

di impianti, costruibili successivamente; con un periodo medio, per l'esecuzione, di due anni e mezzo. Il che porta a 15 anni il periodo complessivo previsto per un graduale svolgersi del programma.

Quindi uno sforzo finanziario non eccessivo.

Il contributo statale, in base alle disposizioni di legge (Testo Unico sulle Acque Pubbliche e sugli Impianti Elettrici), date le finalità perseguite nei riguardi della regolazione dei corsi d'acqua e dell'irrigazione, raggiunge il 60 % della spesa dei serbatoi; e, nel caso in esame, la cifra di circa 8 miliardi.

Ma anche questo è ripartibile in un lungo periodo; e potrà agevolmente essere sopportato dal bilancio statale.

Occorre, d'altra parte tenere conto dei benefici conseguiti, da parte dello Stato e del Paese, sia di fronte al contributo diretto, sia di fronte all'investimento di denaro per l'esecuzione dell'intera opera.

Trascurando i benefici indiretti, cui abbiamo ac-

cennato, stanno, per l'incremento di reddito nazionale, l'energia prodotta, e l'aumento di prodotti agricoli da parte delle terre irrigate, e, per quanto riguarda la Liguria, possiamo dire bonificate.

Ora il valore dell'energia prodotta in *un anno* è dello stesso ordine di grandezza del contributo che lo Stato dà *una volta tanto*.

E l'incremento di produzione di prodotti della terra, sulla base delle previsioni fatte dai tecnici agricoli, e tratte dagli esempi di trasformazione di quelle unità agrarie che hanno potuto beneficiare di acqua, è di tale importanza, pur mantenendo le previsioni nei più modesti limiti, da permettere l'affermazione che nessun più produttivo investimento può fare il Paese. E ciò senza contare che l'aspetto più importante della trasformazione è senza dubbio quello sociale; assicurare la vita prima e la prosperità poi a popolazioni che hanno oggi un tenore di vita assolutamente inadeguato; aumentare fortemente il tenore di occupazione.

Ercole Norzi

IL PALAZZO DEL GHIACCIO DI TORINO

Principali caratteristiche costruttive e funzionali

Il Palazzo del ghiaccio di Torino si differenzia dalle altre piste artificiali di pattinaggio per essere di tipo interamente smontabile, pur avendo dimensioni olimpioniche e pur essendo previsto per un esercizio continuativo di più mesi consecutivi: ne derivano peculiari caratteristiche costruttive e funzionali che sono descritte nel presente articolo.

Il 29 novembre u. s. si è inaugurato a Torino il Palazzo del Ghiaccio, in uno dei saloni di Torino-Esposizioni al Parco del Valentino.

Il Palazzo, in conseguenza delle particolari condizioni funzionali cui deve soddisfare, è stato progettato e costruito con peculiari caratteristiche costitutive che gli attribuiscono una fisionomia d'eccezione sia sotto l'aspetto strutturale che dell'esercizio.

Riteniamo pertanto interessante una breve descrizione delle suaccennate particolari condizioni funzionali e delle conseguenti principali caratteristiche che si sono realizzate in fase di progetto e di costruzione.

Per quanto ovvio, premettiamo che il Palazzo del Ghiaccio è costituito da una *Pista di pattinaggio* (contenente un complesso di tubazioni distributrici e di scambio termico, in cui circola il fluido refrigerante necessario alla formazione e conservazione del ghiaccio) e da una *Centrale frigorigena* (che provvede al raffreddamento del fluido ed alla sua circolazione nella pista).

Gli Enti esecutori del « Palazzo » sono stati:

— il Servizio Centrale Termico della Divisione Costruzioni ed Impianti FIAT, per quanto riguarda la impostazione generale e specifica di progetto sia per la centrale frigorigena che per la pista di pattinaggio, la progettazione costruttiva della pista e la direzione lavori;

— la ditta Giovanni Sartorio e F.^o di Torino, per la completa esecuzione della pista (ed allacciamenti alla centrale);

— la ditta Aerotecnica Marelli di Milano, per la progettazione costruttiva e per l'esecuzione della centrale.

