piastrone di ancoraggio.
 7 — Carpenterie metalliche per prove statiche sulle strutture.
 8 — Gruppo di pulsatori a grande capacità per impianto di prove su strutture.
 9 — Quadro elettrico generale.
 B) Sala per prove di scorrimento.
 C) Sala per prove su tessuti e su legno.
 D) Sala per prove su cementi.
 E) Sala per la stagionatura dei provini di cemento.
 F) Sala per prove di torsione e officina.
 G) Sala per prove dinamiche.
 H) Sala per prove di usura per materiale da costruzioni.
 I) Sala strumenti.
 L, M) Uffici.

FORNO SPERIMENTALE

Forno a nafta per prove di resistenza al fuoco di materiali e strutture di costruzioni varie; gli elementi in prova possono essere immersi completamente nella fiamma (pilastri, portali, ecc.) o



Forno sperimentale.



Forno sperimentale: bocca del forno e portello per prove su pannelli verticali.

lambiti da essa su una sola faccia (pareti, solai, travi) o riscaldati indirettamente, cioè al riparo dalla esposizione alle fiamme.

Le strutture in prova possono essere sollecitate meccanicamente, mediante un complesso di martinetti idraulici, ognuno capace di sforzi fino a 5, 10, 25, 50 tonnellate.

La camera del forno ha un volume di m^3 78; la sezione orizzontale misura m^2 19,5; quelle verticali m^2 26 in senso longitudinale e m^2 12 in senso trasversale.

Il forno è equipaggiato con 12 bruciatori a nafta leggera. La loro posizione può essere variata secondo la opportunità delle prove da farsi, spostandoli dall'una all'altra parte delle 32 finestrelle disposte su tre delle quattro pareti del forno. Al di sotto della suola sono ricavate quattro distinte camere a tunnel: collocando i bruciatori nelle finestrelle corrispondenti a tali camere si realizza il riscaldamento dei materiali in prova al riparo della esposizione alle fiamme.

Ogni bruciatore è provvisto di valvola motorizzata governata da un pirometro, mediante telecomando degli apparecchi indicatori del quadro generale. Un registratore generale raccoglie in un diagramma le indicazioni dei diversi pirometri, registrando per punti l'andamento della temperatura in funzione del tempo.

La copertura della camera del forno è asporta-

bile, essendo costituita da travature mobili rivestite da refrattario, per cui è possibile la sostituzione rapida e parziale o totale di essa con solai o travi da sottoporre a prova.

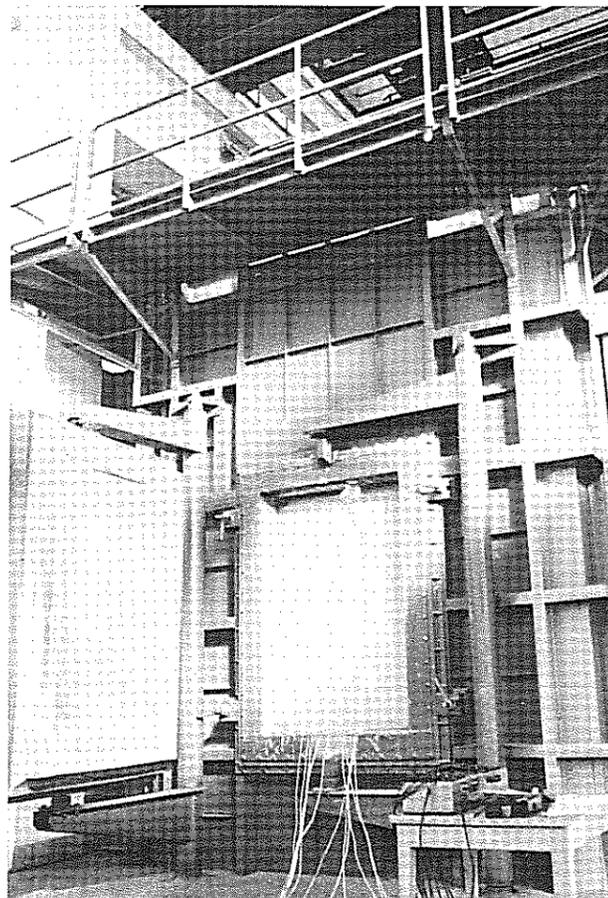
I provini da sottoporre all'azione del fuoco su una sola faccia vengono costruiti su uno dei telai mobili, che possono portarsi a chiudere le aperture, rispettivamente frontale e posteriore del forno. Usando il telaio frontale è anche possibile esporre improvvisamente il provino alle fiamme dopo che il forno ha raggiunto una temperatura qualsiasi. Il telaio frontale ha le dimensioni di circa m 1,20 x 1,80, quello posteriore di circa metri 0,60 x 0,70.

I bruciatori montati sul forno utilizzano nafta leggera (gasolio per diesel) per il riscaldamento e la produzione di fiamme di lunghezza variabile all'interno del forno.

La nafta viene immagazzinata in due serbatoi interrati, dai quali viene prelevata mediante elettropompe. Una gru a ponte scorrevole, completa di accessori in tutto simile alle normali gru a ponte da officina, assicura il movimento degli oggetti pesanti e specialmente delle pareti del forno. Il funzionamento è elettrico.

Il tiraggio del forno è forzato ed è realizzato mediante un potente eiettore attraversato dai prodotti della combustione.

Un altro ventilatore serve per fornire l'aria per la polverizzazione e la combustione della nafta.



Forno sperimentale: prova in atto su pannelli verticali.

Le apparecchiature di controllo e di comando consistono in un complesso di strumenti indicatori di temperature e di comandi automatici e manuali per la condotta del forno e delle prestazioni varie che si vogliono ottenere.

Essi sono montati su un grande pannello a parete che permette un rapido esame di tutte le grandezze misurate. Inoltre dispone di un complesso di analizzatore per prodotti della combustione, composto da una presa fumi, 3 filtri pompa, alimentatori, indicatori, analizzatori, termocopie Pt RH/Pt in guaine di ceramica e un dispositivo di allacciamento alla rete.

Quest'ultimo complesso serve al controllo dell'andamento della combustione ed è montato su un pannello che fronteggia quello principale.

Termometri istantanei elettronici.

Per la misura rapida di temperature per contatto. In essi la variazione di temperatura produce una variazione di corrente elettrica di un piccolo circuito elettronico, che viene misurata con l'aiuto di un galvanometro.

Registratori indicatori di temperatura.

Atti a indicare e a registrare le temperature, quando siano connesse con termometri a coppie. Si tratta di centralini termometrici per termometri a coppia termoelettrica, muniti però in più di un apparecchio di registrazione scrivente su un nastro di carta.

Le misure di temperatura vengono registrate con linea continua.

Centralini pirometrici.

Apparecchi contenenti un galvanometro e muniti di connessioni per i conduttori elettrici dei termometri a coppia e i vari commutatori. La corrente prodotta nel circuito bimetallico della termocoppia viene misurata dal galvanometro per risalire alla temperatura da rilevare.

Il galvanometro inserito nell'apparecchio è un normale strumento a deviazione elettromagnetica.

