

ATTI E RASSEGNA TECNICA

DELLA SOCIETÀ DEGLI INGEGNERI E DEGLI ARCHITETTI IN TORINO

RIVISTA FONDATA A TORINO NEL 1867

FIAT
TORINO

**SOCIETÀ
PER AZIONI
UNIONE
CEMENTI**

**MARCHINO
& C.**

≡

**CASALE
MONFERRATO**

NUOVA SERIE . ANNO XXIII . N. 2 . FEBBRAIO 1969

SOMMARIO

RASSEGNA TECNICA

- G. F. MICHELETTI, B. VON TURKOVICH, S. ROSSETTO - *Dinamometro piezoelettrico a tre componenti* pag. 25
- C. LESCA - *Metodo per la misura della velocità superficiale dei ghiacciai* » 30
- G. PASSADORE - *Una ricerca sperimentale relativa a un particolare caso di controllo funzionale dei componenti edilizi* . . . » 36

PROBLEMI

- C. M. OLMO - *Per un'esperienza originaria: analisi della recente critica architettonica* » 42
- A. PILUTTI - *Le strade assurde previste nella regione collinare di Torino* » 52

REGOLAMENTAZIONE TECNICA » 52

COMITATO DI REDAZIONE

Direttore: Augusto Cavallari-Murat - *Membri:* Gaudenzio Bono, Cesare Codegone, Federico Filippi, Rinaldo Sartori, Vittorio Zignoli - *Segretario:* Piero Carmagnola.

COMITATO D'AMMINISTRAZIONE

Direttore: Alberto Russo-Frattasi - *Membri:* Carlo Bertolotti, Mario Catella, Luigi Richieri

REDAZIONE: Torino - Corso Duca degli Abruzzi, 24 - telefono 51.11.29.

SEGRETERIA: Torino - Corso Siracusa, 37 - telefono 36.90.36/37/38.

AMMINISTRAZIONE: Torino - Via Giolitti, 1 - telefono 53.74.12.

Publicazione mensile inviata gratuitamente ai Soci della Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino. — Per i non Soci: abbonamento annuo L. 6.000. - Estero L. 8.000. Prezzo del presente fascicolo L. 600. - Arretrato L. 1.000.

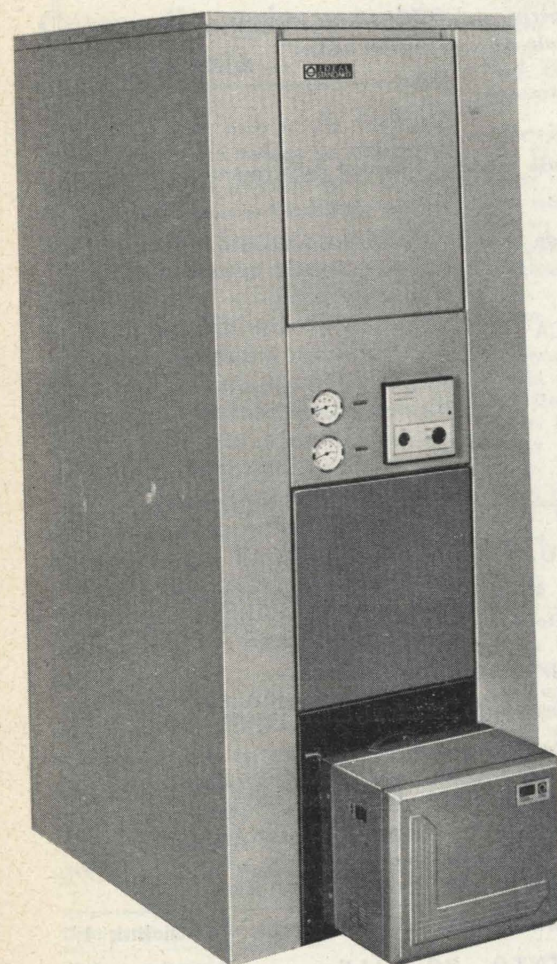
La Rivista si trova in vendita: a Torino presso la Sede Sociale, via Giolitti, 1.

SPEDIZIONE IN ABBONAMENTO POSTALE — GRUPPO III

NELLO SCRIVERE AGLI INSERZIONISTI CITARE QUESTA RIVISTA III

**D'inverno riscalda
tutta la casa
e dà tanta acqua calda
anche d'estate**

TEDA BITHERM



- Automatiche** Le Teda-Bitherm sono ora completamente automatiche. Esse vi daranno abbondante acqua calda durante tutto l'anno e un riscaldamento invernale sempre regolato alla perfezione.
- Economiche** Le Teda-Bitherm producono acqua calda per centinaia di litri all'ora a costo bassissimo, e funzionano a gasolio nel modo più economico oggi tecnicamente ottenibile.
- Complete** Le Teda-Bitherm sono complete di bruciatore, pompa, serbatoio e sistema di regolazione automatica. Si installano facilmente in breve tempo.
- Durature** Le Teda-Bitherm durano quanto la casa perché il corpo caldaia è in ghisa.
- Antismog** Funzionano a gasolio, il combustibile antismog che scalda di più.
- Teda Bitherm:** per gasolio; potenza da 26.500 a 106.000 kcal/h, produzione acqua calda (56°C) da 310 a 1.100 litri all'ora.
- LB Bitherm:** per gasolio e per nafta; potenza da 38.400 a 106.000 kcal/h, produzione acqua calda (56°C) da 420 a 1.100 litri all'ora.

**IDEAL
STANDARD**

LA NOSTRA ESPERIENZA PER IL VOSTRO BENESSERE

IDEAL-STANDARD la più grande industria del mondo per apparecchiature sanitarie e per riscaldamento produce: Caldaie in ghisa e in acciaio - Radiatori in ghisa - Piastre in acciaio - Aerotermini - Generatori di vapore - Scambiatori di calore - Pompe - Condizionatori - Apparecchi sanitari in Vitreous China - Rubinetteria.

RASSEGNA TECNICA

La « Rassegna tecnica » vuole essere una libera tribuna di idee e, se del caso, saranno graditi chiarimenti in contraddittorio; pertanto le opinioni ed i giudizi espressi negli articoli e nelle rubriche fisse non impegnano in alcun modo la Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino

Dinamometro piezoelettrico a tre componenti (*)

G. F. MICHELETTI - B. VON TURKOVICH - S. ROSSETTO, presentano un dinamometro piezoelettrico a tre componenti, progettato e costruito nell'Istituto di Tecnologia Meccanica del Politecnico di Torino, per applicazioni nel settore del taglio dei metalli, su macchine utensili. Il dinamometro assolve, nella fattispecie, al compito di rilevare le forze di taglio, per quanto attiene sia le componenti stazionarie, sia le componenti dinamiche. Caratteristiche tecniche del dinamometro: frequenza naturale alta, massima rigidità e sensibilità molto elevata. Applicazioni: sperimentazioni di Laboratorio, utilizzazione come sensore per il controllo adattivo delle macchine utensili.

INTRODUZIONE.

Le forze, che insorgono durante il taglio dei metalli, possono analizzarsi sotto due punti di vista distinti:

— come entità *statiche*, delle quali interessa conoscere il valore « stazionario »;

— come entità *dinamiche*, delle quali è interessante studiare lo spettro di frequenza e la distribuzione dell'ampiezza.

Mentre la possibilità di misurare il valore « stazionario » delle forze limita l'analisi a livelli di ricerca applicata [1], [2], [3] (è possibile, ad esempio, ricercare la correlazione fra forze di taglio e usura dell'utensile, oppure fra forze di taglio e indice di lavorabilità dei materiali, ma non già, come talvolta si afferma, pervenire ad un più razionale progetto delle macchine utensili), la possibilità di analizzare le forze come entità « dinamiche », prescindendo dalla loro componente statica, apre più ampi orizzonti alla ricerca sia di base sia applicata, consentendo da una parte un'indagine approfondita dei fenomeni vibratorii (che insorgono durante il taglio a causa del processo stesso di taglio) e dall'altra, un'analisi di correlazione: ad esempio, fra finitura superficiale del pezzo lavorato e componenti dinamiche delle forze di taglio.

(*) Dinamometro presentato all'Assemblea Generale del CIRP (Collège International pour l'Etude Scientifique des Techniques de Production Mécanique), Nottingham, settembre 1968.

Inoltre, dalla conoscenza delle componenti dinamiche delle forze di taglio è possibile passare allo studio del comportamento dinamico della macchina utensile ed, eventualmente, in base ai dati a disposizione, affrontare l'arduo compito di una più razionale progettazione delle macchine.

A seconda del tipo di indagine, che si intende condurre sulle forze di taglio, si deve fare ricorso a due tipi di dinamometri, sostanzialmente diversi; così, per il rilevamento delle componenti « stazionarie » delle forze di taglio, è sufficiente il ricorso a dinamometri aventi media frequenza naturale e sensibilità non molto elevata; invece, per l'analisi delle componenti dinamiche delle stesse forze, è necessario l'impiego di dinamometri aventi frequenza naturale discretamente elevata e grande sensibilità.

Con il presente lavoro, si intende illustrare le caratteristiche di un dinamometro piezoelettrico a tre componenti, utilizzabile nel campo della tecnologia meccanica e, in particolare, nel settore del taglio dei metalli mediante asportazione di truciolo.

È opportuno mettere in evidenza immediatamente, che questo strumento è particolarmente indicato per la misura e la registrazione di fenomeni transitori e per applicazione di elevata frequenza (dinamica).

Inoltre, muovendosi dalla considerazione che vi sono numerosi progetti di dinamometri, i quali soddisfano pienamente le caratteristiche loro richieste per un buon

funzionamento nel settore del taglio dei metalli, ma che sono anche unità di notevole complessità o di difficile costruzione [4], [5], [6], nella progettazione di questo dinamometro si è procurato di studiare particolarmente un'unità di grande semplicità, ricorrendo unicamente all'uso di componenti reperibili commercialmente.

Questa prerogativa fa sì che il dinamometro possa essere facilmente riprodotto o, eventualmente, riparato, se necessario.

Queste caratteristiche di semplicità dell'unità dinamometrica ed il ricorso a componenti commerciali, non sono state comunque disgiunte da tutte le condizioni restrittive che si impongono, inevitabilmente, per le applicazioni di alta frequenza, ovvero si è badato a realizzare un'unità di elevata sensibilità, di grande rigidità e, naturalmente, di frequenza naturale abbastanza elevata.

È stato così possibile, risolvendo i vari problemi di progetto, ottenere non solo un'unità adatta per le applicazioni scientifiche di laboratorio, ma anche un'unità che, eventualmente incorporata in una macchina utensile, potrebbe essere usata come un sensore, per il controllo automatico della macchina stessa.

Generalmente, nella costruzione dei dinamometri usati nel settore del taglio dei metalli, si usano solo due tipi di trasduttori per la misura delle forze: gli estensimetri elettrici e le celle di carico piezoelettriche.

Una pur modesta riflessione mette in evidenza che un'elevata sen-

sibilità e un'alta rigidezza possono essere ottenute più facilmente, mediante una giudiziosa applicazione dei trasduttori piezoelettrici, piuttosto che mediante l'impie-

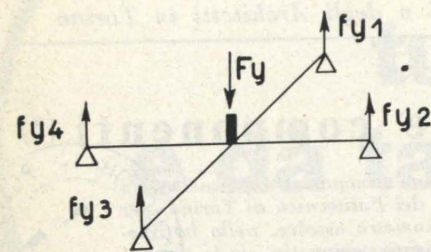


Fig. 1 - Somma dei segnali delle quattro celle, per la determinazione della forza assiale.

go degli estensimetri. Questa non è la sola causa che può far propendere, nel settore dinamico, verso i dinamometri a celle di carico

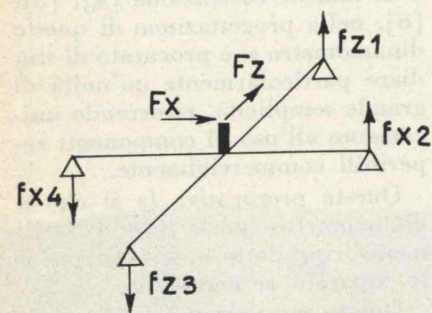


Fig. 2 - Differenze dei segnali delle quattro celle, per la determinazione delle due forze radiali.

piezoelettriche. Infatti, l'abbinamento delle celle di carico e amplificatori di carica consente, sopprimendo la componente « stazionaria » delle forze di taglio, di esaltare al

massimo le caratteristiche di sensibilità del dinamometro per la registrazione e la misura delle componenti dinamiche delle forze stesse.

Le celle di carico piezoelettriche inoltre sono unità autocontenute che possono essere sostituite molto facilmente in caso di funzionamento difettoso. È opportuno osservare che esistono anche celle di carico ad estensimetri, le quali potrebbero essere confrontate con quelle a quarzo; ma il rapporto « sensibilità/rigidezza » di queste ultime è notevolmente inferiore a quello delle unità piezoelettriche.

CARATTERISTICHE DEL DINAMOMETRO

Si ammette che l'effetto piezoelettrico, la funzione degli amplificatori di carica e i metodi di registrazione del segnale, siano noti e pertanto si ritiene inutile discuterli; invece, è conveniente passare direttamente all'analisi delle caratteristiche del dinamometro.

Da un punto di vista di progetto meccanico, il dinamometro è semplicemente una piastra circolare, sopportata da quattro celle di carico. Un portautensile — o, eventualmente, un porta-pezzo — è bloccato sulla piastra circolare, che a propria volta è vincolata attraverso le celle di carico alla piastra di base del dinamometro, mediante quattro bulloni fortemente precaricati.

Questo schema consente di misurare tre componenti ortogonali

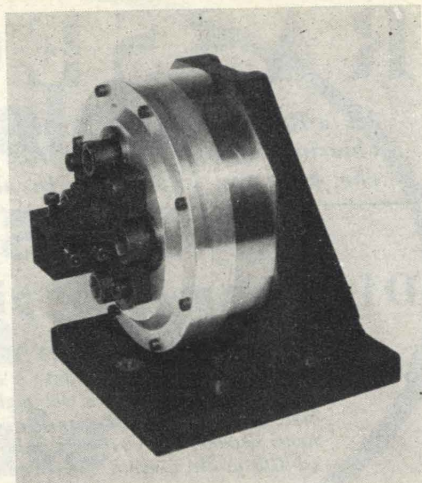


Fig. 4 - Vista del dinamometro montato.

della forza di taglio risultante, nel seguente modo:

la forza assiale è misurata come somma dei segnali delle quattro celle;

le altre due forze, mediante un'appropriata differenza di momenti (V. illustrazione schematica nelle figg. 1 e 2). La grande versatilità di tale soluzione è evidente e non sembra richiedere ulteriori delucidazioni.

Al fine di evitare qualsiasi spostamento laterale della piastra superiore, è stato previsto un anello che collega la piastra alla base del dinamometro.

L'aspetto esteriore del dinamometro completo è quello di un cilindro relativamente corto, come è rilevabile dalla fig. 3. Quest'ultima riporta anche un tipo di portautensile e una versione del supporto del dinamometro, necessario per poter montare il dinamometro stesso sulla slitta trasversale del tornio. Un insieme di queste componenti è riportato nella fig. 4. Le celle di carico piezoelettriche, usate nella costruzione del dinamometro, hanno le seguenti caratteristiche: ⁽¹⁾

- carico nominale, per forze assiali di compressione 4.10^4 kgf;
- deformazione al massimo carico 15.10^{-3} mm;

⁽¹⁾ Questi dati corrispondono alle celle di carico tipo 907 B, costruite dalla Kistler Instrument Corp., Winterthur, Svizzera.

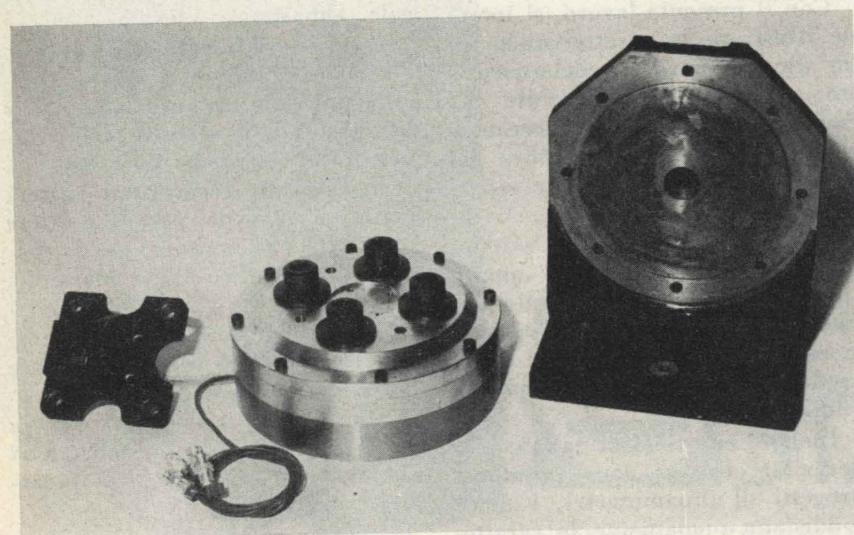


Fig. 3 - Vista generale del dinamometro, del porta-utensile e del supporto del dinamometro.

— capacità di risoluzione (con un appropriato amplificatore di carica) 2 grf;

— sensibilità 20 pC kgf;

— frequenza di risonanza nominale ≈ 50 kHz;

— linearità $\pm 1\%$;

— diametro esterno 75 mm;

— diametro interno 40,5 mm;

— spessore 17 mm;

La piastra circolare di carico ha le seguenti dimensioni:

— diametro 230 mm;

— spessore 25 mm;

— materiale (alluminio ad alta resistenza).

I bulloni, usati in questa prima versione del dinamometro, sono del tipo 20MB e hanno lunghezza 70 mm. La lunghezza efficace degli stessi bulloni è 33 mm. La piastra di base è un disco circolare di acciaio, il cui diametro è 230 mm e lo spessore 40 mm. Il portautensile (fig. 3) può ricevere un utensile che abbia un gambo, al massimo, di 26 mm \times 26 mm ed ha una lunghezza di supporto pari a 65 mm. Anche altri portautensili o tipi particolari di porta-pezzo possono essere montati. Per la trasformazione delle cariche elettriche, dovute alle forze agenti sul dinamometro in tensioni elettriche (mV), è conveniente usare amplificatori di carica. Per questo dinamometro sono stati usati quattro amplificatori di carica Kistler 568 Y1. Al fine di poter registrare direttamente i segnali elettrici, proporzionali alle tre componenti della risultante delle forze di taglio, è stato progettato un amplificatore speciale (costruito successivamente dalla Kistler Instrument

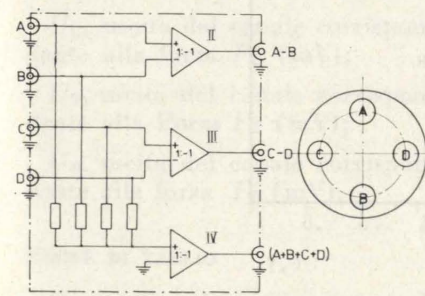


Fig. 5 - Schema funzionale dell'amplificatore speciale; A, B, C, D, celle piezoelettriche di carico.

Corp.) costituito essenzialmente da 3 amplificatori operazionali e che consente di operare direttamente la somma e le differenze fra i segnali elettrici, provenienti dai quattro amplificatori di carica (fig. 5).

RISULTATI

a) Previsioni di calcolo.

Prendendo in considerazione la rigidità delle celle di carico (10^7 kgf mm⁻¹) e tenendo conto della massa aggiunta della piastra di carico, si ottiene una frequenza naturale teorica del dinamometro pari a ≈ 20 kHz. In effetti, gli elementi che controllano il comportamento vibratorio del sistema, quando questo sia in qualche modo sollecitato a trazione, sono i bulloni di precarico; con la prima soluzione del dinamometro, nella quale sono state previste quattro boccole di sicurezza, in bronzo, la frequenza di risonanza dovuta ai bulloni stessi è prevista nell'ordine di 6 kHz.

Siffatta frequenza di disturbo potrebbe facilmente essere rimossa, eliminando le boccole e ritoccando la geometria dei bulloni; ma nella prima fase del lavoro si è preferito non trascurare alcuna precauzione nell'uso delle celle di carico. Sempre in base a calcoli preliminari, è risultato che la frequenza di disturbo, dovuta all'oscillazione della piastra, è compresa fra 3,5...7 kHz (a seconda delle condizioni di vincolo, che si assumono per il calcolo).

b) Risultati sperimentali

Il dinamometro è stato sottoposto sia a prove statiche sia a prove dinamiche, al fine di acquisire un panorama completo, atto a definirlo nelle caratteristiche precise.

1) Prove dinamiche

Le prove dinamiche, cui il dinamometro è stato sottoposto, sono fondamentalmente di due tipi [7]:

— prove che consentono di ottenere la risposta in funzione del tempo del dinamometro;

— prove che forniscono la risposta, in funzione della frequenza del dinamometro stesso.

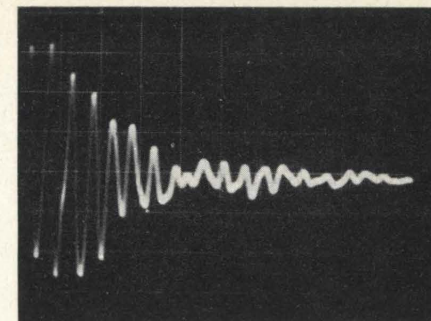


Fig. 6 - Risposta del dinamometro ad un impulso, secondo la direzione F_y ; base tempi 0,1 ms/cm.

Le prime sono particolarmente indicate per rilevare la frequenza naturale del dinamometro, senza che nessun elemento esterno di eccitazione intervenga ad alterare il rapporto « massa/rigidità », caratteristico dell'unità. Le prove suddette consentono anche di rilevare lo smorzamento del sistema, in condizioni di vibrazioni libere.

Le seconde, invece, pur alterando il valore della frequenza di risonanza del sistema (a causa della massa e del momento d'inerzia dell'eccitatore elettrodinamico usato per l'eccitazione del dinamometro) consentono di analizzare la risposta del dinamometro alle varie frequenze e di rilevare eventuali frequenze di disturbo. Al fine di ottenere la risposta del dinamometro sollecitato, per quanto possibile, in modo impulsivo, si è incollato sulla piastra di carico del dinamometro un cubetto di acciaio temprato e questo è stato sollecitato ad urto, secondo le tre direzioni ortogonali, nelle quali si scompone la risultante delle forze di taglio, mediante una sfera d'acciaio (diametro 8 mm). I segnali in uscita sono stati fotografati direttamente su un oscilloscopio (figure 6, 7, 8). Ne risulta che la fre-

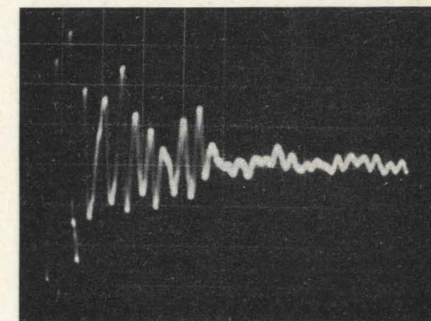


Fig. 7 - Risposta del dinamometro ad un impulso, secondo la direzione F_z ; base tempi 0,1 ms/cm.

quenza è approssimativamente pari a 20 kHz nelle tre direzioni.

La prova è stata ripetuta, montando sulla piastra il portautensile ed urtando quest'ultimo con la sfera d'acciaio.

Dalla fig. 9 si rileva che la frequenza di base resta approssimativamente 20 kHz, ma che si introduce una nuova frequenza dell'ordine di 10 kHz. Quest'ultima, in base a calcoli di verifica, pare debba attribuirsi alla frequenza del portautensile, supposto come massa rigida, vincolata alla piastra attraverso molle che schematizzano le brugole di fissaggio.

Le figure su indicate mettono in evidenza la presenza di altre frequenze di disturbo; ciò non toglie che la frequenza base del dinamometro risulti essere dell'ordine dei 20 kHz.

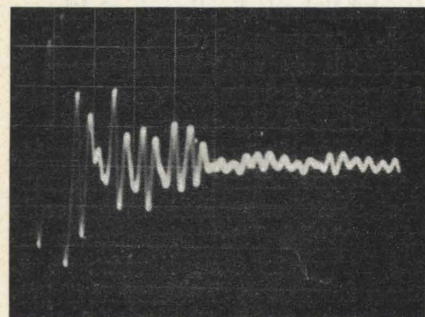


Fig. 8 - Risposta del dinamometro ad un impulso, secondo la direzione F_T ; base tempi: 0,1 ms/cm.

La risposta in frequenza del dinamometro è riportata nella figura 10, ed è stata realizzata eccitando il dinamometro mediante un eccitatore elettrodinamico, con testa d'impedenza incorporata, il cui campo utile ammonta a 7500 Hz. Questo tipo di eccitatore ha permesso di ottenere, in funzione del-

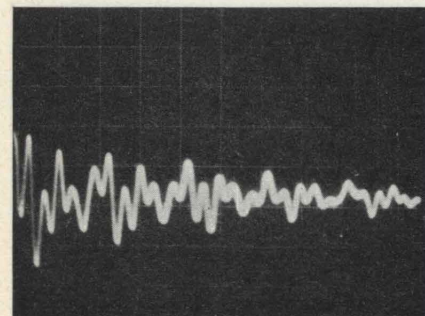


Fig. 9 - Risposta del dinamometro portante il porta-utensile ad un impulso; base tempi: 0,1 ms/cm.

