

**MESSAGGIO**

del Consiglio di Stato al Gran Consiglio,  
 concernente l'approvazione dei progetti, dei preventivi  
 e lo stanziamento dei crediti  
 per la costruzione dell'Istituto cantonale tecnico-sperimentale,  
 della centrale termica e dell'impianto per l'approvvigionamento  
 di acqua del Centro studi a Treveno

(del 2 luglio 1963)

*Onorevoli signori Presidente e Consiglieri,*

Il Consiglio di Stato, giustificata a priori la necessità e l'urgenza di creare un Istituto cantonale tecnico-sperimentale per l'analisi delle strutture e la prova dei materiali, annesso alla Scuola tecnica cantonale nel nuovo Centro studi di Treveno; considerato che l'O.T.I.A., per permettere una rapida soluzione del problema, non ha formulato alcuna obiezione al fatto che si sarebbe proceduto senza pubblicazione di concorso, conferiva in data 1.6.62, agli architetti Famos & Piazzoli jr., Zurigo-Locarno, l'incarico di allestire il progetto e il preventivo e dell'esecuzione dell'opera. In seguito al sopralluogo effettuato il 22 giugno 1962 dagli architetti Famos & Piazzoli in unione agli architetti progettisti della prima tappa e al direttore della scuola tecnica cantonale, ing. Diego Rovelli, e dopo aver discusso anche la questione programmatica in merito all'organizzazione generale del Centro, risultava oltremodo favorevole assegnare agli arch. Famos & Piazzoli lo studio della Centrale termica, elettrica e telefonica, unica per il complesso, annessa all'Istituto cantonale tecnico-sperimentale. Il Dipartimento della pubblica educazione nell'ambito del mandato conferito agli arch. Famos & Piazzoli dal Consiglio di Stato in data 1.6.62, affidava agli stessi, in data 23.7.62 lo studio della centralizzazione citata.

Successivamente, dato che le prescrizioni federali non consentono la realizzazione della Centrale termica ad acqua surriscaldata nel piano seminterrato del laboratorio sperimentale, si doveva modificare nei termini il compito affidato agli architetti per cui presentano oggi il progetto della Centrale termica che prevede un edificio separato da quello che ospiterà l'Istituto cantonale tecnico-sperimentale.

## I. ISTITUTO CANTONALE TECNICO-SPERIMENTALE

### 1. GENERALITA'

Esponiamo brevemente gli obiettivi che ci si propone di raggiungere con L'Istituto cantonale tecnico-sperimentale (ICTS).. Questi si possono riassumere nei seguenti tre punti.

#### 1.1 Scopi didattici

L'Istituto sarà complemento integrante, indispensabile all'erigendo nuovo tecnicum cantonale. Offrirà infatti ai nostri allievi la possibilità di penetrare nel vivo della materia insegnata che, se coi progressi raggiunti dalla scienza

moderna si fa sempre più avvincente, risulta inequivocabilmente più rigorosa nei concetti.

Gli allievi, oltre che poter seguire un certo numero di dimostrazioni scelte, saranno tenuti a seguire, a gruppi o personalmente, semplici esperienze di laboratorio e a presentare i relativi resoconti. Ciò, oltre che stimolare il loro già spiccato e vivace interesse per le scienze applicate, acuisce in loro la riflessione, rende la materia più plastica da assimilare e di conseguenza incrementa la certezza di aver esaurientemente capito.

E' oggi un dato di fatto che tutti i tecnicum svizzeri o esteri che siano, producono considerevoli sforzi nell'intento di perfezionare i loro laboratori per accordarli costantemente con le moderne esigenze pedagogiche.

Sarà poi auspicabile che i docenti interessati possano partecipare positivamente all'attività dell'Istituto. Essi potranno collaborare sia nel campo pratico-sperimentale che in quello teorico, in modo di essere in grado di meglio adattare la sostanza della loro materia alle primarie esigenze della scuola, fattore indispensabile ai fini di un insegnamento razionale. Questo nuovo stato di cose imporrà certamente un riadattamento degli attuali programmi di studio in certe classi.

### 1.2 Centro ufficiale di consulenza

L'Istituto cantonale tecnico-sperimentale potrà svolgere intensa attività quale centro ufficiale di consulenza offrendo così alle nostre industrie — specialmente nel campo del genio civile e dell'edilizia — facili possibilità di analisi dei materiali e delle strutture secondo i metodi più moderni. A Treviso sarà pure riservato il posto per un certo numero di apparecchiature, già in dotazione alla divisione cantonale delle strade nazionali, nei laboratori della meccanica dei terreni e dell'analisi dei bitumi e degli asfalti.