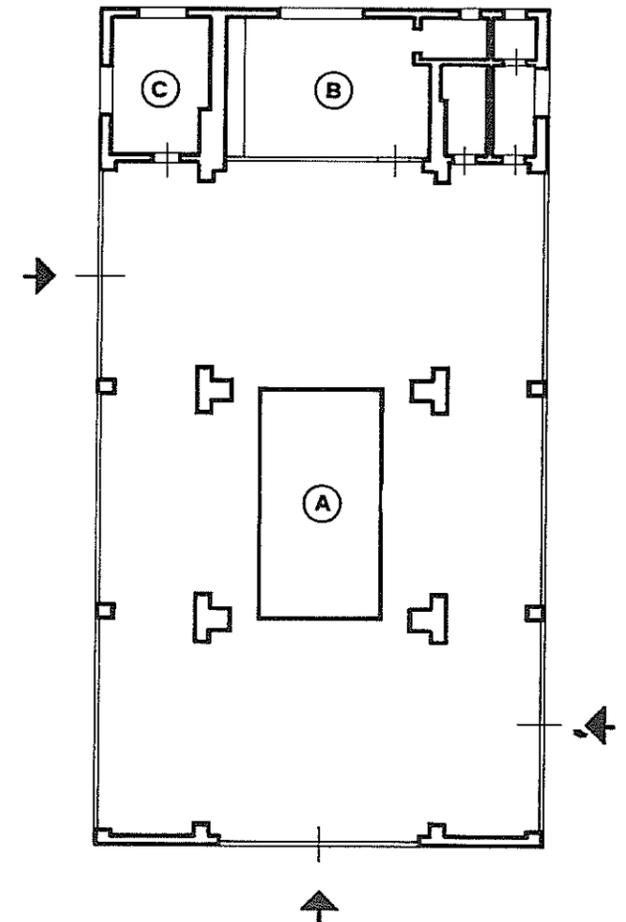
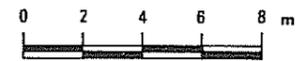
Forno elettrico.

Per prove di resistenza al calore in assenza di fiamme.

Forno elettrico a resistenza al nichelcromo con bocca delle dimensioni di circa $0,60 \times 0,70$ m, sulla quale possono essere montati campioni di lastra di materiale vario da provare. Potenza 24 KW circa.

Impianto televisivo a circuito chiuso.

Consta di telecamera, monitor e registratore per seguire l'andamento delle prove all'interno del forno e di registrarlo con possibilità di analizzare le parti salienti del fenomeno stesso.



FORNO SPERIMENTALE

A) Camera del forno equipaggiata con 12 bruciatori a nafta leggera. Volume $78 m^3$; sezione: orizzontale $19,5 m^2$, verticale $26 m^2$ in senso longitudinale e $12 m^2$ in senso trasversale. La copertura è sospesa asportabile; 4 martinetti idraulici da 30 t sollecitano meccanicamente le strutture in prova; al di sotto della suola 4 distinte camere a tunnel.

B) Sala apparecchiature di controllo e di comando; indicatori di sforzi meccanici e di temperature; analizzatori per prodotti di combustione, ecc.

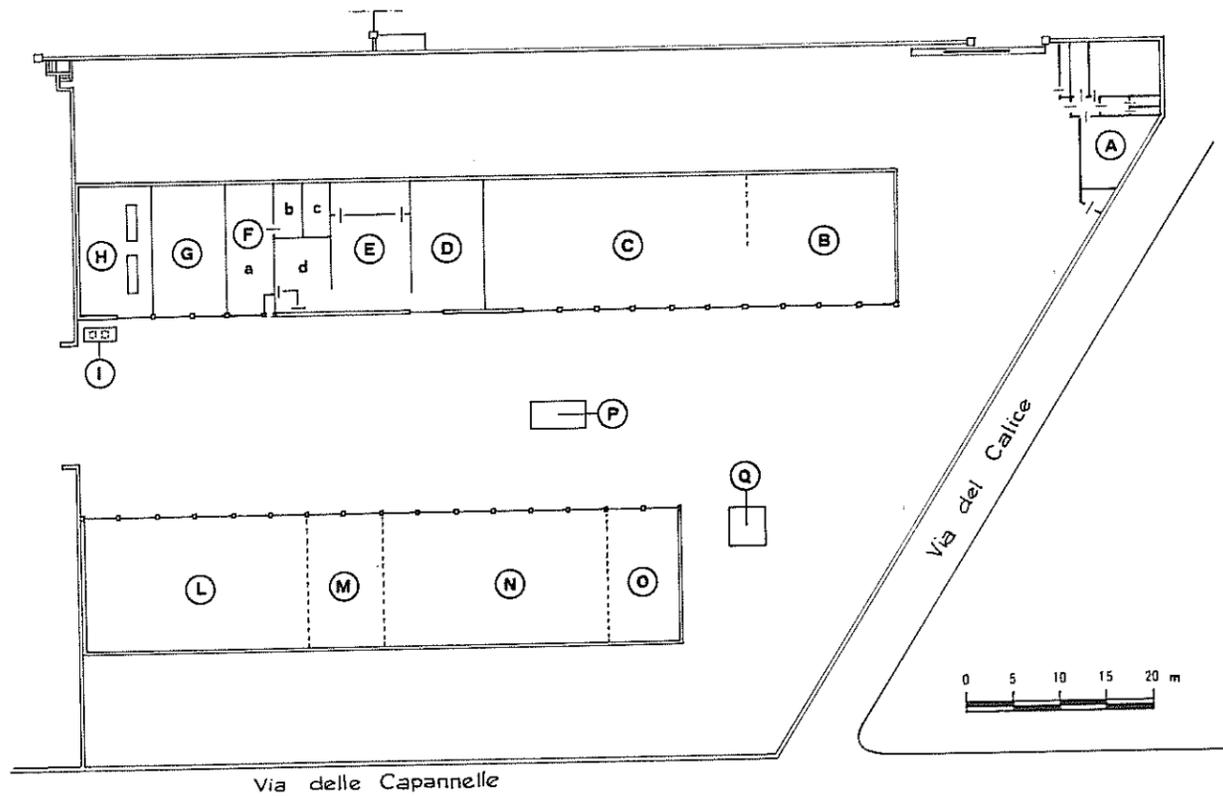
C) Gruppo elettropompe per pompaggio di nafta da 2 serbatoi interrati.

D) Fornetto elettrico.

CAMPO SPERIMENTALE

Sulla planimetria sono riportate le installazioni realizzate nel campo sperimentale esteso 7216 m². I capannoni ed i locali di servizio occupano complessivamente un'area di 2485 m².