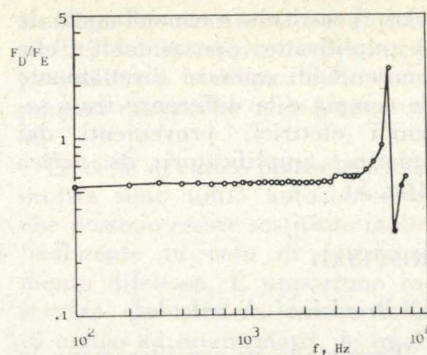
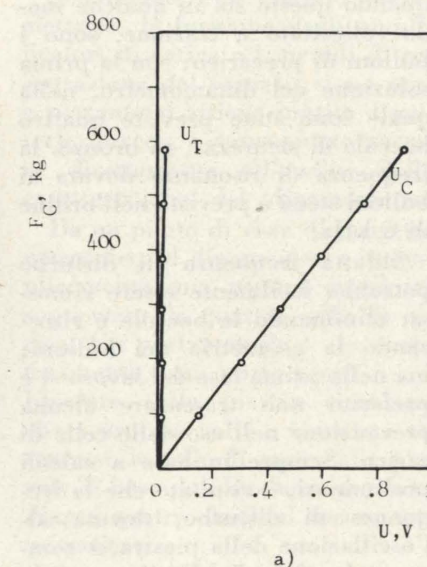


Fig. 10 - Risposta in frequenza del dinamometro; F_D , forza del dinamometro; F_E , forza dell'eccitatore.

la frequenza, il rapporto fra il segnale di uscita e la forza applicata (F_D/F_E).

La fig. 10 illustra come, a 6 kHz,



sia presente una frequenza di risonanza del dinamometro (frequenza confermata, peraltro, dalla registrazione dell'angolo di fase fra forza ed accelerazione fornite dalla testa d'impedenza).

Detta frequenza, che era stata prevista nei calcoli di verifica, è dovuta (come già accennato) ai bulloni di precarico del dinamometro. In queste condizioni, dunque, il dinamometro può essere usato sino a 4 kHz secondo le tre direzioni di taglio.

È possibile, comunque, anche per la soluzione ora scelta, aumentare la frequenza di disturbo e ridurre l'ampiezza del picco F_D/F_E cambiando il progetto dei bulloni di precarico.

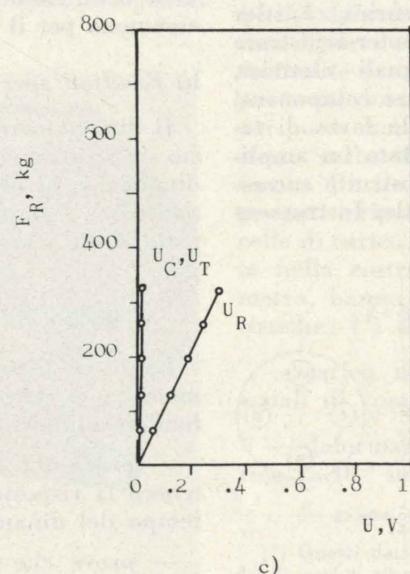
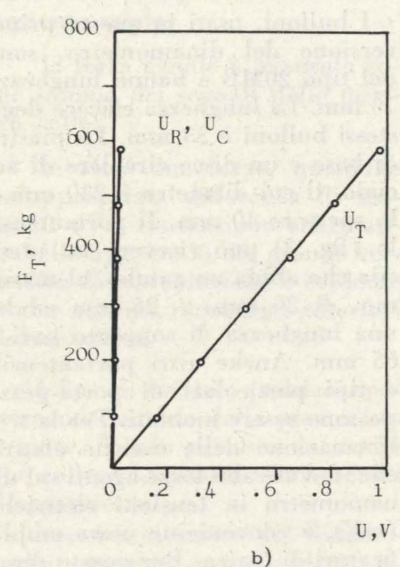


Fig. 11 - Taratura statica del dinamometro. Le forze applicate sono riportate in funzione delle uscite dei tre canali.

2) Prove statiche

Le prove statiche sono state eseguite applicando al dinamometro le tre forze, una alla volta, secondo le direzioni di misura. Un dinamometro ad estensimetri elettrici, tarato su una macchina a pesi diretti, è stato usato quale elemento di trasferimento del carico e quale elemento di confronto.

I risultati delle prove statiche, effettuate nel campo dei bassi carichi, sono illustrati nelle fig. 11a, b, c.

La fig. 11a concerne il carico applicato secondo la direzione principale di taglio, riportato in funzione del segnale in uscita del corrispondente canale. Nella stessa figura, come peraltro nelle successive, sono riportati anche i segnali in uscita dai canali trasversali.

La fig. 11b concerne il carico applicato secondo la direzione longitudinale, riportato in funzione del segnale in uscita del corrispondente canale; nella fig. 11c il carico applicato secondo la direzione della forza radiale è riportato in funzione del segnale in uscita del corrispondente canale.

Dalle prove di taratura statica si è ottenuta la seguente equazione fra le forze applicate ed i segnali in uscita.

$$\begin{bmatrix} F_C \\ F_T \\ F_R \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -0,671 & 0,010 & -0,003 \\ 0,023 & 0,620 & 0,027 \\ 0,012 & 0,032 & 1,144 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} U_C \\ U_T \\ U_R \end{bmatrix}$$

dove:

F_C , forza principale di taglio (kg);

F_T , forza di avanzamento longitudinale (kg);

F_R , forza radiale (kg);

U_C , uscita del canale corrispondente alla forza F_C (mV);

U_T , uscita del canale corrispondente alla forza F_T (mV);

U_R , uscita del canale corrispondente alla forza F_R (mV).

PROVE DI TAGLIO

Come esempio, si riportano nelle figure 12a, b, c, le registrazioni delle tre componenti relative alla

risultante della forza di taglio, ottenute usando il dinamometro piezoelettrico.

I dati di taglio sono:

- profondità di taglio $p=3,2$ mm;
- avanzamento $a=0,16$ mm/giro;
- velocità del mandrino $v_m=510$ giri/min;
- velocità di taglio $v=121$ m/min;
- utensile Sandvik Coromant 179.1;
- materiale lavorato Acciaio CND 5;
- taglio ortogonale su tornio a secco.

CONCLUSIONI

Si è inteso presentare il dinamometro piezoelettrico a tre com-

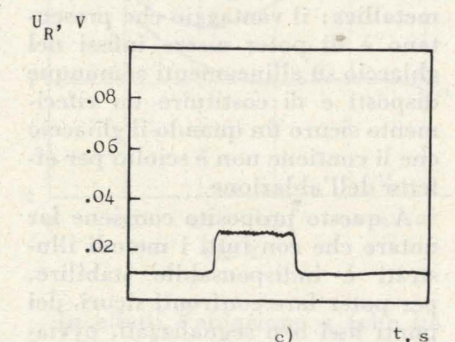
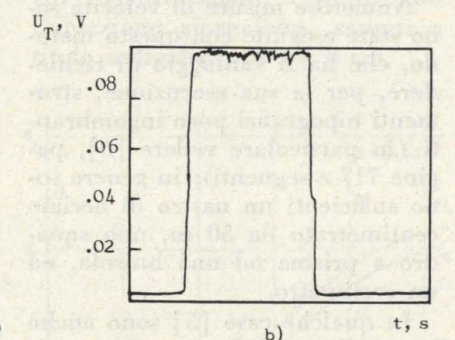
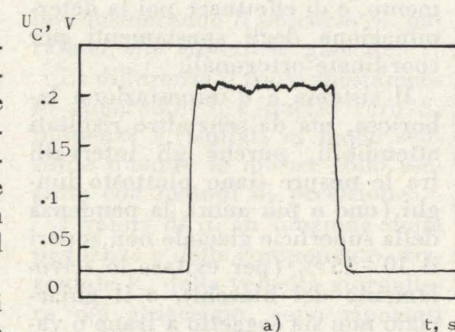


Fig. 12 - Registrazioni ottenute con il dinamometro ITM-MARK I; la velocità della carta è di 5 mm/s; le forze di taglio che si ottengono sono: $F_C = 124$ kgf - $F_T = 64$ kgf - $F_R = 19$ kgf.

ponenti costruito presso l'I.T.M. del Politecnico di Torino e riportare i risultati delle prove statiche e dinamiche compiute.

La sensibilità del dinamometro è risultata $\approx 0,1$ kgf mentre il carico nominale applicabile secondo le tre direzioni ortogonali è ≈ 5000 kgf. Nella prima fase si è preferito, comunque, contenere la taratura entro il campo dei bassi carichi, in quanto nelle normali condizioni di taglio, il valore della forza di taglio cade in quest'ultimo.

Nel progetto del dinamometro non si è attribuito prevalente importanza ai problemi di sensibilità trasversale, in quanto per i dinamometri di alta frequenza essa non costituisce un aspetto particolarmente rilevante.

Per poter costruire un'unità di elevata rigidità e di alta frequenza naturale, si deve tollerare una certa sensibilità trasversale, in quanto è decisamente più importante disporre di un'egual risposta in frequenza per tutti e tre gli assi, piuttosto che un elevato isolamento fra gli assi medesimi. Inoltre gli effetti della sensibilità trasversale possono essere facilmente eliminati o nel sistema elettronico o durante l'elaborazione dei dati.

G. F. Micheletti - B. Von Turkovich
S. Rossetto

BIBLIOGRAFIA

- [1] P. W. WALLACE - G. BOOTHROYD, *Tool forces and tool chip friction in orthogonal machining*, J. Mech., Engr. Sci., vol. 6, n. 1, 74, 1964;
- [2] G. F. MICHELETTI - A. DE FILIPPI - R. IPPOLITO, *Tool wear and cutting forces in steel turning*, CIRP International Conference on Manufacturing Technology, Ann Arbor, 1967;
- [3] G. F. MICHELETTI - A. DE FILIPPI - R. IPPOLITO, *Détermination de l'indice d'usinabilité par une corrélation entre les forces de coupe et l'usure de l'outil*, Relazione su prove condotte per la C.E. C.A., Luxembourg, 1967;
- [4] G. BOOTHROYD, *A metal cutting dynamometer*, Engineer, London, 1962, 213-351;
- [5] H. FISCHER, *Piezoelektrischer 3-Komponenten-Schnittkraft-messer für statische und dynamische Messungen*, CIRP, General Assembly, Nottingham, 6-13/9/1968;
- [6] R. LEVI, *Drill press dynamometers*, Int. J. Mach. Tool Des. Res., 7, 1967 268-287;
- [7] S. ROSSETTO, *Frequenza naturale, errore dinamico e taratura dinamica dei dinamometri per il taglio dei metalli*, Ingegneria Meccanica (in via di pubblicazione).

Metodo per la misura della velocità superficiale dei ghiacciai

CORRADO LESCA richiama brevemente i metodi fino ad oggi impiegati per la misura della velocità superficiale dei ghiacciai ed espone l'applicazione di un metodo basato sull'impiego di distanziometri ottico-elettronici. Illustra infine la modalità ed i risultati delle misurazioni eseguite al Ghiacciaio di Pré de Bar in Valle d'Aosta, mediante un Geodimetro Mod. 6.

1. GENERALITÀ.

Le misure di velocità dei ghiacciai sono state oggetto di numerosi studi e ricerche.

Ancorché il movimento di scorrimento dei ghiacciai fosse noto da tempo memorabile, fu solo nel 1840 che Agassiz eseguì le prime accurate misure sul ghiacciaio dell'Unteraar: fece piantare sei pali lungo un allineamento trasversale, e ne determinò la posizione eseguendo delle intersezioni in avanti con un teodolite, ad intervalli di tempo ([1], pag. 55 e segg.).

Si riscontrò così che, analogamente a quanto succede nel caso dei fiumi, la velocità superficiale di un ghiacciaio è maggiore in vicinanza dell'asse che sui bordi.

Nel 1846 fu constatata anche la variazione di velocità del ghiaccio in funzione dell'altezza dal fondo [1b].

Il metodo dell'intersezione in avanti fu comunque generalmente adottato, essendo quello che permetteva di ottenere con la maggiore precisione i valori degli spostamenti di segnali opportunamente disposti sul ghiaccio.

Con questo metodo si operò su numerosi ghiacciai, ricavando dati di notevole interesse: per esempio sul ghiacciaio di Unteraar [2], già prima nominato, si riscontrarono, nel 1962/63, velocità variabili da 20 a 40 m/anno circa, notevolmente inferiori a quelle misurate nel 1840 da Agassiz (da 40 a 80 m/anno circa).

Nel 1957/1958 furono con questo sistema eseguite alcune misurazioni di velocità sul ghiacciaio del Miage [3]: i punti in questo caso facevano parte dei vertici prescelti per la triangolazione del ghiacciaio stesso.

Le velocità risultarono dell'ordine di 0,2-0,4 m/giorno, per intervalli di osservazione variabili da pochi giorni ad un anno.

In qualche caso (vedasi [4] e [5]), si è fatto uso della celerimensura, ma evidentemente non è possibile lavorare con questo sistema

su distanze superiori ad un centinaio di metri, a meno di non ridurre eccessivamente le esigenze di precisione; si possono anche collegare i segnali con poligonali, ma evidentemente questo metodo risulta piuttosto lungo e non permette comunque di realizzare precisioni elevate.

Un altro sistema, spesso utilizzato, consiste nel disporre dei massi opportunamente contrassegnati su un allineamento trasversale, fornito di capisaldi esterni di riferimento, e di effettuare poi la determinazione degli spostamenti per coordinate ortogonali.

Il sistema è d'impostazione laboriosa, ma dà senz'altro risultati attendibili, purché gli intervalli fra le misure siano piuttosto lunghi (uno o più anni), la pendenza della superficie glaciale non superi il 10 ÷ 15 % (per evitare lo scivolamento dei blocchi), e il ghiacciaio non sia soggetto a frane o valanghe.

Numerose misure di velocità sono state eseguite con questo metodo, che ha il vantaggio di richiedere, per la sua esecuzione, strumenti topografici poco ingombranti (in particolare vedere [6], pagine 717 e seguenti): in genere sono sufficienti un nastro di acciaio centimetrato da 50 m, uno squadro a prisma od una bussola, ed un eclimetro.

In qualche caso [5] sono anche stati utilizzati, al posto dei massi, picchettoni di legno con puntazza metallica: il vantaggio che presentano è di poter essere infissi nel ghiaccio su allineamenti comunque disposti e di costituire un riferimento sicuro fin quando il ghiaccio che li contiene non è sciolto per effetto dell'ablazione.

A questo proposito conviene far notare che con tutti i metodi illustrati è indispensabile stabilire, per poter fare confronti sicuri, dei punti fissi ben segnalizzati, ovviamente estranei al corpo del ghiacciaio, a cui riferire gli eventuali allineamenti od i punti isolati.

Sono anche stati fatti dei tenta-

tivi per misurare la velocità dei ghiacciai in modo continuo mediante *criocinegrafi*: questi strumenti (che devono ovviamente essere disposti in posizione tale da non risentire dei movimenti del ghiacciaio) sono costituiti da un rullo, su cui è avvolto un cavetto ancorato al ghiaccio. Lo svolgimento del cavo aziona, tramite il rullo ed opportuni cinematismi, un dispositivo registratore a orologeria [7].

Evidentemente, l'inconveniente più grave del sistema consiste nel dover lasciare l'apparecchiatura per lungo tempo (anche se rinchiusa in un adatto riparo) alla mercé di vandali o di curiosi.

In qualche caso, e particolarmente per ghiacciai extra-europei, sono stati impiegati metodi fotogrammetrici (v. ad esempio [2], [8], [9]), che concettualmente non differiscono da quelli visti sopra: una serie di massi ben individuabili dalla morena galleggiante vengono segnalizzati, ed i loro spostamenti sono misurati in base alle coordinate desumibili da almeno due rilievi opportunamente intervallati.

Recentemente si è presentata tuttavia una nuova possibilità di misura, mediante l'impiego dei distanziometri ottico-elettronici.

Con questi strumenti è possibile misurare nel giro di una decina di minuti (¹) la distanza compresa fra lo strumento ed un apposito riflettore, con una precisione dell'ordine di ± 15 mm su una distanza di circa 1 km.

Il vantaggio essenziale di questo tipo di distanziometro rispetto a quelli a microonde (tipo tellurometro), è di non richiedere, per la misura, una stazione secondaria con relativo operatore, il che evidentemente renderebbe ben difficile, e anzi praticamente impossibili, le misure sui ghiacciai: in effetti le stazioni secondarie so-

(¹) In certi tipi recenti simili forniti di calcolatore il tempo necessario per ottenere il valore della distanza è dell'ordine di 60".

no semplicemente costituite da prismi riflettenti (facilmente trasportabili e sistemabili), possono essere in numero qualunque e non richiedono nessuna assistenza.

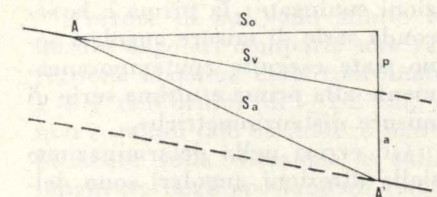


Fig. 1 - Spostamento vero S_v e spostamento apparente S_a di un segnale.

Un'applicazione di distanziometri ottico-elettronici alla misura di movimenti orizzontali superficiali, è stata effettuata sul Ward-Hunt Ice Shelf in Canada nel 1964 [10]: è stato usato un geodimetro NASM-4D e mediante catene di quadrilateri triangolati e trilaterati, si sono ottenute precisioni dell'ordine di ± 1 cm, per velocità dell'ordine di 0,3 m/giorno, e per lati lunghi 1-2 km.

Si tratta tuttavia in questo caso di operazioni molto complesse, lunghe e costose, che renderebbero scarsamente applicabile la misura elettro-ottica per scopi glaciologici.

Ci è parso di maggior interesse pratico stabilire la possibilità di eseguire tali misure con modalità più semplici e rapide, pur conservando una sufficiente precisione delle misure stesse, mediante un metodo per irraggiamento.

In effetti, poiché in campo glaciologico si possiedono dati molto scarsi e discontinui che rendono quindi difficile lo studio e l'analisi di vari fenomeni, è di basilare importanza mettere a punto dei sistemi che consentano di effettuare in breve tempo il maggior numero possibile di misure.

2. VELOCITÀ SUPERFICIALE DI UN GHIACCIAIO

Lo spostamento di un ghiacciaio è fenomeno molto complesso e difficile da studiare: per più ampi dettagli rinviamo a [7], pag. 568 e seguenti.

La velocità di un ghiacciaio richiede di essere espressa in particolari unità di misura, stante i valori molto bassi: non esiste una convenzione precisa, ma di norma

tale velocità è espressa in m/anno (m/a) o in m/giorno (m/d).

La definizione di velocità superficiale di un ghiacciaio deve essere opportunamente chiarita, in quanto l'ovvia e semplicistica analogia idraulica non è rispondente alla realtà se esaminiamo nel dettaglio quanto avviene nel bacino dissipatore che è quello dove generalmente si possono eseguire le misure.

Consideriamo la figura 1: per esempio, un punto A posto sulla superficie del ghiacciaio si sposta in 24 h fino ad A'; in questo periodo l'ablazione ha provocato lo scioglimento di uno spessore a di ghiaccio, per cui la velocità giornaliera, misurata considerando la traiettoria AA' apparente, risulta maggiore di quella che si otterrebbe considerando il percorso S_v , parallelo alla superficie glaciale.

La differenza d fra lo spostamento apparente S_a e quello vero S_v influenza i risultati in modo sensibile quando le misure sono eseguite con metodi di precisione.

I valori di d , in funzione della pendenza e della componente orizzontale V_0 della velocità giornaliera del ghiacciaio, sono riportati nei grafici delle figure 2 e 3, riferiti rispettivamente a valori dell'ablazione giornaliera, assunti a titolo indicativo, di 3 e 6 cm.

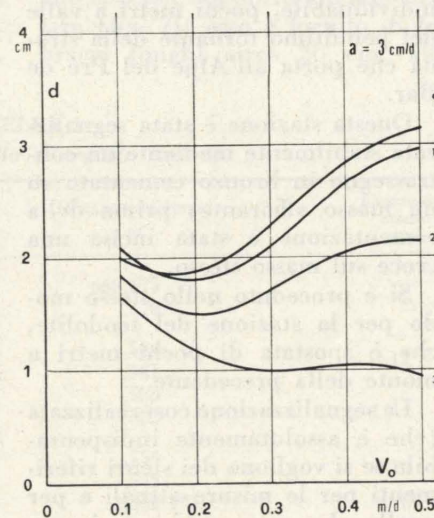


Fig. 2.

In effetti l'ablazione a (che ha le dimensioni di una velocità) è anche essa fenomeno piuttosto complesso, funzione di numerosi parametri non ben definibili (ve-

dere [11] pagg. 142 e seguenti): quella superficiale, che a noi qui particolarmente interessa, è in particolare funzione dell'insolazione, della temperatura dell'aria, dell'esposizione e della pendenza del ghiacciaio.

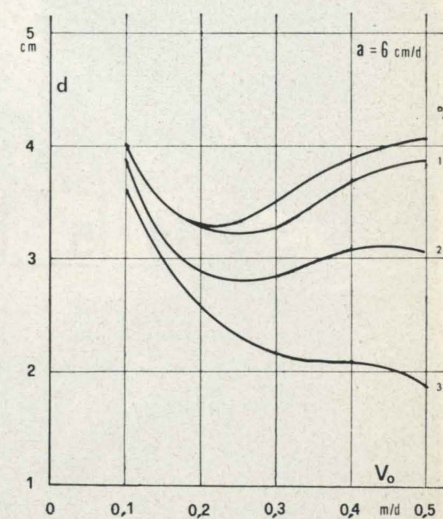


Fig. 3.

La misura dell'ablazione superficiale, per quanto mi è noto, viene ottenuta con riferimento ad aste infisse in profondità nel ghiacciaio e mobili con esso.

Anche la pendenza p della superficie glaciale è determinabile solo grossolanamente in quanto la superficie stessa non è liscia, ma ondulata.

Quindi, in definitiva, conviene riportarsi alle componenti orizzontali degli spostamenti e delle velocità, che offrono — per un dato ghiacciaio — già sufficienti dati di controllo e di confronto.

3. DESCRIZIONE DELLE OPERAZIONI DI MISURA

Per le prove è stato scelto il ghiacciaio di Pré de Bar (fig. 4) in base a considerazioni logistiche (in quanto è possibile arrivare sino alle baite omonime con un veicolo per fuori strada) ed in base a considerazioni di morfologia glaciale, in quanto è l'unico ghiacciaio nella zona del Monte Bianco italiano che presenti una lingua ben disegnata, quasi completamente priva di morena galleggiante e con pendenza accettabile; per di più è l'unico ghiacciaio in tale re-

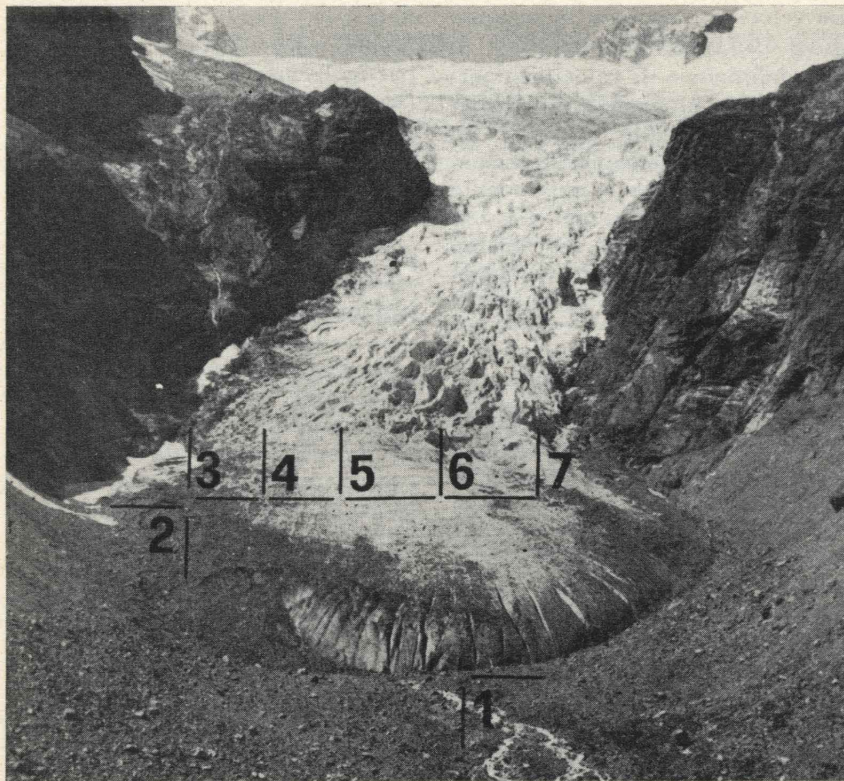


Fig. 4 - Ghiacciaio di Pré de Bar.

gione che risulti in fase d'avanzamento.

Le prime operazioni di misura hanno avuto luogo nei giorni 11, 12 e 13 settembre 1967 (2).

La stazione geodimetrica è stata sistemata sul ripiano presso le baite de Pré de Bar (fig. 5).

Le condizioni meteorologiche sono state piuttosto sfavorevoli: nei primi due giorni alla temperatura relativamente bassa (media 0 °C) si è aggiunto un forte vento da Est di 40-50 km/h, che ha reso piuttosto penosa la manipolazione delle apparecchiature.

Nel terzo giorno nebbia e neve hanno reso difficoltoso il ricupero dei prismi.

Sono state effettuate quattro serie di misure a tre riflettori (a circa sei ore di intervallo): dato il periodo troppo breve delle osservazioni, si sono ottenuti soltanto risultati indicativi.

Gli spostamenti orari misurati variavano da 5 a 8 mm.

(2) Le misurazioni qui illustrate fanno parte di una serie di rilievi e di esperienze, organizzati, con l'appoggio del Comitato Glaciologico Italiano, dai colleghi Giuseppe Piovano e Filippo Feltrin, appartenenti all'Istituto di Arte Mineraria del Politecnico di Torino.

