

# 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 impongono in alcun modo la Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino

## Città tradizionale e città-regione

GIAMPIERO VIGLIANO, dopo aver messo in rilievo la necessità di procedere nella pianificazione urbanistica ai vari livelli nazionale, comprensoriale, comunale, accenna a taluni fatti negativi dello sviluppo della città tradizionale ed esamina partitamente gli aspetti positivi che presenta il modello della città regione. Espone in sintesi le proprie riflessioni circa l'organizzazione di alcune regioni dell'Italia Settentrionale e di un comprensorio piemontese e conclude con una sua proposta di modello di sviluppo regionale.

### 1) Regioni, comprensori, poli di sviluppo.

1.1 - In una società in costante e rapida evoluzione come l'attuale, i confini che delimitano precise sfere di competenza amministrativa (regioni, provincie, comuni), debbono ritenersi fondatamente superati.

Lo stesso istituto regionale in Italia, quando attuato, non rappresenta che una tappa, sia pure importante, nella vita del Paese. Nel quadro dell'unità europea, infatti, le nostre regioni sono entità territorialmente piccole, che necessitano di una reciproca integrazione, specialmente sotto il profilo socio-economico, e di una puntuale azione di coordinamento sul piano della programmazione economica e su quello, fondamentale, della pianificazione urbanistica (1).

(1) Basti pensare ai grossi problemi socio-economici che assillano le regioni del Mezzogiorno e a quelli non meno grandi per numero e imponenza, soprattutto come organizzazione spazio temporale del territorio, delle regioni più fortemente industrializzate dell'Italia Settentrionale.

Il piano di sviluppo di una regione non può prescindere dai piani di sviluppo delle regioni limitrofe. Ampliando il discorso al territorio della Comunità Europea, emerge ancor più evidente la necessità di ordinare i programmi su basi che vanno oltre il limite della regione, del « département » o del « Länd ». In questa visione non parrebbe inopportuna la tempestiva predisposizione di organismi rappresentativi delle nuove comunità interregionali su scala europea.

Tralascio di approfondire la questione, che esula dal tema oggetto della presente memoria, per soffermarmi brevemente sul concetto di « comprensorio », la cui trattazione è indispensabile premessa alle considerazioni successive.

1.2 - « Comprensorio » è una unità territoriale, non codificata dalle leggi ed istituzioni vigenti, difficilmente definibile attraverso la sola tradizione o la sola storia, raramente desumibile in modo assoluto anche utilizzando i più moderni e accurati metodi d'indagine (2).

Il grado di indeterminazione che si ha nella delimitazione di un comprensorio è sempre piuttosto elevato, sia che si applichi una combinazione di indici o un solo indice, come taluni studiosi propongono. Nell'un caso, infatti, si ottengono generalmente tante linee di confine quanti sono gli in-

(2) Il termine fa ormai parte della corrente nomenclatura urbanistica, ed è accettato da economisti e geografi. Occorre peraltro rilevare che nella lingua italiana gli si dà il significato di « luogo che costituisce un territorio di bonifica o di difesa idraulica » (F. PALAZZI, Dizionario della Lingua Italiana, Ceschina, Milano 1960, pag. 290), ossia molto più limitativo rispetto a quello attribuitogli dagli studiosi specialistici sopra detti. Nella proposta Sullo per la nuova legge urbanistica si demanda ai piani regionali il compito di « ripartire il territorio regionale in « comprensori » (art. 6) e si disciplinano, nei successivi articoli 7, 8, 9, i « piani comprensoriali » (formazione, contenuto, durata ed effetti).

dici presi a base della ricerca; nel secondo, invece, qualsiasi indice che si scelga presenta il difetto dell'arbitrarietà.

L'indeterminatezza del confine di un comprensorio trova un'altra conferma nella dinamica delle moderne comunità, ossia, principalmente, nei cambiamenti di opere infrastrutturali (ad esempio, la costruzione di un ponte, l'apertura di una nuova strada), che le comunità promuovono allo scopo di adeguare le attrezzature territoriali alle crescenti e mutevoli loro esigenze.

Per « comprensorio » deve comunque considerarsi un'entità territoriale diversa dal modello storico tradizionale della Provincia, che è circoscritta entro confini amministrativi ben definiti (3).