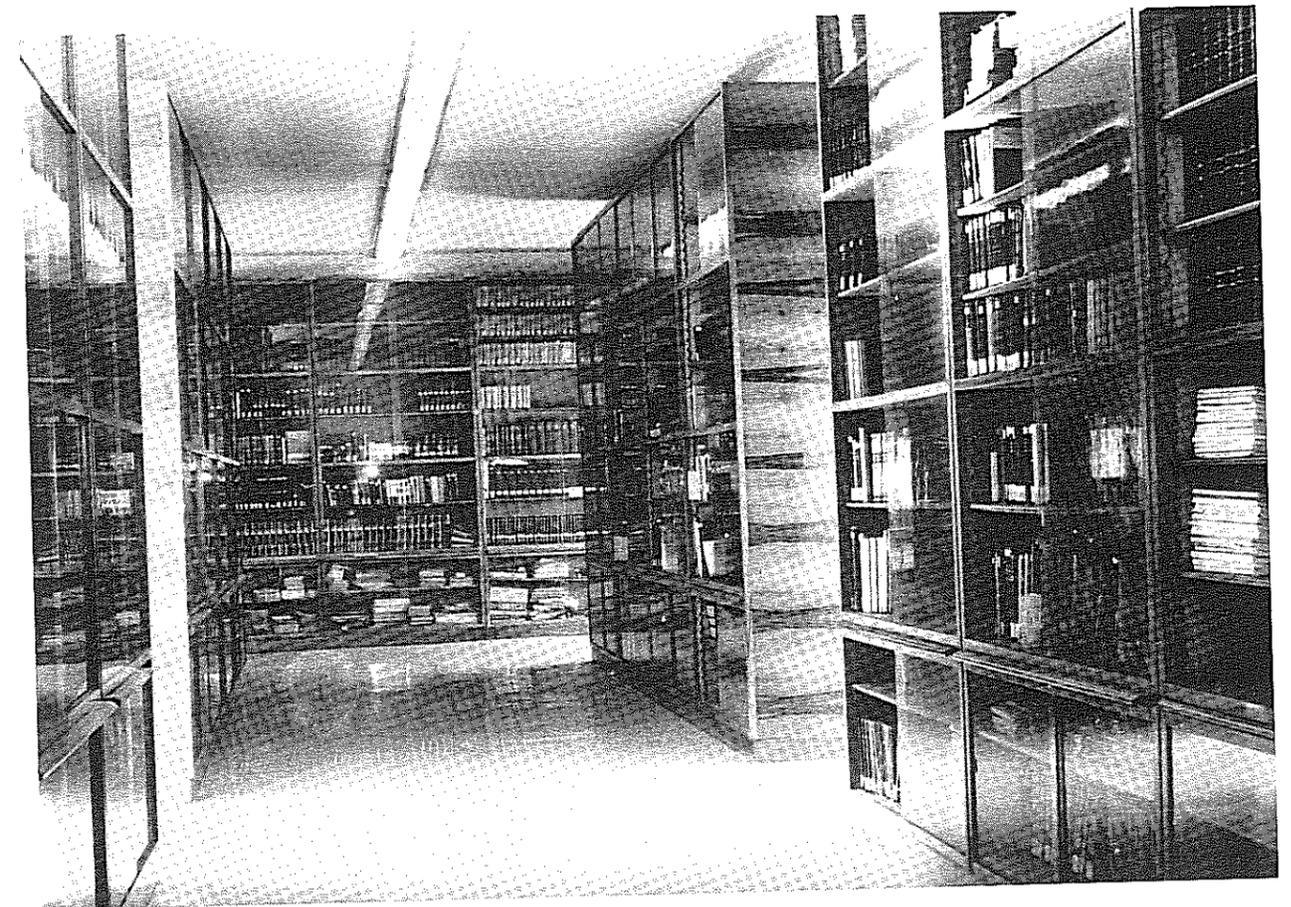
La superficie viene utilizzata per l'esecuzione di quelle esperienze che non è possibile effettuare all'interno dei Laboratori.



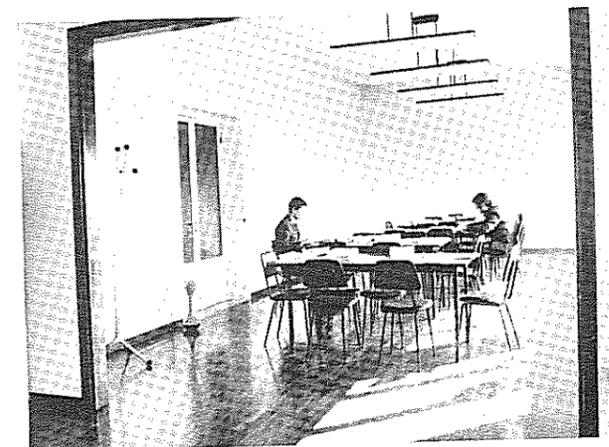
CAMPO SPERIMENTALE

- | | |
|---|--|
| A) Uffici del servizio autorimessa e posto di guardia. | H) Deposito. |
| B) Attrezzature Laboratorio di Idraulica. | I) Distributore di carburante del C.S.E. |
| C) Attrezzature del Laboratorio di Idraulica: zona adibita a prove su getti idrici e a schiuma. | L) Deposito del Centro Radio del Corpo Nazionale V.V.F. |
| D) Autoparco C.S.E. | M) Attrezzature del Laboratorio di Macchine e Termotecnica. |
| E) Magazzino. | N) Attrezzature del Laboratorio Studi Nucleari. |
| F) Attrezzature Laboratorio Scienza delle Costruzioni (a-b-c-d). | O) Attrezzature del Laboratorio di Chimica. |
| G) Officina riparazione automezzi. | P) Installazione per prove a fuoco di tensioattivi per uso antincendi. |
| | Q) Cabina prove al fuoco con installazione a postazione fissa con intervento automatico. |

BIBLIOTECA



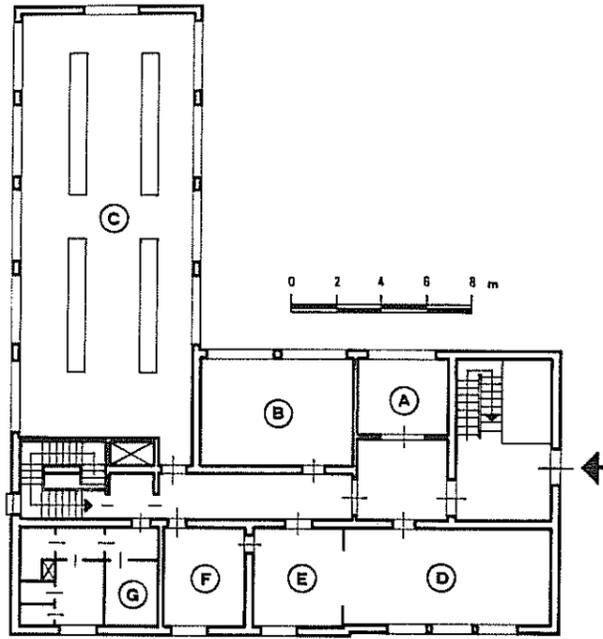
Sala testi.



Sala lettura e consultazione periodici.

E' dotata di circa 4000 testi tecnico-scientifici e di numerose riviste italiane e straniere, attinenti ai vari problemi riguardanti i Servizi Antincendi e di Protezione Civile. Oltre a curare il continuo aggiornamento dei testi e delle riviste, viene effettuata la ricerca bibliografica per le esigenze di documentazione dei Laboratori su quanto pubblicato in Italia e all'estero nel campo della ricerca scientifica applicata ai settori di specifico interesse.

In particolare, viene seguita ogni utile informativa sullo sviluppo che in tali settori viene a determinarsi nelle sedi della Comunità Europea; ad essi si rivolge una sempre più profonda attenzione per la definizione di norme di interesse comunitario.



