

# ATTI E RASSEGNA TECNICA

DELLA SOCIETÀ DEGLI INGEGNERI E DEGLI ARCHITETTI IN TORINO

RIVISTA FONDATA A TORINO NEL 1867

NUOVA SERIE . ANNO XXVIII . N. 1-2 . GENNAIO - FEBBRAIO 1974

## SOMMARIO

### ATTI DELLA SOCIETÀ

<i>Corso di Aggiornamento in tecnica delle fondazioni su pali e prove geotecniche in sito . . . . .</i>	pag. 1
<i>Soci scomparsi . . . . .</i>	» 2

### RASSEGNA TECNICA

M. FIAMENI - <i>Aspetti metodologici della pianificazione dell'educazione e delle costruzioni scolastiche nei paesi africani . . . . .</i>	» 4
G. BRICARELLO - <i>Habitat e territorio: il Gargano . . . . .</i>	» 17
R. CIUFFI - <i>Nuovo procedimento per la misura delle temperature superficiali delle funi durante le prove di fatica a flessione . . . . .</i>	» 22
S. ROSSETTO - <i>Caratteristiche dinamiche di strutture a molte iperstatiche; soluzione della matrice generale mediante una modifica del metodo di Householder . . . . .</i>	» 25

*Direttore:* Guido Bonicelli.

*Comitato d'onore:* Gaudenzio Bono, Mario Brunetti, Mario Catella, Cesare Codegone, Federico Filippi, Rolando Rigamonti, Rinaldo Sartori, Paolo Verzone, Vittorio Zignoli.

*Comitato di redazione:* Anna E. Amour, Giuseppe Boffa, Dante Buelli, Francesco Dolza, Loris Garda, Carlo Mortarino, Mario Federico Roggero, Ugo Piero Rossetti.

*Segretario di redazione:* Oreste Gentile.

*Redazione, segreteria, amministrazione:* Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino, via Giolitti, 1 - Torino.

Periodico inviato gratuitamente ai Soci della Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino.

SPEDIZIONE IN ABBONAMENTO POSTALE - GRUPPO III/70

NELLO SCRIVERE AGLI INSERZIONISTI CITARE QUESTA RIVISTA

# BANCA MOBILIARE PIEMONTESE

Capitale e Riserve: L. 2.096.000.000

**Sede Centrale:**

TORINO - Via Arcivescovado, 14/16

Tel. 531.401

Telex: Mobiliar 21125

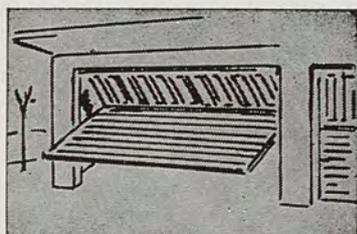
---

*TUTTE LE OPERAZIONI DI BANCA*

---

**BANCA AGENTE PER IL COMMERCIO DEI CAMBI**

---

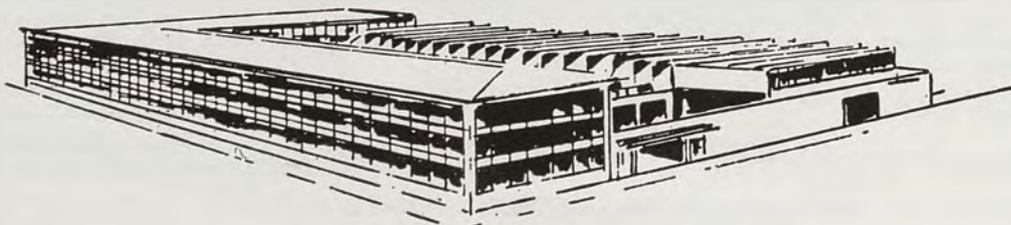


**SERRANDE DI SICUREZZA**

**BENEDETTO PASTORE**

S.p.A.  
Capitale Sociale L. 425.000.000

**ESPORTAZIONE** *TUTTI I TIPI DI CHIUSURE DI SICUREZZA, AVVOLGIBILI "CORAZZATA" RIDUCIBILI, RIPIEGABILI, SCORREVOLI A BILICO PER ABITAZIONI, NEGOZI, GARAGES, STABILIMENTI*



SEDE E STABIL.: 10152 TORINO - C. NOVARA, 112 - TEL. 233.933 (5 linee)



## Corso di Aggiornamento in tecnica delle fondazioni su pali e prove geotecniche in sito

Dal 10 al 12 maggio 1973 si è tenuto, nel quadro del sistematico programma attuato dalla nostra Società nel campo dell'aggiornamento tecnico, un Corso sulla tecnica delle fondazioni su pali e prove geotecniche in sito.

Dal punto di vista organizzativo, il Corso è stato impostato in modo diverso: anziché articolarsi in sedute serali in genere bisettimanali per una durata di due o tre settimane, esso si è svolto in una forma « full-time » tra un giovedì pomeriggio ed un sabato mattina. La nuova formula è risultata gradita ai Soci, che in numero di oltre cento hanno partecipato alle lezioni, esercitazioni e dimostrazioni pra-

tiche su apparecchiature sperimentali per le prove in sito.

Il Corso è stato coordinato dal prof. Michele Jamiolkowski, titolare di Geotecnica e Fondazioni presso il Politecnico di Torino, e si è avvalso di docenti specialisti in materia del Politecnico e dello Studio Geotecnico Italiano di Milano.

Le conferenze hanno avuto inizio giovedì 10 maggio alle 17,45 e sono proseguite venerdì 11 dalle 9 alle 12,30 e dalle 14,30 alle 19, concludendosi sabato 12 dalle 9 alle 12,30.

Il programma svolto è stato il seguente:

- Giovedì 10 maggio:** — *Prove geotecniche in sito*  
Dott. Ing. M. Thaon
- Venerdì 11 maggio:** — *Pali e fondazioni su pali - Aspetti tecnologici e tipologie*  
Dott. Ing. C. Mascardi
- *Determinazione della capacità portante dei pali rispetto ai carichi assiali - Terreni coesivi*  
Dott. Ing. L. Albert
- *Determinazione della capacità portante dei pali rispetto ai carichi assiali - Terreni non coesivi*  
Dott. Ing. G. Gatti
- *Esercitazione dedicata ai pali soggetti a carichi assiali*  
Dott. Ing. L. Albert - Dott. Ing. G. Gatti
- *Comportamento dei pali sottoposti a carichi orizzontali*  
Dott. Ing. M. Jamiolkowski
- Sabato 12 maggio:** — *Presentazione delle apparecchiature per le prove in situ e visita al laboratorio geotecnico dell'Istituto di Scienza delle Costruzioni del Politecnico di Torino*  
Dott. Ing. Thaon - Dott. Ing. Pasqualini
- *Esercitazione dedicata ai pali soggetti a carichi orizzontali*  
Dott. Ing. Bernini - Dott. Ing. Jamiolkowski

Nello stesso giorno si è tenuta presso il Politecnico la Tavola Rotonda conclusiva presieduta dal prof. Rossetti e con la partecipazione di tutti i Relatori.

La discussione si è accentrata sui seguenti problemi:

— criteri di scelta del tipo di palo in relazione alle caratteristiche geotecniche del terreno di fondazione;

— programmazione e costi delle indagini geotecniche nel caso di fondazioni su pali;

— dimensionamento dei pali soggetti a carichi orizzontali;

— pali per fondazioni delle macchine vibranti;

— necessità di prequalificazione delle imprese specializzate nell'esecuzione delle fondazioni profonde;

— controlli da effettuarsi nel caso dei pali trivellati di grande diametro.

A tutti i partecipanti sono state consegnate le dispense relative alle conferenze.

## SOCI SCOMPARSI

**Carlo Alberto Bechis** nacque a Torino il 3 agosto 1920. Dopo la laurea in ingegneria civile conseguita presso il Politecnico di Torino, entrò alla FIAT, Sezione Costruzioni ed Impianti; qui svolse la sua attività in particolare come calcolatore di opere in cemento armato ed in ferro sino alla data della sua immatura scomparsa avvenuta il 3 febbraio 1973.

**Giuseppe Fubini** nacque a Torino il 16 agosto 1897. Nel 1922 conseguì la laurea in ingegneria meccanica presso il Politecnico di Torino. Lavorò per oltre un cinquantennio con passione e competenza, dedicandosi all'edilizia civile ed industriale, costruendo numerosi edifici, in particolare a Torino. Si spense il 14 ottobre 1973.

**Angelo Gazzera** nacque a Torino il 10 aprile 1896. Conseguita la laurea in ingegneria civile presso il Politecnico di Torino. Tutta la sua attività professionale si svolse presso la Magic Chef Italiana S.p.A. (ex Ambra) — elettrodomestici — nella quale, come Dirigente, diede un appassionato e rilevante contributo.

Si spense il 10 dicembre 1973.

**Remo Locchi** nacque a Torino il 12 agosto 1889. Conseguita la laurea in ingegneria meccanica a Torino nel 1912, fu per alcuni anni alle dipendenze della ditta Gianassi & Pollino — cementi armati e costruzioni — quindi iniziò la sua attività aprendo uno studio in proprio a Torino.

Ebbe così inizio una lunga serie di progetti e costruzioni tra cui il fabbricato del Panificio dell'Alleanza Cooperativa in corso Stupinigi a Torino, un ponte sul Malone a Rivarossa Canavese, fabbricati per uso industriale a Carmignano presso Prato in Toscana, una cupola nel complesso del Santuario di Oropa, la sala cinematografica « Ideal » a Torino, un ardito ascensore protendentesi sul mare a Grimaldi di Ventimiglia. Seguono il salone-teatro dell'Oratorio Salesiano in via Luserna a Torino, opere idrauliche per un impianto idroelettrico nel Monregalese, palazzi e costruzioni varie secondo il nuovo orientamento edilizio e l'originale fontana-faro nel piazzale della stazione a Cuneo. Diresse inoltre il rifacimento del palazzo Giriodi di Piazza S. Carlo a Torino, quindi il difficile restauro del Seminario di Susa, trasformato in abitazione. Esegui pure il restauro dell'artistica cappella nel territorio di Arnaz in Valle d'Aosta nonché diverse villette a Rubiana, Valgioie, Rivoli, Courmayeur, ed anche sulla spianata terminale della « Testa d'Arpy », sopra Pré St. Didier.

Amante della montagna, offrì al CAI — di cui era socio fin da giovane — la Sua collaborazione nella costruzione di numerosi rifugi: un cenno particolare merita la progettazione e direzione lavori del nuovo Rifugio Torino al Colle del Gigante (m 3370). I lavori, iniziati nel luglio 1952, continuarono ininterrotti nonostante le difficoltà tecniche ed ambientali; l'opera poté essere compiuta nel giro di un solo anno ed il Rifugio fu inaugurato il 7 agosto 1953.

Ancora un cenno ad un'opera che fu veramente una Sua creazione: il ridente villaggio di Planpincieux, ai piedi delle pareti che sostengono il Rifugio Torino. Nato nel 1929 con la costruzione di tre villette, compresa la Sua, con il trascorrere degli anni esso si ingrandì sino ad avere oggi l'acquedotto, la Chiesa, alcuni alberghi e negozi. La maggior parte delle ville fu progettata da Lui.

L'ing. Locchi si spense il 15 aprile 1973.

**Mario Loria** era nato a Padova il 10 giugno 1892, figlio dell'economista Achille Loria, Senatore del Regno e per molti anni Titolare della Cattedra di Economia nell'Università di Torino.

Studiò al Politecnico di Torino, ove si laureò in ingegneria industriale dopo un'interruzione di 4 anni, durante i quali partecipò, quale ufficiale di artiglieria, alla prima guerra mondiale.

Nell'ottobre 1920 entrò alla Società Nazionale delle Officine di Savigliano in Torino, ove si occupò subito, con passione e vivacità di ingegno, dei problemi della trazione elettrica. Fu per molti anni capo dell'Ufficio trazione elettrica, poi dell'Ufficio esportazioni ed anche, per dieci anni, Direttore del « Bollettino Tecnico Savigliano ».

Subito dopo l'ultima guerra, nel giugno 1945, dopo un'interruzione di qualche anno della sua attività alla Savigliano, in conseguenza delle leggi razziali, vi rientrò come Direttore Generale e successivamente anche come Membro del Consiglio di Amministrazione. La sua attività nella Società Savigliano ebbe termine nell'ottobre 1952.

Successivamente Egli fece parte del Consiglio di Amministrazione di altre aziende industriali ed ebbe incarichi di consulenza nei campi in cui aveva acquistato competenza particolarmente profonda.

Ebbe sempre vasti interessi in molti settori dell'ingegneria, con particolare riferimento alla storia della scienza e della tecnica. In quest'ultimo campo pubblicò, dopo la cessazione della sua attività alla Savigliano, interessanti lavori approfondendo, fra l'altro, alcuni aspetti della personalità e dell'attività di Camillo Cavour nel campo dell'agricoltura e dell'industria.

Dedicò gli ultimi anni della sua vita alla *Storia della Trazione Elettrica in Italia*, opera in 3 volumi in corso di pubblicazione da parte dell'Istituto Italiano per la storia della tecnica.

**Luciano Mazzarino** nacque a Santhià il 21 ottobre 1907. Si laureò a Torino nel 1946 in architettura. Svolse la sua attività presso il Ministero dei Lavori Pubblici, prima ad Alessandria, poi a Torino, in qualità di Ispettore Generale. In tale settore operò per oltre un ventennio con passione e competenza sino all'ottobre 1972, anno del suo collocamento a riposo.

Si spense il 24 gennaio 1973.

**Carlo Mollino** nacque a Torino nel 1905. Era docente di Composizione Architettonica presso la Facoltà di Architettura del Politecnico di Torino, ove si era laureato nel 1931, mentre già lavorava nello studio del padre, ing. Enrico.

Con la Sua scomparsa, Torino perde uno dei più geniali architetti, figura tra le più autentiche e complesse della moderna cultura europea. Dotato di una solida base culturale e di una estrosa versatilità di sperimentatore, si misurò in una continua ricerca di forma e di tecniche. È Sua la demolita palazzina della Società Ippica di corso Dante, che segnò nel periodo tra le due guerre una tappa fondamentale nella moderna cultura razionalista con significativa apertura verso l'architettura organica.

Mollino non ha costruito molto. In ogni Sua realizzazione, però, sia ad esempio la stazione per la slittovia del Lago Nero ad Ulzio (1948) o la casa Garelli in Valle d'Ayas (1963), i condomini di Aosta e di Cervinia (1951-52) e la villa Agra presso Varese, Egli ha saputo mettere qualche cosa di inconfondibilmente legato alle Sue qualità umane.

Di recente aveva realizzato due importanti opere: il Teatro Regio ed il Palazzo degli Affari destinato a nuova sede della Camera di Commercio. Sono Suoi anche l'Auditorium della

RAI ed il Monumento ai Caduti per la Libertà, realizzato con lo scultore Umberto Mastroianni al Cimitero Generale.

Appassionato sportivo, alternava la lezione universitaria allo sci ed alla guida del Suo aereo o di macchine da corsa.

Autore di saggi che hanno toccato i campi più diversi, scrisse tra l'altro *Messaggio della camera oscura* (Torino 1945), *Architettura, arte e tecnica* (con F. Valdaecchino), collaborò con una serie di articoli sull'architettura ad « Agorà », la vivace rivista che uscì per un paio di anni a Torino nell'immediato dopoguerra.

Si spense improvvisamente il 27 agosto 1973 nel Suo studio, mentre stava progettando l'ambientazione degli uffici dell'Alfa Sud di Pomigliano d'Arco.

**Orlando Orlandini** nacque a Torino il 7 settembre 1889. Conseguì la laurea in ingegneria industriale elettrotecnica presso il Politecnico di Torino, entrò a far parte della Società Alta Italia ove si occupò della costruzione dei primi elettrodotti realizzati in Valle d'Aosta. Passò poi al Comune di Torino ove all'inizio diresse gli impianti di illuminazione pubblica; successivamente si dedicò a studi di carattere urbanistico per i quali dimostrò sempre grande interesse. Nominato Ingegnere Capo, diede impulso a molte opere di rilievo sino al 1944, anno del suo collocamento a riposo. Negli anni successivi seguì sempre attivamente i problemi urbanistici cittadini.

Si spense il 3 febbraio 1973.

**Enrico Provenzale** nacque a Torino l'8 agosto 1916. Si laureò in ingegneria meccanica presso il Politecnico di Torino nel 1939. Prese parte alla seconda guerra mondiale nella quale si distinse in alcuni scontri contro motosiluranti tedesche.

Dalla fine della guerra sino alla sua scomparsa avvenuta il 28 agosto 1973 svolse la sua attività in Torino come libero professionista nel settore dell'ingegneria civile e meccanica.

Era tra l'altro Presidente del Consiglio di Amministrazione della S.p.A. Pagliani & Provenzale e della S.p.A. Officine Meccaniche Pavesi e Meccanica Torinese, Vice Presidente della Società Torinese Ossigeno.

**Antonio Rava**, nato ad Alba nel 1883, si laureò in ingegneria meccanica presso il Politecnico di Torino nel 1911. Si trasferì poi in Francia ove si occupò, e successivamente diresse, un'importante ditta di impianti di riscaldamento. Tornato in Piemonte, assunse negli anni della prima guerra mondiale la direzione di alcune aziende, tra cui la Borsalino Meccanica ad Alessandria e la fabbrica di motori per aerei Gnome Rhone.

Nel 1921 fondò l'azienda industriale oggi nota come « Elettrotorava » a cui dedicò con grande impegno ed entusiasmo tutta la sua successiva vita di lavoro, portandola all'attuale livello di efficienza e notorietà.

Si spense il 10 aprile 1973.

**Guido Rovera** nacque a Marene (Cuneo) il 29 giugno 1892. Si laureò in ingegneria industriale meccanica presso il Politecnico di Torino nel 1915 durante la prima guerra mondiale alla quale partecipò come ufficiale addetto al controllo della produzione bellica. Al termine del conflitto fu assunto dalla Società Nazionale Officine di Savigliano di Torino in qualità di Direttore del reparto elettrico. Passò poi alla Società Anonima Automobili Ansaldo di Torino come capo ufficio controllo produzione; a seguito del trasferimento di questa ditta in altra sede, l'ing. Rovera si associò all'ing. Mussino, occupandosi di consulenze e di attività nel settore automobilistico.

Scioltasi la Società dopo il decesso dell'ing. Mussino, egli

assunse l'incarico di consulente peritale per l'Istituto Bancario San Paolo di Torino, compito che continuò ad esplicare sino alla sua scomparsa avvenuta il 26 febbraio 1973.

**Pietro Rossi** nacque a Torino il 22 novembre 1898 e, dopo aver partecipato alla prima guerra mondiale come ufficiale, si laureò in ingegneria elettrotecnica a Liegi nel 1923 ed a Torino nel 1940.

Dal 1922 al 1930 prestò la sua opera presso le Officine Elettromeccaniche Torino (U. Carpegna), specializzate nella costruzione di trasformatori, saldatrici, avvolgimenti per alternatori, ricoprendo dal 1926 la carica di Direttore Tecnico.

Passato poi alla Cartiera Italiana, progettò e realizzò, come Direttore Tecnico, numerosi impianti tra cui alcune centrali idroelettriche sul fiume Sesia ed una centrale termoelettrica a contropressione, destinate all'alimentazione degli stabilimenti di Quarona e di Serravalle Sesia.

Dal 1942 svolse la sua attività presso la Vetrococce di cui fu, dal 1953, uno dei Direttori Centrali, interessandosi in particolare degli impianti elettrici per produzione e distribuzione di energia degli stabilimenti Vetrococce di Porto Marghera e degli stabilimenti di società consociate.

Una sua realizzazione è la centrale termoelettrica costruita presso lo stabilimento Vetrococce Azotati, della potenza di 70.000 kW, su due gruppi monoblocco a condensazione.

Dal 1959, passato alla FIAT in qualità di Direttore del Servizio Energia, si occupò dei rapporti con le aziende fornitrici di energia elettrica, e pur lasciando l'incarico nel 1968, continuò a prestare alla FIAT la sua opera in tale campo come consulente.

Un'attività dinamica ed appassionata fu da lui svolta nel settore della produzione industriale di energia elettrica: nel 1946 fu tra i promotori della costituzione della UNAPACE (Unione Nazionale Aziende Produttrici Autoconsumatrici di Energia Elettrica) di cui fu, a partire dal 1962, Presidente particolarmente apprezzato.

Prese pure viva parte all'attività delle Associazioni Tecniche più vicine al suo campo professionale: tra l'altro, fu Presidente del Comitato Termotecnico Italiano (C.T.I.), della Commissione Italiana per l'Elettrotermia e del Sottocomitato Forni Industriali del C.T.I., nonché Presidente della Sezione Piemontese dell'Associazione Termotecnica Italiana.