L'impianto di tali attrezzature, che seguirà non appena ragioni organizzative lo consentiranno, verrà ad arricchire il nostro Centro facendo contemporaneamente risparmiare allo Stato somme rilevanti. Questa attività dell'Istituto, di natura essenzialmente pratica e di evidente carattere economico, rappresenta la logica connessione fra quell'attività pedagogica illustrata al punto 1.1, e l'altra di ricerca scientifica di cui si fa cenno al punto 1.3. Offriremo così ai nostri giovani una più completa visione dell'affascinante, pluriconnessionale regno delle scienze applicate.

### 1.3 Ricerca scientifica

Il problema della ricerca scientifica riveste la massima delicatezza. Dalla ricerca dipenderà non solo la qualificazione dell'Istituto, ma anche il prestigio del nostro tecnicum.

Il raggio d'azione in questo campo, pur contenuto all'inizio entro ragionevoli limiti di modestia, sarà pur sempre tale da infondere all'Istituto quel temperamento di critico dinamismo indispensabile per conferirgli reputazione fra gli altri centri analoghi che nella Confederazione ebbero la fortuna di precederlo. Questa attività che, per i primi tempi, è prevista essenzialmente nella sezione della fotoelasticità, offrirà alla nostra minoranza etnica, con la pubblicazione periodica delle ricerche e l'organizzazione a Treviso di conferenze, la possibilità di inserirsi in quel campo federale così importante per una efficace difesa dei nostri diritti e delle nostre aspirazioni. Per le considerazioni esposte al punto 1.1; ricordato che l'insegnamento della chimica e della fisica richiede in gran parte svolgimento di esperienze pratiche e per evidenti ragioni di funzionalità si è ritenuto di inglobare nell'Istituto sperimentale le aule speciali riservate all'insegnamento di queste materie. I costi delle apparecchiature saranno riassunti nella parte finanziaria.

La posizione dei vari laboratori in seno all'Istituto è illustrata dal progetto definitivo nella relazione tecnica del presente documento.

## 2. DESCRIZIONE DEI SINGOLI LABORATORI

### 2.1 *Laboratorio di fotoelasticità*

La fotoelasticità è un moderno metodo sperimentale di indagine delle tensioni in corpi elastici, sollecitati da determinati carichi universalmente riconosciuta per la sua efficacia e generalità applicativa e di apprezzatissimo valore pedagogico.

Essa opera su modelli trasparenti delle strutture da analizzare e, basandosi su elementi leggi di ottica ondulatoria, consente una quanto mai suggestiva visualizzazione degli sforzi che tormentano la materia attraverso una elegante successione di sfumature cromatiche. Le «immagini» delle tensioni che si destano in alcuni elementi strutturali semplici sottoposti a determinati carichi, vengono fotografate. Dalle fotografie è poi facile, attraverso determinate formule e procedimenti, risalire agli sforzi effettivi presenti nell'opera da eseguire sul cantiere di cui il modello in esame riproduce la forma e non la sostanza.

Da quanto precede risulta evidente che la fotoelasticità si presta pure ottimamente alla illustrazione di materia come: la statica, la dinamica e il cemento armato. L'attività di questo laboratorio abbraccerà quindi tutti gli obiettivi già esposti. Specialmente nel campo della ricerca scientifica si intende svolgere un'efficace azione atta ad ampliare l'orizzonte delle possibilità applicative di questo metodo. Grazie al perfezionamento di uno speciale procedimento che permette di «pietrificare o congelare» le tensioni nelle strutture, rendendo così fattibile l'analisi completa di tensori di sforzi tri-dimensionali, sarà possibile contribuire positivamente alla risoluzione di importanti problemi tecnici di attualità, la cui schematica impostazione teorica contrasta ancora — malgrado il prezioso contributo delle calcolatrici elettroniche — con la visione concreta della realtà costruttiva.

L'elenco delle apparecchiature necessarie è il seguente:

#### 2.1.1 *Un grande banco fotoelastico completo con grandi polarizzatori comprendente:*

- quattro filtri ottici speciali
- due sorgenti luminose
- intelaiatura in anticorodal per il fissaggio dei filtri
- un soffietto speciale per camera fotografica
- due obiettivi apocromatici «Boyer»
- sei guide triangolari in ghisa
- tre mobili in legno massiccio su cui posano le apparecchiature sopra citate
- diversi accessori ed utensili di riserva.

#### 2.1.2 *Un piccolo banco ottico comprendente:*

- una sorgente luminosa con lampada spettrale al mercurio
- un filtro di interferenza
- uno schermo con diaframma regolabile
- due prismi Nicol
- un compensatore ottico del tipo Babinet-Soleil
- un cannocchiale
- due guide triangolari di ghisa.

2.1.3 *Un dispositivo completo per l'analogia reoelettrica del potenziale comprendente :*

- una serie di potenziometri
- un apparecchio per l'esatta misura di un potenziale elettrico
- un micro-amperometro ed alcune batterie
- alcune sonde metalliche, e accessori diversi

2.1.4 *Strumenti diversi :*

- « Steeg & Reuter » per il controllo dei modelli in fase di lavorazione
- autocollimatore ottico
- diversi dinamometri e telai di carico
- lenti, corsoi ed utensili vari.