Nel 1968 le operazioni sono state riprese nei giorni 4, 5, 6, 7 e 8 settembre; il tempo durante tutto questo periodo è stato complessivamente favorevole ai nostri lavori.

La stazione geodimetrica è stata posta presso un grande masso ben individuabile, pochi metri a valle del penultimo tornante della strada che porta all'Alpe del Pré de Bar.

Questa stazione è stata segnalizzata stabilmente mediante un contrassegno in bronzo cementato su un masso affiorante; prima della cementazione è stata incisa una croce sul masso stesso.

Si è proceduto nello stesso modo per la stazione del teodolite, che è spostata di pochi metri a monte della precedente.

La segnalizzazione così realizzata (che è assolutamente indispensabile se si vogliono dei sicuri riferimenti per le misure attuali e per quelle che si eseguiranno in un prossimo futuro), è quindi in grado di garantire la reperibilità delle stazioni stesse per un periodo di tempo molto lungo.

La distanza inclinata fra le due stazioni è stata misurata direttamente con nastro metrato ed è ri-

sultata di 7,45 m. La distanza ridotta all'orizzontale è stata calcolata in m 7,39.

Le misure angolari con il teodolite sono state effettuate sempre almeno una volta, nelle due posizioni coniugate: la prima e la seconda serie di misure angolari sono state eseguite contemporaneamente alla prima e ultima serie di misure distanziometriche.

Gli errori nella determinazione delle direzioni angolari sono dell'ordine di $\pm 20''$: questo valore, apparentemente piuttosto elevato, è conseguente al fatto che le collimazioni ai prismi erano piuttosto incerte a causa del notevole effetto di ballerina che si manifestava inevitabilmente durante le osservazioni, dato l'andamento radente della linea di mira sul corpo del ghiacciaio e la ridottissima altezza dei riflettori rispetto alla superficie glaciale.

Le riduzioni in centro, sia per gli angoli azimutali che per quelli zenitali, sono state calcolate con i soliti metodi, in cui però la distanza approssimata è stata sostituita con quella misurata mediante il Geodimetro.

Una volta determinate le coordinate polari, è stato fatto il passaggio a coordinate cartesiane, riferite ad un sistema arbitrario di assi: l'asse y è stato scelto coincidente con la congiungente stazione Geodimetro-punto 1 (all'origine, posta in corrispondenza di detta stazione, sono state attribuite le coordinate $x=1000,000$ m; $y=1000,000$ m).

È stato così possibile determinare l'entità e la direzione delle

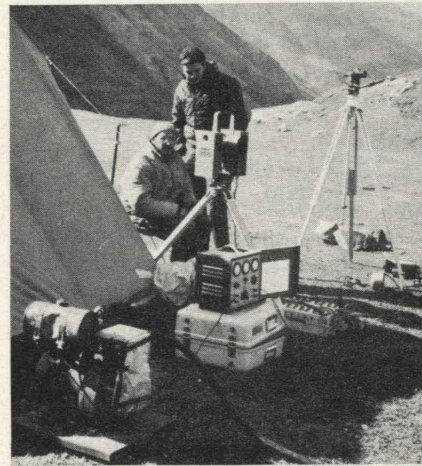


Fig. 5 - Sistemazione delle apparecchiature.

componenti orizzontali degli spostamenti totali subiti dai segnali nel periodo delle osservazioni: per ottenere gli spostamenti parziali (vedere tabella 3) si sono fatte delle semplici proporzioni.

L'errore di cui sono affette le misure angolari comporta una variazione massima delle coordinate x e y dell'ordine di $\pm 1-2$ cm, e non è quindi tale da influire sensibilmente sulla direzione e sulla lunghezza degli spostamenti totali (che variano da 20 a 50 cm circa) tenuto conto anche di tutte le altre cause che perturbano i risultati.

L'errore sugli angoli zenitali invece provoca errori relativi elevati, dati i piccoli dislivelli in gioco; comunque non si è determinata la componente verticale degli spostamenti, anche per i motivi esposti precedentemente in 2.

Per avere un controllo delle misure geodimetriche è stato posto un riflettore su un masso nella zona morenica antistante la fronte (vedere figura 4): ogni serie di misure ai segnali mobili è stata preceduta e seguita da una misura al segnale fisso suddetto.

Le variazioni riscontrate rispetto al valore medio sono piuttosto sensibili (vedere tabella I) e si è provveduto quindi ad una opportuna correzione delle distanze misurate ai riflettori mobili.

Queste variazioni, che vanno ben oltre gli usuali errori strumentali, sono presumibilmente da at-

tribuire alle condizioni microclimatiche della zona in cui si operava: in effetti il raggio trasmesso e quello riflesso attraversavano le correnti di pendio che scorrevano sul versante ove era posto il punto di stazione e nel vallone del Pré de Bar, con sensibili gradienti di temperatura, in particolare nella zona frontale.

Queste anomalie, dovute a particolari condizioni meteorologiche, dovranno comunque essere meglio studiate nelle prossime campagne di misura.

3.1. Strumentazione

Per le misure di distanza è stato usato il Geodimetro AGA mod. 6 dell'Istituto di Topografia del Politecnico di Torino.

L'alimentazione di tale apparecchio è stata effettuata con batterie al Ni-Cd, caricate con un generatore a benzina da 600 W.

Per le misure angolari è stato usato un teodolite Wild T 2, con cannocchiale a 30x e approssimazione della lettura ai cerchi di 1''. Come riflettori per il Geodimetro sono stati utilizzati gruppi di tre prismi triedri avvitati su appositi supporti in ferro, la cui base è stata cementata su blocchi morenici (fig. 6).

A titolo di prova, nel 1968 si è adottato, per il segnale numero 4, uno speciale supporto a telaio stellare (fig. 7): esso è fornito di tre bracci lunghi circa 30 cm, alle

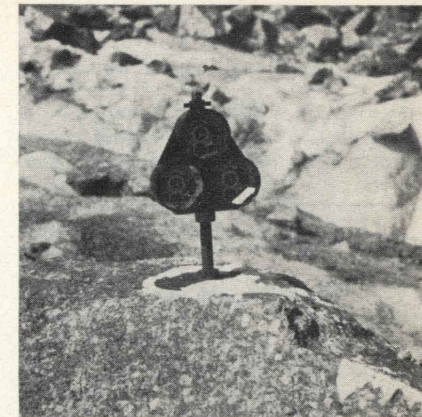


Fig. 6 - Riflettore su masso morenico.

estremità dei quali sono avvitati tre perni di circa 15 cm di lunghezza (\varnothing 10 mm), che sono infilati entro fori, di larghezza leggermente maggiore, praticati nel ghiacciaio mediante un trapano a mano.

Si è notato che una struttura del genere presenta la importante caratteristica di non provocare effetti differenziali d'ablazione, e di « galleggiare » sulla superficie del ghiacciaio, migliorando quindi sensibilmente la precisione delle misure.

Inoltre questi telai possono essere sistemati con precisione su allineamenti e a distanze prefissate, e non scivolano anche se la superficie glaciale ha pendenze notevoli.

4. RISULTATI E CONCLUSIONI

Nella tabella 2 e nella figura 8 sono riportati i risultati delle misure da noi effettuate: in particolare si nota come la velocità media V_0 del ghiacciaio sia praticamente la stessa nella zona centrale e verso il bordo sinistro, il quale



Fig. 7 - Riflettore su telaio stellare.

TABELLA 1

Misure di controllo al segnale fisso 1.

Data	Ora		Distanza inclinata m	Correzioni medie mm
	h	m		
5-9-68	18	30	668,575	- 2
	20	15	,570	
6-9-68	11	15	,584	-12
	13	00	,581	
	19	05	,580	
	19	55	,583	
7-9-68	17	40	,554	+16
	18	40	,555	
	19	20	,562 (*)	
8-9-68	17	00	,564	+ 8
	18	00	,560	
Media			668,570 m	
Errore medio delle misure:			± 3 mm	
Altezza strumentale			1,02 m	

(*) controllo isolato, effettuato in seguito allo scivolamento del segnale 7.

scorre liberamente al piede della morena laterale.

TABELLA 2

Componenti orizzontali degli spostamenti totali e delle velocità medie giornaliere.

segnale	spostamento totale m	intervallo ore	V ₀ media m/d
2	0,222	70,13	0,072
3	0,213	69,96	0,072
4	0,435	69,81	0,144
5	0,576	69,81	0,192
6	0,560	69,81	0,192
7	0,157	16,70	0,216
	0,195	22,72	0,192

La velocità invece si riduce notevolmente sul bordo destro, dove la massa glaciale scorre a contatto della morena laterale.

È interessante notare l'ottima concordanza dei valori ottenuti per i vari segnali, tenendo conto degli spostamenti totali.

Le componenti orizzontali degli spostamenti orari parziali presentano variazioni abbastanza sensibili (v. Tabella 3): poichè riteniamo che la velocità superficiale del ghiacciaio sia costante nel periodo delle nostre osservazioni, attribuiamo queste variazioni alle oscillazioni dei riflettori e ad eventuali piccoli slittamenti dei massi di supporto.

TABELLA 3

Componenti orizzontali S₀ degli spostamenti orari parziali.

segnale	intervalli ore	spostamenti S ₀ orari parziali mm/h
2	16,60	3,4
	7,76	3,8
	22,16	2,8
	23,60	2,6
3	16,56	2,4
	30,10	2,8
	23,30	3,6
4	16,63	6,4
	30,10	6,5
	23,20	6,5
5	16,66	8,7
	7,15	6,6
	22,78	7,4
	23,22	9,3
6	16,75	10,3
	29,86	7,0
	23,20	7,6
7	16,70	9,4
	22,72	8,5

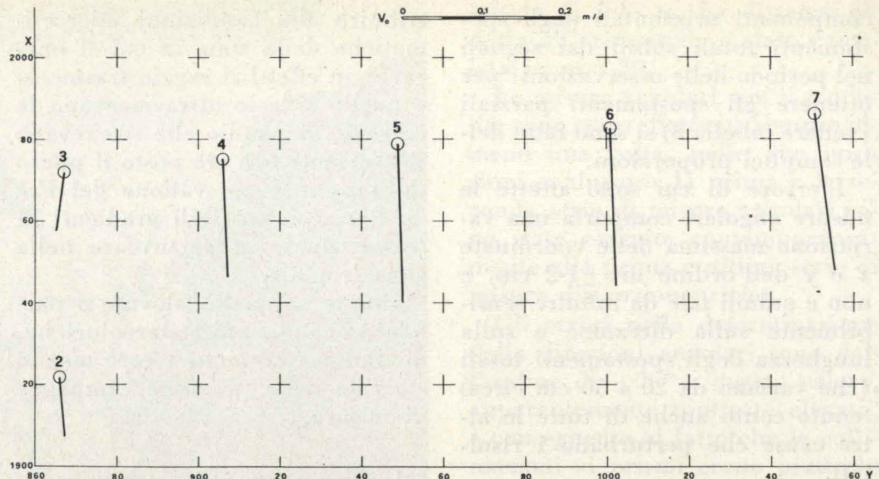


Fig. 8 - Planimetria con posizione segnali e velocità (componenti orizzontali V₀).

Gli errori di cui occorre tener conto nelle misure effettuate con il sistema di rilievo per coordinate polari da noi adottato, possono così riassumersi:

- errore nella misura della distanza geodimetrica;
- errore sulla distanza per condizioni metereologiche anomale;
- errore nelle misure angolari azimutali;
- errore nelle misure angolari zenitali;
- errore dovuto al moto pendolare dei riflettori;
- errore causato dallo scivolamento dei blocchi di supporto.

L'errore a) è dell'ordine di ± 15 mm per una distanza di 1 km circa; gli errori c) e d) possono ridursi, operando con cura a distanze comprese fra 500 e 1000 m, a ± 10-20^{cc}. L'errore b) può essere controllato e compensato mediante misure ausiliarie ad un riflettore fisso.

Per misure di particolare precisione conviene tuttavia effettuare livellazioni geometriche di collegamento fra i riflettori, in modo da ottenere il valore di p+a (vedere fig. 1), con l'approssimazione di qualche millimetro almeno, realizzando così un netto miglioramento della precisione rispetto alle misure basate sulle zenitali.

Gli errori e) e f) sono per quanto possibile da eliminare, in quanto possono influire notevolmente sui risultati: data l'ottima prova data dal supporto stellare in ferro, usa-

to per il segnale 4 (come è comprovato dai valori riportati in tabella 3), si ritiene consigliabile adottarlo in linea generale, escludendo i massi d'ogni tipo e grandezza, che danno scarso affidamento ed impongono frequenti ed attenti controlli.

5. APPENDICE

La misura di distanza con il Geodimetro

Il principio di misura, che qui richiamo brevemente (per più ampi dettagli, vedere [12]), è molto semplice: un raggio di luce, modulato a radiofrequenza, viene proiettato dallo strumento verso un riflettore.

Il raggio riflesso viene ricevuto dallo strumento che, mediante un dispositivo elettronico, ne misura lo sfasamento rispetto all'onda in partenza.

La distanza D fra strumento e riflettore sarà data da:

$$D = n\lambda + L$$

dove λ è la lunghezza d'onda usata, n il numero intero di lunghezza d'onda compresa fra lo strumento ed il riflettore, L è lo sfasamento.

La misura dello sfasamento può essere eseguita con l'approssimazione di pochi millimetri, per λ dell'ordine di 10 m.

Per la determinazione di n si devono effettuare tre successive misure, con tre diverse frequenze (F₁, F₂, F₃), per cui avremo:

$$\begin{aligned} D &= n_1\lambda_1 + L_1 \\ D &= n_2\lambda_2 + L_2 \\ D &= n_3\lambda_3 + L_3 \end{aligned}$$

Se definiamo l'unità elettro-ottica U = λ/4 e se poniamo:

$$\begin{aligned} 400 \cdot 2U_1 &= 401 \cdot 2U_2 = 2000 \text{ m} \\ 20 \cdot 2U_1 &= 21 \cdot 2U_3 = 100 \text{ m} \end{aligned}$$

avremo le seguenti soluzioni del sistema: D = D' + L₁

$$D = D' + \left(L_2 - E \frac{2U_1 - 2U_2}{5} \right)$$

$$D = D' + \left(L_3 - F \frac{2U_3}{100} \right)$$

dove E = 401 (L₂ - L₁); F = 21 (L₃ - L₁) e D' = E + F.

In definitiva ponendo

$$L_2 - E \frac{2U_1 - 2U_2}{5} = L_{2k} \text{ e } L_3 - F \frac{2U_3}{100} = L_{3k}$$

otteniamo

$$D = D' + \left(\frac{L_{1k} + L_{2k} + L_{3k}}{3} \right)$$

In pratica i valori di L sono dati dalla differenza tra i valori R dello sfasamento, letti collimando al riflettore ed i valori C dello sfasamento corrispondenti al percorso interno del raggio: questi ultimi costituiscono una vera e propria calibrazione, che tiene conto in particolare delle variazioni termiche strumentali durante la misura.

Ognuna delle determinazioni di R e di C è ottenuta come media di quattro determinazioni successive: per evitare l'operazione di divisione, il contatore collegato alla linea di ritardo ha una scala con graduazione espansa di 4 volte, per cui basta sommare i quattro valori letti per ottenere direttamente la media.

Ad ogni determinazione, mediante apposito commutatore vengono invertite opportunamente le fasi del modulatore, per compensare dissimmetrie dei circuiti (3).

In tutto quindi si devono effettuare allo strumento 24 letture per ogni misura di distanza, impiegando un tempo di circa 6-8 minuti.

Un modulo permette di ordinare i dati così ricavati e di effettuare i calcoli relativi, i quali richiedono in genere 4-5 minuti (4).

Per le verifiche dei calcoli di campagna abbiamo predisposto un programma per il calcolatore Olivetti 101, che effettua le operazioni relative in circa 2^m 10^s.

Il programma (su due schede) prevede il calcolo delle correzioni di temperatura e di pressione in base alla formula seguente:

$$\begin{aligned} \text{correzione} &= \\ &= \left(310,4 - \frac{82883}{273 + t} \cdot \frac{p}{760} \cdot 10^{-6} \right) \end{aligned}$$

dove t è la temperatura dell'aria in °C, p è la pressione dell'aria in mmHg.

(3) Molto sovente ed in particolare quando occorre fare numerose misure per irraggiamento, è sufficiente eseguire una sola lettura con il commutatore delle fasi in posizione qualunque: partendo infatti da una numerosa serie di misure da noi realizzate, si sono eseguiti i calcoli di distanze tenendo conto rispettivamente delle letture fatte con le fasi 1; 2 e 3; 1-2-3 e 4; la differenza massima rispetto al valore ottenuto tenendo conto delle quattro letture è risultata dell'ordine di ± 3 cm, valore evidentemente trascurabile in moltissimi casi. In compenso, nel caso di lettura fatta con una sola fase, il tempo di misura impiegato usualmente da un operatore bene addestrato, si riduce a circa due minuti e quindi ad almeno 1/3 di quello impiegato nell'esecuzione delle letture alle quattro fasi.

(4) Lo strumento permette di discriminare la classe di parità della semionda in cui si verifica lo sfasamento: per questo basta, una volta effettuato l'azzeramento del microamperometro e la corrispondente lettura al contatore, dare un incremento qualunque alla linea di ritardo, ruotando l'apposito bottone di comando. A seconda che la lancetta si sposta verso destra o verso sinistra si ha l'indicazione del segno della semionda. Sul modulo si scrive u (uguale) o c (contrario) a seconda che il movimento dell'indice è concorde o meno con quello dell'incremento dato alla linea di ritardo, e se ne tiene conto nei calcoli successivi.

SCHEDE

1.1	1.2	2.1
V	V	Y
/0	RS	RS
S	/0	D
D+	/0	S
S	C0	S
C+	0	S
S	S	+
C+	d+	C
S	/0	S
D+	A0	C+
D+	S	S
C-	S	S
/V	D0	A+
C+	A0	R+
C-	C0	R0
C0	C+	R+
R+	C+	R+
C+	A+	D0
A+	R+	X
C+	R+	A+
C+	R+	RS
D+	R+	R+
C+	R+	D+
C0	R+	+
B+	R+	B+
V	RS	C+
A+	RS	A+
C+	dS	R+
D+	X	R+
D-	+	D+
A0	+	+
C+	R+	+
C+	-	R+
A-	B+	+
-	B0	A+
+	A+	R+
B+	R+	R+
A+	R+	RS
A+	R+	D+
D+	R+	+
C+	R+	-
D+	RS	A+
C+	dS	RS
C0	d+	RS
A+	X	RS
V	+	D+
A+	0	+
S	C+	R+
-	-	D+
C+	+	+
C0	R+	+
A+	+	+
D+	+	+
C+	0	+
A0	C+	+
A+	+	+
D+	A+	+
/0	F+	+
+	F+	+
A0	F+	+
C0	+	+
C+	+	+
D+	A0	+
+	S	/0
A+	+	+
R+	+	+
RS	/0	+
RS	A0	+
D+	RS	+
X	X	V
A0	-	S
D+	/0	+
/0	+	+
A0	+	+
RS	+	+
Y	+	+
S	+	+

ISTRUZIONI

Scheda 1 (prima parte)
(Indicatore decimali: 4)
— premere V;
— impostare C₁, R₁ u oppure c, U₁ (u=1, c=-1);
— risultato: L₁;
— impostare: C₂, R₂, u/c, U₂;
— risultato: (L₂);
— impostare: C₃, R₃, u/c, U₃;
— risultato: (L₃);
— premere W;
— impostare: U₂, L₁, (L₂);
— risultati: A = L₂ - L₁
B = L₃ - L₁.

Scheda 1 (seconda parte)
— premere V;
— risultato: 21 B = F;
— impostare F arrotondato a 5 m;
— risultato: 400 A - F = E;
— impostare E arrotondato a 100 m;
— risultati: L₁, L₂, L₃, K₂, L_{2k}, K₃, L_{3k}, ΣL, ΣL/3, D';
— impostare n (multipli di 2000 m);
— risultato: Σ L/3 + D' + (n × 2000) = distanza geodimetrica.

Scheda 2
— premere Y;
— impostare: eccentricità geodimetro, eccentricità riflettore, temperatura in °C, pressione in mm Hg;
— risultato: distanza geodimetrica corretta.

N.B. Le costanti del geodimetro e del riflettore sono codificate nel programma e devono essere eventualmente variate per altri strumenti. (Nel nostro caso -0,161 metri).

Corrado Lesea

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

[1] L. ACASSIZ, *Nouvelles études et expériences sur les glaciers actuels*, Edizioni Masson, 1847, Paris; [1b] A. GUILLEMIN, *La Neige, la Glace et les Glaciers*, Edizioni Hachette, 1891, Paris; [2] R. HAEFELI, *Some Notes on Glacier Mapping and Ice Movement*, Canadian Journal of Earth Sciences, Vol. 3, n. 6, 1966; [3] M. CUNIETTI, *Il ghiacciaio del Miage - Rilievo fotogrammetrico*, Comitato Glaciologico Italiano, 1961, Torino; [4] U. MONTERIN - C. SOMIGLIANA, *Sulla costanza di posizione dei pozzi glaciali*, Bollettino Comitato Glaciologico Italiano, n. 10, 1930; [5] E. SILVESTRI, *Osservazioni su alcuni ghiacciai della Valle d'Aosta*, Ed. OPES, 1924, Torino; [6] A. DESIO, *I ghiacciai del gruppo Ortles-Cevedale*, Comitato Glaciologico Italiano, 1967, Torino; [7] F. VERCELLI, *Il mare, i laghi, i ghiacciai*, Ed. UTET, Torino, 1951; [8] H. J. SCHNEIDER - H. BAUMERT, *Die Expeditionskarte Minapin/NW - Karakorum 1:50.000*, Zeitschrift für Vermessungswesen, 11, 1968; [9] S. MEIER, *Terrestrische Photogrammetrie an einem arktischen Gletscher während der Polarnacht*, Bildmessung und Luftbildwesen, 4, 1965; [10] G. KONECNY, *Applications of photogrammetry to surveys of glaciers in Canada and Alaska*, Canadian Journal of Earth Sciences, n. 6, 1966; [11] A. DESIO, *Geologia applicata all'ingegneria*, Ed. Hoepli, 1959, Milano; [12] C. LESCA, *Controlli sugli errori strumentali dei distanziometri ottico-elettronici*, Atti e Rassegna Tecnica, 1/1969.

Una ricerca sperimentale relativa a un particolare caso di controllo funzionale dei componenti edilizi

GIORGIO PASSADORE descrive gli obiettivi, il metodo e i primi risultati di una ricerca sperimentale sulla « stabilità dimensionale » di componenti di facciate prefabbricate.

I. GIUSTIFICAZIONE.

Ritengo opportuno premettere qualche riga a giustificazione degli interessi che sono all'origine della ricerca di cui esporrò i primi risultati.

Alla base sta l'interesse per una verifica del ruolo della normativa in rapporto alle caratteristiche funzionali (« prestazioni ») di oggetti edilizi tipici della produzione industriale di oggi.

Nel caso che verrà descritto tale interesse si articola in diversi punti, che si possono individuare come segue.

In primo luogo, l'interesse per gli aspetti operativi di quel controllo sperimentale dei componenti edilizi che è uno dei cardini della normazione dei componenti stessi.

In particolare, poi, l'interesse per un tipo di sperimentazione basato su prove « funzionali », e più specialmente per gli aspetti metodologici e per i limiti di validità di tali prove.

In secondo luogo, l'interesse per alcune caratteristiche di comportamento (appunto quelle indicate con l'espressione « stabilità dimensionale ») d'una classe di componenti — pannelli di facciata ed « elementi di tamponamento » — particolarmente rappresentativi dell'attuale produzione industriale per l'edilizia, la quale deriva generalmente da un metodo di progettazione « analitico ».

L'interesse delle prove di « stabilità dimensionale » è allora tanto maggiore, in quanto esse mettono alla prova tutti gli elementi del progetto (materiali, forma, dimensioni, tipi di collegamento delle parti costituenti l'oggetto), verificandone globalmente (« sinteticamente ») la validità sotto un'angolazione particolare, e direi, inusitata.

La ricerca è stata finanziata dal C.N.R., Comitato di Ingegneria (Contributo n. 115/264/601 del 1.8.66), ed è stata eseguita, sotto la responsabilità tecnica di chi

scrive, presso l'Istituto di Architettura della Facoltà di Ingegneria di Padova, nel corso del 1968.

1.1. Metodi di controllo « funzionale » dei componenti edilizi.

Il controllo sperimentale del comportamento dei componenti edilizi sottoposti alle condizioni di esercizio, è un'espressione della normazione « funzionale ».

Intendiamo per normazione funzionale quella che disciplina non le *caratteristiche* (morfologiche, dimensionali, fisico-chimiche) dell'oggetto, bensì le sue *prestazioni*, cioè la *capacità di rispondere globalmente a esigenze funzionali prefissate* (1).

La rispondenza alle esigenze funzionali può venire definita anche in modo puramente qualitativo; mentre il controllo di tale rispondenza è necessariamente analitico e si basa su una serie di *convenzioni* le quali hanno un duplice riferimento: per *classi di componenti* e per *classi di funzioni*.

Supponendo ora di fissare l'attenzione su un dato componente (su una classe di componenti) e su una data funzione (su una classe di funzioni), il controllo sperimentale della rispondenza del componente alle funzioni richiede la definizione delle convenzioni seguenti:

1) scelta di *indici* numerici che definiscano il livello di soddisfacimento dell'esigenza funzionale;

2) definizione di un campo di *valori accettabili* di tali indici (corrispondente a un corretto soddisfacimento dell'esigenza funzionale);

3) scelta dei parametri che definiscono le « *sollecitazioni* » (condizioni ambientali);

(1) Le « esigenze funzionali » sono, a loro volta, la traduzione di più generali « esigenze umane » che interessano gli utenti l'edificio.

4) determinazione di un *campo di valori* delle sollecitazioni, corrispondente a condizioni ambientali *normali* (2).