BIBLIOTECA

- A, F) Uffici.
- C) Sala testi.
- D, E) Sala lettura e consultazione periodici.
- G) Fotoriproduttore.
- B) Sala periodici.

INDICE

Premessa	pag. 3
Laboratorio di chimica	" 7
Laboratorio di difesa atomica	" 14
Laboratorio di elettrotecnica e telecomunicazioni	" 20
Laboratorio di idraulica	" 24
Laboratorio di macchine e termotecnica	" 29
Laboratorio di scienza delle costruzioni	" 35
Forno sperimentale	" 41
Campo sperimentale	" 44
Biblioteca	" 45

**PUBBLICAZIONI RELATIVE ALLE ATTIVITA' DEL
CENTRO STUDI ED ESPERIENZE**

ANNO 1940

SETTI B.

Aspetti scientifici della lotta contro il fuoco.
Rivista: Vigili del Fuoco.
(Novembre 1940).

ANNO 1941

SETTI B.

Il vetro e l'offesa aerea.
Rivista: Vigili del Fuoco.
(Aprile 1941).

ANNO 1943

MARCHETTI M.

Il Laboratorio di Idraulica delle Scuole Centrali
Antincendi in Roma.
Rivista: Antincendio.
(Giugno 1943).

ANNO 1946

MARCHETTI M.

Sui getti di massima efficacia effluenti da boc-
chelli.
Rivista: Pompiere Italiano.
(Gennaio-Febbraio-Marzo 1946).

PAPINI G.

La schiuma antincendi e le sostanze schiumogene.
Rivista: Il Pompiere Italiano - Tecnica dei Servizi
Pubblici.
(n. 1-2-4 1946-1947).

ANNO 1947

MARCHETTI M.

Efflusso da lance e bocchelli antincendi.
Rivista: Pompiere Italiano.
(Maggio-Giugno 1947).

ANNO 1949

PAPINI G.

Accendibilità della celluloidi di vecchia fabbri-
cazione.
Rivista: Antincendio.
(Agosto 1949).

SETTI B.

Questioni idrotecniche di pompieristica moderna.
Rivista: Antincendio.
(Dicembre 1949).

ANNO 1950

MARCHETTI M.

Le perdite di carico nelle tubazioni flessibili cor-
rugate e lisce.
Rivista: L'Energia Elettrica.
(Gennaio 1950).

MARCHETTI M.

Contributo al calcolo delle perdite di carico nelle
condotte circolari elasticamente deformabili.
Rivista: L'Energia Elettrica.
(Febbraio 1950).

PAPINI G.

Prove pratiche di controllo per olii lubrificanti.
Rivista: Antincendio.
(Febbraio 1950).

PAPINI G. e DELLE CHIAJE M.

Il fuoco e le strutture in cemento armato.
Rivista: Antincendio.
(Settembre 1950).

PAPINI G.

Sinistri provocati dall'acetilene usata per la matu-
razione della frutta.
Rivista: Antincendio.
(Dicembre 1950).

ANNO 1951

SETTI B.

Difesa antincendi nell'industria chimica.
Rivista: Antincendio.
(Febbraio 1951).

PAPINI G. - CASABLANCA V.

I depositi di gas metano.
Rivista: Antincendio.
(Aprile 1951).

ANNO 1952

PAPINI G.

Ancora sull'accendibilità della celluloidi.
Rivista: Antincendio.
(Giugno 1952).

PAPINI G. - EHRENFREUND E.

L'industria della canapa e i pericoli di incendi.
Rivista: Antincendio.
(Settembre 1952).

PAPINI G.

Come dall'esame delle ceneri si può risalire alla
determinazione quantitativa di alcune sostanze
bruciate.
Rivista: Antincendio.
(Novembre 1952).

ANNO 1953

LA MAESTRA S.

Risultati di una ricerca sulla resistenza elettrica
del getto:
Rivista: Antincendio.
(Gennaio 1953).



PAPINI G.
Sulle cause di scoppio delle bombole di gas metano.
Rivista: Antincendio.
(Febbraio 1953).

MARCHETTI M.
Caso particolare di efflusso permanente in tubi elastici.
Rivista: L'Energia Elettrica.
(Febbraio 1953).

PAPINI G.
Sulla velocità di combustione della celluloido.
Rivista: Antincendio.
(Aprile 1953).

PAPINI G. - RIVERA F. P.
Alcuni importanti dati fisico-chimici di sostanze combustibili.
Rivista: Antincendio.
(Luglio 1953).

VITIELLO U.
I rischi d'incendio e di esplosioni nei gasdotti convoglianti gas naturali.
Rivista: Antincendio.
(Settembre 1953).

PAPINI G.
Alcuni aspetti chimico-fisici del solfuro di carbonio.
Rivista: Antincendio.
(Dicembre 1953).

ANNO 1954

PAPINI G.
Un diagramma tipo « Mollier » per il metano ed una equazione di stato per idrocarburi leggeri.
Rivista: Idrocarburi.
(Febbraio 1954).

PAPINI G.
Risultati di prove tecnologiche su materiali di rivestimento a base di amianto e cemento.
Rivista: Antincendio
(Marzo 1954).

PAPINI G.
Gli impianti « Stanic » a Livorno .
Rivista: Antincendio.
(Maggio 1954).

PAPINI G.
Numero di ottano e costituzione chimica dei carburanti.
Rivista: Antincendio.
(Maggio 1954).

VITIELLO U.
Esperimenti di nuove lance di grande portata.
Rivista: Antincendio
(Maggio 1954).

PAPINI G.
Cause ed effetti dello scoppio di bombole per gas metano.

Rivista: Idrocarburi.
(Agosto-Ottobre 1954).

MARCHETTI M.
Bocchelli antincendio con efflusso di caratteristiche variabili.
Rivista: Antincendio.
(Settembre 1954).

VITIELLO U.
Cenni storici sul Servizio Antincendio in Gran Bretagna.
Rivista: Antincendio
(Ottobre 1954).

PAPINI G.
L'autocombustione dei foraggi.
Rivista: Antincendio.
(Novembre 1954).

ANNO 1955

MARCHETTI M.
Prove di portata e di efflusso sulla lancia Galileo « Ogidro ».
Rivista: Antincendio.
(Gennaio 1955).

PAPINI G.
Alcuni aspetti chimico-fisici dei gas petroliferi liquefatti.
Rivista: Antincendio.
(Gennaio 1955).

PAPINI G.
La raffineria I.C.I.P. di Mantova e le sue attrezzature antincendio attuali e future.
Rivista: Antincendio.
(Febbraio 1955).

CUOMO S.
Su alcune prove di resistenza al fuoco di travi in cemento armato precompresso eseguite in Olanda.
Rivista: Antincendio.
(Aprile 1955).

CUOMO S.
Una semplice equazione di stato.
Rivista: Antincendio.
(Maggio 1955).

MARCHETTI M.
Prove sulle attrezzature idrauliche dell'autopompa Nembo API.
Rivista: Antincendio.
(Maggio 1955).