2.1.5 *Un grande forno elettrico per temperature massime sino a ca. 200° C, munito di dispositivo di riscaldamento e raffreddamento automatico, secondo un gradiente termico prefissato*

2.1.6 *Altre apparecchiature :*

- piccolo forno
- un armadio refrigerante per la conservazione dei modelli in plastica a una temperatura prescritta
- tre essicatori di vetro, utensili vari per la preparazione delle resine sintetiche, materiale plastico di riserva per la confezione dei modelli.

2.2 *Laboratorio per le prove sul ferro e sul legno*

Ferro e legno sono due classici materiali da costruzione, caratterizzati da ben definite proprietà tecnologiche contemplate dalle nostre norme. Questo laboratorio, oltre che servire per la scuola, potrà svolgere una importante attività quale centro d'analisi per l'industria privata. A tale scopo sono previsti i seguenti apparecchi :

2.2.1 *Una pressa universale Amsler da 30 t*

per le prove alla trazione dei saggi, che con una serie di strumenti permette la determinazione: del limite di elasticità, della resistenza alla trazione, della contrazione percentuale, dell'allungamento della rottura e del modulo di Young.

Questa pressa è inoltre equipaggiata per le prove di flessione, torsione, taglio, piegatura e per la determinazione della durezza del metallo.

2.2.2 *Una piccola macchina Amsler*

per prove a trazione e compressione su piccoli provini e su plastico, con un carico massimo di 5 t.

2.2.3 *Un maglio a pendolo*

per le prove di resilienza, che serve a valutare la tenacità dei metalli.

2.2.4 *Una macchina per determinare la durezza dei metalli*

secondo il metodo Brindell, completamente equipaggiata.

2.2.5 *Una macchina universale Amsler*

che serve per le prove di trazione, flessione, compressione, spacco e durezza del legno.

### 2.2.6 *Un vibroforo Amsler*

per la determinazione sui saggi della resistenza del materiale e carichi dinamici oscillanti di intensità nel tempo. Tale macchina permette di realizzare uno sforzo pulsante di  $\pm 10$  t e di riconoscere e prevenire il pericoloso fenomeno della fatica che ancor oggi può insidiare severamente le nostre costruzioni.

### 2.2.7 *Apparecchiature diverse*

- un paio di specchi « Martens »
- una macchina per la segnatura dei provini
- tre estensimetri DM 540
- un dispositivo per la registrazione grafica dell'importante diagramma tensioni-deformazioni
- un piccolo armadio ad aria condizionata per le prove sul legno
- utensili diversi

### 2.3 *Laboratori per le prove sui cementi*

Il cemento sta alla base della confezione del béton e riveste quindi una particolare importanza, dato il suo grande impiego nell'industria. Il tecnico di oggi deve assolutamente possedere una completa dimestichezza con le proprietà tecniche di questo materiale, proprietà che unicamente in un laboratorio adeguatamente equipaggiato possono venire illustrate nel loro vero significato. Le norme svizzere sui leganti prevedono una serie di analisi tecnologiche del cemento le cui esecuzioni presuppongono l'acquisto delle apparecchiature seguenti:

#### 2.3.1 *Una pressa Amsler tipo DB 156*

per le prove alla compressione e alla flessione

#### 2.3.2 *Un apparecchio di Michaelis*

per le prove alla flessione sui saggi

#### 2.3.3 *Un dispositivo completo « Salvis »*

per la prova d'indefornabilità

#### 2.3.4 *Un piccolo miscelatore*

per la confezione della malta.

#### 2.3.5 *Apparecchiature diverse*

- una tavola vibrante, tipo Graf, con diversi vagli per la determinazione della granulometria del cemento
- tre apparecchi di Vicat per la presa
- due apparecchi di Blaine per la determinazione della superficie specifica
- diversi stampi metallici con accessori
- bilance e utensili di lavoro

### 2.4 *Laboratorio per le prove sul béton*

Il béton è stato definito non a caso la prietra universale dei nostri tempi. Questo materiale pregiato trova molteplici applicazioni in ogni ramo della scienza delle costruzioni: dalle semplici opere dell'edilizia alla realizzazione di strade, ponti e dighe. Le statistiche affermano che il Cantone Ticino occupa nella Svizzera il primo posto riferito al numero dei suoi abitanti, nel consumo di cemento nell'industria del calcestruzzo.