Sul piano operativo, sono da definirsi ulteriori convenzioni (*norme di prova*), riguardanti:

5) le *modalità di applicazione* delle sollecitazioni (creazione di un « ambiente » artificiale che riproduca le condizioni prescelte);

6) la definizione del *metodo di misura delle sollecitazioni* stesse;

7) la definizione del *metodo di misura degli indici funzionali*.

La definizione operativa del controllo funzionale di un componente edilizio risulta allora la seguente: *accertare che, al variare delle sollecitazioni entro il campo normale, gli indici funzionali permangono pure entro il rispettivo campo normale*.

Il metodo anzidetto vale, in linea di principio, non solo per l'edilizia ma anche per gli altri settori; tuttavia il controllo funzionale dei componenti edilizi è caratterizzato da una duplice complessità:

complessità delle « sollecitazioni ». Le « condizioni ambientali » corrispondono generalmente a « sollecitazioni » complesse, caratterizzate da più parametri fisici tra loro interagenti;

complessità delle « esigenze funzionali ». Le « esigenze funzionali » sono caratterizzate da « indici » numerici dipendenti spesso da più parametri fisici fra loro interagenti. Talvolta si possono identificare esigenze funzionali complesse che, a un'analisi, si rivelano corrispondenti a più esigenze funzionali elementari (vedi in 2.1 l'esempio della « stabilità dimensionale »).

(2) È evidente che le condizioni di prova definite « normali » corrispondono in realtà ai limiti del campo delle condizioni normali di esercizio.

2. LA « STABILITÀ DIMENSIONALE » DELLE « FACCIATE LEGGERE ».

Consideriamo la classe dei componenti che appartengono a quel tipico manufatto (« elemento funzionale ») detto « facciata leggera », assumendo come definizione di « facciata leggera » quella data nelle *Direttive Comuni per l'Agrément delle facciate leggere* UEAtc-ICITE (3).

Definiamo ora la « stabilità dimensionale » di una facciata leggera come un *comportamento tale che le variazioni dimensionali (delle sue parti costituenti e dell'insieme), in condizioni di esercizio, risultino accettabili rispetto alle esigenze funzionali della facciata stessa*.

La stabilità dimensionale concerne dunque le variazioni dimensionali della facciata nel suo piano e normalmente al suo piano.

Tali variazioni dimensionali sono generalmente dovute a escursioni termiche prodotte da agenti esterni (sole, gelo, pioggia) e più raramente interni (sorgenti di calore).

È da notare subito che le variazioni dimensionali nel piano della facciata sono assorbite dai giunti di dilatazione della facciata stessa; giunti la cui progettazione è ormai sufficientemente stabilizzata sul piano tecnologico.

(3) Union Européenne pour l'Agrément technique dans la construction (UEAtc) - Istituto Centrale per l'Industrializzazione e la Tecnologia Edilizia (ICITE).

Riportiamo da tale documento le seguenti definizioni:

Facciata leggera: « Si possono... realizzare facciate con materiali... quali, ad esempio, metalli, prodotti vetrosi, lignei, fibrosi, plastici. In questo caso il peso per mq delle parti piene è assai ridotto (pochi chilogrammi) e quasi sempre inferiore a 100 kg, cosicché la parete risulta portata e sostenuta dalla parte strutturale dell'edificio e non interessa la stabilità del medesimo ».

Queste facciate differiscono completamente dai muri come modo di esecuzione e come comportamento e pertanto si è convenuto di definirle « facciate leggere ».

Facciata cortina: « una facciata leggera viene chiamata "facciata cortina" quando la parete è completamente esterna ai solai ».

Facciata pannello: « è una facciata leggera inserita tra i solai ».

Elemento di tamponamento: « è un manufatto semplice o composto che si inserisce nell'ossatura della facciata o in una intelaiatura al fine di chiudere i vuoti e formare la facciata ».

Molto più delicato è il problema delle variazioni dimensionali normalmente al piano della facciata. Variazioni dimensionali di questo tipo si hanno negli elementi di chiusura, siano pannelli o « elementi di tamponamento » per effetto della differenza di temperatura esistente tra le due faccie, interna ed esterna, dell'elemento; e anche per una variazione uniforme della temperatura, quando vi sia una distribuzione non omogenea o un comportamento non uniforme dei materiali nello spessore dell'elemento (si pensi al comportamento di una lamina bimetallica riscaldata).

Tali variazioni, corrispondenti a una curvatura, generalmente doppia (in due direzioni), e talvolta complessa (« svergolamento ») dell'elemento di chiusura, sono contrastate dai montanti e traversi del telaio di facciata — quando esso esiste — e in ogni caso dai dispositivi di fissaggio della facciata alla struttura dell'edificio. Ne nascono sforzi di coazione che hanno generalmente valore non trascurabile, e possono sommarsi a quelli dovuti al vento, avendo all'incirca lo stesso ordine di grandezza; possono prodursi inoltre fessurazioni, scollamenti, rotture sia all'interno che alla superficie dell'elemento.

Per concludere, la « stabilità dimensionale » delle facciate leggere interessa soprattutto per le deformazioni normali al piano della facciata che si hanno negli elementi di chiusura (pannelli ed « elementi di tamponamento »); tali variazioni dimensionali comportano sforzi relativamente notevoli, applicati a telai ed elementi di fissaggio alla struttura; il fenomeno in questione è molto frequente, perché può essere generato — in primo luogo — da ogni differenza di temperatura tra faccia interna ed esterna (differenza che rappresenta la norma, in condizioni di esercizio, ed è particolarmente sensibile nel caso di soleggiamento incidente sulla facciata); in secondo luogo, da squilibri tra gli strati interni.

Il controllo della stabilità dimensionale può allora limitarsi ai soli elementi di chiusura; il comportamento della facciata nel suo complesso può dedursi in seguito,

considerando le deformazioni degli elementi stessi, e gli sforzi da essi indotti sul telaio e sui dispositivi di fissaggio della facciata.

Sulla progettazione degli elementi di chiusura — e quindi di tutta la facciata — la considerazione dei problemi di stabilità dimensionale ha un'influenza non trascurabile; e ciò è interessante, da un lato perché la conoscenza di questi problemi non è ancora perfetta; dall'altro, perché la « stabilità dimensionale » mette in giuoco — come già notato — tutti gli elementi di progetto, anzi la concezione stessa dell'elemento di chiusura.

2.1. Il controllo della « stabilità dimensionale » delle « facciate leggere ».

Assumiamo la « stabilità dimensionale » come un'esigenza funzionale complessa, da cui dipende il soddisfacimento di più esigenze funzionali semplici relative alla facciata (per esempio: tenuta all'aria, all'acqua, al vapore, isolamento termico, stabilità meccanica, soddisfacimento estetico ecc.).

In effetti, la insufficiente stabilità dimensionale della facciata (eccessiva curvatura dei pannelli, ecc.) può avere influenze negative sul soddisfacimento di ciascuna di tali esigenze funzionali.

Ricordiamo ora che abbiamo convenuto di eseguire il controllo di stabilità dimensionale sui soli elementi di chiusura della facciata.

Secondo quanto detto al punto 1.1, tale controllo si basa sopra una serie di *convenzioni*, e precisamente:

1) Scelta degli *indici numerici* che definiscono il livello di soddisfacimento dell'esigenza di stabilità dimensionale. Assumeremo come rappresentativa la *freccia* prodotta al centro del lato maggiore (o, talvolta, ai vertici) dell'elemento, quando la deformazione non sia contrastata dal telaio (« elemento libero »).

Sarà importante considerare anche gli *sforzi* in direzione normale al piano dell'elemento, che si producono quando la deformazione sia impedita (contrastata) ai bordi dal telaio (« elemento bloccato »).

Talvolta sarà da considerare la *freccia* al centro geometrico dell'elemento; inoltre, la *freccia* al bordo tra due punti fissati al telaio.

2) Definizione di un campo di valori accettabili di tali indici.

L'accettabilità va intesa in relazione al soddisfacimento delle funzioni semplici (v. sopra).

Per esempio, una eccessiva deformazione dell'elemento di chiusura in direzione normale al suo piano potrebbe (almeno teoricamente) compromettere la tenuta (all'aria, all'acqua, al vapore) della facciata. Deformazioni e alterazioni superficiali possono provocare degradazione dei materiali isolanti, e quindi variazioni dell'isolamento termico. Gli sforzi sul telaio indotti dall'elemento deformato devono essere compatibili con le esigenze statiche del telaio stesso e dei dispositivi di ancoraggio alla struttura. L'esigenza di soddisfacimento estetico è offesa da una eccessiva alterazione della planarità degli elementi, e pure dalle alterazioni superficiali che possono accompagnare la deformazione (fessurazioni, ecc.).

Il campo dei valori accettabili degli indici prescelti (freccie ecc.) non può venire evidentemente fissato in modo assoluto, ma verrà definito di volta in volta in relazione al soddisfacimento delle esigenze suddette. Solo per dare un'idea degli ordini di grandezza, ricordiamo che la freccia massima di 1/300 della luce, misurata al bordo dell'elemento, è stata assunta da alcuni ricercatori come massimo ammissibile.

3) Scelta dei parametri che definiscono le sollecitazioni (condizioni ambientali). Si assume come « sollecitazione » la radiazione infrarossa incidente sulla faccia esterna dell'elemento; non essendo possibile, per difficoltà operative, misurare il flusso della radiazione incidente, si assume invece come parametro la temperatura superficiale della faccia esposta dell'elemento.

4) Determinazione di un campo di valori delle sollecitazioni, corrispondente a condizioni ambientali « normali » (v. nota 2). Si assumerà come condizione normale di prova una radiazione infrarossa che provochi sulla faccia esposta dell'elemento una data temperatura superficiale e una data differenza di temperatura rispetto alla faccia non esposta.

Per quanto riguarda le modalità operative (punti 5, 6, 7), si rimanda al paragrafo successivo.

3. NORME DI PROVA.

Allo scopo di rendere utilizzabili sul piano operativo le convenzioni enunciate al punto precedente sul controllo della stabilità dimensionale, sono da fissare il campo dei valori normali delle « sollecitazioni » (« condizioni normali di prova »), le modalità di applicazione delle sollecitazioni, il metodo di misura delle sollecitazioni, il metodo di misura degli indici funzionali.

Riporto qui (Tab. 1) le prescrizioni di prova delle *Direttive Comuni* citate, che costituiscono, a quanto mi risulta, l'unico corpo normativo esistente in materia, e sono impiegate in ordine al rilascio del « Certificato di Idoneità Tecnica » per le « facciate leggere » nei paesi aderenti all'UEAtc.

Per quanto riguarda le condizioni normali di prova, assunto come indice la temperatura superficiale della facciata esposta dell'elemento, risulta, in base a prove di ricercatori diversi, che elementi di colore scuro esposti a soleggiamento nelle nostre latitudini possono raggiungere, in condizioni non eccezionali, la temperatura superficiale di 80 °C. È questo il valore massimo di prova assunto dalle *Direttive Comuni* [4], [5].

La *Tabella 1* illustra, con riferimento alle *Direttive Comuni* stesse, le modalità di applicazione delle sollecitazioni (andamento e durata del ciclo di soleggiamento, altre sollecitazioni quali gelo, pioggia ecc.).

Per quanto riguarda il metodo di misura delle sollecitazioni e degli indici funzionali, le *Direttive* non danno prescrizioni; nel successivo punto 3.1 sono descritti i metodi e le apparecchiature da noi usati.

3.1. Attrezzature di prova.

Le attrezzature di prova appartengono a due categorie: quelle

destinate a riprodurre le « condizioni ambientali di esercizio » (ossia ad applicare le sollecitazioni), e quelle destinate a misurare le grandezze in giuoco, cioè l'entità delle « sollecitazioni » stesse e il valore degli « indici funzionali ».

Occorre considerare infine anche le attrezzature complementari che rendono possibile la misura; nel nostro caso, l'attrezzatura per posizionare correttamente l'elemento in prova.

La condizione di esercizio che si vuol riprodurre è quella di un soleggiamento intenso incidente sull'elemento di facciata; si impiega a questo scopo una serie di lampade a raggi infrarossi con superficie interna del bulbo riflettente, della potenza di 375 Watt ciascuna, disposte ai vertici di un reticolo ortogonale di 30 cm. di lato. Le lampade sono montate su un dispositivo mobile onde variarne la distanza dall'elemento, e quindi variare la potenza del flusso incidente sullo stesso (fig. 1).

Mediante semplici dispositivi è possibile anche realizzare l'« urto termico » (4).

Le attrezzature della seconda categoria comprendono un telaio per

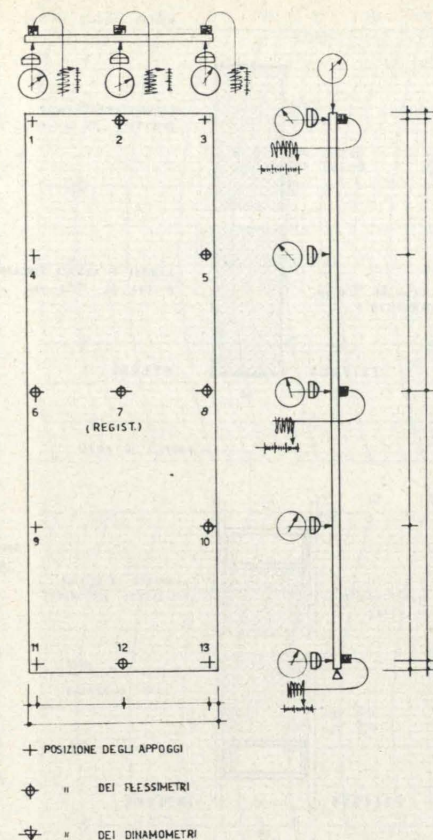


Fig. 2 - Schema del componente in prova. Si noti la posizione dei flessimetri, azionati da un'asta passante attraverso gli appoggi. I dinamometri sono usati allo scopo di rilevare gli sforzi necessari per ricondurre a zero le deformazioni avutesi in corso di prova.

il posizionamento e fissaggio del componente in prova, e per il supporto dei flessimetri destinati a misurarne le deformazioni.

In particolare, il « telaio » permette di disporre una serie di appoggi su una fascia al contorno della faccia posteriore del componente, il quale viene provato in posizione verticale. Tali appoggi sono regolabili, in modo da definire un piano ideale, contro il quale aderisce la faccia posteriore del componente; gli scostamenti da questo piano, corrispondenti alle deformazioni prodottesi in corso di prova (e tenuto conto anche degli scostamenti iniziali dovuti a imperfezioni costruttive), sono misurati per mezzo di flessimetri decimali, azionati da un'asta che passa all'interno dell'elemento di appoggio (fig. 2 e 3).

Un flessimetro registratore misura inoltre anche la freccia al centro del componente; il tracciato fornisce una rappresentazione espressiva dell'andamento delle deformazioni (fig. 6).

Allo scopo di misurare un altro indice, e cioè lo sforzo che il componente, deformandosi, applicherebbe al telaio e agli elementi di fissaggio, è stato necessario accettare un'ipotesi semplificativa.

Si è supposto cioè che lo sforzo applicato dal componente, tendente a deformarsi nelle condizioni di prova, contro un telaio rigido che ne impedisca la deformazione, sia uguale a quello necessario per riportare a zero tale deformazione, ove questa abbia potuto liberamente manifestarsi (5).

In base a tale ipotesi, si procede come segue. Una volta che il componente sia stato provato senza alcun vincolo che ne impedisca la deformazione, e presenti quindi uno scostamento dal piano ideale

(4) Una sollecitazione normalizzata particolarmente violenta è quella chiamata « urto termico ». Consiste nel raffreddare bruscamente l'elemento, una volta che la temperatura superficiale della facciata esposta sia stata portata a 80 °C, con una pioggia d'acqua a temperatura ambiente (18 °C). Tale sollecitazione corrisponde a un'effettiva condizione di esercizio, che si ha quando un'acquazzone improvviso bagni una parete già riscaldata dal sole.

(5) Ciò equivale sostanzialmente a trascurare eventuali deformazioni plastiche che potessero aversi in corso di prova; eventualità che non si può escludere in linea generale, e, benchè sembri piuttosto rara, andrà esaminata di volta in volta.

TABELLA 1

Prove prescritte dalle « Direttive Comuni per l'Agrément delle facciate leggere » dell'UEAtc - Cap. IV, Prove del comportamento per effetto della temperatura.

UEAtc N.	Prova	Condizioni ambientali	Temperatura superficiale elemento	Durata prova
1.130	(Precondizionamento)	$T = 15 \div 25$ °C umidità = $30 \div 40$ %	come T	non indicata
1.131	Soleggiamento	$T_{est} = 30 \div 40$ °C $T_{int} = 30$ °C	$\theta_{est} = 80$ °C (su tutto o parte dell'elemento) (*)	non indicata
1.132	Freddo (e gelo) esterno	$T_{est} = -20$ °C $T_{int} = 15 \div 25$ °C	—	non indicata
1.133	Calore interno	—	$\theta_{int} = 80$ °C (su tutto o parte dell'elemento)	non indicata
1.134	Urto termico esterno	Scorrimento acqua a $10 \div 20$ °C sulla faccia esterna	$\theta_{est} = 80$ °C per tre ore prima dell' u. t.	—
1.135	Umidificazione esterna	(Acqua battente all'esterno)	—	6 ore
1.136	Soleggiamento (per elementi di tamponamento)	come 1.131	— Stato iniziale 1.130 — aumento θ_{est} a 80 °C — $\theta_{est} = 80$ °C — ritorno a 1.130	— 3 ore 3 ore 3 ore

(*) Prescrizioni particolari per pareti vetrate e con lama d'aria ventilata.

T = Temperatura aria.

Grandezze da misurare per ciascuna prova: variazioni dimensioni dell'elemento nel suo piano e in rapporto al piano di riferimento parallelo al piano di fissaggio alla struttura (deformazione massima e deformazioni permanenti dopo ciascuna prova); sforzi applicati ai dispositivi di fissaggio per effetto della deformazione (solo per elementi di tamponamento).

Osservazioni da compiere: verifica di eventuali rotture, screpolature, incrinature, sfaldature, scollature, ecc.

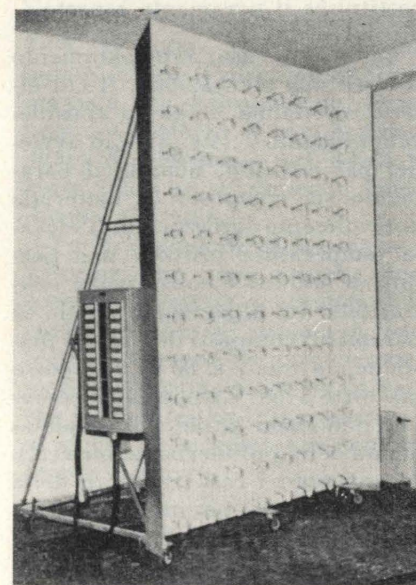


Fig. 1 - Dispositivo portante le lampade a raggi infrarossi. Fa parte delle attrezzature descritte nel testo. Comprende 96 lampade a riflettore della potenza di 375 W ciascuna, disposte ai vertici di un reticolo ortogonale di 30 cm di lato. La potenza del flusso incidente sulla parete irradiata si può variare regolando la distanza dell'apparecchio dalla parete stessa; tale distanza è normalmente di 130-160 cm. Si noti il quadro interruttore, che comanda separatamente ogni lampada.

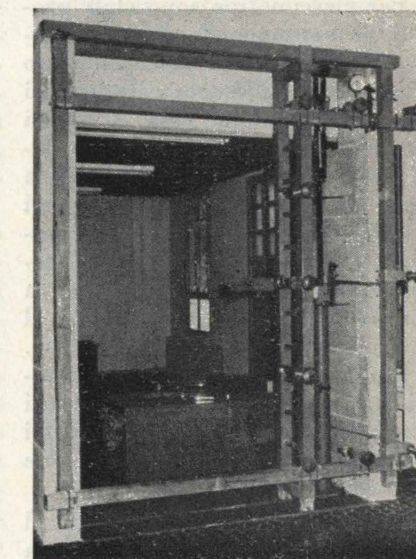


Fig. 3 - Telaio regolabile per l'appoggio di componenti aventi dimensione variabile, fino ad un massimo di m 2,50 x 3,50. Presenta una grande rigidità (si notino gli elementi verticali fissi in calcestruzzo e quello mobile costituito da una trave in tubi d'acciaio), avente lo scopo di evitare deformazioni proprie sotto gli sforzi che vengono applicati in direzione normale al componente per mezzo di dinamometri.

di appoggio, si applicano nei punti opportuni (quelli di massima freccia) sforzi concentrati normali al piano stesso, fino ad annullare la deformazione.

Tali sforzi si ottengono mediante dinamometri cilindrici a molla della portata massima di 100 kg, con scala di lettura avente divisione di 5 kg.

Si suppone che gli sforzi concentrati così determinati si ripartiscano in modo uniforme sugli elementi di telaio posti al contorno.

Tra le attrezzature di misura, ricordiamo ancora quelle per la misura della temperatura superficiale del componente e della temperatura dell'aria ambiente. Si tratta di termocoppie rame-costantana, disposte in numero di 8 sulla faccia esposta del componente, di 5 sulla faccia non esposta, e di 2 sospese nell'aria. Tutte le termocoppie sono opportunamente schermate; l'errore di misura, con apparecchi di precisione, e con punto freddo a 0 °C è di $\pm 0,5$ °C.

4. COMPORTAMENTO DEI COMPONENTI PROVATI.

Con le attrezzature descritte sono stati provati per conto dell'ICITE, nel corso del 1968, una ventina di componenti, sufficientemente rappresentativi delle caratteristiche della produzione attuale (figura 4).

Per ciascun tipo sono stati provati sia componenti aventi l'effettiva dimensione di progetto (fino a m. 1,20 x 3,20), sia componenti aventi dimensione fissa di metri 1,00 x 2,00; i primi, per avere dati « reali », (in mancanza di una legge che legghi le caratteristiche di « stabilità dimensionale » alla misura dei lati del componente); i secondi, per tentare un confronto tra componenti diversi in relazione al comportamento che qui interessa.

Come era stato già notato da altri ricercatori [2], si sono rilevati due tipi di comportamento dei componenti esposti alla radiazione infrarossa:

1) Comportamento dovuto al forte salto di temperatura tra la faccia esposta e quella non esposta (50 °C): le differenti dilatazioni provocano una curvatura del componente;

2) Comportamento di componenti nei quali un'elevata tempe-

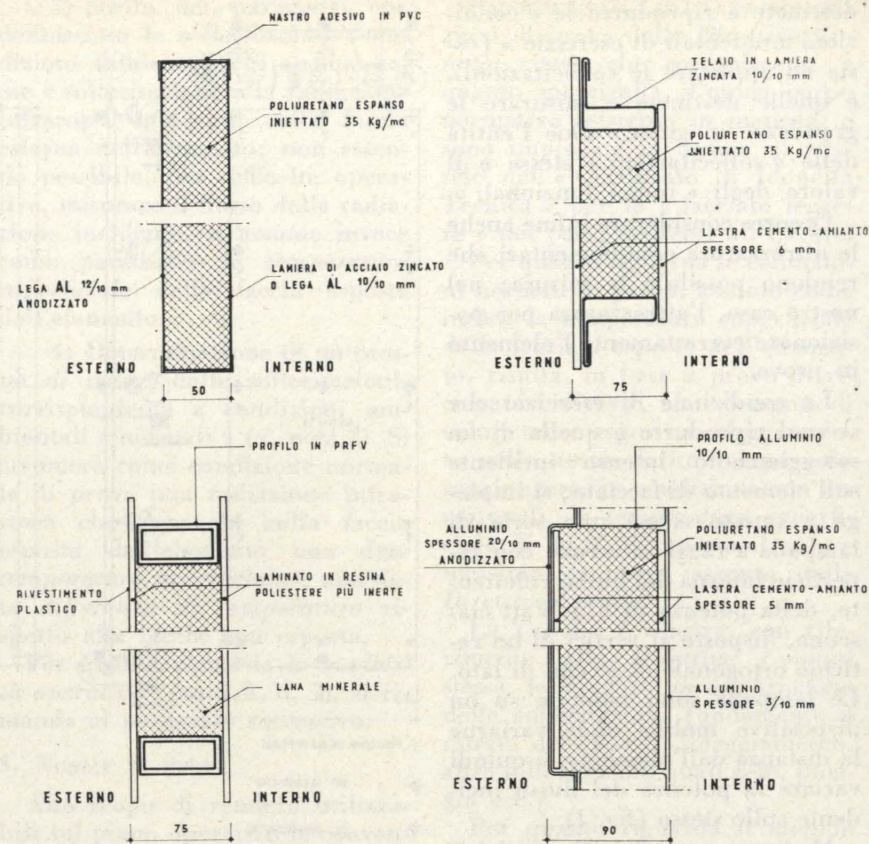


Fig. 4 - Sezioni tipiche di pannelli ed « elementi di tamponamento » per facciate leggere sottoposti a prove di « stabilità dimensionale » con le attrezzature qui descritte.