PAPINI G. - CUOMO S.
Equazione di stato e proprietà termodinamiche degli idrocarburi e delle loro miscele.
Rivista: Idrocarburi.
(Settembre 1955).

PAPINI G.
Le fibre tessili vecchie e nuove.
(Settembre 1955).

PAPINI G. - CUOMO S.
Prove sulla pittura ignifuga « VIS ».
Rivista: Antincendio.
(Ottobre 1955).

SETTI B.
Il Laboratorio di Macchine Antincendi e Termotecnica del Centro Studi ed Esperienze dei Servizi Antincendi.
Rivista: Antincendio.
(Ottobre 1955).

ANNO 1956

CUOMO S.
Prove su dispositivo di sicurezza « Vitas » per chiusura ed apertura rapida di porte.
Rivista: Antincendio.
(Gennaio 1956).

PAPINI G. - CUOMO S.
Sulla validità nel campo degli idrocarburi leggeri di una semplice equazione di stato.
Rivista: Idrocarburi.
(Marzo 1956).

MARCHETTI M.
Caratteristiche idrauliche degli apparecchi di presa da acquedotti.
Rivista: Antincendio.
(Marzo 1956).

MARCHETTI M.
Caratteristiche idrauliche degli apparecchi di presa da acquedotti - Gli idranti « Milano » ϕ 45 e ϕ 70.
Rivista: Antincendio.
(Giugno 1956).

PAPINI G. - CUOMO S.
Sulle proprietà termodinamiche dell'alcool etilico.
Rivista: Antincendio.
(Luglio 1956).

PAJONCINI S.
Studio degli apparati ricetrasmittenti portatili a mano funzionanti in « semiduplice ».
Rivista: Antincendio
(Agosto 1956).

ARRIGO M.
La preparazione in Italia degli addetti alla difesa antincendi degli aeroporti.
Rivista: Antincendio
(Ottobre 1956).

CUOMO S.
Contributo ad una nuova concezione di impostazione delle prove sulle strutture soggette ad elevate temperature.
Rivista: Antincendio.
(Ottobre 1956).

DANUSSO A.
Intuito e scienza nella formazione dei Vigili del Fuoco.
Rivista: Antincendio.
(Ottobre 1956).

MARCHETTI M.
Le esperienze di idraulica per il servizio antincendi.
Opuscolo: Atti del congresso ETA.
(Ottobre 1956).

SETTI B.
Dall'empirismo alla tecnica nel servizio antincendi.
Rivista: Antincendio.
(Novembre 1956).

LA MAESTRA S. - PUGLISI A.
Trasformatore per tubi luminescenti.
Rivista: Antincendio.
(Novembre 1956).

VITIELLO U.
La turbina a gas ed il suo impiego come motrice nelle pompe da incendio.
Rivista: Antincendio.
(Novembre 1956).

MARCHETTI M.
Prove sul carrello rimorchiabile antincendio « Galileo » BTG/55.
Rivista: Antincendio.
(Dicembre 1956).

ANNO 1957

MARCHETTI M.
Recenti contributi e programma di ricerche per l'idraulica antincendi in Italia.
Rivista: Antincendio.
(Febbraio 1957).

LA MAESTRA S.
Impianti elettrici e servizi antincendi.
Rivista: Antincendio.
(Marzo 1957).

CUOMO S.
Alcune prove meccaniche e termiche su vetri retinati.
Rivista: Antincendio e Vetro e Silicati.
(Marzo-Aprile 1957).

DENTELLA A.
La più alta scala aerea del mondo.
Rivista: Antincendio
(Marzo-Aprile 1957).

MEDI E.
Energia nucleare e servizi antincendi.
Rivista: Antincendio.
(Maggio 1957).

MEDI E.
Lo sviluppo dell'energia nucleare e la protezione civile.
Rivista: Antincendio.
(Giugno 1957).

PAPINI G. - CUOMO S.
Alcuni aspetti chimico-fisici dell'ossido di etilene.
Rivista: Antincendio.
(Agosto 1957).

CUOMO S.

Sul comportamento al fuoco di un solaio di laterizio precompresso.
Rivista: Antincendio.
(Settembre-Ottobre 1957).

SETTI B.

Alcune esperienze italiane del metodo Risinger.
Rivista: Antincendio.
(Novembre 1957).

ANNO 1958

MARCHETTI M.

Prove sulle lance speciali e sull'aspiratore del tipo Widenmann.
Rivista: Antincendio.
(Marzo-Aprile 1958).

PAPINI G.

Un importante ed originale istituto di ricerche: il Battelle Memorial Instituto.
Rivista: Antincendio
(Giugno-Luglio 1958).

MARCHETTI M.

Raccordi ed altre giunzioni speciali per tubazioni flessibili.
Rivista: Antincendio.
(Maggio-Giugno-Luglio 1958).

ANNO 1959

SETTI B.

Forno per la prova della resistenza al fuoco dei materiali e degli elementi di strutture delle costruzioni.
Rivista: Antincendio e Protezione Civile.
(Gennaio 1959).

MARCHETTI M.

Nuove esperienze sulla resistenza al moto nei tubi flessibili.
Rivista: Antincendio e Protezione Civile.
(Gennaio-Febbraio 1959).

CUOMO S.

Su un criterio di valutazione della degradazione indotta dal fuoco su un tipo di solaio misto parzialmente precompresso.
Rivista: Antincendio e Protezione Civile.
(Febbraio 1959).

MARCHETTI M.

Tempo di adescamento delle pompe d'acqua munite di pompa d'aria sull'aspirazione.
Rivista: Antincendio e Protezione Civile.
(Maggio 1959).

MARCHETTI M.

Espressioni della cadente per il moto idraulico nelle condotte flessibili.
Rivista: Antincendio e Protezione Civile.
(Agosto 1959).

CUOMO S.

Sulla resistenza al fuoco delle strutture e sui re-

lativi metodi di prova.

Rivista: Antincendio e Protezione Civile.
(Ottobre 1959).

ANNO 1960

D'AGOSTINO O.

Applicazioni tecniche dei radioisotopi.
Rivista: Antincendio e Protezione Civile
(Gennaio 1960).

MARCHETTI M.

L'idraulica dei servizi antincendi. Contributo moderno italiano di studi ed esperienze.
Rivista: Antincendio e Protezione Civile.
(Maggio 1960).

CUOMO S.

Sui criteri per stabilire il cedimento delle strutture soggette al fuoco.
Rivista: Antincendio e Protezione Civile.
(Luglio 1960).

ARRIGO M.

Le misure di radioattività atmosferica e gli esperimenti nucleari francesi.
Rivista: Antincendio e Protezione Civile.
(Settembre 1960).

CUOMO S.

Sulla resistenza dei pilastri di acciaio alle elevate temperature.
Rivista: Antincendio e Protezione Civile.
(Ottobre 1960).

D'AGOSTINO O.

La chimica nei servizi antincendi.
Rivista: Antincendio e Protezione Civile.
(Novembre 1960).

CUOMO S.

Sulla resistenza di travi inflesse di acciaio ad elevate temperature.
Rivista: Antincendio e Protezione Civile.
(Novembre 1960).

CUOMO S.

Su alcune prove al fuoco di strutture di acciaio variamente protette.
Rivista: Antincendio e Protezione Civile.
(Dicembre 1960).