Gli Enti finanziatori del « Palazzo » sono stati il CONI e la Società cc T.E. ».

Tutti i materiali e le apparecchiature che sono stati impiegati nella costruzione del Palazzo sono, senza eccezione e completamente, di produzione italiana.

Funzionamento della pista di pattinaggio.

La pista di pattinaggio sarà aperta al pubblico, con esercizio continuativo, in via normale da fine ottobre a metà aprile ed eventualmente anche nei mesi di luglio ed agosto.

Nei restanti periodi dell'anno il salone contenente la pista di pattinaggio deve essere lasciato integralmente sgombro a disposizione per esposizioni e mostre, in conformità del programma statutario della Società T.E.

Per la migliore e più razionale osservanza di tali previsioni di esercizio venivano inoltre ad essere imposte al progettista alcune condizioni inderogabili, che si riassumono qui di seguito.

Nessun danno avrebbe dovuto derivare alle strutture murarie del salone ed in particolare al pavimento in marmo dalla permanenza in opera della pista durante i periodi di esercizio.

Il salone destinato a Palazzo del Ghiaccio avrebbe dovuto potere indifferentemente essere sia il grande salone centrale, sia quello più piccolo che si trova in prosecuzione del Teatro Nuovo. Era per conseguenza necessario che la pista fosse di tipo

smontabile, però con caratteristiche costruttive e funzionali tali da assicurare, anche durante il maggior periodo di funzionamento continuativo (più di cinque mesi), una assoluta stabilità termica e strutturale e tali da permettere l'effettuazione del montaggio, smontaggio ed immagazzinamento nel minor tempo possibile e con il minimo di strido, realizzando la massima razionalità di esecuzione.

La destinazione d'uso della pista è principalmente ed abitualmente di normale pattinaggio per il pubblico: in secondo luogo per competizioni sportive e per spettacoli.

Di ciò era indispensabile tenere conto per la presentazione estetica della pista e specialmente per le caratteristiche della recinzione.

Per quanto invece riguarda l'impiego della pista per competizioni sportive, in aggiunta alla normale recinzione era necessario prevedere anche la possibilità di realizzare, con semplici sovrastrutture di facile montaggio e smontaggio, un robusto dispositivo *complementare* di recinzione della pista, al fine di consentire l'effettuazione a regola d'arte del gioco di hockey, con riferimento sia alle esigenze dei giocatori che alla sicurezza degli spettatori.

La superficie ghiacciata doveva risultare *naturalmente* esente dalle ben note « ondulazioni » e la ventilazione del salone, con aria calda, doveva es-

sere tale da vietare la formazione di nebbia sul ghiaccio.

Funzionamento della centrale frigorigena.

La centrale frigorigena doveva essere dimensionata tenendo conto, come ovvio, di tutte le previsioni di ubicazione della pista, dei differenti periodi d'esercizio e condizioni d'uso, ed anche nella supposizione di effettuare l'esercizio della pista in saloni riscaldati d'inverno sino a circa 15°C e caldi d'estate sino a circa 24°, con una sufficiente riserva potenziale di prestazioni per ovviare alle ordinarie avarie d'uso delle apparecchiature di centrale.

La progettazione della centrale frigorigena doveva inoltre essere prevista ed impostata in modo da poter consentire anche la realizzazione di un razionale condizionamento estivo ed invernale dei saloni destinati al contenimento della pista, effettuando un funzionamento estivo con duplice indipendente circolazione di salamoia refrigerante (per la pista e per i condizionatori) ed un funzionamento invernale con ricupero, tramite pompa di calore, delle calorie sottratte alla pista.