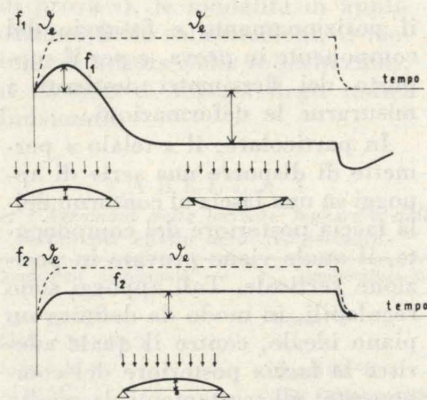


Fig. 5 - Tracciato del flessimetro registratore posto al centro del componente in prova (posizione 7 di Fig. 3). La curva f_1 è tipica di componenti per i quali si verifica la contrazione del paramento esposto descritta in 4: il componente si deforma, incurvandosi dapprima per effetto della differenza di temperatura tra il paramento esposto e quello non esposto (differenza che produce diverse dilatazioni dei due paramenti). Successivamente il paramento esposto subisce — al di sopra di una certa temperatura — una contrazione, dovuta a fenomeni fisici o chimici, il cui valore supera quello della dilatazione termica. La curvatura diminuisce progressivamente fino ad invertirsi. La curvatura ha la convessità rivolta dapprima verso la sorgente di radiazioni, successivamente in direzione contraria. La curva f_2 si riferisce a componenti per i quali la contrazione del paramento esposto, descritta in 4, non si verifica, e si ha quindi la sola deformazione dovuta alla diversa dilatazione dei due paramenti. θ_1 e θ_2 rappresentano l'andamento della temperatura superficiale del paramento esposto.

ratura provoca variazioni dimensionali, dovuti ad alterazioni fisiche o chimiche del materiale che costituisce il paramento esposto.

In questo caso, tale paramento subisce una contrazione, il cui effetto si somma a quello considerato al punto 1 (fig. 5). Ciò avviene, per esempio, quando il paramento sia composto di materiale notevolmente igroscopico: l'elevata temperatura provoca una perdita di umidità e conseguente contrazione. Un altro caso è quello di paramenti composti di materie plastiche, le quali a 80 °C (e spesso già oltre i 60 °C) possono presentare fenomeni chimici (completamento della polimerizzazione ecc.). In entrambi i casi, il valore della contrazione del paramento esposto è notevole, e supera il valore della dilatazione termica, sicché la curvatura del componente si inverte (fig. 5, prima curva).

Si noti che tali fenomeni di contrazione sono irreversibili (parzialmente quello fisico, totalmente quello chimico), e danno quindi luogo a una deformazione permanente (fig. 6). Gli sforzi applicati

dal componente al telaio sono generalmente maggiori di quelli che si hanno nel caso 1., e hanno naturalmente verso opposto; si noti che proprio in questo caso 2. tali sforzi si sommano a quelli applicati dal componente al telaio per effetto del vento.

Vogliamo ora fornire i valori massimi degli « indici » risultanti dalle nostre misure:

— nel caso di comportamento del tipo 1 (seconda curva della fig. 5) si è avuta una freccia dell'ordine di 25 mm al centro del lato maggiore (misurante circa 3m);

— nel caso di comportamento del tipo 2 (prima curva della figura 5) si è avuta una freccia massima a caldo dell'ordine di 20 mm al centro del lato maggiore (misurante circa 3m); dopo l'inversione della deformazione, si è avuta una freccia dell'ordine di 15 mm, avente direzione opposta.

Tali deformazioni si hanno nel caso che il componente sia libero di deformarsi.

Nell'impiego effettivo, la deformazione è contrastata, per gli « elementi di tamponamento », dal telaio nel quale essi sono inseriti. Lo sforzo applicato dall'elemento al telaio fu al massimo di 25 kg concentrati al centro del montante per comportamento di tipo 1, e di 100 kg per comportamento di tipo 2. È da notare che il comportamento di tipo 2 corrisponde in generale a una deformazione permanente, e lo sforzo di coazione esercitato dall'elemento sul telaio ha verso tale che si somma a quello dovuto al vento.

Per i « pannelli di facciata » la deformazione può essere variamente contrastata, a seconda delle caratteristiche del sistema di montaggio del pannello; una deformazione dell'ordine di quelle rilevate, ove si manifestasse liberamente, è al limite delle tolleranze comunemente ammesse.

CONCLUSIONI.

Uno dei motivi di interesse della ricerca era stato riconosciuto nel fatto che oggetto delle prove è una classe di componenti edilizi, la cui progettazione è condotta con metodo tipicamente « analitico ». L'elemento di chiusura delle « facciate leggere » — sia esso autopor-

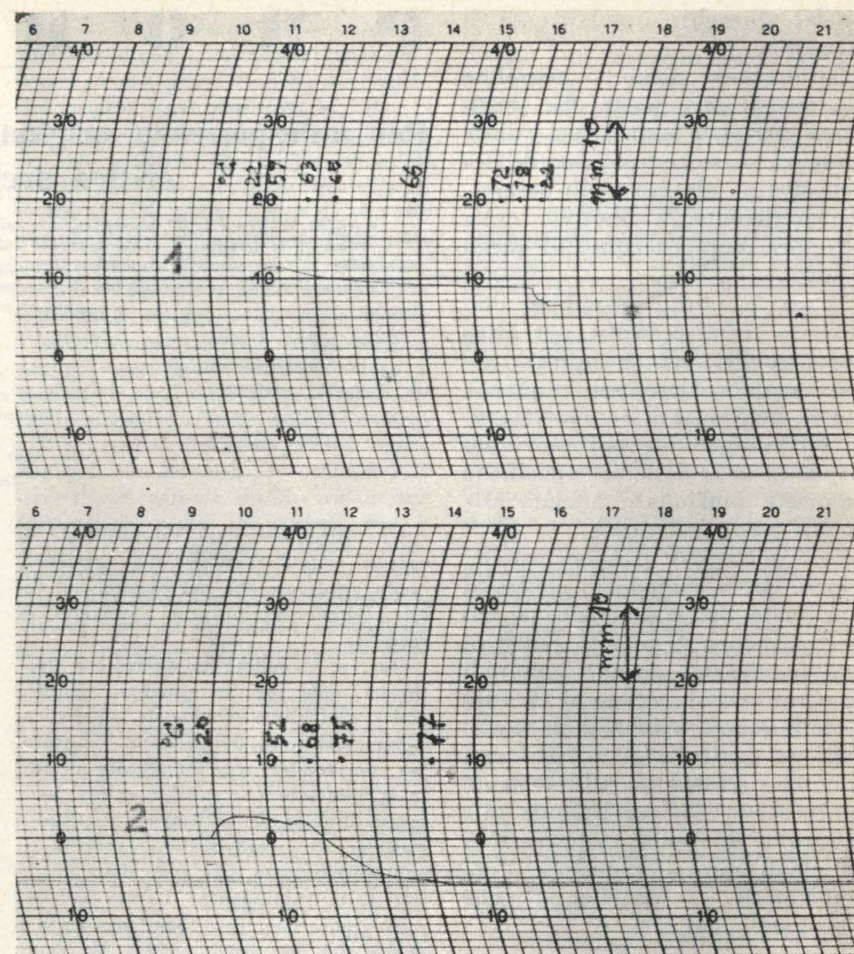


Fig. 6 - Tracciato del flessimetro registratore posto al centro geometrico del componente in prova (posizione 7 di Fig. 3). La curva 1 si riferisce a un elemento di tamponamento con paramenti in cemento amianto delle dimensioni di m. 1,00 x 2,00. La curva 2 si riferisce a un elemento di identiche caratteristiche ma delle dimensioni di m. 1,00 x 3,00. Le condizioni di prova sono simili: si vedano in alto le temperature medie del paramento esposto.

tante (elemento delle « facciate pannello », cfr. nota 3) sia esso invece inserito in un telaio di facciata (« elemento di tamponamento » cfr. nota 3) — è comunque un organismo composto di più parti, rispondenti ciascuna a una specifica funzione (fig. 7).

La progettazione « analitica » offre una soluzione, che è piuttosto la somma di tante soluzioni particolari. Questo metodo di progetto è tipico di industrie manifatturiere, il cui prodotto risponde a istanze quanto mai specifiche; quali ne sono i limiti, quando esso venga applicato nell'edilizia, in cui le « esigenze funzionali » relative ai componenti sono mutualmente interdipendenti, in quanto risalgono sempre a « esigenze umane » della più grande complessità e ricchezza di contenuti? E più semplicemente, quali ne sono i limiti di fronte ad alcune esigenze funzionali complesse — com'è

quella di « stabilità dimensionale » — le quali rimettono in gioco globalmente la validità del progetto del componente?

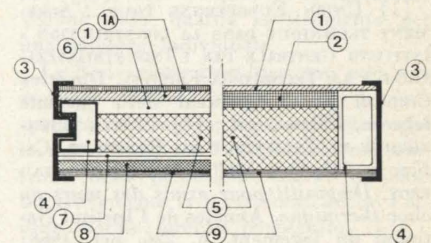


Fig. 7 - Parti costitutive di un « elemento di tamponamento » (rielaborato da NICKELS, Bibl. 6). La numerazione procede dall'esterno verso l'interno dell'edificio. Ad ogni parte costitutiva corrispondono specifiche funzioni e viceversa.

Una risposta positiva ai dubbi sulla validità del componente in questione potrebbe esser già nel fatto che, ormai da molti anni, componenti di questo tipo assolvono la loro funzione, per lo più in fabbricati per uffici, ma anche in

scuole, alberghi, ospedali case di abitazione.

Sullo stesso piano si potrebbe ribattere d'altra parte che, negli ultimi tempi, c'è stata una chiara tendenza verso componenti di facciata di tipo diverso e più pesanti, principalmente a motivo della maggiore inerzia termica di questi ultimi.

E non a caso: i problemi dell'inerzia termica, come per altro verso quelli della « stabilità dimensionale », rimettono in giuoco ancora una volta il comportamento del componente nel suo complesso, al di là delle sue specifiche proprietà funzionali, affidate alle singole parti costitutive.

Se si può trarre una conclusione, è forse che il metodo di controllo funzionale dei componenti si dimostra ancora strumento positivo, anzi necessario, purchè i metodi di prova corrispondano al carattere delle esigenze funzionali che si vogliono controllare; e nel nostro caso, che sembra particolarmente significativo, ciò corrisponde alla definizione di metodi di prova funzionale di tipo « complesso », o polifunzionale, o « sintetico », come sono quelli descritti.

Giorgio Passadore

Si ringrazia il Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, e in particolare si ringraziano M. P. Roger e M. J. Berthier, per le informazioni tecniche fornite sulle corrispondenti attrezzature di prova della Stazione Sperimentale di Champs-sur-Marne; attrezzature alle quali le nostre sono sostanzialmente analoghe.

BIBLIOGRAFIA SPECIFICA

[1] UNION EUROPEENNE POUR L'AGREMENT TECHNIQUE DANS LA CONSTRUCTION - ISTITUTO CENTRALE PER L'INDUSTRIALIZZAZIONE E LA TECNOLOGIA EDILIZIA, *Direttive Comuni per l'Agrément delle facciate leggere*, Milano, s.d.; [2] CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BATIMENT, Cahier n. 322, Oct. 1968; [3] THIERRY-LEUFROY, *Dispositif pour essais des murs au choc thermique*, Annales de l'Institut National du logement, n. 226, oct. 1966; [4] CROISET, *Températures maximales atteintes au soleil par des parois de construction*, Cahiers du CSTB, n. 467, ott. 1962; [5] BERTHIER-ANQUEZ, *Températures maximales atteintes au soleil par des parois de construction*, Deuxième partie: les parois inertes, Cahiers du CSTB, n. 549, févr. 1964; [6] NICKELS, *Eléments de remplissage, Panneaux de façade et murs rideaux*, n. 20 juill. 1964; [7] PASSADORE, *Prove di « stabilità dimensionale » su componenti di facciate prefabbricate*, Università di Padova, Istituto di Architettura della Facoltà di Ingegneria, 1968.

P R O B L E M I

Per un'esperienza originaria: analisi della recente critica architettonica

CARLO MARIA OLMO, riprendendo le tesi di Giulio Carlo Argan, propone un'analisi critica della letteratura contemporanea sull'architettura moderna. Nella visione proposta è il momento di esperienza dell'oggetto, visto non come codice tipologico e informativo, ma come possibilità di un'esperienza originaria e globale, ad essere indicata al progettista.

Spaurita e stupita la pecora randagia mi fissa e per la prima volta sembra che veda un esemplare umano. Al sonno come in preda restiamo; ed il suo sguardo talmente mi contagia che pure a me tal pecora par la prima volta ch'io veda.

Da « Canti Grotteschi » di Christian Morgenstern.

1.1. Affrontare, oggi, un problema di esegesi critica richiede una coscienza, credo, superiore che nel passato, del valore critico del proprio « progetto di realtà ».

Operare, scegliere un'operazione qualificata nella propria attualità, significa godere del clima irrazionale, vitalisticamente giustificato, del prodotto. Criticare, per comprendere, per giustificare un atto in sé, non solo a se stessi, significa porsi in una dimensione antistorica, rispetto al processo di « ready-made », proprio di ogni accadimento, che gode della necessità della contingenza: l'unica verifica storiografica che, pare, oggi necessaria è quella del già accaduto [1]. Ma come « alla riduzione dell'arte alla contingenza corrispondeva una tendenza invincibile a sconfinare nell'utopia », così « la critica stessa, mentre mira a distruggere l'idea e la cosa in sé, non può farne senza » [2]. Il problema era, e rimane, un problema religioso, il problema « del destino umano » [3].

Come si pone, oggi, il problema di un'indagine critica che non abbia istanze celebrative o contestative [4], su un fatto storico già così scarsamente storicizzato, perchè sempre e continuamente attualizzato, come l'architettura moderna [5]?

L'architettura è oggi al centro di un dibattito continuo [6] sulla propria necessità, dibattito che non sembra tanto riguardare il fatto costruito, di cui si dimentica spesso, una sia pur minima, descrizione fenomenologica, quanto la finalità di una progettazione umana in un contesto « mondano ».

Si parla, con continuità, di architettura e umanesimo, di ambiente umano [7], dimenticando troppo spesso una verifica linguistica e storiografica — riconoscimento primo dei limiti dell'umano — dei propri strumenti, ponendo se stessi e la propria contingenza come limite, polemico, ad ogni trascendenza.

Ma « poichè ogni salvezza è sempre superamento del particolare » [8], non si pone in questo principio il presupposto

per una fuga dalla solitudine, nel mito e nell'irrazionale?

L'altro da sé che la mondanità dell'esperienza tende ad escludere, come limite morale del proprio agire, si ripresenta nel mito della « società », quando la solitudine del proprio essere nel mondo perde valore polemico e diviene condizione esistenziale.

« Quell'idea di una Società che continuamente si trascende non sarà ancora astrazione o utopia, prospettiva ingannevole al cui termine non è la salvezza, ma, ancora, il disinganno nella caduta? » [9].

Finalizzare un processo implica la possibilità di poterlo oggettivare [10], distaccarsi da esso nel comprendere il processo e il soggetto che conosce, non l'utilizzarlo come strumento, posto come puro, in un processo che diviene fine a se stesso.

Questa necessità di superare la prassi in un momento conoscitivo e rappresentativo della propria attualità e presenza, costituisce, io credo, il limite utopico più forte di ogni processo critico e costruttivo, dove critica e operazione non sono riconosciute che come « progetti di realtà », non realtà esse stesse.

Cosa implica superare la prassi — architettonica, scultorea, pittorica — e rappresentarsi un processo conoscitivo?

Implica la dimensione trascendentale dell'uomo, dove la trascendenza è la riaffermazione di valori « ideali » — stilistici o tipologici — al di là del fatto individuale e l'incapacità di realizzarsi continuamente nella storia, come dialettica tra « tradizione e nuovo » [11], senza la riaffermazione del valore topico — implicitamente pedagogico e teleologico — del processo storico. « Il superamento delle tradizioni nazionali non consiste nel postulare un'entità soprastorica e astratta, ma nel pensare una storia più vasta che non sia quella dei conflitti di sovrani, di ceti, di interessi, e cioè la storia delle esperienze solidalmente compiute dalle generazioni umane, la storia del lavoro, della cultura, della civiltà » [12].

La mancata storicizzazione, per cui l'architettura « spesso insiste su un'astratta, tecnicistica strutturalità » [13], ha portato, nell'eclettismo ottocentesco, alla riaffermazione del valore « schematico » dell'opera costruita, nell'epoca della meccanizzazione [14], alla nascita del modulo-oggetto [15], il cui valore critico, in rapporto alla tradizione costruttiva, è stato del resto incontestabile.

1.2. La cultura occidentale possiede, come immanente, la possibilità di superarsi, negando i propri precedenti [16].

Oggi questa possibilità di distacco critico è negata dalla duplice via della razionalizzazione totale del mondo e dalla cultura pop, in cui paiono sboccare tutte le correnti artistiche contemporanee.

Se, da un lato, si crede nella possibilità di predeterminare — finalizzare razionalizzando, che oggi significa ridurre in cifre matematiche — un processo di evoluzione sociale e culturale, istituendo o individuando costanti di comportamento, quando anche la scienza, fisica e biologica, ha rinunziato al proprio determinismo [18], d'altro lato, di fronte alla riduzione, non all'annullamento, della causalità esterna, d'ordine magico e misterico, che la scienza moderna ha reso possibile, riducendo il numero dei fenomeni che richiedono una causa fuori di sé, si ha da parte della cultura pop, che oggi in sede architettonica pare prendere le vesti dell'utopia [19], una rinuncia a seguire il processo di razionalizzazione del mondo, iniziato dai formalismi novecenteschi.

« Oggi la stilizzazione formalistica della funzionalità tende a diffondere il prodotto industriale in tutta la sfera sociale, fatta estremamente sensibile ai simboli dell'esatta funzione e all'ideale di « efficienza », che in essa si esprime » [20]. Lo standard ha perso il suo valore critico di progetto, per farsi oggetto nella società dei consumi.

Obiettivo della rivolta informale « non è l'arte tradizionale o conservatrice, ma l'arte che muove da un'ideologia rivoluzionaria, e alla quale si rimprovera di non aver realizzato il suo programma » [21].

Ma è una rivolta dall'interno di una situazione ormai compromessa; « ... non si rivolta contro qualcosa che minaccia la nostra libertà e pretende di imporci un modo di esistenza che non vogliamo subire, ma contro qualcosa che è già accaduto e ha già distrutto la nostra libertà » [22].

Il programma mancato dall'ideologia rivoluzionaria — la spiritualizzazione dell'industria — costituisce il prologo di un dramma ormai compiuto: « L'esistenza dell'individuo nella massa viene così implicata in un ritmo spazio-temporale scandito da ...l'incalzante successione di immagini: e le prime strutture che saltano sono evidentemente le categorie tra-

dizionali dello spazio e del tempo, intese come coordinate... dell'oggettivazione del reale, e come principio della distinzione del proprio essere dall'altri » [23].

L'angoscia che opprime il singolo nasce dal desiderio, che diviene ansia, di definirsi in rapporto ad un qualcosa di « altro », ed è questo « altro da sé » che l'implicazione dell'epoca elettrica [24] tende ad annullare. La storia, nata come moderna nella rinuncia alla trascendenza individuale, compie la sua ironia quando l'individuo, per ritrovare, nella massa, il proprio « principio individuazione », è costretto a porsi come altro, estraneo, rispetto alla società, in cui voleva fondarsi.

Il progredire dell'uomo, d'altro canto, non può non avvenire per « simboli » là dove il razionalismo sbaglia, e dalla sua frustrazione nasce la cultura pop e Kitsch, è nella mancata riduzione fenomenologica: l'uomo è un essere simbolico, il suo procedere non è che una risoluzione continua di conflitti operanti tra la sua tradizione ed il suo stesso divenire.

La necessità di una continuità delle opere del passato, che è variamente avvertita oggi da Kenzo Tange, come da L. Kahn [25], su basi stilistiche o antropologiche, è proprio il riconoscimento del divenire dell'uomo, cosciente dei propri limiti, della sua storicità. « Affermiamo che il superamento del linguaggio simbolico non è il ritorno ad un linguaggio naturalistico, bensì la storicizzazione di quel linguaggio simbolico, la sua totale immissione nell'esperienza » [26].

L'unica, autentica paura è che l'atomizzazione della cultura, la sua spregiudicata specializzazione si risolvano nella riassunzione di una causalità magica, dove l'apporto della tradizione non venga giustificato sulla base dell'attualità, della necessità presente, ma sulla base del simbolo culturale, culturale, misterico, e ciò che, ancora, invalga, sia il principio di autorità.

Dove si colloca, allora, l'autenticità dell'operare, quale il suo procedere autentico?

Non certo nel ritenere o contribuire a creare un essere, biologicamente o psicologicamente deterministico, che salvi nella propria necessità, d'ordine ideologico o sociale, ma comunque utopico, la propria attualità, ma nel saper proporre ad ogni uomo la coscienza della propria contingenza, a salvaguardia di un senso ancora storico del progredire umano.

È certo che questo compito possa, apparire insufficiente all'artista, come appare allo psicanalista [27], nel conflitto tra una necessità terapeutica — integrare il dissociato in un contesto sociale che si sa repressivo — ed una posizione ideologica, come coscienza della scarsa libertà che questa istituzione consente, la pura analisi.

Qualunque via si scelga — ed anche una rivoluzione neodadaista può assume-

re un significato morale, anche se individuale — si dovrebbe avere coscienza che ogni atto è pubblico e pubblicizzato più che nel passato, e che ciò allarga la nostra responsabilità, anche al controllo dell'informazione.

1.3. Cosa ha determinato, storicamente, l'architettura come forma critica? [28] « L'architettura è, insieme, realtà economica che risponde ai bisogni concreti ed espressione di nuove relazioni e di nuove forme » [29].

Quando, alla fine del secolo scorso l'industrializzazione prospettò la necessità di una rivoluzione quantitativa nelle costruzioni urbane, parve porsi agli architetti la possibilità di un intervento contemporaneo sulla nuova « forma strumentale », l'industria, e sulla situazione sociale che il processo di inurbamento, conseguente all'industrializzazione, aveva contribuito a creare.

Ciò era dato come possibile perchè « nel processo le forme (architettoniche) sono relativamente permanenti ed emergenti. La permanenza è la finitas di una costruzione nel tempo secondo determinate strutture ed un determinato, relativo, equilibrio; l'emergenza è il rinnovamento, l'apertura al futuro e alla possibilità. Di fatto ogni permanenza è condizionata dal passato e dal gioco delle forze già realizzate che delimitano il campo » [30].

Si trattò, per gli architetti, di ordinare « le permanenze e le emergenze » in un gioco che avrebbe permesso, « through design », di qualificare la percezione. Come Mondrian « spera che gli uomini possano ritrovare nella società una forma ideale, che dovrebbero portare in sé innata a priori, e questa idea dell'arte come renovatio fa di lui un classico fuori stagione, che scambia per struttura originaria e costante della coscienza e del mondo quella che è invece sovrastruttura » [31], così Gropius e Le Corbusier vedono nella qualità lo strumento per una salvezza individuale.

La derivazione gestaltica non può non apparire evidente a chi ricordi la prospettiva conoscitiva, epistemologica, che le nuove tradizioni assumevano nei confronti della percezione visiva: ordinando visivamente la percezione, anche l'ordine morale sarebbe conseguito.

Fu proprio la contemporanea, dialettica presenza di istanze etiche, d'ordine, e rivoluzionarie [32] a risolvere la scelta dell'architetto come pedagogica: la possibilità di riordinare, tramite un ordine formale, l'ordine sociale della vita che si svolgeva in un determinato tessuto urbano, fece seguire, al Movimento Moderno, le tradizionali Utopie [33], nella trasposizione metastorica dell'ordine sociale.

Quest'ultimo tentativo di razionalizzare, progettando, il divenire storico della società e dell'uomo, di fronte agli orrori

che l'irrazionalità dilagante aveva appena generato colla prima guerra mondiale, costituisce, nel suo limite utopico di totalizzazione, una delle più alte testimonianze, che la coscienza morale europea abbia lasciato di sé stessa.

Particolarmente interessante, per comprendere i limiti formalistici di questa posizione, è l'esperienza svolta a Pessac sulle costruzioni di Le Corbusier del 1927, quarant'anni dopo la loro edificazione, da Philip Boudon [34]: « Il va sans dire qu'après quarant'ans, on pouvait supposer que le quartier eût changé de visage, mais qu'il ait pu changer à ce point ne laisse pas d'étonner. De "cette machine" à habiter apparemment, chacun fait son "chez soi" ... Au point qu'on est tenté d'y voir, au-delà des vicissitudes dues à un vieillissement normal, un véritable conflit entre les intentions de l'architecte et les réactions de l'habitant. C'est à l'architecte, dans ce conflit, que l'architecte donne tort: "vous savez, c'est toujours la vie qui a raison, l'architecte qui a tort", a dit Le Corbusier parlant de Pessac » [35].

Cosa ha indotto gli abitanti a costruirsi, o forse a costruire, le case di Le Corbusier? Storicamente le nuove forme e relazioni che l'architettura sembrava necessitare furono individuate nel Cubismo o nel Neoplasticismo, se non in una mistica matematica [36], senza storicizzare il valore formale, che l'avanguardia poneva, il valore critico, polemico, della architettura come forma pura.

Ma l'architettura non necessitava di questa « moralità formale », se non forse in relazione alle ovvietà tradizionali, ai « canoni tradizionali » delle Accademie, spesso, però, in posizione precocemente tecnica, come quella francese.

Legare la ricerca tecnologica alla espressione di forme nuove, significava dimensionare ancora individualmente un processo, che aveva posto la sua modernità nel superamento della trascendenza individuale.

Il problema fondamentale resta quello di determinare il rapporto tra arte (come forma artificiale) e realtà (come forma naturale).

Io credo che il problema posto, oggi, in questi termini, sia assurdo e superfluo. « È impossibile pensare l'arte separatamente dalle opere d'arte; è impossibile porre un concetto dell'arte che immediatamente non si identifichi con l'intera fenomenologia dell'arte » [37].

Ciò che l'arte in quanto moderna, aveva contribuito a negare era l'ovvietà tradizionale di realtà. La realtà si costituisce nell'esperienza, non sussiste preordinata a quell'atto di esperienza che ci dà tutta la realtà.