Nell'ambito dell'Associazione Elettrotecnica Italiana, di cui era socio dal 1947, ricoprì la carica di Presidente della sezione di Torino dal 1968 al 1970.

La sua morte è avvenuta il 24 dicembre 1972.

**Carlo Mario Zuccarelli** nacque a Vercelli l'11 luglio 1887. Diplomatosi geometra, si trasferì a Torino ove iniziò l'attività professionale. Conseguì a Roma il titolo di ingegnere, per quasi un cinquantennio svolse un intenso lavoro quale progettista civile, specializzato nelle opere in cemento armato. In questo settore brevettò un sistema per mascherare l'ombreggiatura derivante dai ferri nella parte sottostante ai solai.

Nel 1915 progettò lo stabile di via Cernaia angolo via Gaicciardini a cui si dedicò, nonostante le difficoltà belliche, con la passione che lo contraddistinse per tutta la vita.

Nel periodo tra la prima e la seconda guerra mondiale, progettò numerosi stabili in corso G. Ferraris, corso Palestro, via Boucheron, corso Trapani, corso Lecce, nonché molte tombe nel Cimitero Generale di Torino.

Dopo il 1945 il suo campo di attività di progettista si spostò nella prima cintura di Torino, soprattutto nelle adiacenze di corso Francia e nel quartiere fra la Madonna di Campagna e Lucento.

Si spense il 1° dicembre 1972.

# RASSEGNA TECNICA

*La Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino accoglie nella « Rassegna Tecnica », in relazione ai suoi fini culturali istituzionali, articoli di Soci ed anche non soci, invitati. La pubblicazione, implica e sollecita l'apertura di una discussione, per iscritto o in apposite riunioni di Società. Le opinioni ed i giudizi impegnano esclusivamente gli Autori e non la Società.*

## Aspetti metodologici della pianificazione dell'educazione e delle costruzioni scolastiche nei paesi africani

MARIO FIAMENI (\*), sulla base di una diretta esperienza conseguente ad un periodo di specifica attività svolta nello Zaire (ex Congo Belga) in qualità di Esperto dell'UNESCO nel quadro del programma delle Nazioni Unite per lo sviluppo, espone ed analizza sul piano teorico le procedure metodologiche cui si deve conformare la pianificazione dell'educazione e delle costruzioni scolastiche nei paesi africani, affinché la medesima possa riuscire adeguata agli obbiettivi, quantitativi e qualitativi, di una realtà sociale ed economica dotata di caratteristiche intrinseche ben precise.

### INTRODUZIONE

La precarietà della scolarizzazione in Africa <sup>(1)</sup> è una delle tante amare sorprese che la realtà postcoloniale ha riservato a quasi tutti i paesi di nuova indipendenza. Siffatta precarietà, all'indomani di tale indipendenza, si può desumere dai dati seguenti: in nessun paese la scolarizzazione elementare raggiungeva il 50 % dei ragazzi in età, mentre in buon numero di essi si avevano livelli inferiori al 16 %; in nessun paese si aveva una scolarizzazione secondaria superiore al 25 % della popolazione interessata, mentre, al contrario, in certi si avevano percentuali inferiori al 5 %.

La prima Conferenza Regionale dei Ministri per l'Istruzione dell'Africa, svoltasi ad Addis Abeba nel 1961, tentò di tracciare, per la prima volta, un piano organico a lungo termine nell'intento di assicurare entro il 1980 la scolarizzazione elementare per tutti ed una scolarizzazione secondaria proporzionata alle necessità delle specifiche economie <sup>(2)</sup>.

Le iniziative e gli sforzi che ne seguirono fecero aumentare, tra il 1961 ed il 1966, i bilanci dell'istruzione ad un tasso annuo dell'11 %, ossia circa il triplo dell'acrescimento del prodotto interno lordo, portandoli a livelli del 30 %, ed in certi casi persino del 40 %, delle risorse disponibili <sup>(3)</sup>.

(\*) Docente presso l'Istituto di Architettura Tecnica della Facoltà di Ingegneria del Politecnico di Torino.

(1) Il termine « Africa » sarà qui sempre usato per designare nel loro insieme gli Stati dell'Africa a Sud del Sahara che hanno raggiunto l'indipendenza politica a seguito del processo di decolonizzazione.

(2) Cfr. Unesco-Economic Commission for Africa, *Conference of African States on the development of Education in Africa, Addis Abeba, 15-25 May 1961. Final Report*, Parigi, 1961.

(3) Confronta tabella a pagina 240 in *L'enseignement en Afrique tropicale*, IEDES, Paris, 1971. Analoghi dati possono essere desunti da: *La transformation économique*

Nella successiva analoga Conferenza di Nairobi (luglio 1968) si dovette, tuttavia, prendere atto che le risorse impiegate nell'istruzione, pur avendo raggiunto livelli pressochè insostenibili e, comunque, non più superabili, non avevano dato, nè in termini quantitativi nè in termini qualitativi, i risultati che sarebbe stato lecito attendere. Oltre ad essere largamente al di sotto degli obiettivi prefissati, questi apparivano ottenuti sulla base di ipotesi e modelli scarsamente attinenti alle tradizioni culturali ed alla realtà economica e sociale africana, avendo, tali ipotesi e modelli, trascurato il fatto che il settore agricolo ed il suo adeguato sviluppo si poneva ancora come requisito di base per qualsiasi avvio di un non illusorio processo di sostanziale miglioramento della situazione generale <sup>(4)</sup>.

I predetti obiettivi dovevano, quindi, conseguirsi attraverso una pianificazione ed una programmazione impostata su criteri metodologici tali che, incrementando attraverso ogni possibile realistico accorgimento il rendimento degli investimenti nel settore dell'istruzione, fossero in grado di garantire non solo lo sviluppo ottimale delle capacità individuali, ma anche di avviare ad integrazione « insieme nazionali » dalla identità tuttora piuttosto confusa, ed in profonda crisi esistenziale per la coesistenza di modelli di cultura antitetici e ancora in aperto conflitto.

La pianificazione fino allora attuata, lungi dall'essere stata uno strumento metodologico neutro, si era di fatto esplicitata con nozioni e pratiche

*de l'Afrique et ses conséquences pour le développement de l'éducation et la formation de la main-d'œuvre.* Documento del Consiglio economico e sociale delle Nazioni Unite, n. E/CN. 14/WP. 6/18, luglio 1968, par. 41.

(4) Cfr. Organisation de l'Unité africaine - Unesco, *Conférence sur l'éducation et la formation scientifique et technique dans leurs rapports avec le développement en Afrique*, Nairobi, 1-27 luglio, 1968, *Rapport final*, Parigi, 1968.

nate ed elaborate in ambienti legati agli schemi mentali ed organizzativi della produzione industriale, per i quali l'idea dello sviluppo era indissolubilmente associata a quella dell'industrializzazione, considerata come punto di partenza e non come traguardo da raggiungere attraverso graduali trasformazioni. Da qui la necessità di ristudiare i problemi nel quadro della realtà di ciascun paese sulla base di una nuova pianificazione e programmazione che fosse capace di imprimere una inversione alla mentalità dominante che considerava le strutture scolastiche come l'espressione del prestigio nazionale, a giustificazione delle vistose importazioni e di tutto il contorno di realizzazioni non sempre indispensabili.

Sorsero, così, numerose iniziative in tal senso, sostenute in molti casi da organismi di cooperazione internazionale. Di particolare rilievo quelle relative alla pianificazione e programmazione delle costruzioni scolastiche, giustificate dal fatto che tali paesi, con programmi educativi in rapida espansione, sono costretti ad impiegare circa il 25 % dei bilanci dell'educazione per le costruzioni suddette, percentuale che corrisponde, in alcuni casi, al 10 % dell'ammontare complessivo delle spese pubbliche.

Le note che seguono si riferiscono ad una diretta esperienza in siffatto settore, esplicitasi, nell'ambito delle Nazioni Unite, nella repubblica dello Zaire (ex Congo Belga). Più che una indicazione teorica di un processo, esse vogliono essere la descrizione di un insieme di procedure specifiche che, potendo essere considerate, per certe impostazioni generali, valide anche al di là dell'ambiente sperimentale in cui sono nate, raggiungono conclusioni utili anche nell'ambito di esperienze diverse da quelle in cui si sono sviluppate.

## IL PROCESSO GLOBALE DI PIANIFICAZIONE DELLE COSTRUZIONI SCOLASTICHE NEI PAESI AFRICANI

Qualsiasi processo di pianificazione che non voglia essere casuale ma voglia, al contrario, porsi come procedura e metodo generalizzati, deve anzitutto venire inquadrato in una precisa intelaiatura concettuale che lo guidi nel corso delle successive operazioni, fissando la sequenza delle azioni che compongono le diverse fasi, ed i criteri secondo i quali le diverse fasi possono essere considerate.

In altri termini ciò significa che, trovandoci in presenza di due distinti sistemi, quello razionale del processo stesso e quello reale della situazione su cui si opera, occorre preventivamente precisare i legami logici che connettono le diverse fasi interne al processo e stabilire i rapporti con la realtà cui il processo si riferisce nel suo insieme e nelle sue singole fasi.

Mentre lo schema logico delle fasi interne ad uno specifico processo riveste aspetti validi in senso generale, la trama dei rapporti con la realtà cui detto processo si riferisce deve essere individuata volta a volta sulla base delle particolari caratteristiche che la differenziano da luogo a luogo.

Con tali considerazioni la validità teorica del noto schema concettuale di assieme, articolantesi nelle quattro fasi di:

- ricerca
- normalizzazione
- programmazione
- esecuzione,

risulta assicurato indipendentemente dalle zone in cui concretamente si opera; e ciò, ovviamente, anche quando il predetto schema si riferisca alla pianificazione delle costruzioni scolastiche, quale processo per provvedere alla diffusione, distribuzione territoriale, funzionamento della scuola nelle sue molteplici articolazioni strutturali e distributive.

I caratteri differenziali propri del processo di pianificazione delle costruzioni scolastiche, quando lo stesso processo debba attuarsi nei paesi africani invece che altrove, andranno, pertanto, localizzati nelle fasi operative che concretizzano le quattro fasi concettuali predette, sulla base appunto dei rapporti esistenti tra il processo da realizzarsi e la realtà esistente.

È opportuno, a questo punto, ricordare che i teorici della pianificazione, considerata in senso generale, ritengono il relativo processo composto dalle seguenti fasi operative <sup>(5)</sup>:

- a) individuazione degli obiettivi da perseguire;
- b) informazioni sulla situazione in cui si opera;
- c) interpretazione della situazione;
- d) identificazione dei mezzi necessari a perseguire gli obiettivi;
- e) progettazione delle diverse alternative possibili;
- f) specificazione delle alternative in tutte le loro conseguenze;
- g) valutazione di tutte le alternative;
- h) scelta di una alternativa preferita;
- i) realizzazione operativa della soluzione prescelta;
- l) valutazione della realizzazione;
- m) immissione di nuove informazioni scaturite dalla valutazione.

La maggiore importanza di una qualsiasi di queste fasi in rapporto alle altre dipende dalla si-

<sup>(5)</sup> Circa il processo razionale della pianificazione esiste un'ampia letteratura generalmente mutuata ed adottata dalle scienze sociali. Di particolare interesse: TALCOTT PARSONS, *The structure of Social Action*, The Free Press, Glencoe, Illinois, 1949; HERBERT SIMON, *Administrative Behavior*, The Free Press, New York, 2<sup>a</sup> ediz., 1966; C. WEST CHURCHMAN, *The use of Science in Public Affairs*, in « *Governing Urban Society: New Scientific Approaches* », The American Academy of Political and Social Science, Philadelphia, may 1967; MARTIN MEYERSON-EDWARD C. BANFIELD, *Politics, Planning and the Public Interest*, The Free Press of Glencoe, New York, 1955; F. STUART CHAPIN Jr., *Foundations of Urban Planning*, in « *Urban Life and Form* », curato da Wermer Z. Hirsch, Holt Rinehart and Wiston, Inc., 1963.

tuazione particolare, la quale, in ultima analisi, determinerà quella trama effettiva che rimarrà l'elemento fisso di tutta l'operazione di pianificazione.

Nello specifico ambito delle costruzioni scolastiche in Africa gli aspetti della situazione reale che risultano salienti e, pertanto, particolarmente significativi per la determinazione della trama suddetta, sono i seguenti:

— mancanza di una valida documentazione che sia in grado di fornire dati attendibili circa la consistenza quantitativa, le caratteristiche qualitative e la distribuzione territoriale degli edifici scolastici esistenti;

— mancanza di una sistematica normativa atta a fissare adeguati e realistici criteri relativi alle

tecniche costruttive, alle caratteristiche distributive, ai limiti di costo;

— aleatorietà e precarietà dei piani economici di sviluppo i cui obiettivi di base, tappe intermedie e relativi bilanci finanziari sono soggetti a radicali, improvvisi e imprevedibili mutamenti di indirizzo;

— carenza di efficienti organismi a livello direttivo in grado di garantire l'organizzazione progettuale, le procedure esecutive, l'attività di manutenzione, la conduzione amministrativa.

La sequenza di atti, tra loro interrelati, secondo lo schema complessivo di cui a figura 1 è la trasposizione nella realtà ora descritta delle fasi operative di cui si è fatto cenno attuantesi nel più ampio schema concettuale anzidetto.

Prima di passare ad indicazioni di maggiore dettaglio, circa gli atti ritenuti più significativi, è opportuno sottolineare che la validità dello schema riportato può estendersi a tutti i paesi africani perchè enucleato dai fattori comuni di una realtà che ha alla base un comune problema: il superamento del dualismo tra una struttura scolastica già esistente, ma concepita esclusivamente per gli interessi della ex madrepatria, e la creazione di una struttura educativa originale ed integrata in funzione dei bisogni autentici del paese.

## LE OPERAZIONI TIPICHE DEL PROCESSO DI PIANIFICAZIONE DELLE COSTRUZIONI SCOLASTICHE IN AFRICA

### L'INVENTARIO COME INFORMAZIONE SULLA SITUAZIONE IN CUI SI OPERA.

Nessun programma può essere formulato se non si conosce la situazione nella quale si opera. Un programma di costruzioni scolastiche non sfugge a tale regola.

La politica scolastica dell'epoca coloniale in Africa, facendo ricorso sistematicamente a «enti volontari» (in sostanza ad organismi religiosi), non sentì mai la necessità di una unitaria direttiva di azione. Di conseguenza fu ancora meno sentita la necessità di organizzare una statistica scolastica e dell'educazione al livello dello Stato e le modalità del loro eventuale miglioramento, privandosi così di una conseguente visione di assieme anche per quanto si riferisce alle informazioni concrete circa l'edilizia scolastica (6).

Allo stato dei fatti, la raccolta dei dati risulta allora un problema fondamentale, la cui soluzione è assai complicata a causa di particolarissime circostanze che la accompagnano, tra cui, sopra tutte, l'estrema difficoltà alla comprensione del significato delle informazioni che si debbono richiedere da parte di coloro cui vengono richieste, a cui va aggiunto la non minore difficoltà di interpretazione e di utilizzazione di informazioni caratterizzate da profonde disuniformità. Basti pensare, a tale

(6) Cfr. M. L. PARONETTO VALIER, *Problemi dell'educazione in Africa*, Bologna, 1973. La consultazione di tale opera è utile non solo per quanto si è accennato a questo punto, ma anche per l'intero argomento trattato.

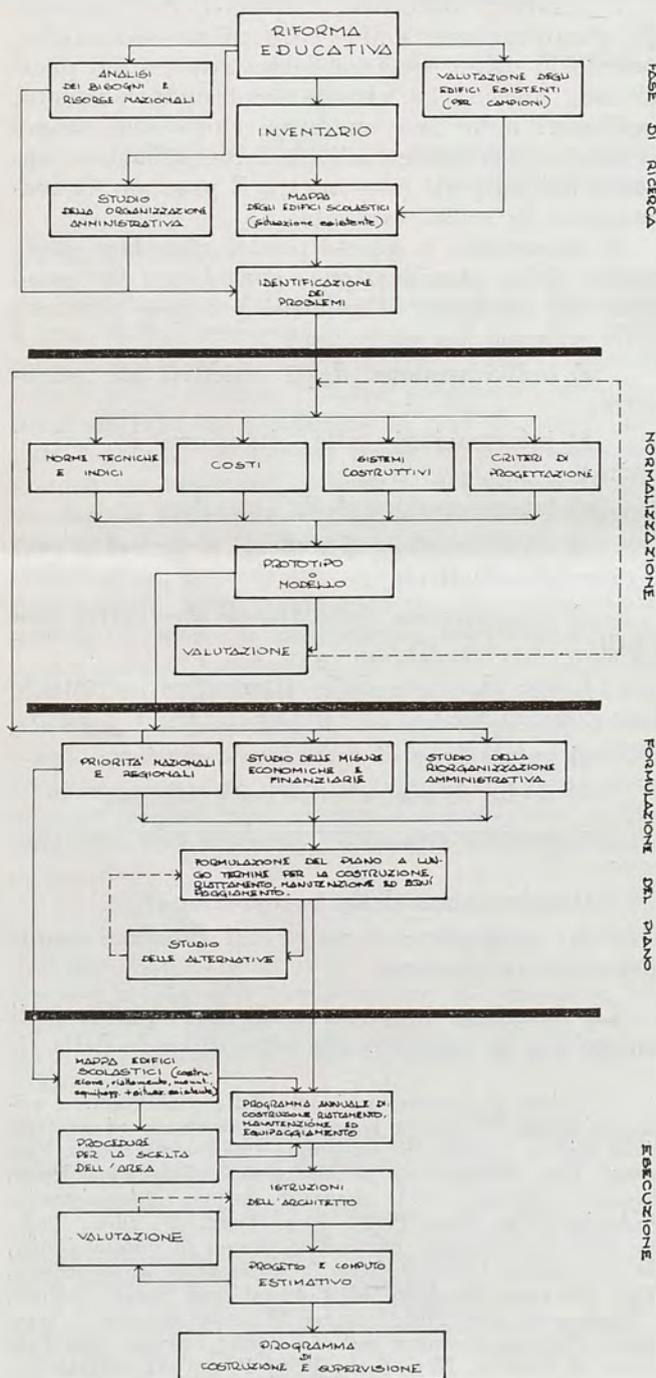


Fig. 1 - Schema operativo del processo di pianificazione degli edifici educativi.



IL TASSO DI UTILIZZAZIONE EFFETTIVA DEI LOCALI SCOLASTICI COME VALUTAZIONE DELLA SITUAZIONE IN RAPPORTO AGLI OBIETTIVI DI PROGRAMMA.

Qualsiasi conoscenza empirica derivante dai dati già parzialmente elaborati va utilizzata in modo da rendere possibile l'interpretazione dei fenomeni della realtà con gli obiettivi che si vogliono perseguire.

L'obiettivo della massima espansione della scolarizzazione di fronte alla realtà di bilanci che hanno raggiunto, come già accennato, livelli non più superabili, rende inaccettabile qualsiasi programma di costruzioni scolastiche che ammetta una utilizzazione parziale dei locali di insegnamento.

È bene chiarire che l'utilizzazione parziale in parola non si riferisce alla eventuale inadeguata ripartizione percentuale delle superfici educative propriamente dette in rapporto alle superfici amministrative, di servizio e di circolazione, poichè da tale punto di vista il problema è generale e non specifico per i paesi africani.

Trattasi, invece, del mancato pieno impiego delle attrezzature, ossia della sottoutilizzazione connessa al fatto, non infrequente, che certi locali rimangono inutilizzati durante ore in cui la scuola è in attività, fatto dovuto a cause diverse, tra cui quella di ammettere che ciascuna classe disponga abitualmente della propria aula anche se gli allievi trascorrono nelle aule di insegnamento generale in media solo l'80 % del tempo scolastico settimanale.

Un elementare concetto economico conduce, allora, alla conclusione che è indispensabile elaborare un metodo adeguato la cui sistematica applicazione permetta di non lasciare inoperose nessuna di tali strutture. Un tale metodo deve necessariamente fondarsi:

a) sull'orario secondo il quale i locali scolastici devono essere usati da un gruppo di studio;

b) sull'entità numerica del gruppo.

Fig. 3 - Analisi funzionale con ricerca del tasso di utilizzazione di un edificio scolastico esistente con struttura degli allievi e programma pedagogico definiti: H=39 ore/settimana; 3 corsi con 6 classi nel primo corso, 5 nel secondo, 5 nel terzo, per un totale di 16 classi.