Poichè la esecuzione di un impianto capace di soddisfare integralmente il suindicato fabbisogno di potenzialità frigorigena e di condizionamento

comportava però la realizzazione immediata di opere accessorie (pozzo trivellato, apparecchiature condizionatrici, canalizzazioni, ecc.) di notevole entità economica e che per di più richiedevano per T.E. la impegnativa precisazione di programmi generali di manifestazioni non ancora completamente definiti, si è preferito di prevedere due tempi di esecuzione per la centrale. Nell'attuale primo tempo il grado di realizzazione doveva limitarsi alla copertura del fabbisogno completo di frigoriferie per il *solo funzionamento invernale* prevedendo in conseguenza, per il *correlativo funzionamento estivo*, di ridurre le dimensioni della pista (rispetto a quelle regolamentari dell'hockey) in modo che il col-rispondente fabbisogno massimo di freddo non possa comunque risultare superiore alla attuale potenzialità frigorigena.

Il completamento della centrale sia per quanto riguarda la suddetta potenzialità che il ricupero, ad uso condizionamento invernale, del calore sottratto alla pista, si intende invece rimandato ad avvenuta definizione dei programmi T.E. di cui sopra.

Tutto l'insieme della centrale doveva però essere sin d'ora integralmente progettato in previsione del suddetto completamento.

La realizzazione dell'intero complesso di impianti — pista, distribuzione, centrale — doveva infine essere tale da ridurre al minimo gli oneri diretti ed indiretti sia di esercizio che di manutenzione.

Principali caratteristiche degli impianti.

I suindicati concetti direttivi sono stati di fatto attuati negli impianti a tutt'oggi eseguiti e funzionanti, realizzando contemporaneamente le seguenti principali caratteristiche costruttive, funzionali e di esercizio:

Pista di pattinaggio.

Essa è costituita da un sottofondo di sabbia perfettamente spianata su cui aderiscono dei pannelli di sughero espanso autocollati di 100 mm. di spessore, racchiusi in apposita guaina catramata di protezione.

Sui pannelli è disteso un manto di feltro bitumato spesso ca. 2 mm., avente funzione di contenimento e tenuta per l'acqua della pista, all'atto della prima messa in ghiaccio.

Infine, al disopra del feltro e tramite opportuni supportini che consentono i necessari movimenti di dilatazione ed assestamento, trova sistemazione la intera rete delle serpentine refrigeranti, in tubo da 1" ¼ con passo di 100 mm., entro le quali circola il fluido portatore delle Frigoriferie necessarie per l'esercizio della pista: il fluido è costituito da una soluzione acquosa di cloruro di calce, detta « salamoia ».

Sull'intero perimetro della pista è sistemato un bordo in lamiera d'acciaio avente funzione anche di fissaggio (a tenuta stagna) dei terminali delle serpentine, di ancoraggio degli elementi di corrimano per la recinzione della pista, di supporto dei ripari (in legno) per i pattini, di sostegno e fissaggio delle banchine perimetrali, ecc.

Lungo i lati maggiori della pista al disotto delle corrispondenti banchine corrono i collettori di andata e ritorno della salamoia, formati e dimensionati in modo da assicurare la più opportuna distribuzione della salamoia nelle serpentine (Vedi in seguito).

Detti collettori sono allacciati alla centrale frigorigena tramite distribuzione in cunicolo, della quale è stata particolarmente curata la coibentazione.

Complessivamente, nelle serpentine della pista corre una portata di 180 mc/h di salamoia nel salto termico di ca. 1,5°C, con temperature di entrata compresa: *d'inverno* fra -5° e -9° e *d'estate* fra

Montaggio della centrale frigorigena.



Insieme della pista in fase di montaggio.





Montaggio della pista.

—10° e —13°, in dipendenza dalle condizioni ambientali del salone contenente la pista e dello spessore di ghiaccio.