In questa dimensione di fare, « l'arte è un aspetto egemone, preponderante: non è soltanto un fare, ma un fare bene, o meglio o ottimamente, cioè un fare che, benché necessariamente legato allo svi-

luppo storico e suscettibile di periodizzazione, si suppone e assume come valore indipendente » [38]. L'arte è dunque « recta ratio factibilium », per riassumere un termine scolastico, « intendendo con essa che soltanto nell'ambito del fattibile può farsi arte e che il fare con arte è il fare secondo una certa ragione, cioè secondo un progetto » [39].

La validità del progetto è, dunque, data dalla possibilità di razionalizzare un processo storico che costituisce l'ovvietà tradizionale di realtà « È chiaro che il rapporto si riduce allora alla relazione tra uno schema dato (la Natura) e che non può esprimersi che in termini di storia, e un fare o un agire (l'arte) che però può condurre a una modificazione anche radicale di quello schema » [40].

Cosa mi dà, in questa avventura, il mondo visibile? « Null'altro che una traccia. Ma in questa realtà che si dà solo per frammenti, ogni frammento è, insieme, se stesso e l'indizio della propria limitatezza, l'allusione alla realtà che lo trascende » [41].

Il solo realismo che, nell'accezione moderna, si può predicare « è un realismo morale, che investa a fondo il problema del fare artistico in quanto effettivo intervento nella situazione » [42].

Il rifiuto di ogni dato precedente all'esperienza del fare determina, però, « il problema di una morale, che non movendo da un'istanza religiosa, trascorra e si attui direttamente, e non attraverso una preordinata direttiva d'azione... nella vita sociale » [43].

All'interno della relatività dell'esperienza al soggetto che la compie, postulata dall'ipotesi cubista, si esprime la necessità di non fare del proprio atto « l'oscura intuizione di una impossibilità di realizzare l'autenticità dell'essere » [44], ma l'espressione della comunità del destino umano.

Come nel Cubismo viene contestato il principio di identificazione dello spazio colla natura, così nell'ipotesi moderna di artisticità « la crisi dell'oggetto o del modello... non è altro che la crisi della storicità del soggetto: l'uomo sociale... colui che produce o utilizza l'oggetto artistico... è concepito come anti-tesi dell'uomo storico che contempla la natura e la rappresenta ripetendo il processo creativo » [45].

La necessità di determinare nell'azione, nell'intervento, il proprio essere nel mondo, o nella storia, alla quale si assimila, al di là di una preordinata direttiva di azione, ha fatto del gesto artistico un accadimento drammatico, dove l'attualità della cronaca ha, spesso, reso vano il senso progettuale dell'intervento.

La formalizzazione di questa relazione, che costituisce il possibile della vita, « colla designazione di una condizione tipica, o normale, dello spirito nei confronti della realtà » [46], dove l'arte viene un fine sociale e non « mira a de-

finire la condizione di coscienza dell'uomo sociale » [47], si attua, per l'architetto, nel momento in cui la permanenza dell'oggetto si pone come tradizione, relazione a se stessa, non all'uomo che doveva essere la misura del suo fare.

Il dramma dell'architetto, di Le Corbusier, come di Gropius, è in questa dialettica, che, spesso, è dicotomia, tra la permanenza dell'oggetto, che tende a divenire modello di realtà, e la coscienza del valore di possibile e non di reale, che ogni fare comporta. E siccome nell'Habitat non è fare solo il fare dell'architetto che determina un oggetto, ma è fare anche il vivere del singolo nell'edificio, al di là di ogni indicazione che sia un « minimo di coscienza sul quale nessuna storia individuale possa influire » [48], il limite della pura esperienza potrebbe indurre l'architetto alla non costruzione, come rifiuto di ogni permanenza che sia, o tenda ad essere, nella drammaticità della contingenza, una istituzione, un rito, un'ovvietà tradizionale e non permetta un'esperienza pura. Solipsismo che configura « la necessità di costruire », per essere, come un'alienazione continua del soggetto nel reale, senza la moralità di una motivazione che non sia storicamente vanificata.

Il rifiuto del rito, nell'accento critico della propria contingenza, è il rifiuto razionalistico dell'uomo che ha coscienza che la realtà si fonda col suo fare, ma ha anche la coscienza che il suo fare preordinato e progettuale è storicamente annullato da contingenze istituzionali, irrazionali e politiche, per cui fissare istituzioni, dover essere e norme è la continua possibile alienazione dell'uomo nell'altro da sé, la sottrazione a sé stesso, alla propria contingenza, in una prospettiva ancora religiosa.

Esperienza che conduce il progettista alle soglie del nulla. Ma è solo in quest'ultimo « progettarsi per la morte », che l'artista può individualmente, ritrovare la sua dimensione autentica, dove il suo « fare con arte », non sia un impotente soffrire, ma un lucido conoscere e negare.

Ma sino a che punto è ancora ammissibile l'antistoricismo che questa posizione pone, a condizione del proprio esistere?

1.4. La ritualità, interpretata dal Sedlmayr come idolo, è limite da sottolineare, tanto più importante per un fenomeno che aveva istituito la prassi a sua dimensione, in quanto costituisce uno dei più comuni fattori di asemantività [49].

Esiste, in effetti, una storicità tecnica che potrebbe essere contrapposta alla storicità della fantasia di Persico e che costituisce l'oggetto della ricerca di un Gropius, ed una tecnica escatologica, quando la forma tecnica non è più assunta sulla base della prassi, « arte come tipo di comportamento che risolve

un problema » [50], ma è determinata unicamente dal sistema, tecnica come idolo, e l'idolo, come ricorda il Sedlmayr, « richiama sempre un ordine superiore, è il derivato di posizione religiose » [51].

Questa posizione — che comporta una precisa scelta politica — è assunta da Meyer come impossibilità per l'uomo di un progredire razionale: « Le forze tecniche di ordine più elevato sono impenetrabili al giudizio estetico. Solo la persona del mestiere comprende, in base al suo studio il nesso tra la forma e la funzione, che al profano è incomprendibile ».

Per questo ultimo le forme della macchina sono irrazionali. L'uso di mezzi il cui comportamento non comprende, ma si accetta, è un atto di fede e di magia. Se ne scarica la responsabilità sull'«uomo di mestiere» che diventa l'iniziato, lo stregone, il Capo. La coscienza della personalità del profano abdica di fronte alle forme tecniche; egli le accetta come un miracolo... appunto questo atteggiamento anonimo ed autoritario, passivo di fronte ad un ambiente anonimo ed autoritario, significa diventare massa. In tal modo il mondo tecnico è sulla strada di scivolare sul piano quasi religioso, appunto sul piano quasi magico » [53].

Nella rinuncia alla continua attualizzazione storica, in quanto veste critica, in rapporto alla propria ideologia, consiste il presupposto per la distruzione della ragione [53], per la rinuncia al progresso, sentito come alienante, rispetto ad una condizione data come « naturale ».

Questa dimensione non è propria solo della scuola tedesca, e risale fino a Schelling, ma trova, in sede architettonica, nella scuola americana, sotto veste di organicismo, di difesa dei valori naturali, dati come trascendenti l'uomo, la sua più critica attuazione [54].

Nell'un caso, come nell'altro, si nega all'uomo la sua dimensione storica, la funzione progressiva della scienza e dell'attuarsi delle conquiste scientifiche [55].

È curioso notare come tutte le reazioni artistiche si volgano contro la funzione conoscitiva dell'arte, come « avvengano tra i due poli dell'esperienza della cosa assoluta (magica) e della forma assoluta (magica) » [56], dove esperire implica una situazione di angoscia e l'esperienza del « fare con arte » ha perso ogni significato conoscitivo.

Implicita in questa posizione è la sottrazione di valore all'esperienza artistica [57], data sempre più come individuale e non comunicabile, là dove, forse, l'unico valore morale di molte esperienze artistiche contemporanee è nel testimoniare la crisi di un'ideologia, o più semplicemente, dell'Ideologia.

La « sottrazione di senso » avviene, tuttavia, oggi, più negli organi di infor-

mazione, depositari di un'ideologia, consumistica o politica, che nell'operazione dell'artista, che, spesso, tende, anzi, ad una eccessiva semplificazione.

In questa situazione l'architettura gode di una posizione del tutto particolare, che contribuisce a sottolineare il valore, il modello di valore, dell'esperienza costruttiva.

« Da un lato... risponde ad un'esigenza storica determinata, è un particolare modello e, nel caso dell'architettura, si presenta in modo specifico, come soddisfazione di necessità economiche e sociali, dall'altro lato, in quanto ha un valore, e non è solo ricerca di nuove tecniche, di nuovi schemi di nuove vie esprime nel finito la possibilità di una relazione cosmica, conquista un'armonia in cui il valore permane, anche quando si devano cercare nuove tecniche » [58].

Si ha su queste basi la giustificazione dell'eccezionale interesse che, in tutti gli artisti, da Klee a Van Doesburg, da Mondrian a Léger [59], ha suscitato la possibilità di un'esperienza architettonica, dove, per esperienza architettonica, è implicita l'esperienza di uno spazio fenomenico, ove la materia è « spazialità pura, che non precede l'esperienza, ma riassume e sintetizza ogni possibile esperienza » [60]. Così la forma costruita « non è qualcosa che si isola, ma qualcosa che partecipa, anzi è partecipare nel senso più lato: non cosa od oggetto, ma ambiente e environnement » [61].

In questo processo di ricerca dell'essenziale, che « per diversi indirizzi, è il processo di tutta l'arte da Cézanne in poi, è il processo di una progressiva contrazione dell'espressività e della figurazione, fino alla negazione del loro valore » [62], l'esperienza architettonica, nella sua continua attualizzazione storica, mostra che « quel processo è sempre una crisi, ogni opera il documento di una negatività, di uno scacco alla coscienza » [63].

Solo, a questa condizione, è possibile parlare di rinnovamento dell'arte moderna, del suo primo limite morale.

« Il realismo non può in nessun caso postulare o presupporre una organizzata concezione della realtà, ma indicare solamente un determinato atteggiamento della coscienza della problematicità del reale: e precisamente un atteggiamento di impegno o di partecipazione, invece che di evasione o di distacco » [64].

Tutto ciò che possiamo individualmente fare, per comprendere qualcosa della realtà « è di non credere ch'essa corrisponda all'immagine di essa, che portiamo con noi » [65], di sospendere il senso delle ovvietà tradizionali, di sapere vedere che « sotto la crosta della civiltà o della coscienza moderna... non si agitano passioni, desideri impulsivi ribollenti: ciò che si chiama inconscio non è che un sedimento "intellettuale" di simboli o schemi ideologici. Poiché ormai

vive di simboli o schemi, di una strana specie di intellettualismo inconscio, l'umanità non ha più una sua natura su cui posare » [66].

In questa coscienza del valore storico di ogni singolo atto « si manifesta in tutta la sua gravità la condizione umana di questa società che si dichiara realistica e materialistica, e invece vive di simboli » [67]. L'hic e nunc diventa sempre e dovunque, « perché essendo accaduto quel fatto può accadere in qualsiasi momento e luogo » [68].

Uscire dal dualismo logico di reale e apparente significa accettare la continuità del proprio esistere, il limite storico e politico, della propria morale, e del proprio fare.

Ma come si determina quest'esperienza di razionalizzazione, che fa proprie le basi di una filosofia antisostanzialista e relativista?

Se la relazione fondante l'esperienza artistica, come esperienza conoscitiva, cessa di essere il « sentire » naturalistico, l'ordine relazionale è la razionalità della funzione.

La razionalità deve superare il dato naturalistico e la funzione armonizzare la forma.

« La relazione, in quanto si svolge come società, si delinea come una società separata dalla natura e spesso contrapposta alla natura » [69]. Il pericolo è quello di rendere naturale la funzione, sottraendola ad una continua verifica, storica e sociale: « La forma nel funzionalismo tende a porsi come ripetizione; quel suo stesso infinito ripetersi e proiettarsi è la dimostrazione di una sua perfezione in sé ed insieme della sua effettiva impossibilità di sviluppo. Si è raggiunta una forma invariabile... ma proprio per questa sua immunità, quasi matematica, non modifica la realtà in cui si inserisce » [70].

La tentazione di identificare una forma nuova di arte con una ricerca tecnica ed intellettualistica, facendo della perfezione in sé la garanzia della funzione, è legata ad una volontà di eliminare il « tragico dalla vita »: « L'arte moderna è la mediazione diretta tra l'individuo e l'assoluto. L'artista moderno distrugge l'illusione delle relazioni chimeriche dell'individualità e distrugge la natura. Egli pone in primo luogo le relazioni plastiche elementari che costituiscono il mondo. Ricostituisce il mondo secondo un principio puramente estetico » [71].

Come per Dada, anche per De Stijl, esiste un comune obiettivo di polemica: la storia. « Dada la respinge come un espediente, ipocrita e deprecabile, per razionalizzare o condizionare una esistenza che dovrebbe attuarsi al di fuori di ogni categoria di spazio e di tempo; De Stijl lo sconfessa, come rigurgito del passato sul presente, complesso di colpa, remora al progresso » [72].

L'arte « come designazione della leg-

ge struttiva il reale, non può essere riproduzione o interpretazione delle sue stesse sembianze ma soltanto il riprodursi della sua organizzazione interna nell'organizzazione della coscienza individuale e sociale » [73].

Non è qui il luogo per affrontare il valore critico, più che assiomatico, di De Stijl, la sua importanza per una corretta riduzione del « Barocco nell'arte moderna », il suo rilievo nella teorizzazione della Bauhaus. Ciò che mi preme, qui, sottolineare è che se « a quella polemica spetta il merito di aver intuito la possibilità di un'arte che fosse espressione del limite e non dell'umana aspirazione ad eludere i propri problemi storici o a differirli in un al di là, e di aver così revocato tutta una tradizione metafisica della forma e sostenuto l'assoluta laicità e socialità dell'arte » [74] è proprio De Stijl che pone i termini per un suo superamento, che non potrà più essere individuale, se non nel recupero del comune valore storico di simboli e miti.

È il superamento « classico » dell'arte moderna, che solo Picasso e Moore, ed in parte, Le Corbusier hanno tentato, dove ciò che interessa non è « il contenuto gnoseologico del classicismo, ma è l'atteggiamento umano, la moralità che il classicismo impone » [75].

« Svotato che sia del suo contenuto intellettuale, ridotto a mero mitologismo il classico tende spontaneamente a « temporalizzarsi » [76], a mostrare come « i mostri paurosi dell'inconscio siano, malgrado tutto, civilissimi mostri cresciuti e nutriti... con i più delicati prodotti della civiltà millenaria » [77], dove l'inconscio, da mitico, come voleva Jung, tende a mostrare la sua veste strutturale, storica, del tutto umana [78]. « Così il mito è la facies benevola del simbolo: un volto leggermente ironico, che reca l'impronta di una ricchissima vita storica » [79].

In questa dimensione, dove spazio e tempo sono assimilati a struttura, ed il destino dell'uomo appare tutto giocato nella contingenza, la possibilità di una morale, ormai solo più norma umana per un comportamento umano, non si ha, come per Picasso, che nella continua attualizzazione storica, polemica e politica, a volte persino cronachistica, nella realtà.

Ma è proprio questa attualizzazione nella cronaca, necessaria, se non si vuole una morale unicamente virtuale, a risolvere la continuità del processo, a mostrare la misura del possibile che ogni processo di razionalizzazione comporta.

La concretezza del processo è data, nel suo divenire, come « l'irreversibilità temporale, consumo bisogno esigenza, richiesta e soddisfazione, lavoro, apertura a nuove relazioni, condizionamento del materiale, ricerca e scoperta di possibilità nuove, permanenze ed emergenze, funzione, infine, ma funzione non solo

in senso meccanicistico, bensì in tutti i molteplici significati che spettano al termine che deve essere inteso come funzione processuale e relazionale.

Nel nuovo significato del concetto di funzione, la costruzione dell'architettura si presenta sia come costruzione che risponde ai bisogni concreti, che come espressione di nuove forme e relazioni possibili, in modo che ogni costruzione è insieme, risposta e proposito, attuazione reale e progetto per l'avvenire, presente condizionato dal passato, e forma del futuro » [80].

Questa continua dialettica, che dovrebbe consentire alla forma architettonica di ritornare continuamente su sé stessa, per riprendersi e riproporsi, in sede funzionale o simbolica — ora che si è visto come il simbolo non sia che la facies storica di una funzione mitopoietica — come risolutiva di mancanze sociali contingenti, è presentata dalla critica contemporanea come flessibilità [81].

Ma anche questo concetto rischia di essere sclerotizzato e risolto unicamente come tecnico.

L'originale concetto filosofico, da cui questa teorizzazione muove, il concetto di permanenza flessibile di A. N. Whitehead [82], presenta una precisa dialettica, che nel concetto di flessibilità rischia di essere persa: la dialettica tra permanenza ed emergenza, dove la flessibilità non implica una qualità puramente funzionale di un tessuto antico o nuovo, ma la possibilità di conservare al tessuto culturale e sociale, la continua capacità di comprendersi nella propria evoluzione, e comprendendosi oggettivamente e superarsi, mantenendo la storicità del processo, nella sua evidenza strutturale [83].

Questa concezione ha trovato, proprio in America, la sua antitesi, e la continua dialettica tra le due parti ha permesso il sorgere delle contrastanti esperienze di Louis Kahn, nei cui confronti anche il giudizio critico, come canone di comprensione, tende ad essere superato.

2.1. « La famosa rottura colla tradizione è durata tanto a lungo da aver dato origine a una tradizione sua propria. Sono passati esattamente cento anni da quando Baudelaire, invitò coloro che fuggivano dal troppo angusto mondo delle memorie ad imbarcarsi con lui nel viaggio alla ricerca della modernità... Il « nuovo » non può diventar tradizione senza dar origine a particolari contraddizioni, a miti, ad assurdità, che spesso si rivelano creatrici [84] ».

Quest'affermazione, nasce da un'esperienza ben individuata. « Chiunque si accinga a creare si trova subito impegnato nella creazione di se stesso, ed è stata proprio la trasformazione di sé e degli altri a rappresentare il fondamentale interesse del nostro secolo, nella pittura,

come nella psichiatria, o nell'azione politica » [85].

Come rileva Roger Fry « le esigenze della vita moderna sono così imperiose che il senso della vita deve acquistare, per rispondervi adeguatamente, un'alta specializzazione. Con mirabile economia, noi impariamo a vedere solo quanto è necessario al nostro scopo. Nella vita quotidiana, l'uomo comune, in realtà, non fa che leggere, direi, delle etichette sugli oggetti che ci circondano » [86].

La riduzione visiva dell'oggetto avviene a livello di Mass-Media — « The Medium is the Message » [87] —, ma è riduzione tutt'altro che « astratta », come vorrebbe Susanne K. Langer [88].

È la problematica stessa dell'arte, come fare, che muta. Se, per l'artista « occidentale » « il modo caratteristico con cui... presenta la sua struttura formale, in un singolo esemplare, è, io credo, ciò che rende impossibile staccare la forma logica da questa unica incarnazione o espressione » [89], la forma logica dell'interpretazione, in quanto modello di cui la società si serve per decodificare un'esperienza individuale, è oggi totalmente estranea a quest'esperienza virtuale [90], formale dell'operare.

Il fare è oggi comunicare: « We actually live mythically and integrally, as it were, but we continue to think in the old, fragmented space and time patterns of the, pre-electric age » [91].

« L'integrazione elettrica » — momento primo di una nuova cultura tecnologica — coinvolge l'uomo nella globalità di quella dimensione morale del fare, che aveva fondato l'etica e l'operazione, come moderne, ponendolo al centro di ogni accadimento, come attore, e riducendo, al minimo, il tempo della riflessione: « In the electric age where our central nervous system is technologically extended to involve us in whole of mankind and to incorporate the whole of mankind in us, we necessarily participate, in depth, in the consequences of our every action. It is no longer possible to aloof and dissociated role of the literate Westerner » [92].

Nell'universo dell'immagine, in cui l'oggetto non esiste « come cosa determinata e situata in uno spazio ugualmente determinato, ma come immagine che "existe en soi", anzi come immagine risultante da una somma o da una stratificazione di immagini, alcune delle quali risalgono ad esperienze remote e recenti, altre dipendono da interessi del presente, altre ancora dal progetto di immagini future » [93], il rapporto fondante continua ad essere quello con la realtà: « After three thousand years of specialist explosion and of increasing specialism and alienation in the technological extensions of our bodies our world has become compressional by dramatic reversal » [94]; rapporto che la moderna riduzione dei confini fisici del mondo,

causata dalla continua attualizzazione della « informazione », per cui « the globe is non more then a village » [95], prospetta come coinvolgimento, non più come contemplazione.

« Electric speed is bringing all social and political functions together in a sudden implosion has heightened human awareness of responsibility to an intense degree » [96].

Il processo di coinvolgimento, riduzione morale del fare, che il Nuovo come Tradizione aveva proposto, nella continua attualizzazione, riduzione a cronaca, come necessità poetica — modernista — trova nella « electric culture » la sua più completa attuazione.

L'atto dell'artista, nato come morale nella negazione naturalistica dell'Impressionismo, aveva trovato la sua prima, critica attuazione nel dadaismo, ed in questa riproposta radice, deve vedersi una rimeditazione dell'esperienza dadaista, non più liquidabile come « dissoluzione dell'arte nella vita, prescindendo da ogni valore di stile » [97], ma riproponibile come la dimensione, nuova, del vivere morale (umano).

« Dada nacque da un'esigenza morale, da una volontà implacabile di attingere un assoluto morale, dal sentimento profondo che l'uomo, al centro di tutte le creazioni dello spirito, dovesse affermare la sua preminenza sulle nozioni impoverite della sostanza umana, sulle cose morte o sui beni acquisiti.

Dada nacque da una rivolta, che era allora comune a tutti i giorni, una rivolta che esigeva una adesione completa dell'individuo alle necessità della sua natura, senza riguardi per la storia, la logica, la morale comune, l'Onore, la Patria, la Famiglia, l'Arte e la Religione, la Libertà la Fratellanza e tante altre nozioni corrispondenti a delle umane necessità, di cui però non sussistevano che delle scheletriche convinzioni, perché erano state svotate del loro contenuto iniziale.

La frase di Cartesio: « Non voglio neppure sapere se prima di me sono stati molti altri uomini », l'avevamo messa ad *esergo* d'una delle nostre pubblicazioni. Essa significava che ci volevamo riconsiderare, provare la stessa base delle nozioni imposteci dai nostri padri e provarne la giustizia » [98].

La negazione dadaista è data attiva in toto, non soltanto contro la società, ma contro tutto ciò che, in qualche modo, è connesso colla società.

Il valore di questo « non », come sospensione di senso per « il senso comune », non è propria unicamente dei dadaisti: « What makes the strength of symbolist... is precisely its anarchy. It demands of the poet that be significant, that is to say, individual and that he reveal himself in thought and emotion by images as general as possible. Yes, the symbolist is the anarchist of literature » [99].

Non è questa l'occasione per approfondire il mutuo rapporto che esistette, in quegli anni, tra arte e movimenti sociali, se non per sottolineare, una volta ancora, la misura sociale dei movimenti artistici ed i temi comuni della nuova modernità [100]: il Culto di sé, la reazione al Positivismo; la lotta contro la borghesia, i legami col nascente movimento operaio.

La risoluzione per una nuova « modernità », che poteva estrinsecarsi nel « desiderio acuto di trasformare in azione la poesia » [101], come nella coscienza, nuova, di una lotta di classe — « In the present society the genuine artist normally suffers from the same conditions as the working classes. Far from having to fear regimentation under a socialist society, the will be given complete freedom » [102] — divenne « la crisi semantica dell'arte informale » — « Ammettiamo pure... che l'Informale indizi una condizione angosciosa: quella di chi essendogli stato negato il distacco della contemplazione e della rappresentazione, è senza speranza legato alla necessità di fare (per essere), senza che gli sia dato sapere quali siano nel passato i moventi, quali nel futuro gli scopi di quel fare. Certo l'agire che non presuppone una realtà e una volontà morale... realizza, assai più che indizi, una condizione di angoscia » [103] — quando la salvezza individuale si dimostrò del tutto utopica e la salvezza collettiva parve impossibile.

Così la reazione al positivismo divenne rifiuto di un impegno nell'unica realtà che poteva, e doveva, rivoluzionare la società, l'industria, nel momento in cui parve alienante alla propria condizione di soggetto, idealisticamente, o più semplicemente, ideologicamente, inteso, ed alla propria dimensione di uomo di cultura, neoilluminista, un'operazione tanto contingente.

Alienarsi volontariamente, dall'industria, o, più propriamente, dalla tecnologia, significava, però, per l'artista, alienarsi dalla realtà, porsi, volontariamente, alle soglie del nulla.

Significava perseguire, liberamente, una posizione contemplativa, rispetto ad una realtà non più trascendente, rinunciando alla propria causalità, personale o di classe. È il silenzio « ghiacciato » del Faustus di Valéry, il dubbio, senza angoscia, di Samuel Beckett.

Di fronte alla presa di coscienza, relativista ed antisostanzialista, della contemporanea cultura filosofica [104], si riaffermava il valore, magico ed individuale, dell'esperienza artistica, dove « la magia » dell'esperienza artistica è la denuncia d'una rinuncia alla storizzazione del fatto creativo.

È stato detto [105] che l'informale, come poetica, ha contribuito a creare lo spazio organico per il sorgere di una nuova dimensione, critica e contingente, del fare umano.

Forse sarebbe più esatto dire che ha contribuito a creare l'aspetto dialettico della nuova cultura, quel momento « negativo », e di negazione, che ci impedisce, oggi, di accettare come risolutive, in totum, le interpretazioni di Marshall McLuhan, a costituire il terreno primo per le ipotesi di Marcuse [106].