ANNO 1961

PIERMARINI O. - CUOMO S.

4ª Riunione del gruppo di Lavoro per la Sicurezza contro il fuoco del Consiglio Internazionale della Costruzione.
Rivista: Antincendio e Protezione Civile.
(Gennaio 1961).

MAZZINI F.

Il rivelatore d'incendio a camere di ionizzazione « CERBERUS ».
Rivista: Antincendio e Protezione Civile.
(Marzo 1961).

ARRIGO M.

Il servizio antincendi e la protezione contro le radiazioni ionizzanti.
Rivista: Antincendio e Protezione Civile.
(Aprile 1961).

CUOMO S.

Resistenza al fuoco delle strutture valutazione teorica - controlli sperimentali.
Rivista: Antincendio e Protezione Civile.
(Maggio 1961).

SETTI B.

Il concetto del rendimento nel servizio dei Vigili del Fuoco.
Rivista: Antincendio e Protezione Civile.
(Giugno 1961).

DELLE CHIAJE M.

Un particolare problema degli acquedotti: le esigenze del servizio antincendi.
Rivista: Antincendio e Protezione Civile.
(Luglio 1961).

MARCHETTI M. - DELLE CHIAJE M.

Caratterizzazione di getti frazionati da lance antincendi, distribuzione della loro precipitazione su terreno orizzontale.
Rivista: Antincendio e Protezione Civile.
(Agosto 1961).

CUOMO S.

Scala realizzata con gradini prefabbricati in laterizio e cemento armato.
Rivista: Antincendio e Protezione Civile.
(Agosto 1961).

MARCHETTI M.

Il Reparto Alta Pressione del Laboratorio di Idraulica Antincendi in Roma.
Rivista: Antincendio e Protezione Civile.
(Ottobre 1961).

CUOMO S.

Il Laboratorio di Scienza delle Costruzioni del Centro Studi ed Esperienze Antincendi.
Rivista: Antincendio e Protezione Civile.
(Dicembre 1961).

ANNO 1962

DELLE CHIAJE M.

Esperienze sulla resistenza idraulica al moto nelle condotte flessibili del diametro nominale interno di 152 mm.
Rivista: Antincendio e Protezione Civile.
(Febbraio 1962).

MARCHETTI M. - DELLE CHIAJE M.

Caratterizzazione sperimentale di un tipo di cannone-lancia per la difesa antincendi.
Rivista: Antincendio e Protezione Civile.
(Maggio 1962).

CUOMO S.

Sulla resistenza al fuoco di elementi costruttivi in laterizi.

Rivista: Antincendio e Protezione Civile.
(Giugno 1962)

CUOMO S.

Sul comportamento al fuoco di strutture in acciaio protette con rivestimenti di gesso.
Rivista: Antincendio e Protezione Civile.
(Settembre 1962).

ANNO 1963

MAZZINI F. - ANCILLOTTI P.

Un ipotetico intervento a seguito di un'esplosione atomica contaminante.
Rivista: Antincendio e Protezione Civile.
(Gennaio 1963).

MARCHETTI M.

Caratteristiche geometriche dei getti da bocche di diversa forma aperte in superficie piana verticale.
Rivista: Antincendio e Protezione Civile.
(Febbraio 1963).

LA MAESTRA S.

Il Laboratorio di Elettrotecnica e Telecomunicazioni del Centro Studi ed Esperienze Antincendi.
Rivista: Antincendio e Protezione Civile.
(Marzo 1963).

DELLE CHIAJE M.

Esperienze sul comportamento idraulico dei raccordi unificati di aspirazione B UNI 804 dei diametri 100+125+150 mm.
Rivista: Antincendio e Protezione Civile.
(Aprile 1963).

DELLE CHIAJE M.

Prodotti in amianto-cemento.
Rivista: Antincendio e Protezione Civile.
(Maggio 1963).

MAZZOLENI F.

Problemi di prevenzione e di sicurezza negli impianti nucleari.
Rivista: Antincendio e Protezione Civile.
(Maggio 1963).

PAPINI G.

La gomma.
Rivista: Antincendio e Protezione Civile.
(Maggio 1963).

MAZZINI F.

Regolo calcolatore per la riproduzione dei problemi di permanenza di personale in zone contaminate da prodotti di fissione.
Rivista: Antincendio e Protezione Civile (Settembre 1963) e Fire International (Aprile 1964).

ANNO 1964

AMATO G.

Sulla pericolosità dei grandi bacini di contenimento per serbatoi di liquidi infiammabili.
Rivista: Antincendio e Protezione Civile.
(Gennaio 1964).

PAPINI G.
Gli esplosivi di sicurezza e gli accorgimenti di
borraggio.
Rivista: Antincendio e Protezione Civile.
(Settembre 1964).

ANNO 1965

CUOMO S.
De la résistance au feu des éléments de bâtiment
en terre cuite.
Rivista: Antincendio e Protezione Civile.
(1965).

MAZZINI F. - CIGNA A.
Alcune considerazioni sulla rete di rilevamento
della ricaduta radioattiva e di allarme in Italia.
Rivista: Antincendio e Protezione Civile.
(Maggio 1965).

AMATO G.
Il problema della ventilazione nei ricoveri anti-
atomici.
Rivista: Antincendio e Protezione Civile.
(Luglio 1965).

SETTI B. - AMATO G.
Uno sguardo nell'attività del Laboratorio di Mac-
chine e Termotecnica del Centro Studi ed Espe-
rienze nel 1964.
Rivista: Antincendio e Protezione Civile.
(Agosto 1965).

ANNO 1966

SETTI B. - AMATO G.
Caratteri e requisiti base nelle motopompe.
Rivista: Antincendio e Protezione Civile.
(Gennaio 1966).

AMATO G.
Quelques essais réalisés par le Laboratoire de
Machines et de Thermotechnique.
Rivista: Revu Internationale du Feu.
(Aprile 1966).

MAZZINI F.
Presupposti tecnici dei piani di emergenza delle
centrali nucleari.
Rivista: Antincendio e Protezione Civile - n. 89 -
(Maggio 1966).

SETTI B. - AMATO G.
Controllo dell'inquinamento atmosferico nella Pro-
tezione Civile.
Rivista: Antincendio e Protezione Civile
(Ottobre 1966).

AMATO G.
Controllo dell'inquinamento atmosferico nella Pro-
tezione Civile.
Rivista: L'installatore Italiano.
(Ottobre 1966).

ANNO 1967

AMATO G.
Controllo dell'inquinamento atmosferico.

Opuscolo: Atti dei Convegni di Studio alla Mostra
Internazionale delle attrezzature antincendio e pre-
venzione di Genova.
(Febbraio 1967).

RUGGIERO A.
Il Centro Studi ed Esperienze della Protezione Ci-
vile e dei Servizi Antincendi.
Rivista: Antincendio e Protezione Civile - n. 103 -
(Luglio 1967).

RUGGIERO A.
L'Organizzazione degli interventi ed i possibili
mezzi di impiego negli incendi boschivi.
Rivista: Antincendio e Protezione Civile - n. 105 -
(Settembre 1967).