Esponiamo ora le seguenti altre principali caratteristiche della pista:

1) Sono stati tutti standardizzati e numericamente ridotti al minimo possibile gli elementi « tipo » che costituiscono la pista: tutte le unità di ciascun « tipo » sono rigorosamente intercambiabili fra di loro. Il peso di ciascuna unità e le sue caratteristiche di ingombro e maneggevolezza sono tali da consentire un facile facchinaggio, immagazzinamento e presentazione in opera.

2) L'intera pista è rigorosamente simmetrica rispetto ai suoi due assi di mezzeria: inoltre essa è costituita, in senso longitudinale, da 15 tronchi della uguale lunghezza (o « passo ») di quattro metri circa.

Ne deriva la possibilità di poter montare la pista ottenendo, con piccoli adattamenti, dimensioni multiple di 13×4 mq. ca., sino al massimo di 61×26 mq. (= dimensioni olimpioniche).

Con l'attuale installazione nel Salone minore, date le caratteristiche dimensionali di quest'ultimo la pista è stata montata di soli 57×26 mq., mentre nel Salone principale essa avrà normalmente le dimensioni massime.

Per rendere praticamente possibile l'installazione della pista in località e con dimensioni diverse, sono stati realizzati adeguati accorgimenti costruttivi di posa in opera ed anche di livellamento « a bolla d'aria » (per assicurare in ogni caso la perfetta orizzontalità del fondo pista).

3) Gli intercollegamenti fra parti ferrose che debbano comunque essere effettuati o sciolti in occasione del montaggio e smontaggio della pista hanno tutti gli elementi specifici di giunzione in materiale inossidabile, e le loro caratteristiche strutturali sono state previste tali da rendere facile e razionale ogni singola operazione di giunzione e distacco.

4) Si è provveduto con idonei dispositivi di costruzione e provvidenze operative a ridurre al minimo possibile la formazione di corrosioni nelle tubazioni percorse da salamoia.

In particolare, la rete di tubazioni in cui circola la salamoia è dotata di uno speciale dispositivo per la separazione automatica e continuativa dell'aria dalla salamoia, dispositivo che ha anche la funzione di vaso d'espansione.

5) Per la recinzione della pista è stato adottato un corrimano costituito da snelli ma solidissimi elementi tubolari, caratterizzati da facilissimo fissaggio al bordo della pista (che è costruito in robusta lamiera profilata).

Ogni unità di corrimano ha la lunghezza di due metri (pari cioè al semipasso della pista) e può essere liberamente asportata dalla recinzione, in modo da consentire una comoda e pratica « passata » in qualsiasi punto del bordopista. Le caratteristiche specifiche dell'intero corrimano risultano pertanto esteticamente armonizzate con la ardita ed elegante struttura dei Saloni, e contemporaneamente hanno consentito la realizzazione di una recinzione avente proprietà costruttive e di resistenza ben adeguate a sostenere le note sollecitazioni statiche, dinamiche e d'urto direttamente ed indirettamente derivanti dalle esigenze sportive del pattinaggio.

Inoltre, il corrimano sudescritto (che di per sé solo è compiutamente idoneo per l'esercizio del pattinaggio normale e spettacolare), costituisce anche un solidissimo e razionale supporto per ricevere e sostenere le usuali sovrastrutture in legno e le reti, necessarie per l'esercizio del gioco dell'hockey.

6) Tutta la rete di andata, distribuzione e ritorno della salamoia è stata adeguatamente costruita e dotata di dispositivi di controllo e sicu-

rezza in modo da rendere ad ogni effetto praticamente possibili tutti i necessari movimenti di dilatazione, e le opportune operazioni di messa a punto termocostruttiva.

7) L'intera struttura della pista smontabile, sia sotto l'aspetto costruttivo che sotto quello qualitativo e quantitativo dei materiali impiegati, è stata prevista e realizzata in modo da rendere praticamente integrale il grado di riutilizzazione successiva del materiale messo in opera nel primo montaggio, cioè in modo da ridurre al minimo gli sfridi ed i corrispondenti oneri di reintegro.