La stessa esperienza esistenzialista — « Mondana, l'esperienza estetica, lo sarà per il fatto di sapersi preceduto da un "fuori", da una realtà "altra", dura materiale... I caratteri di profondità e antiscetticismo seguiranno » [107] — che, come la contemporanea esperienza antisostanzialista della fisica moderna [108], doveva contribuire ad eliminare ogni pretesa di teleologismo e meccanicismo, poteva risolversi in un'ipotesi solipsistica: « Di fatto l'esperienza esistenzialista sembra suggerire soltanto l'esistenza di un orizzonte pragmatico, ove ci sono solo delle scelte concrete che compiamo qui e ora, in risposta alla situazione storica, in cui ci troviamo immersi. L'orizzonte di comprensione interviene per far intendere che le nostre affermazioni non sono se non scelte pragmatiche » [108].

In realtà queste teorizzazioni del limite dell'esperienza conoscitiva dell'uomo — « Nessuna filosofia può ignorare il problema della finitezza, sotto pena di ignorare se stessa, come filosofia, nessuna analisi della percezione può ignorare la percezione, come fenomeno originale, sotto pena di ignorare se stessa come analisi, e il pensiero scientifico che si scoprirebbe immanente alla percezione non sarebbe il più alto grado di conoscenza, ma viceversa una forma di incoscienza » [109] —, in sé non implicano il rifiuto di un impegno nella storia — « L'esistenza, nel senso moderno, è il movimento per cui l'uomo è al mondo e si impegna in una situazione fisica e sociale che diventa il suo punto di vista sul mondo. Ogni impegno è ambiguo, poiché è, ad un tempo, l'affermazione e la restrizione di una libertà... Così pure il mio impegno nella natura e nella storia è tanto una limitazione dei miei punti di vista sul mondo, quanto la mia sola maniera di accedervi, di conoscerla, di fare qualcosa » [110].

Dove le moderne istanze appaiono più compromesse è nell'illusione che la scelta di un non-valore, non sia un valore, una scelta ideologica.

2.2. L'ambiguità [111] dell'opera e dell'operare, nella sua dimensione classicista [112], pare costituire la forma moderna del mito di Orfeo e Euridice dove, una volta ancora, la moralità è nella salvezza del gesto individuale, nel distacco dalla necessità operativa, data come compromessa.

La sua matrice è nella riduzione dell'oggetto ad immagine, immagine che « quanto più cresce e matura, tanto più dichiara la propria origine storica, disco-

pre cioè la propria natura di sostanza creata e raffinata, nel corso di una lunghissima tradizione» [113].

Poiché, dunque, «mito sogno ed illusione non soltanto sono possibili, ma agiscono dal profondo come moventi delle azioni reali degli uomini, la traccia che essi lasciano nella spazialità e nell'orizzonte dell'esistenza non è meno evidente di quella delle cose concrete alle quali continuamente... si mescolano, dando luogo alla condizione di angosciata ambiguità della coscienza... di una condizione che consegna interamente l'io alla realtà, negandogli, a priori, ogni possibilità di distacco e di catarsi, e persino la risorsa di separare, per mera ipotesi, una spiritualità da una materia, che si rivela organicamente fusa e consustanziale allo spirito poiché, in ultima analisi, non è altro che un compatto agglomerato di immagini vissute, un ribollente sedimentato di esperienza» [114].

L'ambiguità autentica è nella crisi, drammatica, del fare dell'uomo, nella ricerca continua e sempre evasiva, di un altro da sé, che non sia l'immagine riflessa di Narciso.

Oggi questa compromissione, che non è coinvolgimento, ma condizionamento [115], avviene a livello di media.

«Così nell'ambito dell'intuizione si annuncia ciò che nell'ambito della teoria si manifesta come un incremento della statistica. L'adeguamento della realtà alle masse e delle masse alla realtà è un processo di portata illimitata, sia per il pensiero, sia per l'intuizione.

Colui che si raccoglie davanti alle opere d'arte, vi si sprofonda, penetra nell'opera, come racconta la leggenda di un pittore cinese alla vista della sua opera compiuta. Inversamente la massa distratta fa sprofondare, nel proprio grembo, l'opera d'arte» [116].

L'ambiguità, che a livello individuale, denota la crisi del principium individuationis, la quasi impossibilità di una distinzione tra «ruolo e soggetto», trova nella «fruizione disattenta», nella civiltà dell'immagine, la sua più globale attuazione.

La possibilità di rendere ambiguo il proprio prodotto opera sul codice informativo, come la non significanza dell'informale [117] aveva operata sul codice prospettico [118], classico per la pittura e la scultura, denotando un uomo non più «razionale, ma mitologico» [119], prospettando un tempo unico per «l'azione e la reazione».

L'ambiguità del fare moderno nasce, anche, dai diversi codici di interpretazione che ogni ruolo specialistico della società tende a proporre, univocando il processo storico alla propria funzione. Non solo, non è dato l'oggetto, ma neanche l'immagine, è data in quanto ogni ruolo tende a creare la propria «tradizione».

2.3. Nasce dunque dalla necessità di conoscere il «codice» di un linguaggio, il fiorire di formalismi critici sul fenomeno artistico cui oggi assistiamo.

Una delle ragioni per cui il pubblico sembra reagire contro l'architettura moderna è semplicemente che essa non offre un nuovo ordine visuale, come sostituto degli stili, valutati dal passato: il segno architettonico mancherebbe di un significato, che è comunemente definito come desiderio di una continuità storica. D'altro canto gli architetti non sono, oggi, in grado di precisare se la differenza tra il vecchio ed il nuovo debba acquistare un rispetto simbolico [120] assegnando forme particolari a funzioni particolari, con lo scopo di rappresentare una struttura culturale [121].

Per poter determinare la forma architettonica ottimale, rispetto ad una situazione data, bisognerebbe poter determinare in quale modo l'architettura — o più ampiamente l'ambiente — esercita un'influenza su di noi e che questa influenza è sempre, univoca. Problema che è risolto — in sede semiologica — essenzialmente nella determinazione del modo in cui noi percepiamo l'ambiente che ci circonda.

La derivazione gestaltica di questa posizione è particolarmente chiarita, non solo da Charles Norberg Schulz [122] — che pare il più preparato esponente della nuova corrente — ma, forse, con maggior rigore critico e maggior precisione da M. Merleau Ponty [123] «soltanto essa (Gestalt) non conclude che non essendo segni o ragione della nostra percezione della distanza, le impressioni corporee o gli oggetti, interposti, del campo non possono essere che causa di questa percezione...»

La Gestalttheorie ci ha appunto fatto prendere coscienza di queste tensioni che, come linee di forza, attraversano il campo visivo... Ma per esprimere sufficientemente queste relazioni percettive, manca alla Gestalttheorie un rinnovamento delle categorie».

Le relazioni che i teorici della Gestalt stabiliscono, sono esplicative soltanto nelle condizioni artificiali del laboratorio: «Non rappresentano un primo strato del comportamento, da cui si potrebbe passare di grado in grado alla sua determinazione totale: sono piuttosto, una prima forma di integrazione, dei casi di strutturazione semplice, rispetto ai quali le strutturazioni «più complesse» sono in realtà qualitativamente diverse» [124].

Così, per colmare questa lacuna, Charles Norberg Schulz, ad esempio, si rivolge a Egon Brunswick [125].

Il livello di percezione dei singoli fenomeni non è costante, ma funzione dell'attitudine che noi poniamo nell'osservare i fenomeni. Si hanno percezioni simili o diverse dello stesso soggetto a seconda della diversità di attitudine.

A quale grado e mediante quali me-

canismi noi riusciamo a percepire gli oggetti che costituiscono il nostro ambiente rilevante?

Possiamo supporre mediante i movimenti o una situazione in cui l'intenzione sia inclusa come possibile componente. Ciò significa che noi percepiamo oggetti non puri ed intermediari, anche nelle più semplici situazioni fisiche.

Questo punto mi pare sia stato troppo poco rilevato dalla critica moderna, non solo e non tanto nella sua riduzione fisica e psicanalitica [126], quanto per le sue implicazioni metodologiche sullo stesso concetto di interpretazione che ogni formalismo postula al suo procedere.

2.4. Si prenda in esame la definizione stessa di estetica, data da Norberg Schulz.

Si è visto che il significato di un fenomeno è riposto nei rapporti di questo con altri fenomeni, «per cui un'opera d'arte è percepita, quando le sue manifestazioni fisiche sono attribuite ad un sistema di coerenza di poli intenzionali... (supposti superiori). Ma se un'opera d'arte concretizza un complesso di poli intenzionali, possiamo descriverla solamente indicando questi poli o la loro parte nei rapporti coll'insieme» [127].

Come punto di partenza si può considerare l'opera come simbolo concretizzante, la cui descrizione ha luogo attraverso una completa indagine semiotica degli oggetti che costituiscono il suo sistema di poli. Si può dire che l'arte simboleggia «oggetti di valore e presuppone la cathexis, una partecipazione che genera soddisfazione immediata» [128]. Ma la cathexis non costituisce che un appetto.

La storia dell'arte ci mostra che gli oggetti concretizzati possono essere delle speci più varie, il loro valore distribuito su vari livelli. E. Panofsky, ad esempio, ne distingue tre [129].

Il primo comprende tutte le azioni e gli oggetti fisici ed è denominato «soggetto primario e naturale». Il secondo, che è indicato come «soggetto secondario o convenzionale», comprende i significati designati dalle azioni e dagli oggetti fisici. Il terzo comprende gli oggetti sociali e culturali, mediati dai significati. Panofsky chiama quest'ultimo livello «significato intrinseco o contenuto». In storia dell'arte i due ultimi livelli prendono il nome di «iconografia e iconologia» [130].

Se di questi significati si presentano le combinazioni più probabili, l'opera mancherà di originalità e corrisponderà alla norma che, genericamente, è chiamata stile. Combinazioni meno probabili determinano l'originalità di un'opera, per cui potremo definire come stile «una struttura delle probabilità formate di un sistema di simboli».

Il significato artistico è misurato in relazione alle strutture di probabilità cui diamo il nome di stili, ed è in funzione della deviazione da ciò che è più probabile,

funzione che Meyer definisce «incertezza deliberata» [131]. La comprensione di un'opera è dunque in relazione al suo «grado» di stile.

Il problema della creazione artistica — sempre per Norberg Schulz — consiste nel concretizzare un contenuto in un altro medium, per cui l'aspetto semantico ha un notevole valore. Ma come può avvenire la concretizzazione?

La risposta è suggerita dal termine di «similarità strutturale». Se il simbolo artistico ha una struttura corrispondente a quella del contenuto, il contatto semantico è stabilito. C. Morris [132] ha introdotto il concetto di «segno iconico», per indicare questo caso.

Ma a che livello si manifesta «l'intenzione nella situazione contingente?». È ancora l'espressione di una volontà individuale, che tende ad oggettivare l'ambiente, razionalizzandolo, od il rapporto che sussiste tra ambiente e soggetto, tende a diventare osmosi, più che dialettica?

Che senso ha parlare di segni iconici in un mondo che rifiuta la dimensione naturale e riscopre l'origine storica dei suoi miti, dei suoi riti? [133].

3.1. Gli strumenti, forse, più interessanti, tramite cui si può vagliare ogni formalismo linguistico, credo siano quelli forniti dall'interpretazione psicanalitica [134] e quelli non meno complessi, ma non meno interessanti della teoria dell'Informazione [135].

Ciò che, credo, ci consente di non rifiutare l'esperienza di P. Ricoeur è il suo campo d'interesse: «Questo campo mi sembra anche quello nel quale oggi concordano tutte le ricerche filosofiche: il linguaggio (...) noi siamo oggi alla ricerca di una grande filosofia del linguaggio che renda conto delle molteplici funzioni nel significare umano e delle loro reciproche relazioni» [136].

Ma non è solo a causa della sua interpretazione della cultura che la psicanalisi si iscrive nel grande dibattito contemporaneo sul linguaggio: «In quanto il sogno è non solo il primo oggetto della sua indagine, ma un modello di tutte le espressioni travestite... del desiderio umano, Freud invita a ricercare nel sogno stesso l'articolazione del desiderio e del linguaggio» [137].

L'interpretazione dunque verte sul sogno: «Il sogno ed i suoi analoghi vengono così a collocarsi in una regione del linguaggio che si preannuncia come luogo delle significazioni complesse in cui un altro senso nello stesso tempo si dà e si nasconde, in un senso immediato» [138]. Il «luogo» della psicanalisi è dunque «insieme i luogo dei simboli o del senso duplice e il luogo in cui si affrontano le diverse maniere di interpretare» [139].

Se, dunque, le espressioni del senso duplice fondano il tema privilegiato di ogni campo ermeneutico, risulta chiaro

che è grazie alla mediazione dell'atto di interpretare che il problema del simbolo si pone entro una filosofia del linguaggio.

«Effettivamente è questa articolazione (articolare l'uno sull'altro il problema del simbolo e quello dell'interpretazione) che fa del problema ermeneutico non un solo ed unico problema: ma nello stesso tempo è essa che decide della definizione del simbolo o quella dell'interpretazione» [140].

Ma è proprio questo che oggi è tutt'altro che pacifico in ogni esegesi critica.

La posizione del problema in termini di «codici» pare distinguere il problema del simbolo, del codice simbolico, dal problema dell'interpretazione del codice interpretativo. Ora, io credo, che proprio questo sia arduo, se non impossibile dimostrare: l'alterità di piani tra critica ed operazione, soprattutto la sussistenza di due tempi e modi distinti d'operare.

Assistiamo oggi [141] ad una continua osmosi tra piano critico e piano operativo, osmosi che rivela, tra il resto, in sede architettonica, tutti i limiti di una posizione critica che voleva l'architettura «interpretata» unicamente dall'architetto [142]. L'ambiguità autentica, storica e non ideologica, è data oggi dalla crisi operativa dei nostri strumenti di analisi, e dello stesso «senso» dell'interpretazione, crisi avvertita inizialmente da E. Husserl: «L'ovvietà tradizionale interna ed inavvertita, secondo cui la verità equivale alla verità definitiva, il cui correlato è l'essente in sé, e secondo cui la sensibilità, cioè il mondo prescientifico dell'esperienza, non è veramente essente (secondo cui l'esperienza, in cui si offre, il pensiero che la determina predicativamente nei modi prescientifici di verifica, non sono una conoscenza autentica) gli impedisce (...) di fare del mondo della vita e dei fini conoscitivi all'interno di esso, un problema, gli impedisce di rendersi conto chiaramente che la filosofia e la scienza, nella loro tradizione complessiva sono un compito e un tentativo, un'operazione, presunta o effettiva, compiuta dall'uomo che sa di essere nel mondo storico, dell'uomo di ogni presente storico» [143] e crisi particolarmente evidente nella analisi psicanalitica [144], crisi che è la crisi della cultura occidentale legata ad una troppa antica distinzione tra teoria e prassi.

Queste considerazioni ci consentono una prima limitata conclusione: la posizione ambigua, nella dialettica storica, implica una distinzione tra opera e campo che la Gestalt, Brunswick, Weber e Ricoeur, Husserl come Picasso ci hanno mostrato non sussistere: ogni disimpegno appare un impegno per l'irrazionale per una conservazione che è la negazione della dialettica storica.

Nel mondo storico, in cui ogni atto nasce dall'uomo, ogni scelta che trascende la contingenza del fare, appare un

alienante e non giustificato ricorso al «misticismo».

3.2. La condizione in cui un'informazione può essere comunicata, costituisce uno dei momenti di maggiore interesse per la teoria dell'informazione [145] e si articola sul principio che John R. Pierce indica come «ignoranza informata» [146].

Con molta acutezza Perce nota [147]: «Siccome l'ignoranza è necessariamente espressa in termini più ampi, più scarni e meno specifici di quanto non sia il fatto, essa è più facile da assimilare (...). Tuttavia per quanto rischiosa possa essere tale ignoranza, per il profano, essa è preziosa per lo scienziato».

Quando la comunicazione non avviene su basi strettamente matematiche [148] bensì su basi linguistiche, la possibilità di comunicare è data dall'attenersi a certe limitazioni: «La grammatica di un linguaggio dovrebbe esprimere senza alcuna tutte queste limitazioni» [149].

Una grammatica efficiente deve prescrivere certe regole che consentano la costruzione di tutte e sole le espressioni grammaticali possibili: «La grammatica, naturalmente, non esaurisce il linguaggio, dal momento che una proposizione può suonare strana, anche se inappuntabile dal lato grammaticale» [150].

Cosa dunque influenza la scelta «quando parole usate nel costruire proposizioni grammaticali vengono scelte non a caso da una macchina, ma da un essere umano che dopo un lungo tirocinio parla o scrive secondo le regole della grammatica?» [151].

La scelta è funzione del fine del messaggio comunicato: «Se consideriamo il significato come un codice imperfetto, di comunicazione dobbiamo finire per riportare il significato all'intenzione di chi lo usa» [152]. Ma come abbiamo visto, anche quest'equazione non è così semplice.

Ma entro che limiti può operare quest'intenzione, questa particolare forma di «ignoranza informata»?

«Le proposizioni grammaticali... indipendentemente dall'intenzione, hanno ciò che si potrebbe chiamare un significato formale» [153].

Questo significato che è attivo a livello di senso comune... «e chiudi la finestra». «Carlo scrive» presenterebbe difficoltà insormontabili, ad esempio, per un selvaggio che non possedesse un'abitazione.

«A nostro parere ciò che delimita una particolare classe di oggetti, qualità, azioni o relazioni non è qualche specie di esempio ideale, bensì un elenco di qualità» [154]. È questo elenco di qualità che «costituisce» un oggetto od un'azione: «Perché le parole siano utili, l'ascoltatore deve capirle nel senso in cui le intende chi parla, ossia nel senso in cui questi le associa ad oggetti e co-

gnizioni che siano pressochè identici a quelli di chi l'ascolta» [155]. «La comunicatività di un linguaggio dipende anche dal suo grado di socializzazione, dalla struttura del mondo che ci circonda» [156].

Questo implica, da parte di chi opera per comunicare, il senso della propria operazione — e abbiamo visto che il non senso è il più pugnante dei significati — un grado di socializzazione del proprio linguaggio che renda comunicativo il messaggio.

Un grave problema si pone: sino a che punto è, oggi, possibile — ed è lecito — distinguere un'informazione, da un'interpretazione, sino a che punto un messaggio, non è già interpretazione del messaggio, e messaggio sull'interpretazione?

È il problema del metodo [157], come base etica del comportamento contemporaneo. Di fronte all'impossibilità di operare su informazioni indifferenziate — ogni scelta è già un'implicita dichiarazione ideologica —, l'unica possibilità di un'azione morale è quella di riuscire a far sì che l'informazione — che in quanto azione, costituisce sé stessa — rechi, al tempo stesso, il metodo della propria interpretazione.

La rinuncia all'ovvietà tradizionale dell'essente in sé, fa sì che ogni atto risulti relativo al tempo storico del proprio accadimento e che ne sia al tempo stesso un'interpretazione.

L'unico atteggiamento morale, in sede critica, oggi possibile è dato dall'ampiezza della riduzione fenomenologica, compiuta nel momento negativo della propria dialettica storica, dall'evidenza, dalla chiarezza che la struttura dell'informazione porta del proprio essere un'interpretazione, nel non assumere codici, altri per leggere il fenomeno.

4.1. Proprio questa considerazione induce le conclusioni, che non sono, se non ipotesi per un lavoro successivo.

L'operazione architettonica è stata, opportunamente, soggetta a descrizioni semiologiche, strutturaliste, informazionali [158]. A me pare che tutte queste operazioni peccino di fiscalismo, come vedere un « problema di Teoria », nell'architettura moderna, mi sembra snaturati il progresso della conoscenza scientifica e non comprenda il dramma, morale, degli architetti del primo dopoguerra, primo fra tutti Le Corbusier, forse il più sensibile al progresso della « socializzazione » del proprio metodo operativo.

Questa necessità di oggettivare la propria operazione ha portato, spesso, ad una « mistica » matematica, legata al positivismo, più che alla teosofia. Ma questo è il limite d'ogni azione umana, in cui, in ogni momento, l'interpretazione può diventare la causa, presupposta, del processo storico.

Distinguere un codice simbolico ed un codice operativo, fare dell'architettura un tentativo di mediare significati « altri da sé », significa misconoscere il carattere della prassi moderna, che è interpretazione e modello di interpretazione, funzione e valore, solo per quanto si attua. In ciò consiste il suo grado di ambiguità: proprio perchè interpretazione, essa è modello d'una esperienza possibile, non dell'esperire; il suo valore sarà contingente e la contingenza costituisce, in sé, la relazione dei valori.

Si è detto che il produrre umano è produrre razionale, in quanto relazione continua tra valori emergenti. Oggi l'emergenza non può più essere istituzionale — monumentale, nel senso rappresentativo del termine — nè la relazione godere di un crisma meccanicistico.

L'autentica dimensione della razionalità è, oggi, nel saper costituire un segno che sia l'esperienza e modello d'esperienza — monumentale, nel senso iconico del termine —, dove l'icona non sia che il metodo, la relazione tra i valori che la forma costruita ha potuto e saputo individuare.

Questa relazione si pone, per l'architettura, su di un piano funzionale: il modello sarà tecnologico, dove, però, presentare un modello tecnologico non implica presentare una morale nuova — che faccia del canone meccanico la giustificazione, in sé, dell'atto umano — ma un puro modello di esperienza.

L'umanizzazione autentica dell'operare sarà una capacità di fare, del momento negativo di ogni dialettica storica, una descrizione, la più ampia possibile — sincronica e diacronica — dei termini che costituiscono il contesto architettonico, descrizione che non sia, unicamente, una riduzione di dati statistici.

La relazione tra i valori è relazione in continuo divenire, ed è il divenire stesso l'unica dimensione storica dell'essere dell'uomo. Il conservarne la possibile fluidità, il non ridurre un fatto storico e contingente ad un fatto simbolico, trasferendone la causalità su di un piano storico, ed assumendo un'ideologia, come teleologia della storia, costituisce il grande compito della civiltà moderna, come capacità, per l'uomo, di accettare la propria contingenza — momento iniziale e fondante d'ogni esperienza — come negazione d'ogni causalità che trascenda l'operatore.

Questa operazione, oggi, implica una capacità, critica, nel ridurre fisicamente e storicamente ogni accadimento alla propria dimensione esistenziale, superiore al passato.

Questa necessità è l'ultimo limite morale che l'uomo si pone, nella coscienza d'una storia unicamente umana, ma è anche l'ultima possibilità per una vicenda umana che sia ancora storica [159].