L'attività di questi laboratori, oltre che interessare la scuola, si prospetta assicurata a priori se pensiamo soltanto alla enorme mole di lavoro che attende ancora la realizzazione delle nostre autostrade nei prossimi decenni. Le attrezzature di questi laboratori comprendono:

#### 2.4.1 *Una impastatrice*

a corrente inversa tipo « Einrich » del contenuto di 50 litri

#### 2.4.2 *Tre autoclave complete*

per la determinazione dell'impermeabilità del béton

#### 2.4.3 *Un torchio idraulico da 500 t*

destinato alle prove di compressione su saggi di béton o pietra naturale

#### 2.4.4 *Una pressa Amsler B 883 — da 10 t*

destinata alle prove di flessione su elementi prismici

#### 2.4.5 *Un frantoio e un mulino*

#### 2.4.6 *Una fresatrice universale per provini, con accessori*

#### 2.4.7 *Apparecchiature diverse :*

- tavola vibrante
- silos per inerti e cementi in lamiera
- bilance
- cassaforme metalliche per la confezione dei cubetti o prismi
- un apparecchio per la misura della porosità del béton fresco
- una serie di spacchi con macchina per vagliare
- un forno per la prova di imbibizione
- utensili diversi

### 2.5 *Laboratorio per l'analisi delle strutture*

In molti casi le analisi delle strutture per mezzo di modelli di materia plastica risultano incomplete, in quanto non permettono di seguire da vicino il comportamento dell'opera al di là del regime elastico degli sforzi. Non consentono cioè di determinare la riserva plastica e il coefficiente di sicurezza alla rottura.

D'altra parte in molte costruzioni sono presenti autotensioni, generate da quelle operazioni tecnologiche suddette dai materiali nella lavorazione, nei collegamenti e durante il montaggio, che sussistono quindi indipendentemente dai carichi a cui la struttura verrà poi sottoposta in opera.

E ancora, in natura di struttura risulta generalmente sollecitata da sforzi supplementari, generati da effetti dinamici, da assestamenti di vincoli o da azioni termiche, il cui calcolo o la relativa rappresentazione per mezzo della similitudine meccanica in laboratorio è praticamente impossibile, in considerazione dell'elevato numero di incognite presenti.

Da queste premesse scaturisce l'importanza di procedere a esperienze — di laboratorio e di loco — conservando, non solo la forma, ma anche la sostanza della struttura. Nella scienza delle costruzioni i materiali più importanti sono il cemento armato e il ferro.

Essi posseggono elevati modelli di elasticità e richiedono perciò apparecchiature di carico robustissime, capaci d'applicare forze dell'ordine di 50-100 t, che consentano di seguire da vicino il comportamento della struttura ed eventualmente fino al suo collasso.

Ne nasce quindi la necessità di un laboratorio munito di quelle apparecchiature essenziali, che gli permetteranno di adattarsi poi nel migliore dei modi alle complesse circostanze di laboratorio e di cantiere.

Ci auguriamo vivamente che l'Istituto cantonale tecnico-sperimentale di Trevano possa essere in grado, in un prossimo futuro, di collaudare lui stesso i punti che sorgeranno ad abbellire le nostre autostrade. L'equipaggiamento di questo laboratorio dovrebbe comprendere :

2.5.1 *Un manometro a pendolo Amsler « P 103 »*

per sforzi fino a 100 t, montato su dispositivo mobile con blocco distributore per 9 collegamenti

2.5.2 *Un gruppo di 9 martinetti idraulici*

per accessori e condutture speciali

2.5.3 *Diversi strumenti di misura*

- tensometri
- deformometri
- deflettometri
- clinometri
- estensimetri

2.6 *Laboratorio per l'analisi delle saldature e delle prove dinamiche*

Nelle costruzioni meccaniche la tecnica moderna rifugge sempre più dai collegamenti tradizionali — chiodi e bulloni — per concedere maggiori applicazioni alle saldature.

Esse permettono effettivamente un accoppiamento più armonico e razionale dei diversi elementi delle strutture, ma richiedono una mano d'opera altamente qualificata e un severo controllo sul cantiere. Le saldature, rappresentano delle ferite nelle costruzioni, sono focolai d'origine di auto-tensioni e si sono mostrate molto sensibili al fenomeno della fatica, che è presente in una costruzione non appena questa è sottoposta a sollecitazioni di carattere dinamico.

L'analisi delle qualità di una saldatura richiede :

2.6.1 *Una cabina speciale*

impermeabile ai raggi Röntgen, rivestita totalmente in lastre Röbalit, finestra d'osservazione con vetro al piombo, porta d'accesso a due battenti in Novopan con copertina in piombo dello spessore minimo di 7 mm. Questa porta è munita di dispositivo elettrico di sicurezza che entra immediatamente in funzione provocando lo spegnimento della sorgente dei raggi, qualora la porta venisse erroneamente aperta durante le prove.

2.6.2 *Fornitura e posa di un « Macrotank L »*

con la potenza massima di 1000 W (15 m A — con tensione di 200 kV)

2.7 *Laboratori per la meccanica dei terreni e l'analisi delle sostanze bituminose e del catrame*

In questi laboratori si prevede di installare più tardi — non appena ragioni organizzative e amministrative lo permetteranno — le apparecchiature già acquistate o in progetto di acquisto da parte della sezione delle strade nazionali in Bellinzona.