MATERIE	Spazi pedagogici necessari per settimana e per ciascun anno di corso			Totale spazi pedagogici necessari per ciascuna settimana	Tipo di spazi necessari					
	h = ore settimanali di lezione n = numero delle classi				Aule ordinarie	Aule per scienze	Aule speciali	Laboratori	Palestre	Spazi all'aperto
	1 n × h	2 n × h	3 n × h							
Religione	6 × 2	5 × 2	5 × 2	32	32					
Lingua materna	6 × 7	5 × 7	5 × 7	112	112					
Lingua straniera	6 × 6	5 × 6	5 × 6	96	96					
Storia ed educaz. civica	6 × 6	5 × 6	5 × 6	96	96					
Matematica	6 × 5	5 × 5	5 × 5	80	80					
Scienze	6 × 3	5 × 3	5 × 3	48		48				
Geografia	6 × 3	5 × 3	5 × 3	48		48				
Applicazioni tecniche	6 × 4	5 × 4	5 × 4	64			64			
Musica e canto	6 × 1	5 × 1	5 × 1	16		16				
Educazione fisica	6 × 2	5 × 2	5 × 2	22					22	—
$\Sigma n_i h_i$				614	416	64	48	64	22	
Locali esistenti q					16	3	3	1	1	—
$T \% = \frac{\Sigma n_i h_i \times 100}{q \times H}$					66%	54%	41%	164%	56%	—
Locali necessari L					12	2	2	2	1	—
$T_m^{o\%} = \frac{\Sigma n_i h_i \times 100}{L \times H}$					89%	82%	61%	82%	56%	—

È chiaro che, prima di qualsiasi decisione per la realizzazione di nuovi organismi, è anzitutto necessario conoscere se non sia possibile potenziare l'utilizzazione di quelli già esistenti, sulla base di una eventuale valutazione del loro grado di impiego in atto. Questa valutazione è stata resa possibile mediante l'introduzione, per ciascun edificio scolastico inventariato, di un valore numerico, che è stato denominato «tasso di utilizzazione». Esso si ricava dalla espressione:

$$T \% = \frac{\sum n_i h_i \times 100}{q \times H} \quad [1]$$

dove:

$H$  = numero di ore di insegnamento lungo una settimana stabilite dall'orario scolastico <sup>(9)</sup>

$h_i$  = numero di ore settimanali di lezione per ciascuna materia

$n_i$  = numero delle classi che svolgono la stessa materia

$q$  = numero delle aule disponibili nell'edificio scolastico

$n_i h_i$  = totale complessivo delle ore di insegnamento svolte nella scuola

$q \times H$  = ore di insegnamento che si potrebbero svolgere nella scuola nel caso che tutte le aule ( $q$ ) risultassero in funzione per tutte le ore previste dall'orario settimanale ( $H$ ).

Se si indica con

$L$  = numero di aule strettamente necessarie (da calcolarsi come si dirà più avanti) la [1] diventa:

$$T_m \% = \frac{\sum n_i h_i \times 100}{L \times H} \quad [2]$$

formula che fornisce un valore che è stato denominato «tasso di utilizzazione migliorato».

Il raffronto tra il valore dato dalla [1] con quello dato dalla [2] fornisce l'ordine di grandezza di quanto l'utilizzazione effettiva sia inferiore all'utilizzazione possibile, e indica, di conseguenza, il grado di convenienza degli eventuali interventi migliorativi in rapporto agli obiettivi del programma.

<sup>(9)</sup> Se, ad es., nella scuola che si sta esaminando l'orario scolastico stabilisce 7 ore di lezione per ciascun giorno dal lunedì al venerdì di ogni settimana, e 4 ore per il sabato, il valore di  $H$  risulta il seguente:  $H=7 \times 5 + 4=39$ .

Il valore  $L$  introdotto nella [2] si ricava mediante l'espressione:

$$L = \frac{I}{U} \quad [3]$$

dove:

$I$  = numero totale delle ore di insegnamento settimanali

$U$  = durata di utilizzazione dei locali per ciascuna settimana.

Va sottolineato che il valore di  $I$  dipende sia dai programmi pedagogici sia dal numero degli alunni che frequentano il complesso scolastico in esame. Lo si ricava sommando i valori ottenuti moltiplicando il numero delle ore settimanali proprie di ciascuna materia per il numero delle classi che seguono la stessa materia.

La durata di utilizzazione dei locali  $U$  è determinata dal numero massimo di ore per settimana in cui un'aula può essere occupata tenuto conto dell'orario settimanale.

Per assicurare la flessibilità necessaria all'elaborazione degli orari, il risultato andrà diminuito del 10 ÷ 20 % a seconda dell'importanza del com-

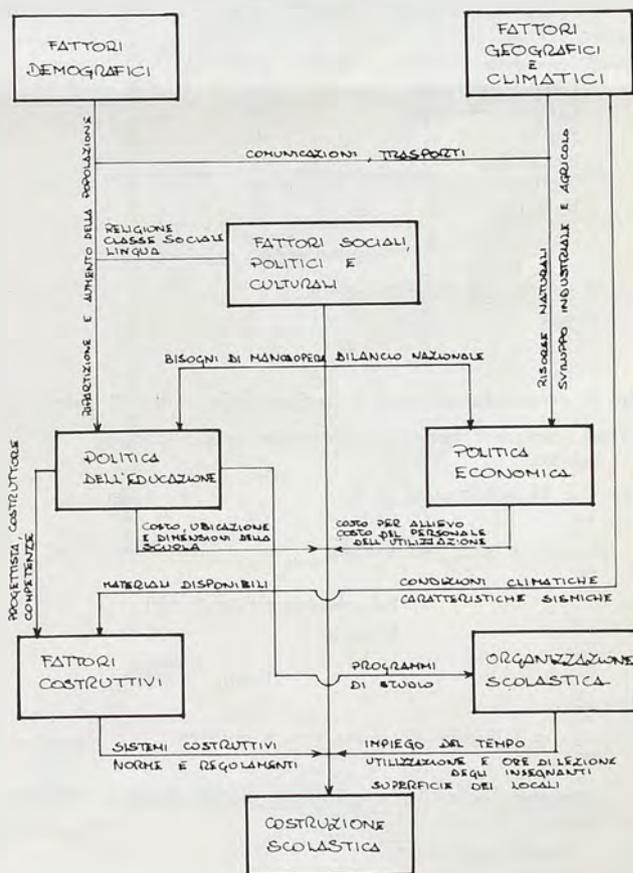


Fig. 4 - Trama dei reciproci rapporti dei fattori di influenza relativi alle costruzioni scolastiche.

plesso scolastico e della complessità della sua struttura pedagogica <sup>(10)</sup>.

La tabella di cui a figura 3 riporta un esempio numerico in applicazione di quanto sopra esposto.

<sup>(10)</sup> Cfr. J. SOULAT, *Methode pour déterminer les besoins en locaux d'enseignement d'un établissement secondaire*, in « Etude comparative des coûts de construction des établissements secondaires », n. 4, Unesco, Parigi, 1972.

È utile chiarire quanto qui esposto mediante un esempio. Si supponga un complesso scolastico comprendente 10 classi aventi il medesimo numero di ore di insegnamento per ciascuna materia, qualunque sia il loro livello, come dalla seguente tabella:

Materie	Ore di insegn. per settimana	Classi	Totale ore insegnamen.
Lingua materna	6	10	60
Lingua straniera	4	10	40
Storia	4	10	40
Geografia	4	10	40
Matematica	6	10	60
Religione	2	10	20
Scienze	3½	10	35
Musica	2	10	20
Educazione Fisica	1½	10	15
<b>Totale</b>	<b>33</b>	<b>10</b>	<b>330</b>

In tal caso si ha:

$$I = 330$$

Con l'orario scolastico indicato nella precedente nota <sup>(9)</sup> il tempo di utilizzazione dei locali risulta:

$$U = 39 - 4 = 35 \text{ ore}$$

dove il valore 4 rappresenta all'incirca il 10 % di 39.

Il numero dei locali necessari calcolati separatamente, a seconda che essi siano destinati all'insegnamento generale oppure all'insegnamento specializzato, si effettua come segue:

*Locali necessari all'insegnamento generale:*

Lingua materna	60
Lingua straniera	40
Storia	40
Geografia	40
Matematica	60
Religione	20
<b>Totale</b>	<b>260</b>

Per  $I = 260$ , ed  $U = 35$  si ha:

$$\frac{260}{35} = 7,4$$

che si arrotonda all'unità superiore, vale a dire 8 aule.

*Locali necessari per l'insegnamento specializzato:*

Scienze 35

Per  $I = 35$  ed  $U = 35$  si ha:

$$\frac{35}{35} = 1 \text{ aula per scienze}$$

Educazione fisica	20
Musica	15
<b>Totale</b>	<b>35</b>

$$\frac{35}{35} = 1 \text{ locale di ginnastica e musica.}$$

Il complesso scolastico considerato dovrà dunque disporre dei seguenti locali:

- 8 aule ordinarie
- 1 laboratorio
- 1 locale per educazione fisica e musica
- 10 numero totale di aule strettamente necessarie.

## L'ANALISI DEI FATTORI DI INFLUENZA PER LE COSTRUZIONI SCOLASTICHE IN AFRICA COME PREMessa ALLA IDENTIFICAZIONE DI UNA ADEGUATA NORMATIVA ECONOMICA E TECNICO-FUNZIONALE.

La concezione di qualsiasi tipologia costruttiva deve risultare fondata sull'analisi della situazione concreta e non su idee mutuata da estranee realtà. È un postulato fondamentale universalmente noto, almeno sul piano teorico.

Solamente una normativa che consegua alla identificazione delle variabili che influenzano in maniera significativa i risultati che si vogliono ottenere e alla definizione di quei mezzi, congruenti con i fini, che siano capaci di influire sulle variabili e siano a disposizione di chi effettua le operazioni di attuazione, risulta atta ad evitare quanto ricordato nella premessa a proposito di pratiche elaborate in ambienti estranei, e quindi veramente efficace per il raggiungimento degli obiettivi del programma.

In fatto di costruzioni scolastiche, i fattori in grado di influenzare il problema sono numerosi e di varia natura. Ciò non solo in Africa, ma dovunque.

Numero degli abitanti e distribuzione geografica degli insediamenti; fattori geografici e climatici; risorse naturali.

Nei paesi africani, i fattori sociali, politici e culturali, ivi compresi la religione, la lingua e la struttura sociale ed economica hanno influenze veramente decisive sulla politica dell'educazione, tanto da indurre, assai sovente, la necessità della creazione di sistemi di insegnamento distinti.

L'importanza ed il peso di ciascun fattore varia da luogo a luogo; di conseguenza varia il legame ipotetico-deduttivo mediante il quale un fattore viene analiticamente concatenato con gli altri allo scopo di evidenziare i legami causali, deduttivi o i processi logici tra essi esistenti.

Un tentativo, da considerarsi soddisfacente, di rappresentazione schematica dei complessi rapporti di influenza che si esercitano sulla politica dell'educazione e delle costruzioni scolastiche nei paesi africani ha condotto al diagramma riportato in figura 4.

In questa trama di interrelazioni tra i diversi fattori, quelle che inducono una più evidente caratterizzazione differenziale delle tipologie costruttive degli edifici scolastici sono le seguenti:

### *L'integrazione degli edifici scolastici con le collettività cui fanno capo.*

Senza pretendere di fare della teoria pedagogica o della storia della pedagogia, conviene ricordare che tra gli attuali orientamenti pedagogici vi sono due aspetti che interessano particolarmente i pianificatori e gli architetti:

a) la partecipazione attiva dell'allievo ai processi di apprendimento;

b) l'affermazione che i processi di apprendimento non sono da intendersi come cicli che

hanno un termine con l'orario delle lezioni o con il concludersi dell'età scolare, ma devono proseguire per tutta la vita.

Queste due affermazioni influenzano in maniera radicale il modo di strutturare l'organismo scolastico e il modo di porlo in relazione con gli altri elementi dell'insediamento. La prima, infatti, sposta il centro di interesse dall'insegnante, ovvero da una figura intesa come depositaria della conoscenza, all'allievo inteso come colui il quale viene aiutato ad entrare in contatto con la realtà; e con ciò si sposta tutti i valori tradizionali delle parti che compongono un edificio scolastico. La seconda apre la via per affrontare in modo totalmente nuovo il problema del contatto fra la scuola e la comunità e quindi fra l'edificio scolastico e la comunità stessa.

Trasponendo tali considerazioni nella problematica scolastica africana, non è senza emozione il rilevare che gli orientamenti della moderna pedagogia più sopra richiamati coincidono con le tradizioni pedagogiche dei paesi africani, per i quali l'educazione non è mai stata «l'andare a scuola» ma il graduale progressivo impregnarsi del patrimonio comune attraverso crescenti livelli di conoscenza.

La concezione degli «spazi pedagogici» quali «centri integrati alla comunità», nei quali scuola, apprendistato, attività socio-culturali e ricreative (commisurate al livello dei fruitori) in un dispositivo di educazione permanente <sup>(11)</sup> e di comunicazione culturale, se altrove può essere un modo di adeguarsi ai nuovi indirizzi pedagogici, nei paesi africani è un conformarsi ad una precisa realtà. In questi paesi, una scuola che, ricalcandosi sulle forme tradizionali del modello scolastico occidentale, si chiudesse in un teorico recinto che la isolasse dalla vita della collettività sarebbe un errore oltre che pedagogico anche, e soprattutto, sociologico.

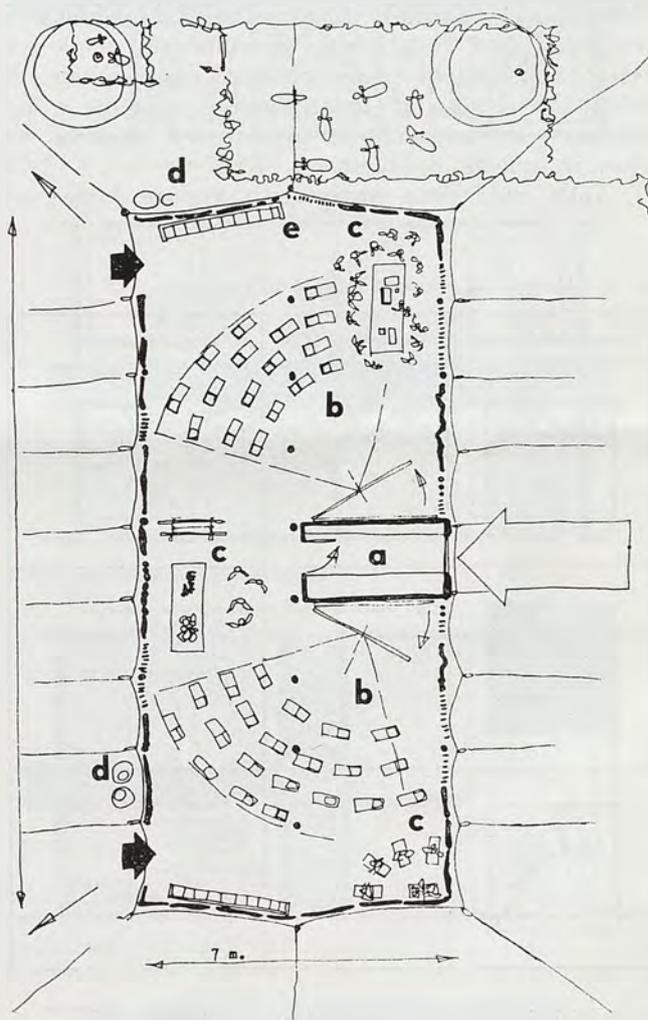
È chiaro che un organismo scolastico il quale, oltre a luogo di studio, sia luogo d'incontro fra generazioni differenti, tanto più necessario (e tanto più difficile) per coloro che ne sono lontani da sempre, non potrà essere ritmato su una normativa fondata su cellule per un determinato numero di allievi nè sul concetto di «insieme di aule».

<sup>(11)</sup> Il concetto di «educazione permanente» inteso come processo di apprendimento che si attua durante l'intera vita di un individuo ha preso corpo nel corso degli ultimi dieci anni. Il concetto, tuttavia, non è nuovo. Questa dinamica non aveva trovato fino adesso strutture organizzative adatte su cui appoggiarsi e svilupparsi. Oggi l'educazione permanente è considerata la linea maestra per le politiche educative degli anni futuri, sia per i paesi già evoluti sia per i paesi in via di sviluppo.

Cfr. E. FAURE, *Apprendre à être*, Fayard, Parigi, 1972. È il noto rapporto della Commissione internazionale per lo sviluppo dell'educazione nominata dall'Unesco all'inizio del 1971.

Sarà necessario porsi in un'ottica di una creazione di «spazi pedagogici» polivalenti e di una possibile parzializzazione di tali spazi protetti da vaste coperture, modificabili e trasformabili secondo il variare delle necessità <sup>(12)</sup>.

Giova ancora notare che l'integrazione degli spazi pedagogici con le collettività cui fanno capo coinvolge un evidente aumento del rendimento degli investimenti nel campo educativo. L'attività scolastica propriamente detta, infatti, abbraccia 30 ore settimanali, all'incirca, per 30 settimane all'anno, ossia 900 ore annue, il che significa un impiego ben limitato nel tempo. La concezione di siffatti locali quali centri integrati, il cui uso non è soggetto ai limiti stabiliti da un rigido orario scolastico, significa una utilizzazione dei medesimi quadruplicata o, fors'anche, quintuplicata.



- a - SALETTA
- b - AULA
- c - LAVORI MANUALI
- d - ACQUA
- e - ARMADI

Fig. 5 - Proposta di scuola sotto la tenda per popolazioni nomadi.

<sup>(12)</sup> Cfr. KAMAL EL JACK, *Exigences du programme et considerations Architecturales*, Addis Abeba, 1972; Id., *Besoins de rénovation éducationnelle et apports architecturaux à la réponse*, Addis Abeba, 1972.

*L'impiego dei materiali locali e l'adeguamento delle tipologie costruttive alle condizioni climatiche.*

Lo studio critico dei molteplici coefficienti che informano l'attività edificatoria ha sempre messo in risalto lo stretto rapporto di dipendenza tra le modalità che caratterizzano, da luogo a luogo e da epoca a epoca, tale attività ed i materiali a disposizione, la tecnica del loro impiego e le condizioni climatiche.

Qualsiasi riserva nei riguardi della tesi positivista per la quale la tipologia costruttiva è l'auto-biografia del sistema economico, degli istituti sociali e delle situazioni geografiche, non intacca il principio per il quale l'attività edificatoria in tanto è valida in quanto è il prodotto della coesistenza e dell'equilibrio di «tutti» i componenti della civiltà in cui si esplica.

Il rigido atteggiamento critico da parte degli africani nei riguardi di quell'edilizia scolastica realizzata, nei loro paesi, in cemento, acciaio e vetro, considerata come concreta espressione di difesa del sistema di insegnamento esistente e del sistema economico che la produce ed importa, va visto in questa prospettiva.

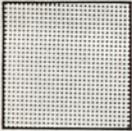
Nella medesima prospettiva appare logica ed

indispensabile una normativa, in fatto di costruzioni scolastiche nei paesi africani, che indirizzi ad una utilizzazione sistematica ed organica dei materiali locali. Siffatta utilizzazione si inserisce come insostituibile fattore di equilibrio in sistemi economici di debolissime strutture produttive le cui limitate risorse sono esposte in permanenza ad essere integralmente assorbite dai costi proibitivi dei materiali di importazione e relativi oneri di trasporto e manutenzione, in una incessante rincorsa in cui anche gli aiuti finanziari esterni per lo sviluppo sono puntualmente riassorbiti, maggiorati, dagli stessi che li hanno forniti, quale contropartita di materiali che vengono somministrati per il suddetto sviluppo.

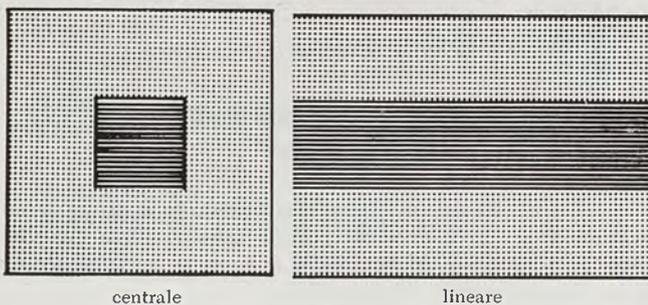
Ma l'aspetto, forse ancora più importante, è insito nel fatto che l'impiego sistematico ed organico di tali materiali locali favorisce lo studio e l'introduzione di pratiche educative innovatrici, in unità scolastiche dove, attraverso tale utilizzazione, i locali della scuola possono perdere la loro importanza tradizionale e l'apparente carenza sul piano degli edifici, installazioni, attrezzature può essere compensata da una impostazione globale che annulla il pericolo dell'enucleazione della scuola dalla comunità.