Le Provincie che compongono le nostre Regioni, sono infatti formate da un certo numero di Comuni, che fanno capo — per ragioni amministrative — ad una città capoluogo, da cui prende nome la Provincia. Molto spesso, però, la sfera o zona d'influenza di questa città non copre l'area dell'intera Provincia, oppure la supera, come nel caso delle grandi città (4).

(3) È pur vero che i limiti di un comprensorio possono anche coincidere con quelli della provincia, ma non lo debbono necessariamente.

(4) Se si accetta la definizione di « comprensorio » come « unità territoriale organica » (e quindi con caratteristiche assai più ampie e complete di quelle attri-

Più corretto parrebbe, quindi, suddividere il territorio di una regione (nel presupposto che la regione geografica corrisponda alla regione geopolitica), in comprensori, gravitanti ciascuno su di un nucleo urbano, polo di attrazione, reale o potenziale, nei confronti di un determinato territorio circostante: un elemento catalizzatore nella vita economica e associativa di un gruppo di comunità minori, ad esso legate per antica consuetudine, o per motivi più concreti e attuali, quali possono essere l'esistenza di certi servizi che solo in una città trovano la convenienza di avervi sede<sup>(5)</sup>, o la presenza di aggregazioni industriali e di attività terziarie importanti.

1.3 - Recentemente si è andata maturando la teoria dei « poli di sviluppo ». Essa è fondata sull'idea, ormai accettata degli studiosi e da strati abbastanza vasti dell'opinione pubblica, che lo sviluppo di una Regione non può imperniarsi esclusivamente su un'unica città, ma deve essere capillarmente diffuso, in modo da coprire l'intero territorio o la massima parte di esso. Non è tuttavia pensabile che si debba dilatare lo sviluppo ovunque, con as-

buite in genere dai geografi, come omogeneità geofisica, economica, sociale, ecc.), appare evidente quanto possa essere raro il caso di un comprensorio che coincida in tutto con il limite amministrativo della Provincia. Solitamente, in una regione composta di « n » province si hanno « n+m » comprensori. Ad eccezione della grande città, la cui zona d'influenza abbraccia spesso comuni anche di più province, nell'ambito di una stessa provincia possono individuarsi due o più comprensori, la cui ampiezza varia — in genere — col variare dell'importanza del centro urbano di principale gravitazione. Ad esempio, in Provincia di Torino, il comprensorio della città capoluogo comprende alcuni comuni in provincia di Asti e di Vercelli; quello di Ivrea, alcuni comuni in provincia di Vercelli e quello di Pinerolo almeno un comune in provincia di Cuneo. Il comprensorio, invece, di Milano si estende su parecchi comuni di provincie limitrofe, come risulta dagli studi sino ad oggi svolti per il piano intercomunale milanese.

<sup>(5)</sup> Tra questi « servizi » si citano le scuole medie superiori dei vari tipi, gli ospedali generali, i centri polisportivi, i teatri, i centri direzionali.

solata uniformità: anche ammessa la possibilità di una siffatta distribuzione dello sviluppo, sarebbe tale la dispersione degli interventi, che si renderebbero necessari per attuarla, da annullare a breve termine tutti gli eventuali vantaggi ed effetti positivi conseguiti<sup>(6)</sup>.

<sup>(6)</sup> I « costi sociali », conseguenti alla dispersione dei servizi e di determinate infrastrutture sociali (cui si è fatto cenno nella nota 5), crescerebbero a dismisura, a meno di dare per scontata la scarsa utilizzazione ed efficienza di quei servizi e di quelle infrastrutture. È vero piuttosto che l'organizzazione del territorio per poli di sviluppo esige un tipo di organizzazione dei trasporti pubblici e privati altamente qualificato, presupponendo la maggiore facilità possibile nei rapporti tra le varie comunità, tra le famiglie e tra i singoli individui anche di comunità diverse.

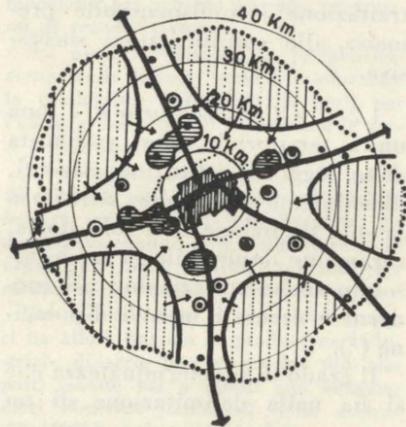


Fig. 1 - SVILUPPO SPONTANEO DI TERRITORIO AD ECONOMIA MISTA.