Con un credito supplementare potremo così disporre di laboratori muniti delle attrezzature necessarie per l'esecuzione delle prove di maggior rilievo. Anche l'attività di questi laboratori potrà inserirsi perfettamente nel fervore costruttivo di questi tempi e rendere contemporaneamente ottimi servizi alla scuola.

2.8 *Officina meccanica*

Può essere considerata come il perno attorno al quale ruoterà tutta l'attività del Centro sperimentale. L'officina richiede dunque una sua indipendenza assoluta e una attrezzatura particolarmente scelta dovendo provvedere :

- all'esecuzione di provini da analizzare
- alla fabbricazione dei modelli
- all'esecuzione di apparecchiature di carico
- alla riparazione di macchine o strumenti
- all'adattamento o al perfezionamento di apparecchi di misura.

Dopo uno studio approfondito, facendo capo principalmente a meccanici specializzati del laboratorio federale per le prove dei materiali e le analisi delle strutture, si è ritenuto indispensabile provvedere :

#### 2.8.1 *Un grande torchio « Oerlikon » DM oa*

- piccolo tornio 175 x 500 mm
- fresatrice « Schäublin » 53
- trapano « Oerlikon » UM 2
- pialla « Klopp » modello 650 H
- rettificatrice « Kellenberger » 56 H
- seghetto per metalli « Express » II
- seghe a nastro per metalli e plastico
- piccola fresa per plastico

#### 2.9 *Camera oscura annessa ai laboratori*

E' un locale indispensabile per lo sviluppo e la copia delle fotografie concernenti le analisi eseguite. L'attrezzatura mobile di questo laboratorio prevede :

##### 2.9.1 *Una camera fotografica*

completa per la tecnica, tipo « Sinar Fach » 13 x 18 cm

##### 2.9.2 *Un apparecchio da ingrandire « Durst »*

##### 2.9.3 *Un apparecchio per copie E 190*

##### 2.9.4 *Un apparecchio per asciugare le positive*

##### 2.9.5 *Un armadio per le negative*

##### 2.9.6 *Lampade di illuminazione*

per eseguire riprese interne ed esterne con accessori e materiale fotografico.

E' noto a tutti che, in conseguenza delle sempre crescenti esigenze di mercato, per la fornitura di macchinari e di attrezzature di laboratorio occorre contare su termini di consegna che vanno dai 20 ai 33 mesi. Per non perdere tempo prezioso, e in attesa del voto dei crediti da parte di codesto onorando Gran Consiglio, il Consiglio di Stato ha ritenuto di dover autorizzare il direttore del futuro laboratorio, dott. ing. Marzio Martinola, a riservare presso le ditte fornitrici i macchinari che richiedono il maggior tempo di produzione.

### 3. DESCRIZIONE DELLA PARTE SCOLASTICA

Per le considerazioni esposte nei punti 1.1 e 1.3 si è ritenuto opportuno assegnare all'Istituto cantonale tecnico-sperimentale due funzioni distinte :

- a) l'una riservata all'insegnamento della fisica e della chimica
- b) l'altra riservata ai laboratori veri e propri.

La parte scolastica comprende :

#### 3.1 *Atrio della scuola*

in cui si potranno installare due vetrine di esposizione, librerie e scansie di esposizione lungo le pareti :

#### 3.2 *Aula di fisica*

##### 3.2.1 *locale di preparazione delle esperienze*

### 3.3 Aula di chimica

#### 3.3.1 locale di preparazione delle esperienze

Le aule 3.2 e 3.3 sono del tipo a gradoni e possono accogliere 49 allievi.

Nei locali 3.2.1 e 3.3.2 si prevede di depositare gli apparecchi per l'insegnamento della fisica e della chimica e vi si potranno allestire in precedenza le esperienze da presentare durante le rispettive lezioni.

#### 3.4 Laboratorio sperimentale

Per le esercitazioni pratiche degli allievi è previsto un laboratorio sperimentale con 24 posti, comprendente pure due piccole camere oscure per l'insegnamento della fotografia.

#### 3.5 Locale per gli insegnanti

In esso troveranno posto scansie con scaffali a uso biblioteca.

## 4. ESAME DEL PROGETTO - RELAZIONE TECNICA

L'Istituto cantonale tecnico-sperimentale è concepito quale fabbricato industriale con speciali particolarità.

### 4.1 Sistemazione generale

L'edificio fa parte del nuovo Centro studi di Trevano. Nella scelta dell'ubicazione si è tenuto conto dei seguenti criteri :

- a) di non compromettere e invadere l'area di riserva, destinata ad un futuro ingrandimento del tecnicum cantonale ;
- b) di mantenere, nel migliore dei modi, l'alberatura esistente ;
- c) di facilitare l'accesso diretto, dalla strada cantonale, ai laboratori e di prolungarlo fino alla mensa per il disbrigo delle forniture giornaliera.