Carlo Maria Olmo

BIBLIOGRAFIA

[1] A. ROSENBERG, *La tradizione del Nuovo*, Milano, 1964, pp. 27 e sgg. e pp. 212 e sgg.; [2] G. C. ARGAN, *La crisi dei valori in Salvezza e Caduta dell'Arte Moderna*, Milano, 1964, p. 30; [3] G. C. ARGAN, *Salvezza e Caduta dell'Arte Moderna*, cit., p. 40; [4] Gran parte della critica è oggi di parte — ideologica — o condotta dagli stessi operatori: si vedano le storie dell'architettura moderna del Pevsner, del Giedion, di Zevi...; vedi anche: H. SEDLMAYR, *Die revolution der modernen kunst*, tr. it., Milano 1961; Id., *Verlust der Mitte*, tr. it., Torino, 1966; C. BRANDI, *Eliante o dell'Architettura*, Torino, 1956; [5] MANFREDO TAFURI, *Teorie e Storia dell'Architettura*, Bari, 1968, p. 17 e p. 18, « La difficoltà a storicizzare l'architettura contemporanea dipende da una scelta iniziale: quella di volersi presentare come fenomeno radicalmente antistorico »; vedi anche: C. BRANDI, *op. cit.*, p. 175, « A quella realtà che non trascende la realtà esistenziale, ma si pone come l'unica che la coscienza riesce a suscitare in se stessa senza trascendenza, per cui non sarà solo il luogo medesimo del trapasso dall'essere all'esistere, ma sarà nella attualizzazione che si deve produrre ogni volta con l'atto che lo individua, salda l'essenza ad un momento indivisibile dall'esperienza »; E. SEKLER, *The function of architectural theory and criticism*, in « *Architectural Design* », agosto 1968, pp. 347-49; E. KAUFMANN, *Repertorium fur Kunstwissenschaft XXIV*, 1924, no. 325; J. SUMMERSON, *The Case for a Theory of Modern Architecture*, « *R.I.B.A.* » Journal, July 1957; C. NORBERG SCHULZ, *Pluralism in Architecture*, « *R.I.B.A.* » Journal, June 1967, no. 244; R. BANHAM, *The New Brutalism*, London, 1967, cap. I; N. PEVSNER, *Modern Architecture and the Historian, or the Return of Historism*, in « *R.I.B.A.* » Journal, 3 serie XXVIII (aprile) 1961, pp. 230-240; vedi anche G. C. ARGAN, *Architettura ed Ideologia* in « *Progetto e Destino* », Milano, 1965, pp. 82-90; B. ZEVI, *Architettura e Storiografia*, Torino 1961. L'autentico consumo, cui è oggi sottoposta l'architettura, è opera di riviste, specializzate e non, degli organi di informazione, che costituiscono il mass-media: MARSHALL McLUHAN, *Understanding Media*, London, 1964; Id., *The Gutenberg Galaxy*, London, 1967, pp. 265-280; R. DE FUSCO, *Architettura come Mass Medium*, Bari, 1967; [6] v. London, *texture Formes Fonctions Edizione 1968*, « *Architecture et Humanism* », pp. 8-44, (al dibattito hanno partecipato P. Boudon, L. Costa, G. K. Koenig, R. J. Neutra S. Teshigahara, K. Mayekawa, P. C. Recamier); AUTORI VARI, *Teoria della progettazione*, Padova, 1968, con interventi di Manfredo Tafuri, Aldo Rossi, Guido Canella, Alberto Samonà...; [7] Il problema dell'ambiente umano, credo, troverebbe una prospettiva di indubbio interesse cercando di individuare una dimensione antropologica e etnologica al termine ambiente ed al rapporto, biunivoco tra essere ed ambiente; [8] G. C. ARGAN, *Salvezza e Caduta dell'Arte Moderna*, cit., p. 40; [9] G. C. ARGAN, *op. cit.*, p. 42; [10] M. SCHELER, *Die Stellung des Menschen*, in *Kosmos*, Monaco, 1928, pp. 44 e sgg.; F. J. BETENDEK, *Blatter fur deutsche Philosophie*, 3 (1929), p. 33 e sgg.; G. PAULSSON, *Die Soziale Dimension der Kunst*, Berna, 1955; [11] R. BARILLI, *Per un'estetica mondana*, Bologna, 1964, pp. 82 e sgg.; [12] G. C. ARGAN, *La crisi dei Valori*, cit., p. 37; [13] G. C. ARGAN, *Il colore e la rappresentazione dello spazio*, in *Salvezza e Caduta dell'Arte Moderna*, cit., p. 80; [14] W. BENJAMIN, *L'opera d'arte nell'epoca della sua riproducibilità tecnica*, Torino, 1966; [15] G. C. ARGAN, *Modulo misura e Modulo Oggetto*, in *Progetto e Destino*, cit., p. 104 e sgg.; C. ALEXANDER, *Thick wall pattern*, in « *Architectural Design* », July 1968, pp. 324-326; [16] La differenza fondamentale si può individuare nel significato, profondamente diverso, che ha oggi il recupero della tradizione per i paesi occidentali e per il Giappone; [17] G. C. ARGAN, prefazione a K. Wachsmann: *Una svolta nelle costruzioni*, Milano, 1965. Il problema è posto con grande esattezza da:

A. A. MOLES, *Invenzione nella macchina*, in « *Casabella* » 323, 1968; [18] W. HEINSENBERG, *Fisica e Filosofia*, Milano, 1961, pp. 167 e sgg.; Id., *Mutamenti nelle basi della scienza*, Torino, 1944; [19] P. COOK, *Architecture: action and plane*, London, 1968; E. VENTURELLI, *Urbanistica spaziale*, Torino, 1960; R. LOPEZ, *L'avenir des villes*, Paris, 1964; L. RODWIN, *La Metropoli del Futuro*, Padova, 1964; ed i numerosissimi interventi sul problema di Le Corbusier Zevi Kahn Reissmann Quaroni Marcuse Argan... e le realizzazioni di Soleri Friedmann Archigram Metabolism, oltre alle Classiche utopie di Fourier Cabot Owen Howard; [20] G. C. ARGAN, *Salvezza e Caduta dell'arte moderna*, cit., p. 35. [21] G. C. ARGAN, *op. cit.*, p. 56; [22] G. C. ARGAN, *op. cit.*, p. 59; [23] G. C. ARGAN, *op. cit.*, p. 56; [24] M. McLUHAN, *Understanding Media*, London, 1964; [25] Le realizzazioni di K. TANGE e di L. KAHN sono troppo note per esser qui elencate. Si ricordi solo di K. Tange la cattedrale cattolica di Tokyo e di L. Kahn il progetto per il centro di Filadelfia; [26] G. C. ARGAN, *La crisi dei valori*, cit., p. 38; [27] S. HOOK, *Psicoanalisi e metodo scientifico*, Torino 1967; [28] H. SEDLMAYR, *Verlust der mitte*, cit., nell'introduzione, definisce critiche quelle forme costruite la cui metodologia e la cui finalità siano critiche — prevalentemente per negazione — in rapporto alla metodologia e alla finalità del metodo costruttivo normale; v. anche: E. KAUFMANN, *Architecture in the age of the Reason Harvard 1955*, tr. it., Torino, 1966; [29] E. PACI, *Problemativa dell'architettura moderna*, in « *Casabella* » n. 209, gen.-feb. 1954, p. 41; [30] E. PACI, *Ibidem*; [31] G. C. ARGAN, *Salvezza e Caduta dell'arte moderna*, cit., p. 49; [32] Le citazioni dettagliate sarebbero troppo lunghe. Vedi, solo, per informazione: F. JOURDAIN, *Sans remorde ni racume*, Paris, 1953; K. EDSCHEIDT, *Ueber den Expressionismus in der Literatur und die neue Dichtung*, Berlin, 1921, pp. 86 e sgg.; H. RICHTER, *Dada, arte e antiarte*, Milano, 1966; LENIN, *La costruzione della città capitalista*, in « *Casabella* » n. 262 (1962), p. 17 e sgg.; K. S. MALEVIC, « *Manifesto del Suprematismo* », del 1915; P. BEHRENS, *Scritti 1900-1912*, in « *Casabella* » n. 240 (1960), pp. 31 e sgg. Per una chiarificazione dell'origine culturale della Bauhaus: G. C. ARGAN, *W. Gropius e la Bauhaus*, Torino, 1951. Sul problema generale delle rivoluzioni: M. DE MICHELI, *Le avanguardie artistiche del Novecento*, Milano, 1966; R. POGGIOLI, *Teoria dell'arte d'avanguardia*, Bologna, 1962; F. HEER, *Europa, madre delle rivoluzioni*, Milano, 1968; E. W. HERBERT, *Artistic and Social Reform*, Yale, University Press, 1961; [33] vedi nota 19; [34] PHILIP BOUDON, *Pessac de 1927 à 1967, Humanisation d'une architecture*, in « *Architecture Formes Fonctions*, 1968, pp. 8 e sgg.; [35] P. BOUDON, *op. cit.*, p. 8; [36] M. BORISSVLEVITCH, *L'architecture comparée aux autres arts*, Paris, 1951, pp. 25 e sgg.; [37] G. C. ARGAN, *Il concetto di realtà nell'arte contemporanea*, in cit., p. 99; [38] G. C. ARGAN, *op. cit.*, p. 99; [39] G. C. ARGAN, *op. cit.*, p. 100; [40] G. C. ARGAN, *Ibidem*; [41] G. C. ARGAN, *op. cit.*, p. 102; [42] G. C. ARGAN, *op. cit.*, p. 105; [43] G. C. ARGAN, *L'arte astratta*, in *Studi e Note*, Roma, Bocca, 1955, p. 105; [44] G. C. ARGAN, *op. cit.*, p. 102; [45] G. C. ARGAN, *op. cit.*, p. 103; [46] G. C. ARGAN, *op. cit.*, p. 106; [47] G. C. ARGAN, *op. cit.*, p. 105; [48] G. C. ARGAN, *op. cit.*, p. 106; [49] H. SEDLMAYR, *Die Revolution der modernen Kunst*, cit., p. 118; [50] J. DEWEY, *L'arte come esperienza*, tr. it., Firenze, 1951; [51] H. SEDLMAYR, *op. cit.*, p. 118; [52] P. MEYER, *Europäische Kunstgeschichte*, vol. II, pag. 333, in S. Sedlmayr, *op. cit.*, p. 88; [53] G. LUKACS, *Distruzione della ragione*, Torino, 1968; [54] P. FRANCASTEL, *L'arte e la società moderna*, Milano, 1959, cap. I e pp. 236 e sgg.; [55] Grande importanza riveste l'applicazione più che la

scoperta. Il nostro secolo ne è una continua dimostrazione, la tecnologia la testimonianza più evidente; [56] H. SEDLMAYR, *op. cit.*, p. 149; [57] E. GARRONI, *La Crisi semantica delle arti*, Roma, 1964; [58] E. PACI, *Problemativa dell'architettura moderna*, cit., p. 41; [59] vedi THEO VAN DOESBURG, *Classique Baroque Moderne*, Paris, ed. De Sikkel. Per Klee, Kandinsky da « Il Cavaliere Azzurro » (Bari, 1968, la più recente traduzione italiana), alla collaborazione alla Bauhaus di Gropius (G. C. ARGAN, *W. Gropius e la Bauhaus*, Torino, 1951). Per Leger, come per Roualt o per l'informale (J. CLAUD, *Teorie della pittura moderna*, Milano, 1967), partecipare all'esperienza costruttiva assume un significato più limitato. Ogni formulazione è da risalire in ogni caso al problema dell'unità delle arti. H. L. JAFFÉ, *Per un'arte nuova — De stijl 1917 — 31*, Milano, 1964; Id., *Mondrian und De Stijl*, Colonia, 1967; [60] G. C. ARGAN, *L'arte astratta*, in *Studi e Note*, cit., p. 113; [61] G. C. ARGAN, *Ibidem*; [62] G. C. ARGAN, *op. cit.*, p. 109; [63] G. C. ARGAN, *Ibidem*; [64] G. C. ARGAN, *Picasso « simbolo e mito »*, in *Studi e Note*, cit., p. 123; [65] G. C. ARGAN, *op. cit.*, p. 124; [66] G. C. ARGAN, *op. cit.*, p. 127; [67] G. C. ARGAN, *Ibidem*; [68] G. C. ARGAN, *Il moralismo di Picasso*, in *Studi e Note*, cit., p. 149; [69] E. PACI, *Problemativa dell'architettura moderna*, cit., p. 41; [70] G. C. ARGAN, *W. Gropius e la Bauhaus*, cit., p. 128; [71] Catalogo 81 Stedelijk Museum, Amsterdam, 1951, n. 20; [72] G. C. ARGAN, *De Stijl*, in *studi e note*, cit., p. 157; [73] G. C. ARGAN, *op. cit.*, p. 161; [74] G. C. ARGAN, *op. cit.*, p. 144; [77] G. C. ARGAN, *Il moralismo di Picasso*, cit., p. 141; [76] G. C. ARGAN, *op. cit.*, p. 144; [77] G. C. ARGAN, *Picasso « simbolo e mito »*, cit., p. 129; [78] D. LAGACHE, *Struttura in Psicanalisi*, in « *Usi e significato del Termine struttura* », Milano, 1965, pp. 91 e sgg.; vedi anche le teorizzazioni del Loewenstein, di Kubie e di Allport; [79] G. C. ARGAN, *op. cit.*, p. 129; [80] E. PACI, *op. cit.*, p. 42; [81] C. ALEXANDER, *Note sulla sintesi della forma*, Milano, 1967; Id., e S. CHERMAYEFF, *Spazio di Relazione e spazio privato*, Milano, 1968; W. DYCKMAN - F. GUTTENBERG - W. WURSTER, *Indagini sulla struttura urbana*, Milano, 1968; [82] A. N. WHITHEAD, *Process and Reality*, N. York, 1929, pp. 62; [83] P. FRANCASTEL, « *Nota sull'impiego del termine « struttura »*, in « *Storia dell'arte* » in « *Usi e significati del termine struttura*, cit., pp. 45 e sgg.; [84] A. ROSENBERG, *La Tradizione del Nuovo*, cit., p. 1; [85] A. ROSENBERG, *op. cit.*, p. 2; [86] Cit. in S. K. LANGER, *Problemi dell'arte*, Milano, 1962, p. 42; [87] M. McLUHAN, *Understanding Media*, cit., p. 7; [88] S. K. LANGER, *La creazione*, in *op. cit.*, p. 39; [89] S. K. LANGER, *op. cit.*, pp. 43-44; [90] S. K. LANGER, *op. cit.*, p. 45; [91] MARSHALL McLUHAN, *op. cit.*, p. 4; [92] M. McLUHAN, *Ibidem*; [93] G. C. ARGAN, *Da Bergson a Fautrier*, in *Salvezza e Caduta dell'arte moderna*, cit., p. 192; [94] M. McLUHAN, *op. cit.*, p. 5; [95] M. McLUHAN, *Ibidem*; [96] M. McLUHAN, *Ibidem*; [97] G. C. ARGAN, in *Studi e Note*, cit., p. 156; [98] T. TZARA, *Le surrealisme et l'après guerre*, Paris, 1948, p. 17; [99] S. MERRILL, *Chroniques L'Ermitage Ang. 1883*, p. 157; [100] E. W. HERBERT, *The Artistic and Social Reform*, cit., pp. 29 e sgg.; [101] M. DE MICHELI, *Le Avanguardie artistiche del Novecento*, cit., p. 152; [102] E. W. HERBERT, *op. cit.*, p. 30; [103] G. C. ARGAN, *Salvezza e Caduta dell'arte moderna*, cit., p. 45; [104] vedasi le teorizzazioni di Merlau-Ponty, Sartre, Husserl e Heidegger; [105] A. ROSENBERG, *La tradizione del Nuovo*, cit., p. 3 e sgg.; [106] H. MARCHESE, *Eros e Civiltà*, Torino, 1967; [107] R. BARILLI, *Per un'estetica mondana*, cit., pp. 263 e sgg.; [108] W. HEINSENBERG, *Fisica e Filosofia*, cit., pp. 149 e sgg.; [109] M. MERLAU-PONTY, *L'attenzione ed il giudizio critico*, in *Senso e non senso*, Milano, 1962, pp. 75-76; [110] M. MERLAU-

PONTY, *Le polemiche sull'esistenzialismo*, in cit., p. 96; [111] W. EMPSON, *Seven types of ambiguity*, London, 1931; [112] Oltre la precisa referenza di Empson a T. S. Eliot, sarebbe interessante una storia critica del concetto di ambiguità, nelle accademie pittoriche e architettoniche; [113] G. C. ARGAN, *Da Bergson a Fautrier*, cit., p. 96; [114] G. C. ARGAN, *op. cit.*, p. 199; [115] M. McLUHAN, *The Gutenberg galaxy*, cit., pp. 253 e sgg.; [116] W. BENJAMIN, *op. cit.*, p. 45; [117] U. ECO, *Opera Aperta*, Milano, 1962; [118] E. PANOF-SKY, *La prospettiva come forma simbolica*, Milano, 1961; [119] M. McLUHAN, *Understanding Media*, cit., p. 5; [120] Questa sarebbe oggi la volontà di quella che potremmo chiamare la « Corrente del Rispecchiamento »; [121] vedasi il saggio seguente, nella sua impostazione problematica sul monumentale; [122] C. NORBERG SCHULZ, *Intentions in Architecture*, The Norwegian, 1963, tr. it., Milano, 1967; [123] M. MERLAU-PONTY, *L'attenzione ed il giudizio critico*, in *op. cit.*, pp. 84 e sgg.; [124] M. MERLAU-PONTY, *Structure du comportement*, Paris, 1942, n. 39; [125] E. BRUNSWICK, *Wahrnehmung und Gegenstandswelt*, Lipsia e Vienna, 1934; Id., *The Conceptual Framework of Psychology*, Chicago, 1950; [126] W. HEINSENBERG, *Fisica e filosofia*, cit., cap. I e P. RICOEUR, *Dell'interpretazione*, Milano, 1966; [127] C. NORBERG SCHULZ, *op. cit.*, p. 86; [128] C. NORBERG SCHULZ, *op. cit.*, p. 87; per la derivazione di questo principio vedasi A. ROSENBERG, *La Tradizione del Nuovo*, cit., pp. 3-5 e sgg., e S. K. LANGER, *Philosophy in a New Key*, Cambridge, 1942; [129] E. PANOF-SKY, *Meaning in Visual Art*, N. York, 1955, pp. 26 e sgg.; [130] E. PANOF-SKY, *Ibidem*; [131] L. B. MEYER, *Meaning in Music and Information Theory*, in « *Journal of Aesthetics and Art Criticism* », June 1957, (vol. XV n. 4), p. 419; [132] C. MORRIS, *Aesthetics and Theory of Signs*, in « *Journal of Unified Science* », vol. 8, 1939, p. 136; [133] G. DORFLES, *Nuovi riti Nuovi Miti*, Torino, 1965, pp. 52; [134] P. RICOEUR, *Della interpretazione saggio su Freud*, Milano, 1966; [135] E. SHANNON e W. WEAVER, *The Mathematical theory of information*, University of Illinois Press, 1949; J. R. PIERCE, *Teoria dell'informazione*, Milano, 1963; C. CHERRY, *On Human Communication*, New York-London, 1957. Stimolanti introduzioni e complementi della dimensione informativa: N. WIENER, *Human Use of Human Beings*, tr. it., Boston, 1950; J. RUESCH e W. KEES, *Nonverbal Communication*, Berkley, 1956; B. MUNARI, *Design e Comunicazione visiva*, Bari, 1968; [136] P. RICOEUR, *op. cit.*, p. 15; [137] P. RICOEUR, *op. cit.*, p. 17; [138] P. RICOEUR, *op. cit.*, p. 19; [139] P. RICOEUR, *op. cit.*, p. 20; [140] P. RICOEUR, *op. cit.*, p. 21; [141] Osmosi che, per ciò che riguarda la critica italiana, non riguarda solo gli ultimi anni. Di grande interesse sarebbe studiare l'importanza e l'influsso, nel secondo dopoguerra, di Zevi, Argan, Benevolo...; [142] M. TAFURI, *op. cit.*, p. 11, individua una diffidenza — « un tentativo di etichettare con il marchio di un movimento, di una tendenza, di una poetica » — nei confronti del critico, che, mi pare non sia sufficientemente storicizzata; [144] S. HOOK, *Psicanalisi e Metodo scientifico*, Torino, 1967; [143] H. HUSSERL, *La crisi delle scienze europee*, Milano, 1961, pp. 417-418; [145] vedi nota 135; [146] J. R. PIERCE, *op. cit.*, p. 114; [147] J. R. PIERCE, *op. cit.*, p. 114; [148] J. R. PIERCE, *op. cit.*, cap. VIII; [149] J. R. PIERCE, *op. cit.*, p. 115; [150] J. R. PIERCE, *op. cit.*, p. 115; [151] J. R. PIERCE, *op. cit.*, p. 121; [152] J. R. PIERCE, *op. cit.*, p. 123; [154] J. R. PIERCE, *op. cit.*, p. 124; [155] J. R. PIERCE, *op. cit.*, p. 126; [156] J. R. PIERCE, *op. cit.*, p. 127; [157] J. R. PIERCE, *op. cit.*, n. 127; [158] Vedasi le opere di C. NORBERG SCHULZ di U. ECO di R. DE FUSCO di G. K. KOENIG...; [159] G. C. ARGAN, *Salvezza e caduta dell'arte moderna*, Milano, 1964, p. 39.

Le strade assurde previste nella regione collinare di Torino

Le strade nelle zone collinari, a meno che non abbiano funzioni strettamente panoramiche, vanno progettate là dove sarà possibile la loro realizzazione e cioè quando si prevede che lo sviluppo edilizio residenziale possa, anche a distanza di decenni, provocarne la necessità.

Ma quando negli studi preliminari si può facilmente prevedere che per la natura scoscesa dei terreni, per il loro orientamento, per le sproporzionate opere d'arte: quali alti muri di sostegno, viadotti, ponticelli, le strade non potranno mai venire realizzate nè dal Comune nè dai privati, è assurdo inserirle in un piano regolatore.

Esse creano soltanto complicazioni burocratiche con inutili vincoli per terreni confinanti che delle strade progettate non potranno mai servirsi, perchè nessuno le costruirà.

Ormai molti che soffrono il continuo frastuono della città cercano oasi di quiete nella collina e per essi gli urbanisti del silenzio dovrebbero prevedere molte strade cieche che non possano mai diventare il traffico per veicoli rumorosi:

automobili, motociclette, macchine agricole ecc.

Purtroppo tanti proprietari di terreni pensano che la previsione di un'ampia strada di comunicazione possa portare grande beneficio al valore dei terreni che la strada attraversa, ma a nostro avviso sbagliano.

Invero il valore dei terreni interessati dalle strade a fondo cieco, aumenta considerevolmente in ragione della distanza dalla strada di traffico: in proposito abbiamo potuto constatare a Ginevra che il prezzo del terreno in fondo alla via cieca, ha raggiunto prezzi iperbolici; già due anni or sono si parlava, di 8 milioni di Lire circa per ogni camera ricavabile, del volume di 90/100 metri cubi vuoto per pieno.

Ci permettiamo quindi, come già ho detto sulla rivista «L'Ingegnere libero professionista» con modesto spirito di collaborazione, di suggerire ai giovani urbanisti preposti alle varianti di piano regolatore della regione collinare di Torino, di tener presente quanto sopra.

Aldo Pilutti

REGOLAMENTAZIONE TECNICA

NUOVE UNIFICAZIONI

(pubblicate dal 1° luglio al 30 settembre 1968)

C.D. 624.01 - *Ingegneria civile - Sistemi di costruzione.*

CNR-UNI 10017-68: Solai misti di cemento armato e laterizio - Istruzioni per il progetto e l'esecuzione (fascicolo unico di 2 tabelle).

CNR-UNI 10018-68: Appoggi di gomma nelle costruzioni - Istruzioni per il calcolo e l'impiego (fascicolo unico di 8 tabelle).

C.D. 655.24 - *Composizione tipografica.*

UNI 6268-68: Composizione tipografica: Polizze per caratteri mobili da stampa per l'Italia (fascicolo unico di 7 tabelle).

UNI 6269-68: Idem - Polizze per spaziatura e quadratura (fascicolo unico di 2 tabelle).

UNI 6270-68: Idem - Polizze per marginatura (fascicolo unico di 2 tabelle).

UNI 6271-68: Idem - Polizze per interlineatura.

UNI 6272-68: Idem - Filetti tipografici - Tipi, spessori e polizze (fascicolo unico di 2 tabelle).

C.D. 655.3 - *Riproduzione grafica.*

UNI 6237-68: Riproduzione grafica - Intervallo di densità ottica per positivi a mezzatinta nella stampa rotocalco a profondità variabile.

UNI 6238-68: Idem - Valori di tono su retinato trasparente (fascicolo unico di 3 tabelle).

UNI 6239-68: Idem - Retini di cristallo per la riproduzione autotipica - Contrassegni e formati.

UNI 6240-68: Idem - Inclinazioni del retino per le riproduzioni a colori - retinate (fascicolo unico di 2 tabelle).

C.D. 666.172.7 - *Vetriere tecnico-scientifiche e sanitarie.*

UNI 6256-68: Vetriere tecnico-scientifiche e sanitarie - Determinazione della resistenza del vetro all'attacco con acido cloridrico 6N a 100 °C (fascicolo unico di 3 tabelle).

C.D. 666.189.211 - *Prodotti di fibre di vetro.*

UNI 6261-68: Prodotti di fibre di vetro per isolamento termico ed acustico - Feltri trapuntati - Tolleranze dimensionali e relative determinazioni (fascicolo unico di 3 tabelle).

UNI 6263-68: Idem - Feltri non trapuntati - Tolleranze dimensionali e relative determinazioni.

UNI 6264-68: Idem - Feltri resinati - Tolleranze dimensionali e relative determinazioni (fascicolo unico di 3 tabelle).

UNI 6265-68: Idem - Coppelle - Tolleranze dimensionali e di forma e relative determinazioni (fascicolo unico di 2 tabelle).

UNI 6266-68: Idem - Veli, veli armati, veli rinforzati - Tolleranze dimensionali e relative determinazioni (fascicolo unico di 2 tabelle).

UNI 6267-68: Idem - Pannelli - Tolleranze dimensionali e di forma e relative determinazioni (fascicolo unico di 3 tabelle).

C.D. 666.198: 543 - *Isolanti a base di fibre minerali - Prove.*

UNI 6273-68: Isolati a base di fibre minerali - Determinazione del contenuto di umidità.

UNI 6274-68: Idem - Determinazione della perdita di massa per calcinazione.

UNI 6275-68: Idem - Determinazione del silicio - Metodo per insolubilizzazione (fascicolo unico di 2 tabelle).

UNI 6276-68: Idem - Determinazione del ferro - Metodo fotometrico all'ortofenantrolina (fascicolo unico di 2 tabelle).

UNI 6277-68: Idem - Idem - Metodo volumetrico al tricoloruro di titanio (fascicolo unico di 2 tabelle).

UNI 6278-68: Idem - Determinazione dell'alluminio - Metodo gravimetrico al benzoato di ammonio (fascicolo unico di 2 tabelle).

UNI 6279-68: Idem - Determinazione del calcio - Metodo complessometrico all'EDTA.

UNI 6280-68: Idem - Determinazione del magnesio - Metodo complessometrico all'EDTA.

UNI 6281-68: Idem - Determinazione del titanio - Metodo fotometrico all'acqua ossigenata (fascicolo unico di 2 tabelle).

UNI 6282-68: Isolanti a base di fibre minerali - Preparazione della soluzione madre per la determinazione del sodio, del potassio e dello zolfo.

UNI 6283-68: Idem - Determinazione del sodio - Metodo gravimetrico (fascicolo unico di 2 tabelle).

UNI 6284-68: Idem - Determinazione del potassio - Metodo gravimetrico (fascicolo unico di 2 tabelle).

UNI 6285-68: Idem - Determinazione dello zolfo - Metodo gravimetrico.

C.D. 669.14 - *Acciaio semplice.*

UNI 3158-68: Acciai non legati di uso generale per getti colati in sabbia - Qualità, prescrizioni e prove.

Fogli di aggiornamento.

UNI F.A. 40: Cuscinetti volventi - Modifiche alle UNI 5433-64 a UNI 5459-65.

Le norme qui sopra elencate si possono acquistare presso lo stesso Ente Nazionale Italiano di Unificazione - UNI - 20123 Milano, Piazza A. Diaz, 2 al prezzo di L. 200 (sconto 50 % per i Soci), per tabella, più I.G.E.

Inoltre le unificazioni UNI si possono trovare a:

Genova: presso l'UNAV - Ente di Unificazione nel campo navale, Via Pammattone 2 int. 26 - tel. 581 912 - 16121 Genova.

Torino: presso il CRATEMA - Centro di Ricerca ed Assistenza Tecnica e Mercantile alle Aziende - Via Massena, 20 - tel. 531.659 - 10128 Torino, e presso l'AMMA - Associazione Meccanici Metallurgici e Affini - Via V. Vela, 17 - telefono 517 272 - 10128 Torino.

Direttore responsabile: **AUGUSTO CAVALLARI-MURAT**

Autorizzazione Tribunale di Torino, n. 41 del 19 Giugno 1948

STAMPERIA ARTISTICA NAZIONALE - TORINO