8) Senza alcuna azione di piallatura né particolare accorgimento durante la prima messa in ghiaccio, la superficie della pista è risultata di fatto assolutamente priva di qualsiasi anche minima ondulazione.

Tale interessante risultato è stato conseguito esclusivamente con una appropriata scelta del rapporto: passo/diametro per il tubo dei serpentine nonchè dello sviluppo lineare di questi ultimi in raffronto alla temperatura adottata per la salamoia refrigerante: cioè non si è fatto ricorso né ad anormali addensamenti o speciali sezioni del tubo refrigerante, né in particolare, come di consuetudine, al riempimento con adatto materiale solido degli interspazi liberi da tubo e sino a copertura completa dei serpentine.

L'assenza del suddetto materiale di riempimento e copertura comporta di per sé stesso un esercizio della pista particolarmente interessante sia sotto l'aspetto di minima inerzia di trasmissione verso la superficie ghiacciata, sia sotto quello di consentire un cospicuo volano di Frigorie immediatamente al disotto della superficie ghiacciata pur senza adottare spessori elevati per lo strato di ghiaccio, spessori cui corrisponderebbero esercizi nettamente antieconomici.

Ne è anche derivata una non trascurabile semplificazione di montaggio e smontaggio della pista ed un più ridotto ingombro di materiali di risulta e da immagazzinare, con conseguenti minori oneri.

Ovvio poi è il sensibile vantaggio economico derivante direttamente dal non dover piallare la pista per spianarla (ma solo per levigarla), sia per il conseguente minor consumo di ghiaccio, sia per il risparmio di mano d'opera e di materiali per piallare.

9) La distribuzione della salamoia ai serpentine su tre tubi con tronchi flangiati ad ogni quattro metri, consente una facile e razionale regolazione della portata di salamoia nelle diverse zone della pista, senza ricorrere a saracinesche (e conseguenti oneri di manutenzione), ma a semplici diaframmi di luce opportuna.

Nell'attuale installazione non è utilizzato alcun diaframma, e la scelta effettuata per il diametro dei diversi tronchi della distribuzione corrisponde ad una portata della salamoia in circolazione leggermente maggiore per la zona centrale della pista rispetto alle due testate, in modo da sopperire integralmente ai differenti fabbisogni di Frigorie che proporzionalmente si verificano in dette zone nel normale esercizio della pista.

10) Per impedire od avviare efficacemente alla formazione di nebbia sulla superficie ghiacciata, si sono eseguite modifiche all'impianto di riscaldamento (ad aria pulsata) esistente nel Salone attualmente utilizzato, in modo da realizzare nell'aria ambiente condizioni igrotermiche inadatte al manifestarsi di dette formazioni nebbiose.

11) Per l'intero complesso degli impianti costitutivi del Palazzo del Ghiaccio, la impostazione di progetto si è particolarmente prefisso il conseguimento di minimi oneri di esercizio e di manutenzione, con una sufficiente sicurezza funzionale in riferimento alle avarie normalmente prevedibili in tali tipi d'impianto.

A tal fine sono stati installati anche opportuni dispositivi di controllo, misurazione e registrazione di tutti i dati (temperatura di andata e ritorno salamoia e di evaporazione e condensazione del fluido frigorifero (= ammoniaca); temperatura esterna e d'ambiente; consumi di energia e di acqua; ecc.) che permettono una razionale ed oculata conduzione degli impianti sia dal lato strettamente funzionale che di costo d'esercizio e manutenzione.

Adeguati dispositivi di sicurezza e di segnalazione consentono il rapido intervento manuale od automatico in caso di avarie o disfunzionamenti di particolare gravità.

Centrale frigorifera.