L'entrata di servizio è risolta in modo da lasciar liberi al traffico motorizzato sia l'entrata principale che i collegamenti interni del bellissimo parco esistente. Le difficoltà furono diverse in considerazione del terreno fortemente irregolare e accidentato.

### 4.2 Funzionalità

L'edificio risponde alle due funzioni distinte già accennate al punto 3.

- a) una per l'insegnamento della fisica e della chimica ;
- b) l'altra per i laboratori sperimentali con servizi annessi.

### 4.3 Organizzazione

Si è ricercata volutamente la soluzione di organizzare il complesso programma sotto un unico tetto. La soluzione scelta, a due piani con entrate separate, è stata adottata per sfruttare al massimo il terreno. La pianta è semplice e funzionale : corridoio centrale con dalle due parti laboratori o locali speciali.

#### 4.3.1 Piano seminterrato

Nel piano seminterrato vi è il piazzale d'entrata ; si trovano tutti i laboratori che richiedono un collegamento diretto con l'esterno. Analisi delle strutture (a doppia altezza), lavorazione dei provini, confezione e analisi del cemento e del béton, analisi degli asfalti e dei bitumi.

Dall'altra parte del corridoio si trova la sottocentrale energetica fiancheggiata dai due locali per la stagionatura dei provini, locali che devono essere completamente climatizzati.

Seguono poi il locale dei setacci e i laboratori della meccanica dei terreni; per le prove dinamiche e l'analisi delle saldature, con camera schermata per una installazione a raggi Röntgen, il locale annesso all'officina che, comprende fra l'altro una forgia, e serve da deposito.

In continuazione dell'entrata troviamo un locale per la spedizione; un locale per la pulizia e i collegamenti verticali: la scala e un montacarichi. Sono pure previsti un guardaroba e i servizi igienici con una doccia.

#### 4.3.2 Piano rialzato

Al piano rialzato è stato dato lo stesso schema di distribuzione, separando la parte scolastica da quella dell'istituto sperimentale.

La parte scolastica comprende:

un'entrata speciale dal parco con spazio sufficientemente grande per l'esposizione di materiale didattico; due aule a gradoni per la fisica e la chimica con i relativi locali per la preparazione delle esperienze; un laboratorio sperimentale per l'esercitazione pratica degli allievi completato con due piccole camere oscure per l'insegnamento della fotografia.

Vi sono poi un locale completo per l'insegnante e i servizi igienici ai quali si accede dal corridoio. Dalla scala esterna si accede alla parte più rappresentativa dell'Istituto cantonale tecnico-sperimentale, comprendente: la direzione, la segreteria, l'ufficio tecnico, l'archivio, il laboratorio di fotoelasticità con locale annesso e camera oscura speciale, il laboratorio per le prove su ferro e legno e un'officina meccanica completamente attrezzata.

Dal lato architettonico si è voluto integrare l'edificio nel paesaggio, conferendogli il massimo di trasparenza; all'esterno con la banda continua di finestre; all'interno con i vari sopralluce.

Caratteristica delle facciate: sono auto-portanti, costituite da intelaiature metalliche prefabbricate e montabili direttamente sul posto.

La struttura portante dell'edificio è massiccia.

Considerata la natura del suolo, essa è costituita principalmente da solette in cemento armato, architravi, pareti portanti in beton e pilastri in profilati di ferro. Per le macchine pesanti si prevedono fondazioni libere e zoccoli speciali, per ridurre al minimo eventuali effetti dinamici.

Le pareti divisorie, realizzate in cotto o con leggeri pannelli prefabbricati, possono essere facilmente spostate a seconda della necessità, ciò che consente notevoli possibilità di adattamento della pianta e conferisce una grande flessibilità al laboratorio.

Sono inoltre previsti due giunti di dilatazione per evitare eccessivi sforzi dovuti a dilatazioni termiche.

## II. CENTRALE TERMICA

### 1. GENERALITA'

La centrale termica, come accennato nella introduzione, è progettata e dimensionata per garantire il riscaldamento di tutto il complesso edilizio del nuovo Centro studi di Trevano e cioè:

- a) *I. tappa*: il tecinicum, la mensa, l'aula magna, l'istituto cantonale tecnico-sperimentale;
- b) *II. tappa*: le scuole di avviamento per apprendisti che sorgeranno nella parte Nord del sedime a disposizione.

## 2. ESAME DEL PROGETTO - RELAZIONE TECNICA

Dal lato formale si è cercato di sfruttare la pendenza del terreno in modo da non disturbare il bellissimo parco con una costruzione troppo alta e ingombrante.