Non mancano conferme sperimentali a confer-

6 - a) Tipologia dei principali componenti funzionali

RAPPRESENTAZIONE GRAFICA	COMPONENTI	FUNZIONI PRINCIPALI
	I. "SPAZIO RISERVATO"	<input type="checkbox"/> insegnamento <input type="checkbox"/> lavoro manuale <input type="checkbox"/> attività di gruppo <input type="checkbox"/> riunioni <input type="checkbox"/> circolazione protetta
	II. "SPAZIO DI SERVIZIO"	<input type="checkbox"/> magazzini - depositi <input type="checkbox"/> preparazione <input type="checkbox"/> sale insegnanti <input type="checkbox"/> servizi <input type="checkbox"/> circolazione interna
	III. "SPAZIO ESTERNO"	<input type="checkbox"/> insegnamento all'aperto <input type="checkbox"/> ricreazione <input type="checkbox"/> giardini <input type="checkbox"/> edifici <input type="checkbox"/> lavori manuali <input type="checkbox"/> circolazione all'aperto <input type="checkbox"/> area di raccolta acqua piovana

6 - b) Tipi di rapporti tra i principali componenti progettuali



6 - c) Criteri di scelta del tipo di rapporto tra i componenti di progetto

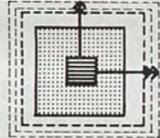
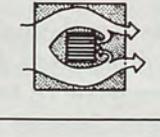
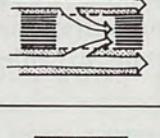
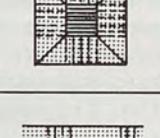
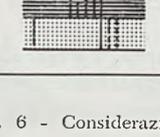
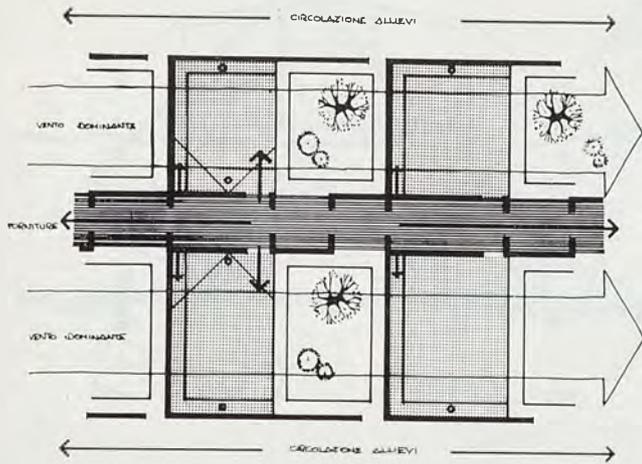
TIPi	CRITERI	LIMITAZIONI
	i possibili ampliamenti	in due direzioni
		in una direzione illimitata nell'altra.
	ii ventilazione trasversale	alcune zone non ventilate
		ventilazione completa.
	iii flessibilità	negli angoli
	TPO PRESCELTO: LINEARE	illimitata in una direzione

Fig. 6 - Considerazioni progettuali di base per l'individuazione dei prototipi.



ma di tale indirizzo. Favoriti da condizioni climatiche che costituiscono una autentica risorsa naturale, da non trascurarsi nella pianificazione delle unità scolastiche, i risultati ottenuti da pratiche educative per le quali era stata predisposta l'attuazione in aperta campagna, sotto tenda (fig. 5) e attraverso altri accorgimenti in genere molto elementari, sono stati di pari consistenza in rapporto a quelli ottenuti in costruzioni scolastiche particolarmente attrezzate <sup>(13)</sup>.

I PROTOTIPI COME MODELLI OPERATIVI E STRUMENTI SISTEMATICI PER L'ATTUAZIONE DEL PROGRAMMA.

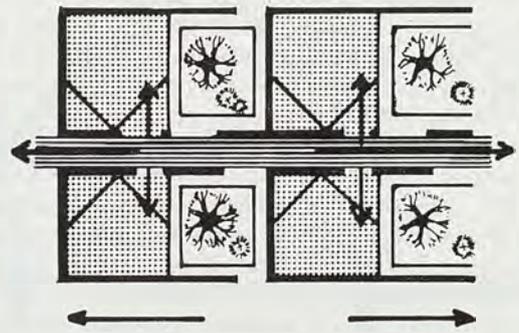
L'obiettivo principale di una qualsiasi ricerca operativa è l'individuazione di funzioni ottimali di allocazione delle risorse disponibili in un certo ambito; ossia la determinazione delle relazioni quantitative tra gli obiettivi che si vogliono perseguire e le risorse disponibili.

Dovendosi tener conto della pluralità degli obiettivi e del ruolo che possono giocare variabili non facilmente controllabili all'interno di un sistema per il quale si vogliono trovare delle soluzioni di efficienza, le soluzioni preferibili in determinate condizioni ed entro determinati limiti sovente non coincidono con le soluzioni migliori nel senso astratto del termine.

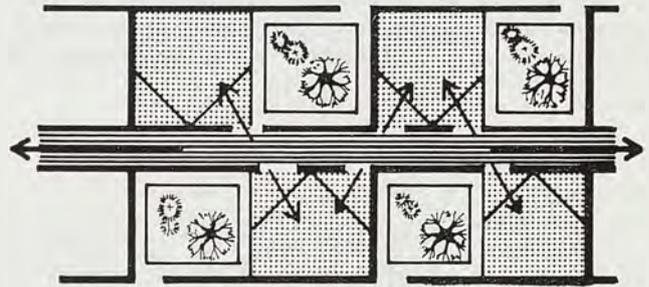
L'individuazione delle soluzioni ottimali avviene, allora, mediante rappresentazioni schematiche, ma significative, del sistema; rappresentazione che può anche essere fatta attraverso simboli o per mezzo di repliche degli elementi da rappresentare. Si costruisce, cioè, un « modello »; operazione le cui difficoltà variano in rapporto alla complessità del sistema da rappresentare ed alla natura delle variabili che vi influiscono.

Comportando tale costruzione la necessità di individuare variabili eterogenee, si rende necessario una tecnica interdisciplinare, dove ogni spe-

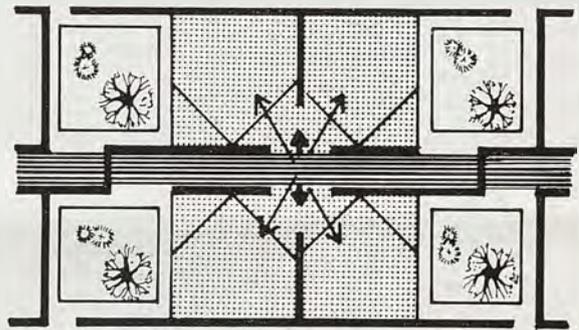
<sup>(13)</sup> Interessante a tale riguardo l'esperienza dell'iriano Bahmanbegui che ha concepito un sistema di scuole « senza locale » per le tribù nomadi della regione di Fars (tribù Qachqai). I partecipanti hanno conseguito risultati sovente superiori a quelli degli allievi che frequentavano classi regolari in località vicine.



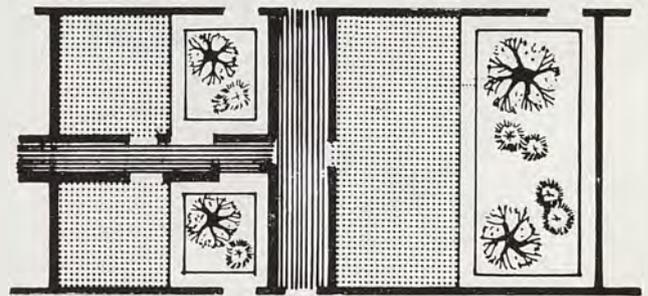
gruppo di insegnamento doppio



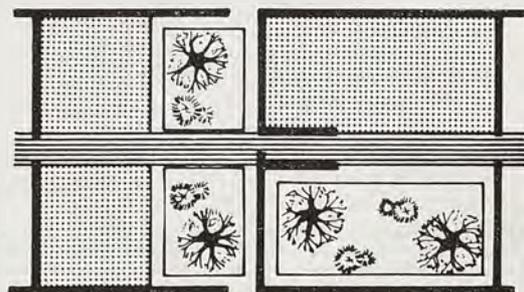
gruppo di insegnamento triplo



gruppo di insegnamento quadruplo



combinazione trasversale



combinazione longitudinale

cialista può chiarire elementi diversi che affluiscono alla costruzione del modello; tecnica che non sarà una somma di contributi isolati giustapposti, ma l'attacco comune di problemi di insieme di cui ognuno potrà vedere con maggiore precisione alcune parti, e contribuire a chiarire nuovi aspetti agli altri componenti del gruppo di lavoro.

Da quanto si è andato fin qui esponendo è apparso quanto sia complessa una efficace programmazione delle costruzioni scolastiche nei paesi africani, proprio per le numerose e differenti implicazioni che, a ragione, possono essere considerate le variabili eterogenee cui si è ora accennato (fig. 6).

L'esigenza di espansione quantitativa in relazione alla insufficienza delle risorse suggerirebbe, a prima vista, l'accettazione della nozione di

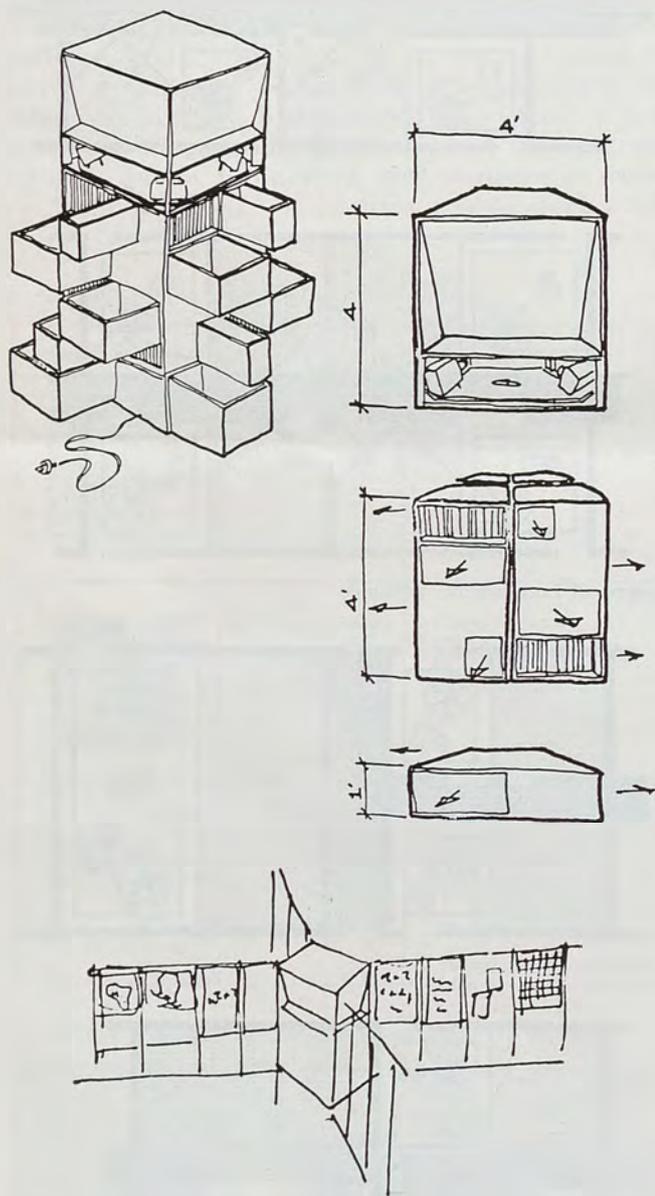


Fig. 7 - Prototipo di aula compatta. (Progetto Unesco). Trattasi di un « contenitore » di facile maneggevolezza in cui sono assemblati proiettore, libri, films, diapositive, elementi di laboratorio ecc. che senza essere legato ad un'aula intesa come spazio pedagogico fisso e definito, fornisce le attrezzature didattiche essenziali all'insegnamento che può fare lezione in qualsiasi luogo dove sia possibile aprire il « contenitore ».

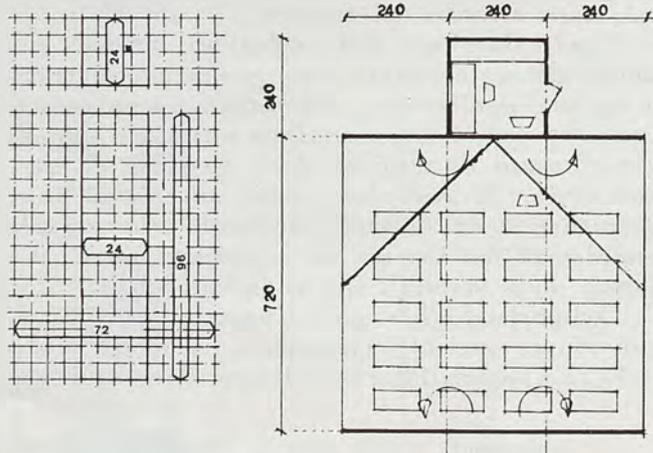
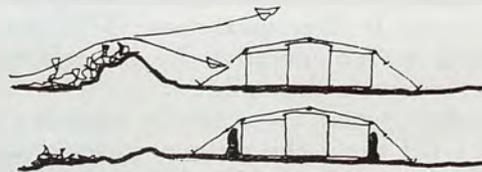
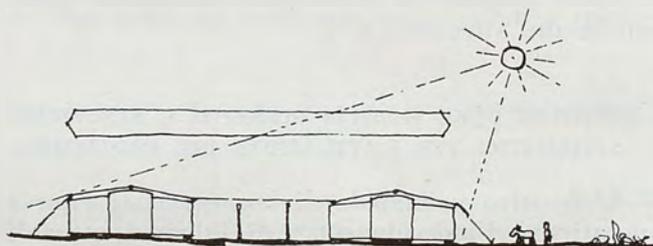
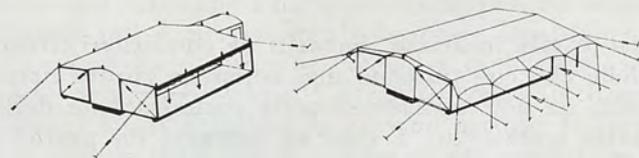
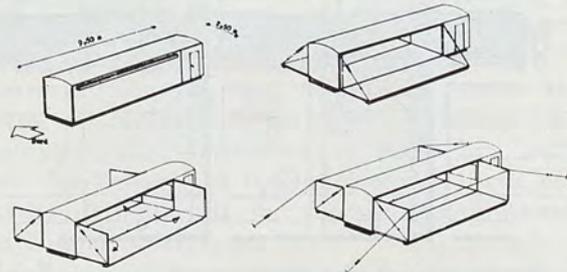
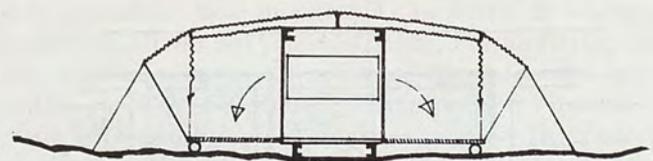
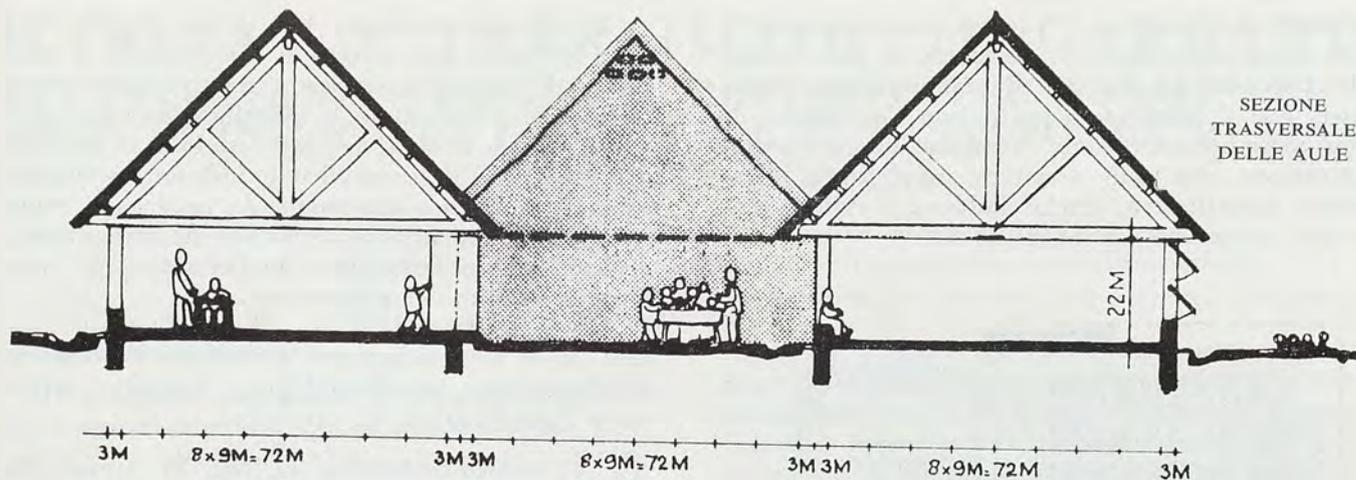
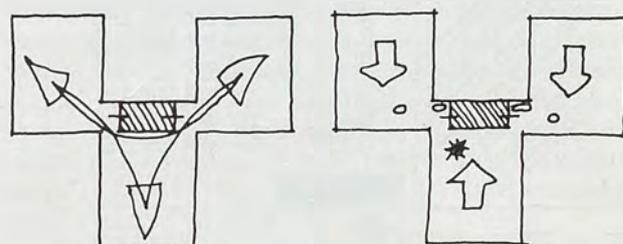
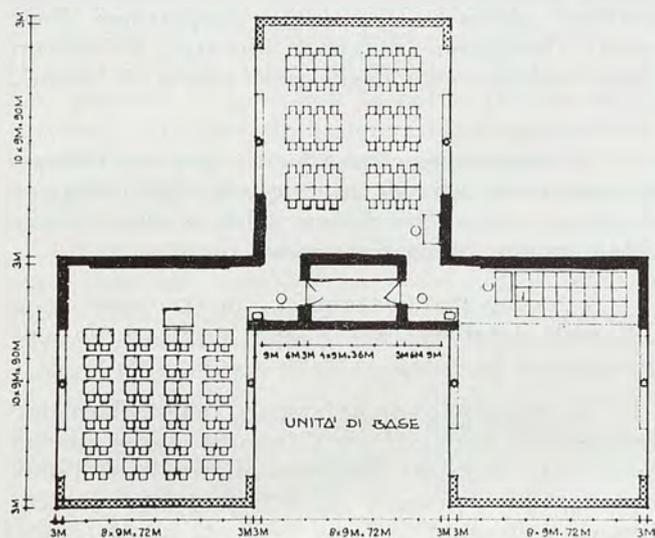


Fig. 8 - Prototipo di scuola mobile tipo « rimorchio » studiato per popolazioni nomadi. Si sviluppa su un elemento di base trasportabile mediante l'aggiunta di elementi semplici come: tela per tende, materiali coibenti locali e mobili scolastici adeguati. È impostato su una maglia modulare di 60 cm.