12) La centrale nel suo assetto definitivo (e rispettivamente « attuale ») è stata prevista su:

a) tre (due) gruppi uguali di elettrocompressori ad ammoniaca, con sei cilindri a « W » (di costruzione « Termomeccanica Italiana ») che consentono una parzializzazione per coppie di cilindri: essi hanno camicie riportate e ricambiabili ed una velocità lineare (massima di esercizio) dei pistoni di 2,20 m/sec, oltre ad altre caratteristiche costruttive di minor interesse specifico. La potenza assorbita da ciascun motore è di ca. 50 Kw;

a) due (uno) gruppi diversi di condensatore-evaporatore, del tipo a controcorrente chiuso aventi rispettivamente le superfici attive di ca. mq. 95/130 e 50/70 (95/130), con un consumo massimo orario d'acqua di refrigerazione di mc. 90 (50) e medio stagionale di 35 (20), alla temperatura di 15°C;

c) quattro (tre) gruppi uguali di elettropompe per la circolazione della salamoia, di cui uno sempre di riserva. La potenza di ciascun motore è di ca. 10 Kw.

La resa frigorifera (pari a 225.000 Frig/ora standard alla velocità di 420/1') di ciascuno dei tre gruppi a) è tale da consentire con sicurezza le seguenti prestazioni:

D'inverno: due gruppi funzionando contemporaneamente a pieno carico continuo possono, in principio di stagione e con la pista installata nel Salone principale e nelle dimensioni massime, mettere in ghiaccio la intera pista nel tempo massimo di tre giorni.

Un solo gruppo nelle stesse condizioni di cui sopra è normalmente sufficiente a mantenere in ghiaccio la pista, e solo in giornate eccezionalmente

calde o di massimo affollamento di pattinatori si richiede allo stesso scopo il funzionamento contemporaneo di due compressori.

Per le suindicate esigenze è inoltre sufficiente il solo gruppo maggiore *b*) di condensatore/evaporatore ed il funzionamento contemporaneo di due gruppi di elettropompe *c*).

Il condizionamento invernale a pompa di calore richiede invece il funzionamento (in serie ai due precedenti) del terzo elettrocompressore e del secondo gruppo condensatore/evaporatore.

D'estate: per la messa in ghiaccio della pista nelle condizioni su specificate e nel tempo massimo di 4 ÷ 6 giorni occorre il funzionamento contemporaneo di tutti i tre elettrocompressori. Per mantenere in ghiaccio la pista ed effettuare il condizionamento estivo occorrono normalmente due elettrocompressori, e solo nelle ore particolarmente calde può essere necessario anche il funzionamento contemporaneo del terzo elettrocompressore.

Per il solo condizionamento si richiede inoltre l'esercizio di una terza elettropompa e del secondo gruppo condensatore/evaporatore.

Da quanto suesposto, risulta che non è stato realizzato in centrale alcun specifico « accumulo » di Frigorie: una tale soluzione è stata scartata perchè sotto più aspetti valutata tecnicamente ed economicamente inferiore alla soluzione adottata di piena potenza istantanea, anche in considerazione del volano di Frigorie che le caratteristiche costruttive della pista (vedi punto 8) hanno permesso di

accumulare direttamente ed economicamente nella stessa pista ghiacciata.

13) Tutte le apparecchiature della centrale sono modernamente concepite e costruite, e dotate dei più razionali ed efficaci dispositivi di parzializzazione, regolazione automatica, governo e sicurezza.

14) Il circuito, in centrale, della salamoia ed il complesso degli impianti specifici per il condizionamento estivo ed invernale sono stati per ora, come già detto, solo previsti nella loro impostazione progettuale, e pertanto i corrispondenti particolari costruttivi e funzionali non sono descritti nella presente relazione che vuole essere presentazione di risultati già conseguiti e non di previsioni allo stadio di progetto.

A complemento e con riferimento a tutto quanto sopra esposto possiamo anche informare che i dati di esercizio sino ad oggi (dal 29 novembre al 27 dicembre 1951) sperimentalmente rilevati hanno dimostrato la completa realizzazione delle più favorevoli previsioni di costo d'esercizio effettuate in sede di progetto.