Si è previsto di anettere alla centrale termica la cabina di trasformazione, completamente interrata, che sarà attrezzata dall'O. E. C. L.

Il calcolo del calore necessario è stato eseguito in base al progetto generale, tenuto conto degli aumenti di volume delle singole costruzioni che si sono effettuati in fase di rielaborazione.

Il fabbisogno complessivo ammonta a circa 6.400.000 K cal/h.

Tale quantità di energia è fornita da 4 caldaie del tipo sistema Sulzer, della capacità produttiva di 1.600.000 K cal/h ciascuna.

Per un complesso edilizio di tale portata, si è pure prevista una riserva annua di carburante liquido di 1.200 mc. mediante due cisterne aventi una capacità di 600 mc. ciascuna.

La centrale termica è ubicata presso l'entrata principale, per ragioni economiche, risultando nel baricentro del complesso edilizio.

Essa è stata studiata in modo da poter funzionare, in casi di emergenza, anche con carburante solido.

## III. PARTE FINANZIARIA

Il preventivo di spesa si compone nel modo seguente :

### I. ISTITUTO CANTONALE TECNICO-SPERIMENTALE

I. 2 macchinari e strumenti	Fr. 986.600,—
I. 3 attrezzature e arredamento	» 596.213,—
I. 4 importo totale I. C. T. S.	» 3.909.744,—
sistemazione esterna	» 109.571,—
	<hr/>
	Fr. 5.602.128,—

La cubatura, secondo le norme SIA, risulta di mc. 13.200.

Il prezzo al mc. è dunque di :

Fr. 3.909.744,— : 13.200 = Fr. 296,20.

Il costo al mc. risulta molto elevato e si può giustificare affermando che nella misura del 50 % incidono i diversi e complicati impianti indispensabili per il funzionamento del laboratorio.

Nel preventivo dettagliato non sono comprese le spese per le opere di canalizzazione esterna all'edificio, come pure per gli allacciamenti alle reti di distribuzione acqua, gas e forza elettrica.

### II. CENTRALE TERMICA

II. a) Impianto di riscaldamento e centrale termica più stazione di comando	Fr. 1.936.166,—
II. b) cisterne	» 190.025,—
opere disistematizzazione esterna	» 61.444,—
	<hr/>
	Fr. 2.187.635,—

La cubatura secondo le norme S.I.A. risulta di mc. 3.085.

Il prezzo al mc. è dunque di :

Fr. 1.936.166 : 3.085,— = Fr. 627,60.

Per il calcolo del prezzo al mc. dell'edificio va dedotto dal costo complessivo di Fr. 1.936.166,— l'importo di Fr. 1.326.293,—, costo dell'impianto di riscaldamento, stazione di comando, relative pose in opera e onorari.

Ne risulta dunque un prezzo al mc. di :

Fr. 609.873,— : 3.085,— = Fr. 197,70.

Il costo totale per la costruzione della centrale termica può essere ridotto deducendo dall'importo complessivo di Fr. 2.187.635,— le spese per le posizioni seguenti :

a) impianto per il funzionamento a carbone	Fr. 277.090,—
b) stazione di comando semplice	» 75.000,—
c) pose in opera	» 33.710,—
d) onorari relativi	» 35.328,—
	<hr/>
	Totale Fr. 421.128,—

Questa riduzione di spesa è stata concordata con gli specialisti in modo che esista sempre la possibilità di inserire nella costruzione l'impianto per il funzionamento a carbone.

Il Consiglio di Stato non ritiene tuttavia indispensabile di prevedere l'attrezzatura per il riscaldamento a carbone in quanto, qualora si presentassero difficoltà per l'approvvigionamento di combustibile liquido, si verificherebbero uguali difficoltà per l'approvvigionamento di carbone.

Sarebbe semmai auspicabile aumentare la riserva di combustibile liquido prevedendo, nella successiva fase di realizzazione del Centro di studi di Trevano, la posa di una nuova cisterna della capacità di 600.000 litri.

L'importo complessivo della centrale termica che si intende costruire risulta dunque di :

importo complessivo della centrale termica completa	Fr. 2.187.635,—
deduzioni elencate	» 421.128,—
	<hr/>
Importo complessivo nuovo	Fr. 1.766.507,—

### III. IMPIANTO DEFINITIVO PER L'APPROVVIGIONAMENTO DI ACQUA NECESSARIA PER I BISOGNI DEL CENTRO STUDI DI TREVANO

Da parecchio tempo le difficoltà di approvvigionamento di acqua per il cantiere in corso (Scuola tecnica cantonale) ha reso necessaria l'installazione di due serbatoi di riserva.

Prevedendo prossimo l'inizio dei lavori per la costruzione della mensa e dell'aula magna, il problema non è più risolvibile se non prospettando una rete di distribuzione definitiva per tutto il Centro, con relativa stazione di pompaggio.