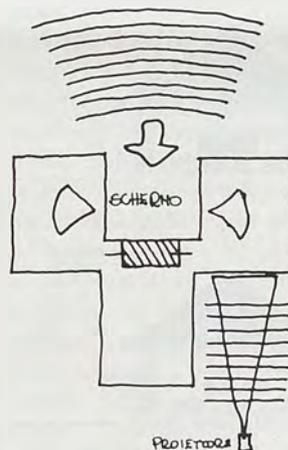


SEZIONE  
TRASVERSALE  
DELLE AULE

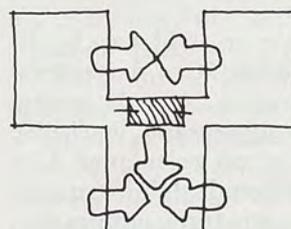


INTERRELAZIONI

- \* INSEGNANTE
- o ASSISTENTE
- ↳ DISPOSIZIONE TRADIZIONALE
- SUPERFICIE DI LAVORO
- ▨ DEPOSITO



- a - AULA
- b - MAGAZZINO
- c - DEPOSITI
- d - AULE ALL'APERTO
- e - AMPITRATTO



RAGGRUPPAMENTI POSSIBILI

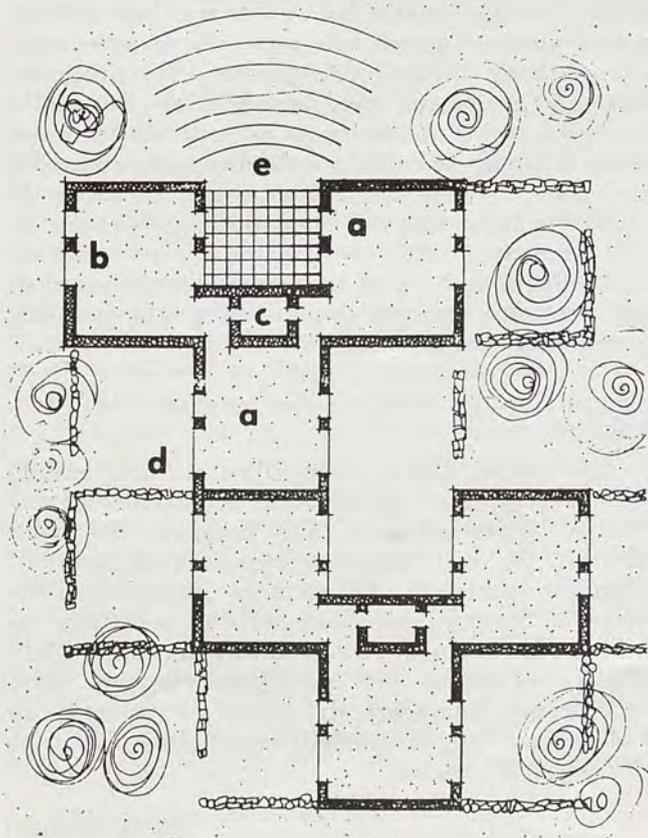


Fig. 9 - Prototipo di scuola per l'insegnamento fondamentale nel Mali. (Progetto REBIA-UNESCO). Si sviluppa su un multiplo di una unita di base composta da 3 vani riservati alle aule raggruppati attorno a un elemento centrale, in modo tale da permettere una disposizione razionale degli spazi esterni per attivita' comuni. E' costruito in materiali locali: pietra e mattoni, con copertura in paglia.

« *struttura minimale* » <sup>(14)</sup> intesa come tipologia di una unità scolastica che permetta di fare fronte alle necessità, in materia di organizzazione scolastica, con il minimo di spesa, con l'esclusione di ogni altra considerazione. Tuttavia, una seria pianificazione non può accettare un criterio puramente quantitativo, anche laddove i criteri economici assumono aspetti decisivi.

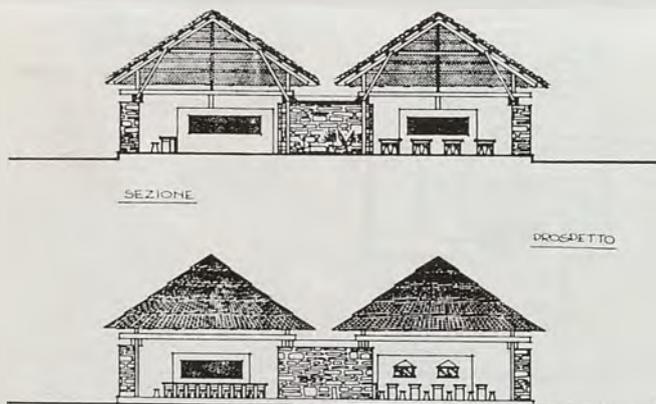
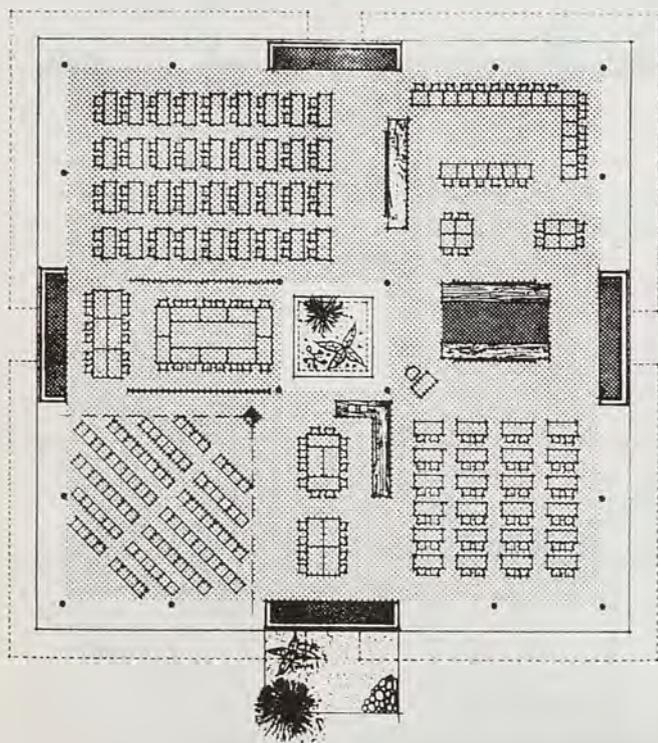


Fig. 10 - Prototipo di scuola primaria per la Guinea Equatoriale.

L'esperienza, infatti, mette in evidenza la discordanza tra l'espansione quantitativa dei sistemi e l'efficacia dell'azione educativa, con la conseguenza che i risultati non compensano le risorse impiegate. L'esigenza del minimo costo non deve compromettere le qualità funzionali delle strutture scolastiche. La nozione di « *struttura minimale* » va allora sostituita con la nozione di « *struttura ottimale* » oppure di « *struttura a costo ottimale* » in quanto implicante ambedue gli aspetti, quantitativo e qualitativo.

<sup>(14)</sup> Cfr. M. R. C. MARSHALL, *Structures minimales pour les écoles en Afrique*, Addis Abeba, 1972.

Il raffronto analogico (ed infatti di sola analogia si tratta) con quanto si è richiamato a proposito di ricerca operativa e relativa costruzione di modelli è immediato. L'identificazione di « *prototipi* » come modelli ipotetici tradotti in termini di linguaggio architettonico e indicanti soluzioni ottimali, nel senso accennato, da impiegarsi come strumenti sistematici di attuazione del programma diventa allora operazione fondamentale in sede di elaborazione del programma.

Per l'identificazione di tali « *prototipi* », infatti, deve necessariamente realizzarsi l'accennata collaborazione interdisciplinare, condotta attraverso considerazioni di carattere:

a) *tecnico-costruttivo* al fine di attuare lo spazio minimo possibile, ma tuttavia adeguato alle funzioni educative; la mutua integrazione degli spazi; l'inclusione di spazi educativi all'esterno come continuazione degli spazi educativi interni, ecc.;

b) *topografico-climatologico*, per individuare le condizioni ottimali in rapporto alle differenti situazioni climatiche (clima caldo e secco, clima caldo umido, clima temperato, ecc.);

c) *economico-finanziario*, in rapporto alle differenti localizzazioni e per applicare le migliori tecniche locali in campo costruttivo;

d) *pedagogico-organizzativo*, particolarmente impegnative quando, per difetto di risorse umane e di altri elementi didattico-educativi, si renda necessario un processo di insegnamento particolarmente tipizzato.

Le difficoltà ambientali e organizzative di paesi tuttora in una acuta fase evolutiva ben difficilmente possono permettere una siffatta interdisciplinarietà al di fuori del quadro della programmazione. È dunque indispensabile che lo studio di « *prototipi* » abbia luogo in sede di formulazione di piano anziché in sede di applicazione del medesimo, perchè ne possa essere garantita la validità e la successiva sistematica applicazione in sede esecutiva.

Le figure 7, 8, 9, 10 riportano alcuni esempi di tali prototipi studiati e messi a punto per differenti situazioni.

## CONCLUSIONE

Gli aspetti che si sono illustrati non esauriscono il complesso problema della creazione di una rete scolastica adeguata alle necessità dei paesi africani. Da essi, tuttavia, appare confermato il principio generale che soltanto attraverso l'impiego di processi metodologici che accettano taluni condizionamenti è possibile individuare piani globali nel settore dell'educazione che non inducano condizionamenti definitivi ed ostacoli all'identificazione di modelli accettabili da parte dei paesi interessati.

Mario Fiameni

# HABITAT E TERRITORIO: IL GARGANO GLI INTERVENTI TURISTICI - PRETESTO PER ESAMINARE I MODI DI INTENDERE E VALUTARE IL PASSATO, LA REALTÀ ATTUALE, IL DOMANI

*GERMANA BRICARELLO (\*) indica, attraverso la rapida analisi di una zona campione, le possibili linee di intervento tese alla salvaguardia e strutturazione economica ambientale di un territorio turistico.*

## CONSIDERAZIONI PRELIMINARI.

Il problema dell'assetto territoriale, oggi costantemente dibattuto, preso a vessillo per propugnare o denigrare teorie, proposte, elevare lamenti su orrori perpetrati, si presenta in tutti i suoi problematici interrogativi quando, di fronte a zone ancora relativamente non «contaminate», ci si pone l'alternativa se salvare almeno queste oasi naturali, o se venire incontro alla domanda turistica e tentare di organizzare adeguatamente questo bene comune, che ogni giorno acquista una maggior vitale importanza per la sua caratteristica di valvola di sicurezza.

Chiaramente il problema deve essere riproposto ogni volta ed esaminato secondo l'ottica che lo caratterizza. Ogni territorio presenta le proprie particolarità in funzione delle quali occorre esso venga studiato e ne vengano tracciate le linee di assetto: condizioni geofisiche, climatiche, economiche; condizioni di organizzazione, cioè comunicazioni interne alla zona in esame e con i territori circostanti, infrastrutture, servizi vari.

Naturalmente è qui escluso a priori ogni discorso relativo ad interventi casuali, sul genere di quelli che hanno deturpato la maggioranza dei centri turistici italiani, ma ci si rivolge ad interventi organizzati su scala di un certo respiro: villaggi per vacanze o comprensori montani, che al fascino del «ritorno alla natura» tentano di unire un certo confort senza il quale l'italiano medio si sente perduto, e creando così bisogni e forme di consumismo sempre più esasperati.

Gli interventi sono formalmente diversi a seconda che si operi in montagna o al mare. Nel primo caso l'operazione avrà un carattere più vistoso, per l'intrinseca caratteristica fisica e climatica che richiede interventi di un certo peso: strade coperte o no, opere di sostegno ecc.

Nel secondo caso l'operazione-vacanze potrebbe, nel migliore dei casi, avere un carattere fisico meno traumatico: costruzioni più modeste disperse nel verde — quando è rimasto — villaggi, turistici o tendopoli, che però nonostante quanto comunemente si asserisce, possono se non accuratamente controllati, portare anch'essi ad un degrado ambientale ed ecologico profondo: eliminazione del sottobosco, dispersione di varie specie animali, difficoltà di rapido smaltimento delle acque impedito alla penetrazione nel terreno reso compatto dal calpestio continuo, passaggio auto ecc., immondizie indegradabili, ecc.; oppure assistiamo

(\*) Coadiutore presso la Cattedra di Tipologia strutturale della Facoltà di Architettura del Politecnico di Torino.

all'assalto di una zona costiera da parte di allucinanti bunkers con pretese di modernità, affastellati caoticamente, in cui centinaia di persone coabitano senza riuscire ad instaurare un qualsiasi rapporto che sul piano umano abbia un certo valore.

I due tipi di intervento, anche se formalmente diversi come si è detto, in pratica hanno la stessa origine e conducono al medesimo risultato: l'iniziativa privata, con il paravento della legalità fornito da PP. RR., e leggi urbanistiche, attraverso scappatoie più o meno ortodosse, violentando ambiente, paesaggio, iniziando irreversibili processi di degradazione bio-fisica, traumatizzando genti locali, innesca un processo strettamente speculativo, nel suo significato più deleterio, e crea condizioni ambientali e psicologiche alienanti per i fruitori di tale intervento, senza oltretutto richiedere loro un qualsiasi criterio di scelta, una critica operativa.

Inoltre questi cosiddetti «paradisi», catapultati sui monti e scaturiti sulle coste, quando non vanno a ledere un sistema di vita già stabilizzato, sono lesivi della personalità di chi ne fruisce, in quanto costituiscono un sistema chiuso con regole proprie, imposte dal sistema stesso, che bisogna accettare per non sentirsi emarginati, e ripropone modelli di comportamento analoghi a quelli appena abbandonati: confronti, competitività, adeguamento al sistema, soddisfacimento di bisogni secondari indotti, mancanza di iniziativa personale, di fantasia ecc.. Si potrebbe obiettare che nessuno è obbligato ad accettare tutto ciò, è però molto difficile, se non si ha disponibilità finanziaria e critica, trovare un'alternativa tra l'alberghetto pretenzioso e l'appartamento con «non vista sul mare», e forme di vacanze organizzate come si è detto, considerando poi che le vacanze non sono altro che un «sistema nel sistema», si vede come sia estremamente difficile interpretarle e viverle in modo diverso.

Partendo da queste considerazioni di base ho analizzato la penisola del Gargano come territorio a carattere turistico, cercando di far scaturire qualche proposta che riuscisse a sintonizzare il modo e le forme di vita preesistenti con quelle estranee che per due mesi all'anno vengono a scardinarle, a creare squilibri economici, di valori e tradizioni, in modo da evitare di incidere sulla fisionomia locale più di quanto sia già stato fatto.

Per poter giungere a ciò ho cercato di «sentire» l'ambiente attraverso dialoghi con i locali; cercando di conoscere la loro posizione mentale di fronte all'aggressione disordinata e casuale di mi-

gliaia di persone, come succede ora; ho percorso a piedi ed in macchina buona parte del territorio, nel periodo del massimo affollamento ed in uno di completa tranquillità: ciò che segue è il risultato di questa mia indagine; se potrà servire anche in minima parte a qualcuno ne sarò lieta.

#### MORFOLOGIA.

Innanzitutto è bene fare alcune considerazioni relative alla natura fisica del Gargano: esso è caratterizzato da una morfologia estremamente varia: la zona piana della parte settentrionale, parte coltivata, ben irrigata, curata, si fonde verso la costa con zone paludose e stagni sulle rive del Lago di Lesina, posto sotto tutela dal C.N.R., in collaborazione con l'Unione Internazionale per la conservazione della natura, — projet M.A.R. — a salvaguardia di fauna ed ambiente naturale ormai quasi scomparsi; procedendo lungo la costa il paesaggio si fa più aspro: scogli e rocce frammentate a bassi arbusti piegati dal vento continuo costeggiano il litorale, mentre nell'interno il paesaggio è collinoso con vegetazione bassa, alternata a pascoli, e rare zone coltivate.



Il Lago di Varano, separato dal mare da una zona stepposa affiancata ad una folta fascia boscosa che termina a ridosso delle dune marine, è anch'esso sotto tutela, e le sue sponde parte a canneto e parte sabbiose offrono rifugio ad uccelli e fauna lacustre.

Nell'interno, salendo da Cagnano verso S. Giovanni Rotondo, si ha un susseguirsi di pascoli e boschi, zone verdi interrotte da prati riarsi frammentati a rocce; un simile scenario sempre più deserto e desolato man mano che si giunge sull'altipiano, un tempo sede di pascoli ora abbandonati, giustifica in parte la pigrizia e l'assenteismo della gente di questi monti, lontani di una lontananza temporale, più che fisica, da quello che è il ritmo di vita oggi.

Dall'altipiano, verso sud, il monte degrada rapidamente nell'ampio golfo di Manfredonia, caratterizzato da sterminate colture di ulivi; a metà costa, un po' appartato, sorge bianco e compatto il paese di Mattinata (fig. 1).

Proseguendo verso la testa del Gargano la costa si fa ripida e scoscesa: rocce a strapiombo sul mare, in un susseguirsi di cale e calette, grotte

naturali, archi di roccia, incorniciati da una vegetazione mista abbastanza folta, che ne fanno un panorama di grande bellezza (fig. 2). Proseguendo verso Vieste, la costa torna a farsi pianeggiante, appoggiata alle spalle da colline e valloncelli ricoperti da ulivi e boschi. L'ultimo tratto a nord di questo itinerario, da Vieste a Rodi, necessario a chiudere l'anello, è molto vario, e un susseguirsi di baie controllate dalle torri di vedetta sulle punte, si alterna a boschi folti e costa alta sul mare, per finire nella stupenda pineta di S. Menaio e nelle siepi frangivento a riparo degli agrumeti, nel tratto verso Rodi.

Questo rapidissimo ed incompleto quadro mostra una varietà enorme di «ambienti» diversi, legati però tutti da un elemento comune che accentua il carattere insulare di questo territorio: la coerenza e l'unità costruttiva e tipologica, rafforzata dalla scala ridotta di tutti gli interventi.



Fig. 1



Fig. 2

#### ECONOMIA.

Il sistema di conduzione agricola, a carattere familiare, è fondamentale per il tipo di economia, di vita, e determina quindi il carattere delle architetture di campagna. Nelle zone piane vediamo apparire rare casette bianche o gialle o grigie, di tufo e pietra, isolate, adibite quasi sempre a «base d'appoggio», o ricovero.

Le abitazioni vere e proprie sono nei paesi, compatti, raccolti, sia che sorgano su uno sperone roccioso come Peschici, Vieste, Monte Sant'Angelo, o adagiati nel piano come Manfredonia, ma sempre in una scala estremamente misurata, dove le abitazioni, prevalentemente imbiancate a calce, si susseguono in una fuga continua, interrotta dalle aperture, inquadrate da semplici cornici bianche,



Fig. 3

o arricchite da curiosi camini emergenti alti e robusti sulle piccole costruzioni (figg. 3 e 4).

Come già accennato il carattere raccolto e misurato delle costruzioni è significativo del tipo di economia agricola a carattere medioevale; i terreni sono fortemente frazionati, e la conduzione è a carattere familiare; laddove, nel caso di proprietà estesa, si ha un rapporto di lavoro con estranei, raramente vengono applicati i contratti nazionali. Dei 230 ha. del territorio, suddiviso in 18 comuni, solo 100 sono produttivi, 42 destinati a pascolo e 40 a boschi.

Nelle zone montane e sull'altipiano, un tempo era sviluppato l'allevamento del bestiame che ora, con il perpetuarsi dell'abigeato, si è quasi totalmente estinto: mancano mezzi concreti per arrestare questo fenomeno, e l'omertà e la connivenza ostacolano maggiormente l'opera di salvaguardia del patrimonio zootecnico.

Occorre tener presente inoltre, che fino a poco tempo fa il Gargano era quasi completamente



Fig. 4

privo di vie di comunicazioni: la prima strada che lo allaccia al retroterra risale al 1865; nel 1900 si è avuta la prima emigrazione, che con quelle successive ha portato gradualmente ad un impoverimento delle forze lavoro.

Intorno agli anni '20 risalgono i primi tratti di acquedotto; nel 1931 è stata costruita la ferrovia S. Severo-Peschici; nel 1936 il Consorzio Bonifica della Capitanata acquistava le paludi di Siponto e le bonificava, suddividendole poi in poderi; nel 1943 con l'arrivo degli americani e l'impiego del DDT veniva debellata completamente la malaria.

#### IMPLICAZIONI SOCIALI.

Il ritardo con cui questa zona ha potuto fruire di servizi primari rispetto a buona parte del resto del territorio, chiarisce in parte i motivi della segregazione psicologica oltre che pratica, e spiega maggiormente i motivi per cui queste genti, sovrastate improvvisamente da un fenomeno turistico, commerciale, speculativo, politico, in una scala estremamente diversa da quella con cui per millenni i fenomeni locali venivano vissuti, non sono in grado di adeguarsi, o lo fanno in maniera errata, alle nuove esigenze esterne.

Da parte delle Amministrazioni è mancata finora una qualsiasi politica economica che conducesse a forme di cooperazioni, anche se taluni tentativi sono stati fatti dalla Cassa del Mezzogiorno, come ad esempio le forti agevolazioni per incrementare l'allevamento dei conigli, cadute nella totale indifferenza. Questa apatia mi è stata giustificata con la motivazione che gli interventi statali hanno dato risultati deludenti, in quanto per poter ottenere qualche finanziamento occorre sottostare ad un iter burocratico talmente lungo e complesso da scoraggiare chiunque.

Attualmente, con il fenomeno del turismo diffuso in quasi tutto il territorio (cartina), installazione di industrie nella parte sud, a Manfredonia, hanno frenato il saldo migratorio, e la curva demografica è in rialzo: le statistiche effettuate a questo proposito rilevano la necessità di fornire nuove abitazioni, considerando anche che quelle esistenti sono in condizioni precarie.