SEPE MONTI A.
I mezzi chimici di intervento nella lotta contro gli
incendi boschivi.
Rivista: Antincendio e Protezione Civile - n. 106 -
(Ottobre 1967).

ANNO 1968

CUOMO S.
Resistenza al fuoco delle strutture e sua determi-
nazione. Sistemi di protezione contro il fuoco.
Rivista: Antincendio e Protezione Civile.
(Gennaio 1968).

DELLE CHIAJE M.
I problemi degli acquedotti nelle zone della Sicilia
Occidentale colpite dal terremoto.
Rivista: Antincendio e Protezione Industriale - n. 2
(Febbraio 1968).

DELLE CHIAJE M.
Moto vario (Colpo di Ariete) nelle condotte a se-
zione circolare elasticamente deformabili, alimen-
tate da serbatoi e da pompe, munite allo sbocco
di lance-bocchelli con otturatori che consentono
manovre di chiusure brusche.
Rivista: Antincendio e Protezione Industriale - n. 9
(Settembre 1968).

AMATO G.
Notizie sull'attività del Laboratorio di Macchine e
Termotecnica del Centro Studi ed Esperienze nel-
l'anno 1965.
Rivista: Antincendio.
(Novembre 1968).

ANNO 1969

DELLE CHIAJE M.
Il problema dell'acqua per il nostro domani.
Rivista: Antincendio.
(Febbraio 1969).

MAZZINI F.
Il metodo di taratura dei radiometri presso il Cen-
tro Studi ed Esperienze.
Rivista: Antincendio.
(Marzo 1969).

AMATO G.
Criteri di sicurezza per i distributori di carburanti.
Rivista: Antincendio.
(Maggio 1969).

AMATO G.
Notizie sull'attività del Laboratorio di Macchine
e Termotecnica del Centro Studi ed Esperienze
nel 1966.
Rivista: Antincendio.
(Agosto 1969).

AMATO G.
Turbine a gas per i servizi antincendi.
Rivista: Antincendio.
(Novembre 1969).

MAZZINI F.
Studio per la realizzazione di un laboratorio mobile
di emergenza nucleare per i VV.F.
Rivista: Antincendio.
(Dicembre 1969).

ANNO 1970

AMATO G.
Caratteristiche fondamentali del motore Wankel.
Rivista: Antincendio.
(Febbraio 1970).

AMATO G.
Notizie sull'attività del Laboratorio di Macchine e
Termotecnica del Centro Studi ed Esperienze nel-
l'anno 1967.
Rivista: Antincendio.
(Maggio 1970).

MAZZINI F.
Metodo rapido per la misura delle concentrazioni
degli emettitori beta in miscele omogenee.
Rivista: Antincendio.
(Giugno 1970).

DELLE CHIAJE M.
Storia e tipi di alluvioni in Italia per il periodo
1951 - 1968.
Rivista: Protezione Civile.
(Ottobre 1970).

ANNO 1971

AMATO G.
Che cos'è e come vola un elicottero.
Rivista: Antincendio.
(Febbraio 1971).

AMATO G.
Recenti sviluppi della turbina a gas per autotra-
zione.
Rivista: Antincendio.
(Giugno 1971).

AMATO G.
Notizie sull'attività del Laboratorio di Macchine e
Termotecnica del C.S.E. nel triennio 1968 - 1970.
Rivista: Antincendio.
(Giugno 1971).

AMATO G.
La motopompa Perkins - Mars.
Rivista: Antincendio.
(Settembre 1971).

DELLE CHIAJE M.
Storia e tipi di terremoti in Italia.
Rivista: Protezione Civile.
(Dicembre 1971).

ANNO 1972

DELLE CHIAJE M. - BUSACCA A.
Il terremoto nell'Anconetano nel 1972. Considera-
zioni tecniche e l'opera dei Vigili del Fuoco.
Rivista: Antincendio.
(Ottobre 1972).

ANNO 1974

MONGIARDINI V.
Le piene dei corsi d'acqua e la difesa dalle
inondazioni.
Opuscolo: Atti del seminario di studi per tecnici
del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco.
(Aprile 1974).

TODARO C.
Informazioni metereologiche e climatologiche
uscenti dal servizio Metereologico A.M. di inte-
resse per la Protezione Civile.
Opuscolo: Atti del seminario di studi per tecnici
del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco.
(Aprile 1974).

BERIO A.
Principi per una normativa tecnica sulla sicurez-
za contro il fuoco dei fabbricati con strutture in
acciaio.
Opuscolo: Atti del seminario di studi per tecnici
del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco.
(Aprile 1974).

BATTISTINI G.
L'attività nucleare Italiana nel 1973.
Opuscolo: Atti del seminario di studi per tecnici
del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco.
(Aprile 1974).

POLVANI C.
La protezione Sanitaria contro le radiazioni ioniz-
zanti e i rischi da reattori nucleari.
Opuscolo: Atti del seminario di studi per tecnici
del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco.
(Aprile 1974).

PERONACI F.
Il problema della difesa antisismica in una società
moderna.
Opuscolo: Atti del seminario di studi per tecnici
del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco.
(Aprile 1974).

GRANDORI G.
Moderne tendenze dell'ingegneria sismica.
Opuscolo: Atti del seminario di studi per tecnici
del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco.
(Aprile 1974).

GABOTTO S. - TIEZZI I.

Lo sviluppo ed il progresso nella prevenzione incendi.

Opuscolo: Atti del seminario di studi per tecnici del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco. (Aprile 1974).

DELLE CHIAJE M.

Zone sommergibili e necessità di provvedimenti ai fini della sicurezza dei depositi di olii minerali e carburanti.

Opuscolo: Atti del seminario di studi per tecnici del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco. (Aprile 1974).

DELLE CHIAJE M.

Visite a impianti e stabilimenti industriali per l'aggiornamento professione dei Tecnici del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco.

Opuscolo: Atti del seminario di studi per tecnici del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco. (Aprile 1974).

MAZZINI F.

Valutazione del rischio per irraggiamento interno dovuto alla ricaduta radioattiva.

Rivista: Antincendio e Protezione Civile. (Giugno 1974).

BRUSCHETTA S.

Protezione contro il fuoco di edifici a struttura metallica.

Rivista: Antincendio e Protezione Civile. (Luglio 1974).

AMORE P.

Pressioni nell'esercizio delle manichette antincendio da 70 mm (pressioni susseguenti ad una chiusura brusca in un sistema costituito da un otturatore, da uno stendimento di manichette antincendi con diametro nominale di 70 mm e da una pompa centrifuga).

Rivista: Antincendio e Protezione Civile. (Agosto 1974).

IRACE A.

Ignifugazione dei tessuti.

Rivista: Antincendio e Protezione Civile. (Settembre 1974).

C.S.E. (Lavoro di Gruppo)

Sperimentazione e ricerca applicata su schiumogeni e tute antincendio e su problemi di sviluppo

e propagazione di energia termica.

Rivista: Antincendio e Protezione Civile. (Settembre 1974).

MAZZINI F.

Metodo delle due sorgenti per la calibrazione delle camere a cavità.

Rivista: Antincendio e Protezione Civile. (Ottobre 1974).

AMORE P.

Additivi per la riduzione delle perdite di carico nelle tubazioni. (Applicazioni in campo antincendio).