Si prevedono le seguenti spese :

- A) IMPIANTO IDRICO come all'allegato preventivo dell'Azienda comunale dell'acquedotto di Lugano, comprendente :
1. La tubazione di allacciamento alla rete di Lugano e la tubazione premente verso i nuovi fabbricati
  2. Due gruppi di pompe, completi di autoclave, compressore ed accessori
  3. Quadri per il comando automatico delle pompe
- Fr. 102.000,—

- B) **INSTALLAZIONE ELETTRICA** necessaria per la stazione di pompaggio, come al preventivo allegato, comprendente :
1. Il cavo principale di adduzione per la centralizzazione delle pompe
  2. Impianto interno nel locale pompe
  3. Camerette e tubazioni in cemento per i cavi Fr. 6.000,—
- C) **OPERE MURARIE** inerenti alla posa dell'impianto idrico ed elettrico e alle sistemazioni necessarie allo stabile esistente :
1. Prestazioni murarie per la posa dei macchinari ed impianti
  2. Rifacimento della copertura dello stabile
  3. Rifacimento dei pavimenti
  4. Ripassatura e rifacimento degli intonachi interni ed esterni
  5. Sistemazione dei serramenti
  6. Sistemazioni esterne delle adiacenze Fr. 43.000,—
- Fr. 151.000,—

Termina con la realizzazione di quest'opera la prima tappa del programma di realizzazione del Centro studi di Trevano.

Trevano attende ancora la realizzazione delle altre scuole per la formazione professionale della nostra gioventù e, aderendo alle raccomandazioni della Commissione della Gestione formulate nel rapporto 30 maggio 1963, la creazione di una casa dello studente dove gli allievi provenienti dalle valli e in genere dai Comuni lontani da Lugano abbiano la possibilità di pernottare.

Non riteniamo indispensabile di dover precisare l'importanza del laboratorio nel riguardo degli articoli 45 e 46 della nuova legge federale per la formazione professionale, votata recentemente dalle Camere federali.

Basti ricordare che secondo l'art. 46 della nuova legge sulla formazione professionale, chiunque sia iscritto in una scuola tecnica superiore, riconosciuta dalla Confederazione, dopo aver superato gli esami finali ha il diritto di chiamarsi tecnico-ingegnere S. T. S. e tecnico-architetto S. T. S.

Il riconoscimento della scuola da parte della Confederazione è tuttavia subordinato alla presenza di un laboratorio (art. 45).

Il nostro laboratorio rappresenta il minimo indispensabile per la preparazione pratica dei nostri diplomandi.

Pur essendo il laboratorio sperimentale, il laboratorio servirà agli allievi, in prima linea, per perfezionare la conoscenza in quelle caratteristiche tecnologiche di tutti i materiali che possono trovare impiego nelle costruzioni e non si ha la pretesa di voler impostare, con gli allievi, problemi di ricerca scientifica pura; compito questo riservato a istituti di grado universitario. A titolo informativo segnaliamo che i laboratori di fisica e chimica del Tecnicum di Winterthur, recentemente inaugurato, sono costati circa otto milioni di franchi!

Per le considerazioni esposte chiediamo l'approvazione del decreto legislativo annesso.

Vogliate gradire, onorevoli signori Presidente e Consiglieri, l'espressione del migliore ossequio.

Per il Consiglio di Stato,

Il Presidente :  
*Ghisletta*

p. o. Il Cancelliere :  
*Beati*

Disegno di

**DECRETO LEGISLATIVO**  
concernente l'approvazione dei progetti, dei preventivi  
e lo stanziamento dei crediti  
per la costruzione dell'Istituto cantonale tecnico-sperimentale  
e della centrale termica del Centro di studi a Trevano

(del . . . . .)

Il Gran Consiglio  
della Repubblica e Cantone del Ticino

visto il messaggio 2 luglio 1963 n. 1147 del Consiglio di Stato,

*d e c r e t a :*

*Art. 1.* — Sono approvati i progetti e i preventivi per la costruzione dell'Istituto cantonale tecnico sperimentale e della centrale termica del Centro di studi di Trevano.

*Art. 2.* — Per l'esecuzione dei lavori è concesso un credito che sarà iscritto alla parte straordinaria del Dipartimento delle pubbliche costruzioni di franchi 7.508.000,—, così suddiviso :

- a) Fr. 5.605.000,— per l'Istituto cantonale tecnico sperimentale ;
- b) Fr. 1.770.000,— per la centrale termica ;
- c) Fr. 151.000,— per l'impianto di approvvigionamento d'acqua.

*Art. 3.* — Si dà facoltà al Consiglio di Stato di provvedere alla copertura mediante accensione di un mutuo o l'emissione di un prestito.

*Art. 4.* — Trascorsi i termini per l'esercizio del diritto di referendum, il presente decreto entra in vigore con la pubblicazione nel Bollettino ufficiale delle leggi e degli atti esecutivi.