#### STATO ATTUALE DELL'EDILIZIA.

A Vieste si ha un indice di affollamento di 2 ab/vano; dal censimento del '61 risulta che il 59% delle famiglie vive in una sola stanza; per il decennio '70-'80 si dovrebbe prevedere la costruzione di 4.000 vani.

A questo proposito è mancata fin'ora una politica precisa che permettesse uno sviluppo edilizio corretto, coerente con la scala ambientale, e scoraggiasse le speculazioni: si è visto ad esempio come le frange dell'area urbana di Vieste siano affollate da nuove brutte costruzioni anonime o peggio pretenziose, senza alcun rispetto per l'ambiente; il grosso faraglione di roccia bianca sulla spiaggia sud è mortificato dalla presenza, a poche decine di metri, da grossi edifici che di prepotenza hanno invaso il litorale.

A Peschici il grosso edificio alla sommità del paese, fuori scala con le piccole costruzioni circostanti, ferisce l'armonica distribuzione di rapporti.

A Vico Garganico tutta la nuova zona centrale è un agglomerato di edifici squallidi e anonimi che si potrebbero collocare nella periferia di una qualunque città. Sempre a Vico Garganico si nota una grossa incongruenza di politica sociale: in questa zona dell'entroterra, tra le colline ove le attività sono prevalentemente legate all'agricoltura, l'unica scuola superiore è un liceo classico: i giovani che ne escono non potendosi inserire adeguatamente nel mondo del lavoro locale, emigreranno per entrare a far parte delle forze di polizia e si inseriranno in carriere statali, contribuendo così ad un ulteriore impoverimento delle forze lavoro locali e portando l'agricoltura ad un progressivo maggior decadimento.

Il rimedio a tutti questi mali, secondo molti, non si può che trovare nel turismo, apportatore di moneta, scambi commerciali e conoscenze, richieste di mano d'opera, possibilità di inserimento in attività esterne ecc. A mio avviso non si tratta che di un palliativo, forse peggiore dei mali che dovrebbe eliminare, almeno per ora, data l'attuale struttura di organizzazione turistico-speculativa, che va diffondendosi rapidamente, anche se la limitazione e i vincoli posti dalla Sovrintendenza dei Monumenti alla Puglia — Legge 1496 del 29 giugno 1939 e Legge 1089 sui monumenti del 1 giugno 1939, dovrebbero arginare il fiorire di villaggi e complessi residenziali, almeno sulle coste.

Risulta però che da varie parti si sta procedendo alla costruzione o alla definizione di nuovi interventi, che tendono a snaturare e a deturpare profondamente la caratteristica del luogo. Valga come esempio il nuovo villaggio che sta sorgendo come zona turistica di Rodi Garganico: «Lido del Sole» dove sotto l'etichetta di architettura mediterranea si contrabbandano i più infelici e distorti esempi di architettura spagnola, messicana, araba, affastellati caoticamente con successione da vertigine di archi, voltine, riccioli ornamentali, nella più completa mancanza di una qualunque distribuzione logica e coerente sul territorio.

A Peschici il piano di fabbricazione ha posto vincoli precisi e restrittivi per nuove costruzioni; è prevista però una zona destinata a centri turistici con piani di lottizzazione già convenzionati con privati.

Lungo la Statale che separa la fascia boscosa dalla savana del lago Varano, emergono sinistri dalla piana due scheletri di costruzioni, non si sa bene destinati a quale uso, isolati, alti 7 piani, spettrali, grandemente lesivi della bellezza selvaggia del luogo fatta di pini, bosco, arbusti bassi e savana (vedi fig. 5).

La bellissima pineta di S. Menaio è stata smembrata per edificarvi le solite villette pretenziose ed una parte di servizi come ristoranti, snak-bar, chioschi per giornali, ecc., in un caotico susseguirsi di costruzioni brutte e disordinate, legate da una comune apparenza — solo apparenza —



Fig. 5

di provvisorio, posticcio, di padiglione da fiera e che al termine della stagione estiva appaiono come i fantasmi di un mondo irreali.

Altre deformazioni si notano là dove volendo attenersi ai vincoli paesistici « non si costruisce », ma si popolano zone litoranee di intelaiature metalliche, recinzioni in filo spinato, ripari in ondulux, magari a ridosso di qualche bellissimo esempio di architettura spontanea, quali « infrastrutture provvisorie » per il campeggio estivo; lo squallore deprimente che ne deriva è facilmente avvertibile anche dalla fotografia (fig. 6).

Altri esempi macroscopici di interventi sbagliati si rilevano taluni tracciamenti stradali come la litoranea Vieste-Pugnochiuso: il taglio nel calcare non rimargina, il segno bianco e netto spicca come una ferita nel fianco del monte; o la superstrada appena costruita che a S. Nazario taglia una pendice di ulivi.

Inoltre interventi a grande scala come il complesso di Pugnochiuso o l'insediamento affaristico-religioso di S. Giovanni Rotondo sono esempi di errori di « scala » a cui non si può rimediare.

Occorre inoltre notare una incongruenza che salta subito evidente: un territorio come questo, con caratteristiche di omogeneità di struttura, che necessiterebbe di una visione di insieme generale, è stato sottoposto a piani regolatori, di fabbricazione, paesistici, ecc. elaborati da almeno 5 gruppi diversi di progettisti che fanno capo a Roma, Molfetta, Genova, Milano.

#### PROPOSTA DI INTERVENTO FISICO.

A questo punto un'analisi critica di quanto è stato fatto, di quello che si deve evitare per ridurre il territorio ad un solo unico agglomerato di costruzioni, porta alla soluzione di limitare gli inter-



Fig. 6

venti fisici lungo le due sole direzioni che a mio avviso permettono inserimenti equilibrati:

- 1) interventi di tipo compatto;
- 2) interventi isolati;

i primi si possono configurare come ampliamento dei centri esistenti, una logica prosecuzione di essi, o come insediamenti nuovi, che mantengono però le caratteristiche di quelli preesistenti, rispettandone la scala, la distribuzione compatta e raccolta, per cui si potrebbe benissimo prevedere un nuovo centro arroccato su un dorsale, legato alla roccia, senza che esso debba turbare le caratteristiche ambientali.

Questo tipo di intervento facilita inoltre l'applicazione della legge 865 e consente agli enti locali di incamerare la maggior parte dei plus valori fondiari.

Il secondo intervento prevede l'inserimento di qualche casale isolato nella campagna, anch'esso in scala col paesaggio, mimetizzato dagli alberi o emergente dai prati riarsi, in una dimensione tale da essere esso subordinato all'ambiente e non viceversa.

Naturalmente se questo secondo tipo di intervento non è tale da portare variazioni nell'equilibrio economico del territorio, lo è invece il primo, ed occorre studiarne le modalità di gestione al fine di ridurre al massimo le componenti negative.

Attualmente l'afflusso turistico si può considerare concentrato nei mesi di luglio e agosto con i ben noti fenomeni di congestione a tutti i livelli da una parte e carenza di servizi dall'altra.

#### PROPOSTA DI GESTIONE.

Un'organica distribuzione temporale delle vacanze permetterebbe una fruizione molto più estesa nel tempo, senza incorrere negli inconvenienti sopra accennati, permettendo uno scorrimento regolare ed ordinato di tutte le attività turistiche.

Attraverso una rotazione nel tempo della fruizione delle strutture, si allarga lo spazio dedicato al turismo; per arrivare a questo ricupero occorre attuare una politica sociale che sposti l'iniziativa del campo privato a quello pubblico, interessando scuole, sindacati ecc. Unendo a ciò una incentivazione degli stimoli culturali, scientifici, sportivi, si arriverebbe ad un modo di vivere il tempo libero come un reale momento formativo e completo.

Un simile modo di utilizzare le strutture porterebbe inoltre a diminuire notevolmente i costi sociali di esse, che ora gravano sulle economie locali, in quanto non solo i costi per gli edifici ma anche quelli per le infrastrutture, utilizzati solo qualche mese all'anno, verrebbero diluiti ed ammortizzati agevolmente.

Questo tipo di organizzazione porterebbe inoltre un vantaggio alle popolazioni locali: creazione di cooperative per raccolta e redistribuzione di prodotti locali, ora dispersi in canali difficilmente individuabili, permetterebbe la loro valorizzazione ed eviterebbe l'importazione di tanti prodotti anonimi con la conseguente pianificazione generale del gusto.

Senza sottovalutare l'incremento economico a lungo termine che ne deriverebbe: i contadini, sapendo di poter fare affidamento su una richiesta pressoché continua nell'arco dell'anno, non sarebbero tentati dal miraggio del lavoro al nord: e la gente che lavora solo d'estate, sfruttando al massimo il fenomeno turistico, vivendo il restante periodo in condizioni di ozio ed apatia, con conseguente sottoccupazione fisica e mentale, sarebbe stimolata da una costante richiesta di servizi.

Tutto ciò dal punto di vista gestionale: l'altro fondamentale parametro di cui tenere conto è la localizzazione.

I turisti aumentano ogni anno, non si può immaginare di collocarli tutti comodamente in riva al mare: allora portiamo questi villaggi nell'interno, in zone verdi, magari sull'alto, al fresco, integrando il discorso mare-entroterra: li attrezziamo per una vita completa, nel senso originario del termine, dotiamo questi villaggi di comodi trasporti per il mare, per questo mare tanto sognato, che finalmente potrà essere di tutti, libero, con spiagge attrezzate per i servizi indispensabili, a disposizione di chiunque.

#### CONCLUSIONI.

Ma il discorso dell'integrazione mare-entroterra si può fare solo se è sostenuto da una politica attuata dagli enti locali in collaborazione con le regioni; gli strumenti per attuare una tale politica ci sono: l'articolo 27 della legge sulla casa consente l'esproprio di aree da destinare ad insediamenti turistici, come intervento di pubblica utilità. Una certa sensibilità verso questo problema si sta delineando anche da parte degli operatori turistici.

Architetti, urbanisti, paesaggisti, sono orientati positivamente in questa direzione; a questa iniziale presa di coscienza da parte di diverse categorie occorre trovare riscontro in una precisa volontà delle pubbliche amministrazioni per l'attuazione di questa politica.

Solo attraverso una collaborazione effettiva, attraverso un'operazione a largo raggio che superi i singoli interessi privati, con disponibilità ed umiltà, si potrà arrivare ad una pianificazione e gestione del territorio in termini di civiltà.

Germana Bricarello

#### BIBLIOGRAFIA

- Relazione del Piano di Fabbricazione di Manfredonia.*  
*Relazione del Piano di Fabbricazione di Vieste.*  
*Piano paesistico del Gargano.* Architetti: L. Mazza, G. Raineri, T. Rossi.  
*Interviste:*  
Geom. Bruno Quinto: Soprintendenza ai Monumenti per la Puglia, Bari.  
Prof. Peppino d'Avolio: Vico Garganico.  
Ing. Capo: Ufficio Tecnico Manfredonia.  
Geom. Mario Fabrizi: Ufficio Tecnico Vieste.  
Sig. Giuseppe Coppolecchia: Ufficio Tecnico Peschici.  
Geom. Domenico Giglio: Ufficio Tecnico Vico Garganico.  
DE FARCY H. - DE GUNZBURG P. H., *Turismo e ambiente rurale*, Edagricole, Bologna, 1970.  
FORTE FRANCESCO, *L'analisi dei valori ambientali*, Marsilio, Padova, 1969.

# Nuovo procedimento per la misura delle temperature superficiali delle funi durante le prove di fatica a flessione <sup>(1)</sup>

RENZO CIUFFI (\*) espone le tecniche di misura delle temperature superficiali delle funi durante prove di fatica a flessione, tecniche che sono state adottate per la prima volta presso il Laboratorio dell'Istituto di Costruzione di Macchine del Politecnico di Torino.

Negli ultimi anni la temperatura delle funi durante le prove di fatica a flessione è stata riconosciuta <sup>(1)</sup> come uno dei fattori che maggiormente influenzano la durata a fatica delle funi stesse. Perciò durante le prove di fatica su funi del programma « Comma 2 » dell'OIPEEC (Organisation Internationale pour l'Etude de l'Endurance des Câbles) sono state misurate le temperature superficiali delle funi nelle zone soggette a flessione. La strumentazione era composta da un termometro a raggi infrarossi della Barnes Engineering modello IT3 (testa sensibile e strumento di amplificazione e misura) e da un registratore ottico S.E. 2005 al quale veniva inviato il segnale elettrico, proporzionale alle temperature, prodotto dal termometro.

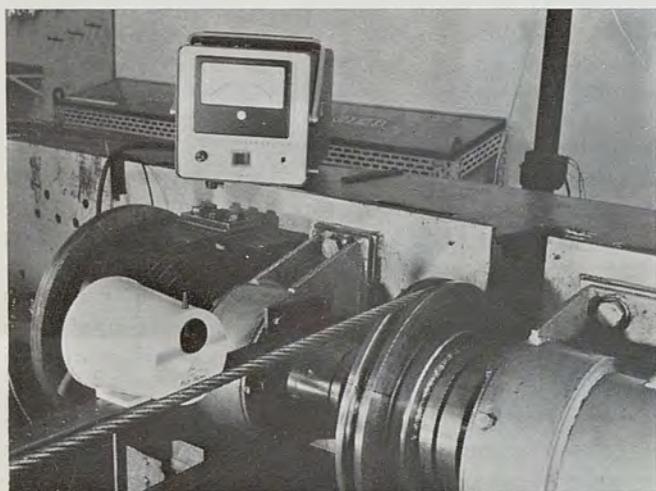


Fig. 1 - Montaggio della testa sensibile del termometro davanti alla fune. In secondo piano lo strumento di misura. Sono visibili: la traversa di supporto, la puleggia condotta e il relativo albero con supporti.

## Zona di misura.

La macchina sulla quale erano eseguite le prove di fatica ha due pulegge identiche (figg. 1, 2) una delle quali è anche la puleggia motrice. Poichè l'angolo di rotazione delle pulegge è di circa 1,836 radianti, vi sono quattro zone, la cui lunghezza, con pulegge di 288 mm di diametro, è di circa 264 mm, che vengono sollecitate a flessione.

Poichè le rotture di fatica non avvengono, in media, più spesso in una che in un'altra di tali zone, le misure di temperatura sono state eseguite solo in prossimità della parte superiore della puleggia condotta (fig. 3) circa mezz'ora dopo l'inizio della prova, per dar modo alla temperatura stessa di stabilizzarsi.

<sup>(1)</sup> Memoria presentata alla Tavola Rotonda dell'OIPEEC sull'unificazione dei metodi di prova a fatica delle funi metalliche, Delft, giugno 1971.

(\*) Assistente ordinario di costruzione di macchine presso la Facoltà di Ingegneria del Politecnico di Torino.

## Tecnica di misura.

Una traversa di supporto per la testa del termometro, con fori posti ad uguale distanza, è stata saldata alla trave di supporto della puleggia condotta (fig. 3). Per ogni prova la testa del termometro veniva fissata in un certo numero (10) di posizioni diverse in modo da avere l'asse della fune come bersaglio alla distanza di circa nove centimetri. La traversa di supporto era ovviamente parallela all'asse della fune.

In ogni posizione veniva annotato il valore del segnale di uscita letto sul voltmetro incorporato nell'amplificatore e veniva registrato il segnale di uscita del termometro mediante il registratore ottico.

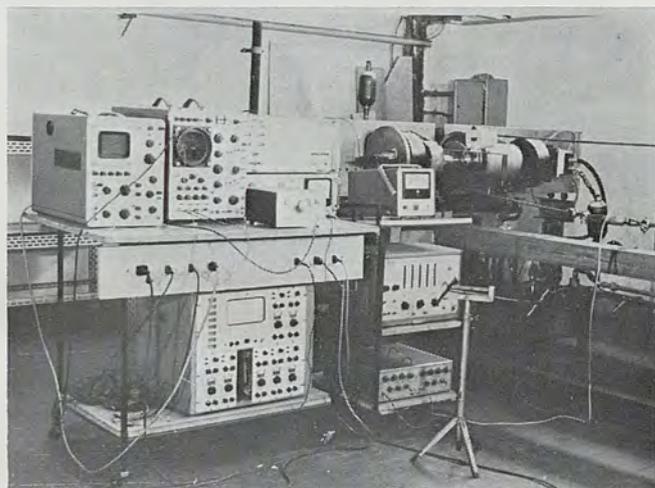


Fig. 2 - Vista della trave mobile della macchina di prova, con asse della puleggia condotta, molle equilibratrici delle coppie d'inerzia, testa sensibile del termometro.

Poichè il termometro era fisso e la fune in movimento alternativo, il segnale di uscita non era costante ma periodico, poichè la temperatura della fune non è costante lungo la zona di misura.

Sul rapporto preliminare sulle prove « Comma 2 » <sup>(1)</sup> sono stati riportati i valori della lettura diretta (valori massimi) effettuata in corrispondenza della posizione 1 (la più vicina alla puleggia). A causa dell'inerzia dello strumento e della frequenza della macchina ( $\approx 2,3$  Hz) questo tipo di misura non è molto preciso. Valori più precisi e più sicuri delle temperature della fune sono stati ottenuti attraverso la registrazione del segnale. La fig. 4 mostra una tipica serie di registrazioni di temperatura. Per ogni posizione del termometro venivano registrati un certo numero di cicli di variazione delle temperature corrispondenti ad un ugual numero di cicli di fatica della fune. Come già detto tali variazioni della temperatura

<sup>(2)</sup> Sulle prove « Comma 2 » si veda il Bollettino OIPEEC n. 19.

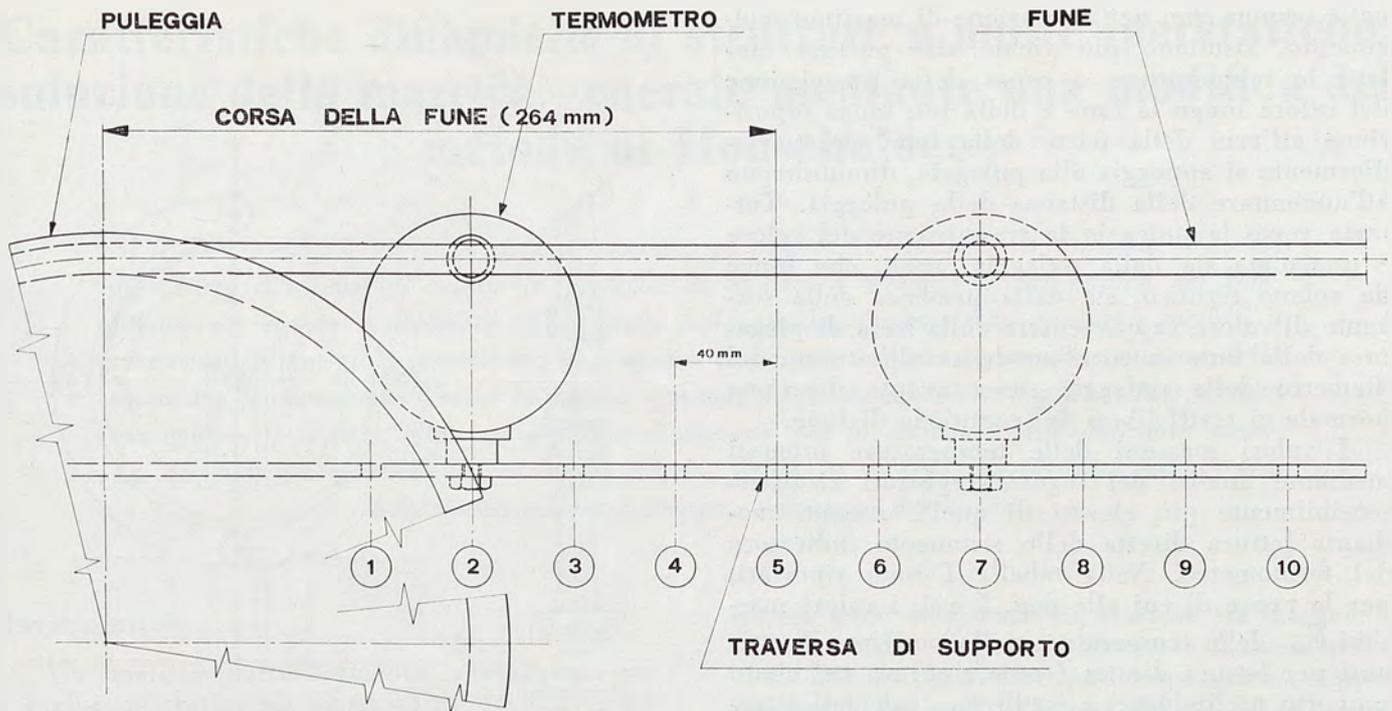


Fig. 3 - Schema del montaggio della testa sensibile del termometro di fronte alla fune e relative posizioni di misura.

registrata dagli strumenti non sono dovute tanto ad una variazione delle temperature locali della fune quanto al passaggio, di fronte all'obiettivo del termometro, di punti della fune aventi diversa temperatura.