Il nucleo centrale è formato da una città principale, che chiameremo « città-polo », nella quale sono prevalenti le attività secondarie e terziarie. In periodo di sviluppo economico l'espansione di questi due settori di attività si concentra in primo tempo nella città-polo; in secondo tempo le attività secondarie tendono a trasferirsi nella periferia e nei comuni limitrofi alla città, soprattutto in quelli che sono attraversati dalle direttrici di traffico più importanti.

Stabilimenti ed edifici di abitazione si addensano disordinatamente lungo le strade di penetrazione alla città, causandone presto la congestione. Con l'aumento dei tempi di percorrenza dei trasporti pubblici e privati, vengono pertanto annullati i vantaggi del decentramento industriale dalla città-polo.

L'espansione della città dilaga radialmente dal centro proliferando successive gemmazioni nelle zone periferiche. A loro volta i centri confinanti ubicati lungo le stesse direttrici si espandono fino a congiungersi con le estreme propaggini urbane. La popolazione di questi centri aumenta per l'immigrazione provocata dallo sviluppo dell'industria, ma trascorsi alcuni anni la curva dell'incremento demografico forma un flesso, cui segue un lento declino, dovuto alla scarsa convenienza dei nuovi abitanti ad insediarsi in centri insufficienti nei servizi, in condizioni ambientali poco soddisfacenti, lontani — almeno come tempo — dal centro urbano.

I territori che sono fuori dalle correnti di traffico costituiscono le zone nelle quali l'influenza dello sviluppo urbano è estremamente flebile o addirittura inesistente: sono queste le zone dove si ritrovano spesso situazioni di sottosviluppo o di depressione. Le fasce esterne gravitano direttamente sulla città-polo o sui comuni radiali più industrializzati, mentre le parti interne costituiscono la riserva di manodopera da cui attingono le industrie, tanto da causarne poco a poco l'esaurimento totale.

« Polo di sviluppo » è un'area territoriale, coincidente o meno con il comprensorio, nella quale dovrebbero concentrarsi gli sforzi della pubblica iniziativa intesi a promuovere lo sviluppo sociale ed economico dell'intero comprensorio.

Il termine « polo » richiama l'immagine di un punto di attrazione e, nella pratica, esso corrisponde ad un nucleo urbano, peraltro aperto nel suo sviluppo in ambiti spaziali che vanno oltre i confini tradizionali del comune.

Il termine « sviluppo » chiarisce ulteriormente e dà un più puntuale significato al concetto di « polo », configurandolo come centro irradiante propria forza propulsiva in un suo intorno territoriale, che è il comprensorio di appartenenza del « polo ».

- Limite del comprensorio.
- Confini amministrativi della città-polo.
- Forma urbis della città-polo attuale.
- Centri urbani in forte sviluppo.
- Centri urbani in medio sviluppo.
- Centri urbani e rurali in stasi.
- Zone dov'è assente ogni forma di sviluppo.
- Linee di comunicazione principali.

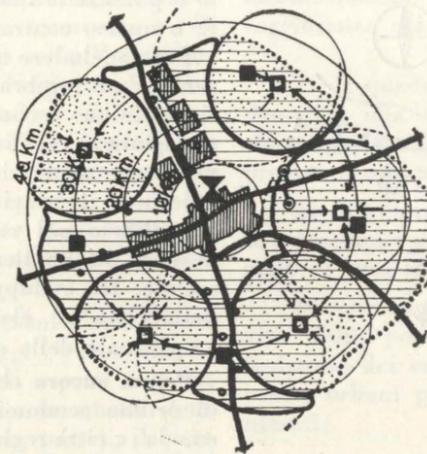
Si traduca l'idea del « polo di sviluppo » dal piano economico-sociale a quello urbanistico e si avrà la « città-regione », di cui si viene ora a trattare.

## 2) La « città regione ».

2.1 - Uno dei problemi più scottanti proposti dalla rivoluzione industriale fin dal secolo scorso è costituito dall'accentramento del-

le attività secondarie e terziarie in pochi centri, che hanno poco a poco polarizzato le esclusive attenzioni delle popolazioni rurali, influenzandone il massiccio esodo dai luoghi d'origine.