Rivista: Antincendio e Protezione Civile. (Novembre 1974).

ANNO 1975

TIEZZI I. - AMATO G.

Sperimentazione sulle « luci di scarico » dei prodotti della combustione in caso d'incendio.

Rivista: Antincendio e Protezione Civile. (Gennaio 1975).

IRACE A.

Estintori automatici d'incendio a postazione fissa.

Rivista: Antincendio e Protezione Civile. (Marzo 1975).

TIEZZI I. - BRUSCHETTA S. - IRACE A.

Studio sperimentale su "unità modulare" per edifici scolastici monopiano.

Rivista: Antincendio e Protezione Civile. (Maggio 1975).

MAZZINI F.

Comportamento di rivelatori di fumo a camera a ionizzazione negli impianti nucleari.

Rivista: Antincendio e Protezione Civile. (Luglio 1975).

AMATO G.

Riduzione della potenza delle motopompe a condizioni tipo.

Rivista: Antincendio e Protezione Civile. (Ottobre 1975).

DELLE CHIAJE M.

Compendio di Idraulica applicata per i Tecnici dei Vigili del Fuoco. (Testo ad uso didattico per le Scuole Centrali Antincendi).

automezzi aventi caratteristiche tecniche attinenti all'espletamento dei servizi di cui all'art. 1, nel qual caso i predetti limiti sono decuplicati.

6. In deroga all'art. 56 del regio-decreto 18 novembre 1923, n. 2440, l'Amministrazione dell'interno può autorizzare aperture di credito a favore di comandanti provinciali del Corpo nazionale dei vigili del fuoco per il pagamento:

a) delle spese per il vitto, la vestizione, il materiale sanitario e quello per l'attrezzatura degli immobili destinati ai servizi dei vigili del fuoco e degli uffici e di ogni altra spesa occorrente per mantenimento dei sottufficiali, vigili scelti e vigili, fermo restando quanto disposto dall'art. 14, commi 1° e 2°, della L. 28 settembre 1942, n. 1140 (5), per l'acquisto di mobili, soprammobili, tappezzerie, oggetti di cancelleria, macchine;

b) delle spese per il servizio, la manutenzione e la riparazione degli automezzi;

c) delle spese generali degli Ispettorati di zona e dei Comandi provinciali;

d) delle spese inerenti alle esercitazioni e manovre, ai servizi dei Comandi provinciali, all'istruzione ed all'assistenza religiosa e morale del personale del Corpo nazionale dei vigili del fuoco, all'assistenza sanitaria dei vigili ausiliari di leva e del personale permanente o volontario colpito da infermità dipendente da causa di servizio, ed ai trasporti;

e) delle spese per l'educazione fisica e per le attività sportive degli appartenenti al Corpo nazionale dei vigili del fuoco;

f) dei canoni per provviste d'acqua agli immobili destinati ai servizi dei vigili del fuoco.

Per il pagamento delle spese occorrenti al funzionamento delle scuole centrali antincendi, del centro studi ed esperienze, degli ispettorati interregionali e regionali dei vigili del fuoco e della colonna mobile centrale sarà provveduto con apertura di credito a favore, rispettivamente, del comandante delle scuole, del direttore del centro studi ed esperienze e degli ispettori interregionali dei vigili del fuoco e del comandante della colonna mobile centrale (5/a).

7. Il limite di cui al secondo comma dell'articolo 8 del regio-decreto 18 novembre 1923, numero 2440, è aumentato a lire 3 milioni (5/b).

8. Nei casi di intervento del Corpo nazionale dei vigili del fuoco, determinati da eventi calamitosi, di cui all'art. 1 del D.Lgs. 12 aprile 1948, n. 1010 (6), il Ministero dell'interno è autorizzato a provvedere alle spese di carattere urgente ed indifferibile, in deroga alle disposizioni di cui agli artt. 5, 6, 7, 8, 9, 13, 14 e 15 del R.D. 18 novembre 1923, n. 2440.

TITOLO II

Ordinamento del Corpo nazionale dei vigili del fuoco

9. Il Corpo nazionale dei vigili del fuoco ha carattere civile ed organizzazione e disciplina ri-

spondenti ai propri compiti istituzionali.

10. I servizi antincendi comprendono:

a) le scuole centrali;

b) il Centro studi ed esperienze;

c) il Corpo nazionale dei vigili del fuoco.

Il Corpo nazionale dei vigili del fuoco è ripartito in Comandi provinciali, distaccamenti e posti di vigilanza.

Possono essere Ispettorati di zona posti di coordinamento dei Comandi provinciali.

11. I Comandi provinciali hanno sede nei capoluoghi di provincia e comprendono i reparti dei vigili del fuoco del capoluogo e quelli dei distaccamenti e posti di vigilanza della provincia. Il numero, le sedi e le circoscrizioni territoriali dei distaccamenti e dei posti di vigilanza sono determinati con decreto del Ministro per l'interno, in relazione alle esigenze delle zone interessate, tenuto conto dello sviluppo industriale, della distanza da altre sedi dei servizi antincendi, della natura dei luoghi e degli interventi effettuati nell'ultimo quinquennio.

Ai Comandi provinciali possono essere affidati dai prefetti, in via eccezionale, particolari servizi di carattere tecnico, per i quali il personale abbia attitudini in dipendenza dei compiti di istituto.

12. I comandi provinciali:

a) hanno la diretta responsabilità della organizzazione dei servizi antincendi e dei concorsi tecnici in genere della rispettiva provincia;

b) rispondono del funzionamento del Comando provinciale cui sono preposti e della disciplina del dipendente personale;

c) adottano i provvedimenti disciplinari loro deferiti dal regolamento di disciplina del Corpo nazionale dei vigili del fuoco;

d) provvedono, in qualità di funzionari delegati, alla gestione del Comando provinciale in conformità delle norme stabilite dall'apposito regolamento amministrativo-contabile;

e) dispongono le visite ed i controlli ai locali adibiti a depositi ed industrie pericolosi prima della concessione della licenza di esercizio da parte delle autorità competenti nonché le visite ed i controlli ai locali adibiti a pubblici spettacoli;

f) provvedono al controllo periodico sullo stato di manutenzione delle bocche da incendio e degli impianti aventi, comunque, attinenza con la prevenzione incendi, nonché al controllo della osservanza delle disposizioni in materia di prevenzione degli incendi;

g) fanno parte, come membri di diritto delle Commissioni edilizie comunali;

h) formulano al Ministero dell'interno proposte per la istituzione di distaccamenti e posti di vigilanza;

i) propongono al Ministero dell'interno quali stabilimenti industriali, depositi e simili debbano avere servizi propri di prevenzione e di

(5) Recante provvedimenti di carattere finanziario.
(5/a) Comma così sostituito dall'art. 18, L. 27 dicembre 1973, n. 850, riportata al n. XXII.
(5/b) Un ulteriore aumento è stato disposto dal D.P.R. 30 giugno 1972, n. 422, riportata alla voce AMMINISTRAZIONE DEL PATRIMONIO E CONTABILITÀ GENERALE DELLO STATO.
(6) Riportato alla voce CALAMITÀ PUBBLICHE.