Le posizioni di misura del termometro erano distanziate fra loro di 40 mm. La distanza fra la posizione 1 e la posizione 10 era di 360 mm. La taratura della strumentazione veniva effettuata mediante temperature di riferimento misurate alternativamente con il termometro a raggi infrarossi e con uno a termocoppia.

Come si vede dalla fig. 4 i valori di picco del segnale sono praticamente costanti per ogni posizione di misura; variazioni di fase fra il segnale relativo alla temperatura e i disturbi elettrici e, eventualmente, cambiamenti di distribuzione del grasso sulla fune (e quindi dell'emissività della sorgente di calore) possono giustificare le piccole variazioni dei valori di picco del segnale.

Per ogni posizione di misura è stato preso un valore medio stimato (linea a tratto e punto di fig. 14). Tale valore rappresenta la temperatura della sezione di fune più calda che passa di fronte al termometro.

#### Risultati delle misure.

Riportando i valori dei massimi delle tempera-

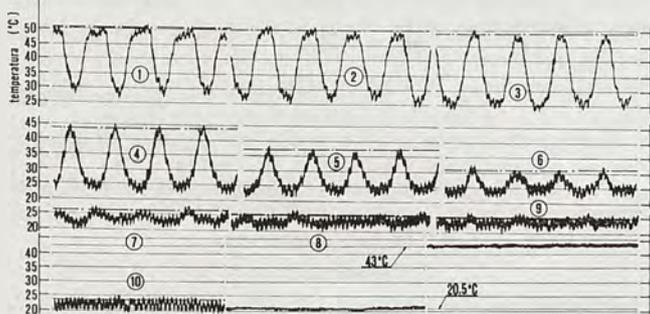


Fig. 4 - Registrazione delle temperature dei punti che passano davanti ai punti fissi di misura 1, 2, 3 ... Fune d), prova n. 3,  $\sigma = 25 \text{ kg/mm}^2$ .

ture registrate in funzione della posizione del termometro si ottiene, per quanto detto, l'andamento delle temperature lungo la fune. Questi diagrammi rappresentano le temperature della fune nella posizione di massimo svolgimento, cioè quando (fig. 3) la puleggia è nella posizione di massima rotazione in senso orario, poichè, come è lecito attendersi, le temperature della fune decrescono allontanandosi dalla puleggia. Ciò risulta evidente pensando che il calore che fa aumentare la temperatura della fune al disopra della temperatura ambiente viene generato per attrito fra filo e filo e fra fili e puleggia durante l'avvolgimento della fune sulla puleggia stessa.

Nelle figure 5 e 6 sono stati riportati alcuni tipici diagrammi di temperatura per le funi c) e d) della ricerca «Comma 2» a vari livelli di carico.

Come è ovvio le temperature crescono al crescere del carico e risultano pressochè costanti

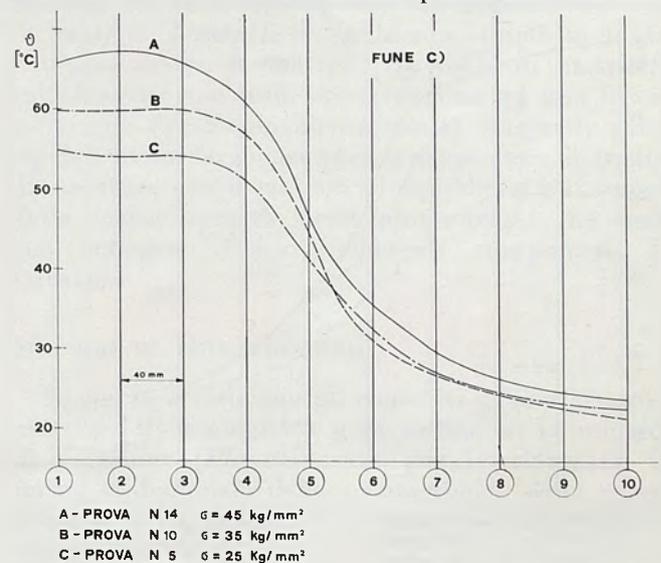


Fig. 5 - Andamenti delle temperature lungo la fune per vari livelli di carico. Fune c).

nelle sezioni che, nella posizione di massimo svolgimento, risultano più vicine alle pulegge. Infatti le temperature, a causa della trasmissione del calore lungo la fune e della più lunga esposizione all'aria della parte della fune che periodicamente si appoggia alla puleggia, diminuiscono all'aumentare della distanza della puleggia. Tuttavia verso la puleggia la trasmissione del calore è ostacolata sia dalla puleggia stessa, che funge da volano termico, sia dalla presenza della sorgente di calore rappresentata dalla zona di piegatura della fune in corrispondenza all'estremo del diametro della puleggia stessa avente direzione normale ai tratti liberi del campione di fune.

I valori massimi delle temperature ottenuti mediante analisi dei segnali registrati risultano sensibilmente più elevati di quelli ottenuti mediante lettura diretta dello strumento indicatore del termometro. Nella tabella I sono riportati, per le prove di cui alle figg. 5 e 6, i valori massimi  $\bar{\theta}_{max}$  delle temperature nella posizione 1 ottenuti per lettura diretta (come riportati nel citato rapporto preliminare) e quelli  $\theta_{max}$  calcolati attraverso la analisi delle registrazioni.

TABELLA I - Valori delle temperature massime per i valori della tensione nominale in alcuni campioni delle funi c) e d).

	$\sigma$ [kg/mm <sup>2</sup> ]	Numero della prova	$\bar{\theta}_{max}$ [°C]	$\theta_{max}$ [°C]
Fune c)	45	13	45 ÷ 55	65,8
	35	7	45 ÷ 50	59,8
	25	3	39 ÷ 43	55
Fune d)	45	14	54 ÷ 58	69,5
	35	10	45 ÷ 50	60,5
	25	5	42 ÷ 46	50,8

Ulteriori dati sulle temperature delle funi durante prove di fatica verranno riportati in lavori successivi.

#### Appendice.

Successivamente alla presentazione di questa memoria alla Tavola Rotonda di Delft, è stata

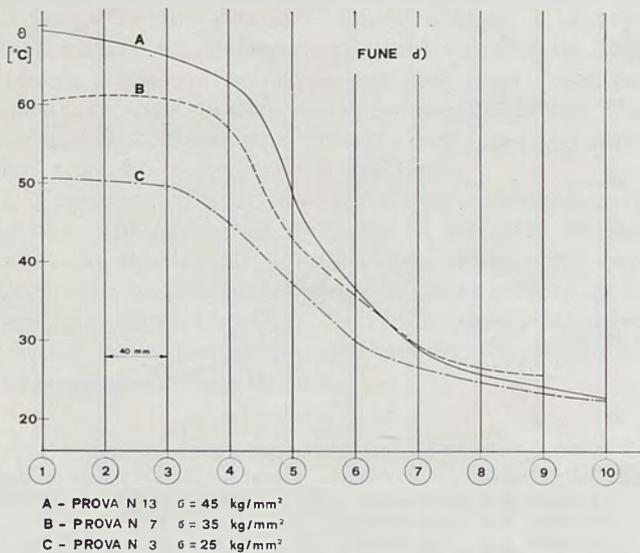


Fig. 6 - Andamenti delle temperature lungo la fune per vari livelli di carico. Fune d).

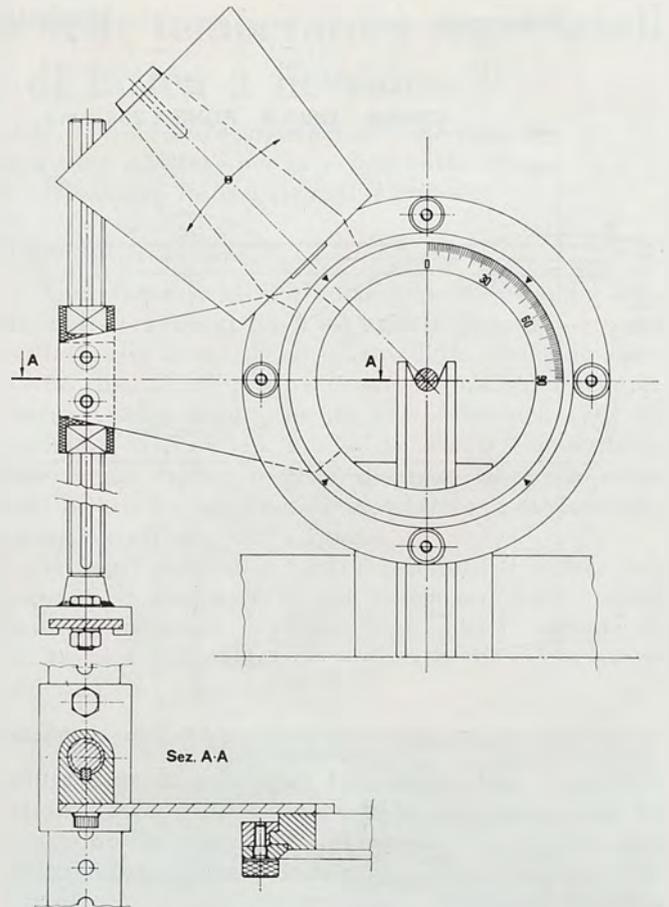


Fig. 7 - Supporto orientabile della testa sensibile del termometro per la misura delle temperature su tutta la superficie della fune.

studiata l'attrezzatura di fig. 7, costituita da un disco cavo di sostegno della testa sensibile del termometro montato concentricamente ad un altro disco graduato a sua volta vincolato alla traversa di supporto. Tale attrezzatura è destinata a rilevare le temperature della fune non solo in corrispondenza di una sua generatrice, ma di tutta la sua superficie, in modo da poter studiare in particolare le differenze di temperatura fra la parte di superficie della fune che entra in contatto con la puleggia e la parte esterna di tale superficie.

Questa doppia misura dovrebbe presumibilmente far riconoscere il prodursi di rotture di fili interni e soprattutto le rotture di interi trefoli.

Per le prove future è anche previsto l'uso di una ruota dentata solidale con l'albero della puleggia e di un captatore magnetico fisso che, al passaggio dei denti della ruota, generi un segnale elettrico tale che sia possibile, registrando contemporaneamente tale segnale e quello del termometro, individuare esattamente le sezioni della fune che in un lato istante, passano davanti al termometro.

Renzo Ciuffi

Il presente lavoro è stato svolto nell'Istituto di Costruzione di Macchine del Politecnico di Torino.

L'autore desidera ringraziare vivamente il Prof. Renato Giovannozzi, Direttore dell'Istituto, per i consigli di cui gli è stato largo durante la sua esecuzione.

#### BIBLIOGRAFIA

- [1] P. M. CALDERALE, *Effetto del raffreddamento per ventilazione sulla resistenza a fatica a flessione delle funi metalliche*, in « Draht », n. 57, dicembre 1968.

# Caratteristiche dinamiche di strutture a molte iperstatiche; soluzione della matrice generale mediante una modifica del metodo di Householder

*SERGIO ROSSETTO tratta di una modifica al metodo di Householder, la quale consente di ridurre il volume di calcolo in presenza di matrici a « banda ». Nell'analisi del comportamento statico e dinamico di strutture nello spazio, approssimate mediante modelli a caratteristiche inerziali concentrate, il problema principale è quello legato alla soluzione della equazione fondamentale. Poiché la matrice generale di questa equazione è a « banda », risulta vantaggioso procedere alla sua tridiagonalizzazione per la soluzione dell'equazione stessa. In Appendice è riportata la routine di calcolo, scritta in ALGOL F, costruita sulla scorta delle considerazioni sviluppate nel corpo del lavoro.*

## INTRODUZIONE

Un metodo particolarmente vantaggioso per l'analisi sia statica sia dinamica di strutture schematizzate costituite da elementi ad assi non paralleli ed a molte iperstatiche è quello di « equilibrio ».

Questo metodo può essere usato per ottenere le equazioni generali del moto di una struttura sotto un qualsiasi tipo di carico, purché la struttura in esame sia preventivamente sostituita con un modello costituito da una serie di elementi aventi le caratteristiche inerziali concentrate in corrispondenza dei punti di connessione (nodi) [1, 2, 3].

L'applicazione del metodo di equilibrio porta alla scrittura di un sistema di equazioni lineari in  $\omega^2$ , che, in forma matriciale, risulta:

$$\{ [K] - \omega^2 [m] \} [d] = [p] \quad (1)$$

dove  $[K]$  è la matrice simmetrica di rigidezza dell'intera struttura,  $[m]$  la corrispondente matrice d'inerzia,  $[d]$  il vettore incognito delle deformazioni e  $[p]$  il vettore dei carichi applicati.

Per  $[m]$  simmetrica, positiva e definita può sempre porsi

$$[m] = [L] [L]'$$

essendo  $[L]$  una matrice sottotriangolare e  $[L]'$  la sua trasposta, e così riscrivere la [1] in modo semplificato nella forma « standard »:

$$\{ [B] - \omega^2 [I] \} [d'] = [p'] \quad (1')$$

La ricerca delle frequenze naturali della struttura corrisponde alla ricerca degli autovalori della omogenea associata della [1'], mentre gli elementi del vettore delle deformazioni  $[d']$  si possono trovare (sia in condizioni di vibrazioni forzate —  $\omega^2 \neq 0$  — sia in condizioni statiche —  $\omega^2 = 0$  — risolvendo la:

$$[d'] = \{ [B] - \omega^2 [I] \}^{-1} [p'] \quad (2)$$

Nota il valore degli elementi di  $[d']$  è peraltro possibile risalire ai valori dei corrispondenti elementi di  $[d]$ .

È evidente che, seguendo questa procedura, la

ricerca delle deformate sia statiche sia dinamiche della struttura comporta l'inversione di una matrice.

Un metodo per evitare questa operazione, sempre ponderosa dal punto di vista del calcolo, e procedere alla ricerca delle deformate utilizzando formule ricorrenti, consiste nel tridiagonalizzare la matrice  $[B]$  [4, 5].

Si può dimostrare che una qualsiasi matrice simmetrica può essere ruotata sino ad ottenersi una matrice « tridiagonale ».

Peraltro, per lungo tempo, tale rotazione è risultata un'operazione alquanto ponderosa dato che era realizzata per stadi successivi, a ciascuno dei quali corrispondeva l'azzeramento di una coppia di elementi al di fuori della banda tridiagonale [6].

È di W. Givens [7] la dimostrazione che una matrice di rotazione completa può ottenersi come prodotto di rotazioni piane.

Il processo di tridiagonalizzazione ha potuto essere notevolmente sveltito per merito di Householder e Bauer [8].

Essi individuarono una semplice matrice di rotazione, che gode della proprietà di ridurre ad ogni stadio un'intera riga ed un'intera colonna.

Oggetto del presente lavoro è l'applicazione del metodo di Householder alla tridiagonalizzazione di matrici simmetriche a banda, quali appunto risultano essere le matrici  $[B]$ , ossia di matrici i cui elementi non nulli appartengono ad una fascia — avente l'asse coincidente con la diagonale principale e la cui larghezza (nel caso specifico di analisi di strutture con il metodo di equilibrio) è funzione della scelta operata nella numerazione dei nodi che collegano i vari elementi componenti la struttura.

## METODO DI HOUSEHOLDER

Se con  $b_{ij}$  si indicano gli elementi di una generica matrice  $[B]$  simmetrica e di ordine  $n$ , la matrice di rotazione  $[R]$ , utilizzata per la riduzione in forma tridiagonale della prima riga e della prima colonna della matrice  $[B]$  attraverso la seguente operazione

$$[B_1] = [R] [B] [R], \quad (3)$$

risulta data da:

$$[R] = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \left(1 - \frac{b_{12} + S}{S}\right) & -\frac{b_{12}}{S} & \dots & -\frac{b_{1n}}{S} \\ 0 & -\frac{b_{13}}{S} & \left(1 - \frac{b_{13}^2}{S(b_{12} + S)}\right) & \dots & -\frac{b_{13} b_{1n}}{S(b_{12} + S)} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & -\frac{b_{1n}}{S} & -\frac{b_{13} b_{1n}}{S(b_{12} + S)} & \dots & \left(1 - \frac{b_{1n}^2}{S(b_{12} + S)}\right) \end{bmatrix} \quad (4)$$

dove  $S^2 = \sum_{j=2}^n b_{1j}^2$

La matrice  $[R]$ , di ordine  $n$ , è simmetrica ed ortogonale.

Per la successiva rotazione (ed il discorso è ripetitivo per  $(n - 2)$  volte), che deve portare alla riduzione della seconda riga e della seconda colonna, si parte dalla  $[B_1]$  avendo eliminate la prima riga e la prima colonna che risultano già ridotte e sulla nuova matrice  $[B'_1]$  di ordine  $(n - 1)$  si opera in modo analogo al precedente ricreando la corrispondente  $[R]$  che, pur'essa, risulterà di ordine  $(n - 1)$ . È evidente, da quanto esposto, che il volume di lavoro decresce ad ogni successiva rota-

facendo ricorso ad un metodo a « matrici ridotte » che, come già osservato, contribuisce a ridurre il numero di calcoli necessari per la tridiagonalizzazione della matrice.

In questo caso particolare la post-moltiplicazione della  $[B]$  per la  $[R]$  data dalla (4) porta ad una nuova matrice  $[B']$ , nella quale la prima colonna e le colonne fra la  $(r + 1)$ -esima e la  $n$ -esima comprese rimangono immutate mentre le colonne fra la seconda e le  $r$ -esima si modificano nello stesso modo come post-moltiplicando la matrice rettangolare di ordine  $n \cdot (r - 1)$  costituita dalle colonne seconda, terza, ...,  $r$ -esima della matrice  $[B]$  per la matrice « ridotta »  $[R^*]$  simmetrica ed ortogonale, di ordine  $(r - 1)$  data da:

$$[R^*] = \begin{bmatrix} \left(1 - \frac{b_{12} + S}{S}\right) & -\frac{b_{13}}{S} & \dots & -\frac{b_{1r}}{S} \\ -\frac{b_{13}}{S} & \left(1 - \frac{b_{13}^2}{S(b_{12} + S)}\right) & \dots & -\frac{b_{13} b_{1r}}{S(b_{12} + S)} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ -\frac{b_{1r}}{S} & \dots & \dots & \left(1 - \frac{b_{1r}^2}{S(b_{12} + S)}\right) \end{bmatrix} \quad (5)$$

dove  $S^2 = \sum_{j=2}^r b_{1j}^2$

zione ed è pure evidente che considerazioni sulla simmetria delle matrici possono contrarre i volumi di calcolo necessari per la rotazione completa della matrice di partenza  $[B]$ .

Il volume di calcolo, peraltro, può essere ulteriormente ridotto quando la matrice  $[B]$  è « a banda »; in questo caso infatti si può ricorrere ad un metodo a « matrici ridotte ».

#### METODO DI HOUSEHOLDER A « MATRICI RIDOTTE »

Quando la matrice  $[B]$  che si intende ridurre alla forma « tridiagonale » è una matrice a « banda » di larghezza  $r$  gli stessi risultati ottenuti tramite la (3) con l'utilizzo della (4) possono realizzarsi

Mentre con il metodo generale di Householder per ottenere  $[B']$  sarebbero necessari  $n^3$  prodotti ed  $n^2$  somme di  $n$  addendi ciascuna, con il metodo a matrici ridotte si perviene allo stesso risultato mediante  $n(r - 1)^2$  prodotti ed  $n(r - 1)$  somme di  $(r - 1)$  addendi ciascuna.

Trovata la  $[B']$ , alla riduzione completa della prima riga e della prima colonna della matrice  $[B]$  si giunge, secondo il metodo generale di Householder, pre-moltiplicando la matrice  $[B']$  per  $[R]$ .

Questa operazione, tenendo conto della simmetria della matrice  $[B_1]$  cui si arriva, richiederebbe  $(1 + n) n^2/2$  prodotti e  $(1 + n) n/2$  somme di  $n$  termini ciascuna. Allo stesso risultato si può giungere mediante un procedimento a matrici ridotte e sfruttando considerazioni di simmetria.

Dall'analisi dei risultati del prodotto  $[R] \cdot [B']$  si rileva che i termini della  $[B_1]$  che effettivamente

si sono modificati per prodotto rispetto ai termini della  $[B']$  sono i termini della sotto-matrice della  $[B']$  di ordine  $(r-1)$  costituita dagli elementi  $b'_{ij}$  ( $2 \leq i \leq r$ ;  $2 \leq j \leq r$ ), i quali si sono modificati come se la sottomatrice fosse premoltiplicata per la  $[R^*]$ .