Ci riserviamo però di riprendere in esame definitivo i consuntivi che risulteranno al termine del primo anno di esercizio, in base ai quali ci impegnamo sin d'ora a dare su questa stessa Rivista un più completo quadro delle caratteristiche tecniche di funzionamento degli impianti in oggetto.

Aurelio Vaccaneo

I N F O R M A Z I O N I

Il 1° Congresso internazionale del cemento armato precompresso

In occasione della celebrazione del 75° anniversario della « Association des Ingénieurs sortis des Ecoles spéciales de Gand (A.I.G.) » si è svolto a Gand dal 1° al 13 settembre scorso il 1° Congresso Internazionale del cemento armato precompresso, con la partecipazione ufficiale di 22 Nazioni ed oltre 400 congressisti.

L'Italia era rappresentata da una delegazione composta di professori del Politecnico di Torino e Milano, funzionari del Ministero dei LL.PP., inviati del Consiglio Nazionale delle Ricerche, rappresentanti dell'industria cementiera ed edilizia.

I lavori del Congresso distinti in due sezioni: 1) *Applicazioni* - 2) *Teoria e Prove*, si sono svolti sotto la presidenza di delegati esteri (Bakker, Guyon, Dardanelli, Prempain, Godding, Christiansen, Torroja, Ros junior, Harris, New, Feld, Baar), con la discussione delle 60 comunicazioni presentate tra cui le seguenti italiane:

Prof. F. LEVI — Réactions hyperstatiques différées dans les solides viscoélastiques.

— Observations sur l'application du

calcul des probabilités au dimensionnement du béton précontraint.

Prof. G. DARDANELLI — Sur la mise en compte du fluage dans les constructions hyperstatiques précontraintes.

Ing. G. RINALDI — Essais à fissuration et rupture sur un poutre isostatique en béton précontraint de 50 m. de portée.

Ad integrazione dei lavori del congresso sono state effettuate:

— visite a cantieri ed opere in cemento armato precompresso e ad officine per la produzione di elementi prefabbricati;

— prove su strutture al vero presso il Laboratorio del Cemento armato dell'Università di Gand eseguite dal professor Magnel;

— proiezioni cinematografiche illustranti le più recenti ed ardite opere in cemento precompresso e relative modalità di esecuzione coi vari sistemi di precompressione.

Il Congresso si è concluso con una conferenza del presidente Freyssinet, sulla « *Importanza e difficoltà della meccanica dei calcestruzzi* », e con la successiva emissione di un voto per favo-

rare l'ulteriore progresso della nuova tecnica, che del resto è ormai in pieno sviluppo come lo dimostrano le ormai vastissime favorevoli affermazioni sulle strutture tradizionali.

Risultando dai lavori del Congresso che ogni ulteriore sviluppo della tecnica della precompressione è strettamente connessa alla più profonda conoscenza del comportamento fisico del calcestruzzo, è stato rivolto l'invito ai Laboratori sperimentali, dei paesi partecipanti, di intensificare i lavori di ricerca relativi al comportamento suddetto mediante lo studio delle deformazioni plastiche, elastiche, viscosi, degli effetti delle sollecitazioni alternate, della temperatura e dello stato igrometrico ambiente. Al presidente Freyssinet è stato affidato l'incarico del coordinamento dei programmi di ricerca e raccolta dei risultati.

Nello stesso voto si è consigliata una non eccessiva rigidità di regolamentazione, prevedendo la possibilità di deroghe giustificate da ulteriori sviluppi delle ricerche sperimentali e teoriche. È stata infine messa in evidenza la necessità di una unificazione di simboli ed espressioni allo scopo di facilitare la comprensione degli studi che verranno pubblicati.

L'Association Scientifique de la Précontraint è stata incaricata di costituire una Federazione Internazionale delle varie Associazioni Nazionali, e di organizzare una riunione di studio per il prossimo anno.

Giorgio Dardanelli