Contemporaneamente si rileva che la prima colonna della  $[B_1]$  è eguale alla prima riga della  $[B']$ , che la sottomatrice della  $[B_1]$  compresa fra la  $(r+1)$ -esima e la  $n$ -esima colonna e fra la seconda e la  $r$ -esima riga è la trasporta della sottomatrice della  $[B']$  formata dagli elementi  $b_{ij}$  compresi fra la seconda e la  $r$ -esima colonna e fra la  $(r+1)$ -esima riga e la  $n$ -esima riga, ed infine che la sottomatrice della  $[B_1]$  compresa fra la  $(r+1)$ -esima riga e la  $n$ -esima e fra la  $(r+1)$ -esima colonna e la  $n$ -esima ha gli elementi eguali ai corrispondenti elementi della  $[B]$  di partenza.

Queste osservazioni permettono dunque di passare dalla  $[B']$  alla  $[B_1]$  attraverso il prodotto di due matrici di ordine  $(r-1)$ , il che, per la simmetria della matrice prodotto cui si giunge, comporta  $r(r-1)^2/2$  prodotti e  $r(r-1)/2$  somme di  $(r-1)$  termini ciascuna.

La dimostrazione della validità di quanto esposto si ottiene facilmente eseguendo il prodotto (3) mediante la tecnica delle matrici partizionate, avendo posto:

$$[R] = \begin{bmatrix} 1 & [O] & [O] \\ [O] & [R^*] & [O] \\ [O] & [O] & [I] \end{bmatrix} \begin{matrix} 2 \\ r \\ n \end{matrix}$$

$$[B] = \begin{bmatrix} A & [C] & [O] \\ [C]' & [E] & [F] \\ [O] & [F]' & [D] \end{bmatrix} \begin{matrix} 2 \\ r \\ n \end{matrix}$$

#### RIDUZIONI SUCCESSIVE E LIMITI DI APPLICABILITÀ DEL METODO A « MATRICI RIDOTTE »

Il metodo a matrici ridotte può essere usato anche per le rotazioni successive e, anche in questo caso, come il metodo completo di Householder, la matrice cui viene applicato risulta di ordine via via decrescente con ragione 1. Tuttavia i vantaggi di un suo utilizzo vanno riducendosi al decrescere dell'ordine della matrice cui si applica sino ad annullarsi completamente. Infatti ad ogni successiva rotazione mentre l'ordine della matrice da ruotare va diminuendo, la larghezza della banda va aumentando. La legge con la quale la larghezza di banda cresce ad ogni rotazione è data da una progressione aritmetica di ragione  $(r-2)$  se  $r$  è la larghezza iniziale della banda della matrice  $[B]$ . In tabella 1 è riportato un esempio di come variano l'ordine e la larghezza di banda delle matrici interessate alle varie rotazioni necessarie.

È evidente che la  $i$ -esima rotazione risulta

ancora eseguibile con il metodo di Householder a matrici ridotte se in corrispondenza di questa rotazione si ha

$$r + (i-1)(r-2) < (n+1-i) \quad (6)$$

dal che si deduce che l'ultima rotazione effettuabile ha un indice il quale, a seconda che il rapporto  $(n-1)/(r-1)$  è un numero frazionario od intero, vale:

$$i_u = \left\lfloor \frac{n-1}{r-1} \right\rfloor \quad (7) \quad i_u = \frac{n-r}{r-1} \quad (7')$$

Tabella 1

Rotazione	Matrice	Ordine	Largh. banda	Elementi da azzerrare
I	$[B]$	$n$	$r$	$r-2$
II	$[B_1]$	$n-1$	$2r-2$	$2r-4$
III	$[B_2]$	$n-2$	$3r-4$	$3r-6$
IV	$[B_3]$	$n-3$	$4r-6$	$4r-8$
V	$[B_4]$	$n-4$	$5r-8$	$5r-10$

#### CONCLUSIONI

Il metodo di Householder a matrici ridotte, testé esposto, è un metodo efficace per la riduzione del volume dei calcoli necessari soprattutto nelle prime rotazioni della matrice  $[B]$ , quando l'ordine della matrice è ancora molto elevato. Si deve comunque tener presente che, a causa della legge di riempimento esposta nel paragrafo precedente la sua efficacia è tanto minore quanto più larga è la banda della matrice  $[B]$ . Esso pertanto risulta particolarmente utile quando l'ordine  $n$  della matrice  $[B]$  è molto grande rispetto alla larghezza  $r$  della banda.

Poiché la larghezza di quest'ultima in taluni problemi di strutture può essere ridotta, entro certi limiti, con una oculata scelta della numerazione dei nodi, i maggiori o minori vantaggi ricavabili dall'applicazione del metodo dipendono sostanzialmente dall'accortezza di chi procede alla schematizzazione delle strutture stesse.

Resta, peraltro, indiscusso un altro vantaggio, e cioè che il ricorso al metodo a matrici ridotte non comporta alcun sostanziale aggravio della routine di tridiagonalizzazione, che può essere scritta in modo da adattarsi indifferentemente a matrici a banda o diverse purché simmetriche.

In Appendice si riporta la routine di calcolo.

#### APPENDICE

Sulla scorta di quanto esposto nei paragrafi precedenti è stato scritto in ALGOL F il programma riportato di seguito.

Questo programma, che ha come dati di input, oltre alla matrice  $[B]$ , il suo ordine  $N$  e la sua larghezza di banda  $R$ , sfrutta per la tridiagonalizzazione, se la matrice non è a banda o per rotazioni successive alla  $i_u$ -esima ( $i_u$  è dato da [7] o [7']) il metodo generale di Householder, mentre per matrici a banda e per rotazioni di ordine inferiore ad  $i_u$  fa ricorso al metodo a matrici ridotte.

Il programma può essere facilmente trasformato a subroutine e, attraverso il vettore  $AMU$  e la matrice  $AZR$  che consentono la costruzione delle successive  $(n-2)$  matrici di rotazione  $[ZZ]$ , rende possibile la rirotazione delle matrici tridiago-

nali alla forma originale, nonché la ritrasformazione del vettore delle deformazioni eventualmente calcolato nel sistema di riferimento originale. Nel programma la matrice [BP] è da intendersi:

$$[BP] = [B] \cdot [ZZ]$$

SERGIO ROSSETTO

```

` BEGIN '
` INTEGER ' N, R
ININTEGER (0, R)
ININTEGER (0, N)
` BEGIN '
` INTEGER ' IC, N2, R2, SW, IIC, J, I1, I2, R1, J1, I, K, K1
` REAL ' ` ARRAY ' B (/1:N, 1:N/)
` REAL ' ` ARRAY ' AMU (/1:N/)
` REAL ' ` ARRAY ' AZR (/1:N, 1:N/)
` REAL ' ` ARRAY ' ZZ (/1:N, 1:N/)
` REAL ' ` ARRAY ' BP (/1:N, 1:N/)
` REAL ' S2, S
` FOR ' J: = 1 ` STEP ' 1 ` UNTIL ' N ` DO '
` BEGIN '
AMU (/J): = 0
` FOR ' K: = 1 ` STEP ' 1 ` UNTIL ' N ` DO '
` BEGIN '
B (/J, K): = 0
AZR (/J, K): = 0
ZZ (/J, K): = 0
BP (/J, K): = 0
` END '
` END '
INARRAY (0, B)
OUTARRAY (1, B)
IC: = 0
N2: = N - 2
R2: = R - 1
SW: = 0
L10:
` IF ' R > = N ` THEN '
` BEGIN '
R: = N
SW: = 1
` END '
L30:
IC: = IC + 1
IIC: = IC + 1
S2: = 0
` FOR ' J: = IIC ` STEP ' 1 ` UNTIL ' R ` DO '
S2: = S2 + B (/IC, J) * B (/IC, J)
S: = SQRT (S2)
` IF ' B (/IC, IIC) < 0 ` THEN '
S: = - S
AMU (/IC): = 1/(S*(S + B(/IC, IIC)))
AZR (/IC, IIC): = B (/IC, IIC) + S
I1: = IIC + 1
` FOR ' I: = I1 ` STEP ' 1 ` UNTIL ' R ` DO '
AZR (/IC, I): = B (/IC, I)
` FOR ' J: = IIC ` STEP ' 1 ` UNTIL ' R ` DO '
ZZ (/J, J): = 1 - AMU (/IC) * AZR (/IC, J) **2
R1: = R - 1
` FOR ' J: = IIC ` STEP ' 1 ` UNTIL ' R1 ` DO '
` BEGIN '
I2: = J + 1
` FOR ' J1: = I2 ` STEP ' 1 ` UNTIL ' R ` DO '
` BEGIN '
ZZ (/J, J1): = - AMU (/IC) * AZR (/IC, J1) * AZR (/IC, J)
ZZ (/J1, J): = ZZ (/J, J1)
` END '
` END '
B (/IC, IIC): = - S
B (/IIC, IC): = - S
` FOR ' J: = I1 ` STEP ' 1 ` UNTIL ' R ` DO '
` BEGIN '
B (/IC, J): = 0
B (/J, IC): = 0

```

```

` END '
` FOR ' I: = IIC ` STEP ' 1 ` UNTIL ' N ` DO '
` BEGIN '
` FOR ' J: = IIC ` STEP ' 1 ` UNTIL ' R ` DO '
BP (/I, J): = 0
` END '
` FOR ' I: = IIC ` STEP ' 1 ` UNTIL ' N ` DO '
` BEGIN '
` FOR ' J: = IIC ` STEP ' 1 ` UNTIL ' R ` DO '
` BEGIN '
` FOR ' K: = IIC ` STEP ' 1 ` UNTIL ' R ` DO '
BP (/I, J): = BP (/I, J) + B (/I, K) * ZZ (/K, J)
` END '
` END '
` FOR ' I: = IIC ` STEP ' 1 ` UNTIL ' R ` DO '
` BEGIN '
` FOR ' J: = I ` STEP ' 1 ` UNTIL ' R ` DO '
B (/I, J): = 0
` END '
` FOR ' I: = IIC ` STEP ' 1 ` UNTIL ' R ` DO '
` BEGIN '
` FOR ' J: = I ` STEP ' 1 ` UNTIL ' R ` DO '
` BEGIN '
` FOR ' K: = IIC ` STEP ' 1 ` UNTIL ' R ` DO '
` BEGIN '
B (/I, J): = B (/I, J) + ZZ (/I, K) * BP (/K, J)
B (/J, I): = B (/I, J)
` END '
` END '
` END '
` IF ' SW # 1 ` THEN '
` BEGIN '
K1: = R + 1
` FOR ' I: = K1 ` STEP ' 1 ` UNTIL ' N ` DO '
` BEGIN '
` FOR ' J: = IIC ` STEP ' 1 ` UNTIL ' R ` DO '
` BEGIN '
B (/I, J): = BP (/I, J)
B (/J, I): = B (/I, J)
` END '
` END '
R: = R + R2
` GOTO ' L10
` END '
` ELSE '
` BEGIN '
` IF ' N2 # IC ` THEN '
` GOTO ' L30
OUTARRAY (1, B)
` END '
` END '
` END '

```

#### BIBLIOGRAFIA

- [1] R. K. LIVESLEY, *Matrix Methods of Structural Analysis*, Pergamon Press, 1964.
- [2] S. TAYLOR, S. A. TOBIAS, *Computer methods for the structural analysis of Machine-Tools*, « Annals of the C.I.R.P. », V. XVII, 1969.
- [3] A. BENUZZI, *Computer analysis of Machine-Tools Vibration Characteristics: A Survey of Current Methods*, « Metal processing and Machine-Tools », R.T.M., novembre 1970.
- [4] R. E. D. BISHOP, G. M. L. GLADWELL and S. MICHAELSON, *The Matrix Analysis of Vibration*, Cambridge University Press, 1965.
- [5] W. J. HEMMERLE, *Statistical Computations on a Digital Computer*, Blaisdell Publishing Co., 1967.
- [6] D. K. FADDEEV, V. N. FADDEEVA, *Computational Methods of Linear Algebra*, W. H. Freeman, 1963.
- [7] W. GIVENS, *Numerical computation of the characteristic values of a real symmetric matrix*, Oak Ridge Nat. Lab. Rep. 1574, 1954.
- [8] A. S. HOUSEHOLDER, F. L. BAUER, *On certain methods for expanding the characteristic polynomial*, « Num. Math. », 1, 1959.

FONDATA NEL 1827

SEDE CENTRALE:  
TORINO - VIA XX SETTEMBRE, 31

194 SPORTELLI IN PIEMONTE E VALLE D'AOSTA

PATRIMONIO E RISERVE 50,9 MILIARDI

DEPOSITI OLTRE 1300 MILIARDI

# CASSA DI RISPARMIO DI TORINO

---

TUTTE LE OPERAZIONI ED I SERVIZI DI BANCA ALLE MIGLIORI CONDIZIONI

---



La versatilità dell'ALSCO MALUGANI nel settore delle costruzioni in lega leggera, trova un perfetto riscontro nella città di Torino, dove oltre alle facciate continue del prestigioso complesso della R.A.I. (Radio Televisione Italiana) ha realizzato serramenti singoli, pareti mobili e controsoffitti per numerosi altri grossi edifici, tra i quali ricordiamo:

**SIP - Società Italiana per l'Esercizio Telefonico**

**AEM - Azienda Elettrica Municipale**

**LANCIA**

**CSELT - Centro Studi e Laboratori Telecomunicazioni**

**BANCA POPOLARE DI NOVARA**

**SOCIETÀ ITALIANA GAS**

*In tutte le realizzazioni*

***l'ALSCO MALUGANI***

*ha lasciato la propria impronta di capacità e serietà.*

# ZÜST AMBROSETTI S.p.A.

## TRASPORTI INTERNAZIONALI

---

Affidateci con sicurezza e fiducia le vostre spedizioni per:

- Servizi ferroviari groupages nazionali e internazionali
- Servizi camionistici groupages nazionali e internazionali
- Traffico oltre mare
- Servizi rail-route
- Servizi doganali
- Traffici aerei (Agenti IATA MERCI)
- Trasporti di merce di dimensioni e pesi eccezionali
- Traffici automobilistici con propri magazzini doganali e propri vagoni e camions a doppio piano
- Servizi speciali d'opere d'arte
- Assicurazione di trasporto
- Servizi speciali liquori e magazzinaggi

---

UFFICIO COLLEGAMENTO E DI RAPPRESENTANZA: ROMA - Via Mecenate, 59 - Telefono 730.649

CASA CONSOCIATA: S.I.T.F.A. Società Italiana Trasporti Ferroviari Autoveicoli S.p.A. - Via Melchiorre Voli, 33 - TORINO - Telefono 325.093 - Telex 21.257

CASA ALLEATA: S.E.T. Société d'Entreprises de Transports et de Transit - Siège social: 30-32, Rue du Landy, Clichy (Seine) - Tel.: 737.42.45 62-44 63-43 63-46 - Telex: 29.429 S.E.T. Clichy - Service Europe: 23-25, Rue Sadi-Carnot, Aubervilliers/Seine - Tel.: Fla 6693 - Telex 22.946 S.E.T. Auber

### SEDI PROPRIE

**MILANO:** Via Toffetti, 104  
Telefoni 539.69.41/2/3/4/5  
539.741/2/3/4/5  
Telex 31342 ZASPED

**BIELLA:** Via Oberdan, 23/a  
Telefono 23.573

**BOLZANO:** Via Renon, 21  
Telef. 35.045 - Telex 48.142 ZAM

**COMO:** Via Recchi, 11  
Telefono 34.988

**DESIO:** Via XXV Aprile, 2  
Telefono 66.929

**GENOVA:** Via Dante, 2-40  
Telefoni 52.320 - 51.641 - 586.497

**PIACENZA:** Via F. Frasi, 27  
Telefono 21.284

**TORINO:** Corso Rosselli, 181  
Telefoni 337.733 (5 linee)  
338.433 (5 linee) - 339.033  
(5 linee) - 337.676 (5 linee)  
Telex 21.242 ZAMBROS

**BOLOGNA:** Via Bovi Campeggi, 4  
Telefoni 272.818 - 235.203  
Telex 51.118 Züstbo

**FIRENZE:** Piazza Stazione, 1  
Telefono 287.136

**PARMA:** Via P. Giordano, 20  
Telefono 29.233

**SAVONA:** Via Chiodo, 2  
Telefono 28.877

**VANZAGO (Milano):**  
Via Valle Ticino  
Telefono 934.175 - Telex 31.657

## **DOTT. ING. VENANZIO LAUDI**

s. n. c. di F.lli LAUDI

IMPIANTI RAZIONALI TERMICI  
E IDRICO SANITARI

**TORINO - VIA MADAMA CRISTINA 62**

TELEF. DIREZIONE: 683.226 • TELEF. UFFICI: 682.210



## **asfalt - c. c. p.**

**TORINO**

**S. p. A.**

Strada di Settimo 6 - Tel. 20.11.00 - 20.10.86

COPERTURE IMPERMEABILI - MARCIAPIEDI - STRADE  
ASFALTI COLATI E TAPPETI STRADALI COLORATI

**LAVORI GARANTITI**

PRODUZIONE, APPLICAZIONE E VENDITA DI ASFALTI  
A FREDDO GELBIT E GELBIPLAST

## **CATELLA**

**MARMI • GRANITI • PIETRE**

*Cave proprie - Stabilimenti - Segherie*

*Torino - Via Montevecchio 27 - Tel. 545.720-537.720*

**Coperture impermeabili di durata  
e a larghi margini di sicurezza**

*Ditta*

## **PALMO & GIACOSA**

Coperture tipo Americano brevettata "ALBI-  
TEX" alluminio - bitume amianto - tessuto di  
vetro

Coperture in RUBEROID originale con cementi  
plastici a freddo ed a caldo. Asfalti naturali di miniera

PAVIMENTAZIONI STRADALI

Via Saluzzo 40 - TORINO - Tel. 652.768 - 682.158 - 700.304

**COPERTURE IMPERMEABILI**

## **GAY**

**di Dott. Ing. V. BLASI**

Impermeabilizzazioni e manti  
per tetti piani o curvi, cornicioni,  
terrazzi, sottotetti, fondazioni.

**VIA MAROCHETTI 6. TORINO. TEL. 690.568**

# istituto bancario san paolo di torino

istituto di credito  
di diritto pubblico  
fondato nel 1563

*direzione generale*  
Torino - Piazza S. Carlo 156

*fondi patrimoniali*

lire 45,1 miliardi

*depositi fiduciari e cartelle  
in circolazione*

oltre 4.000 miliardi

*230 filiali in*

Piemonte, Emilia, Lazio, Liguria,  
Lombardia, Toscana, Valle d'Aosta

*Uffici di Rappresentanza all'estero*

Francoforte s/m, Londra, Parigi,  
Zurigo

*Uffici di Rappresentanza in Italia*

Prato, Vicenza

*Delegazioni di Credito Fondiario a*

Bari, Catania, Napoli

Banca - Borsa - Cambio

Credito Fondiario

Finanziamenti Opere Pubbliche

Credito Agrario

## ALCESTRUZZI TORINO

SpA

UFFICI E SEDE: VIA TIRRENO N. 45  
TEL. 502.102 (ric. aut.) - 10134 TORINO

## INDUSTRIA DEL CALCESTRUZZO PRECONFEZIONATO



### CENTRALI DI BETONAGGIO IN PIEMONTE

TORINO - Str. Bramafame - Tel. (011) 50.21.02  
MONCALIERI - C.so Trieste, 140 - Tel. (011) 50.21.02  
CARIGNANO - Fraz. Ceretto - Tel. (011) 50.21.02  
ORBASSANO - Str. Beinasco-Rivalta - Tel. (011) 50.21.02  
VENARIA - Str. Caselle - Tel. (011) 50.21.02  
SANTENA - Str. per Asti - Tel. (011) 94.95.97  
CUNEO - Basse S. Sebastiano - Tel. (0171) 64.493  
CAVA INERTI  
CARIGNANO - Fraz. Ceretto - Tel. (011) 96.97.371

CALCESTRUZZI A DOSAGGIO, A RESISTENZA CARATTERISTICA E SPECIALI - GETTI CON POMPA

IMPIANTI TERMICI  
RADIATIONE  
CONDIZIONAMENTO  
VENTILAZIONE  
IDRAULICI SANITARI

## g. SARTORIO ef.

S. p. A.

10139 - TORINO - VIA BARDONECCHIA, 5



TELEF. 37.78.37  
(3 linee con ric. autom.)