Lo sviluppo crescente delle attività industriali e terziarie ha notoriamente generato quella fase di trapasso alla Città delle popolazioni agricole insediate nelle cam-



N.B. - Le frecce indicano le direttrici di gravitazione dei comuni in sviluppo di piano verso le zone industriali attrezzate.

- Limite del comprensorio.
- Raggio d'influenza delle zone industriali attrezzate (R=15÷20 km.).
- Raggio d'influenza dei poli secondari di servizi (R≤20 km.).
- « Forma urbis » della città-polo nelle previsioni di piano.
- Centri satelliti di cui è previsto l'ampliamento.
- Centri da non ampliare.
- Zone di prevista industrializzazione con centri di limitato ampliamento.
- Centro di servizi a raggio d'influenza comprensoriale.
- Centro di servizi a raggio d'influenza intercomunale.
- Zone industriali attrezzate.
- Linee di comunicazione principali.

Fig. 2 - MODELLO DI SVILUPPO DI CITTÀ-REGIONE.

Nella figura è ripreso lo schema rappresentato in figura (1) con una proposta di riorganizzazione del territorio fondata sui seguenti presupposti:

a) eliminazione delle cause di sottosviluppo nelle zone marginali all'influenza della città-polo;

b) arresto o quanto meno organizzazione dell'accentramento urbano mediante l'espansione pianificata della città secondo poche direttrici fondamentali;

c) creazione di piccole zone industriali attrezzate (che occupino da 3000 a 5000 addetti) in posizione tale da poterle raggiungere con i mezzi di pubblico trasporto in un tempo non superiore a 30';

d) creazione di poli secondari di servizio dotati di infrastrutture sociali aventi un raggio d'influenza proporzionato all'entità della popolazione servita, al tempo impiegato per raggiungerli, alla redditività economico-sociale dell'attrezzatura. Queste infrastrutture sono complementari di quelle, a più vasto raggio comprensoriale, che sono previste nella città-polo;

e) riorganizzazione della rete dei pubblici trasporti e del sistema circolatorio privato in modo da conseguire i risultati di cui alle precedenti lettere (c) e (d), tenendo presente la necessità di massimizzare l'efficienza del servizio nel comprensorio e nei minori settori in cui è stato diviso;

f) organizzazione delle attività primarie mediante forme di elevata industrializzazione o di artigianato altamente specializzato, principale fornitore di prodotti alimentari alle comunità della città-regione.

pagne e nei piccoli centri; di qui è scaturito il conflitto città-campagna tutt'ora acutissimo in tutti i paesi del mondo. In Italia il fenomeno è entrato nella fase critica negli anni che hanno preceduto l'ultimo conflitto, ed è proseguito — acutizzandosi nelle sue manifestazioni più appariscenti — dal 1950 ad oggi; nè esistono sintomi che facciano presumere una stati anche solo di breve durata.

Tanto meno sembra possibile una risoluzione del medesimo a non lontana scadenza.

2.2 - Per equilibrare questi travasi dalla campagna alla città, e da lungo andare creano squilibri economici e sociali altamente negativi, occorre da un lato arrestare o quanto meno arginare l'esodo dalle campagne, orientando lo sviluppo delle attività secondarie e terziarie diversamente da come è sin qui avvenuto, e dall'altro promuovere, con energia e con l'adozione di oculati provvedimenti, il decongestionamento degli attuali poli di più forte attrazione.

Questi due obiettivi, che dovrebbero essere comuni a tutte le regioni nelle quali l'economia e le strutture tradizionali stanno evolvendosi verso forme più moderne, si raggiungono — quando esistano i presupposti politici indispensabili a sostenerne i principî — con l'attuazione della « città-regione »<sup>(7)</sup>.

2.3 - La città-regione implica l'applicazione di modelli di sviluppo sostanzialmente diversi dai modelli in base ai quali si è concepito e orientato lo sviluppo della città tradizionale. In altri termini il modello spaziale della città-regione non sarà più il risultato esclusivo di un'intuizione o del gusto o dello studio dell'urbanista, ma discenderà da concreti modelli economici e sociologici, fondati sulla conoscenza dei fenomeni che sono all'origine dello sviluppo del-

<sup>(7)</sup> Città-regione ha il significato di città nel territorio di sua influenza. Per regione non deve pertanto intendersi la regione in senso amministrativo, ma la regione in senso geografico. Ad evitare possibili equivoci taluni studiosi preferiscono usare il termine « città-territorio ».

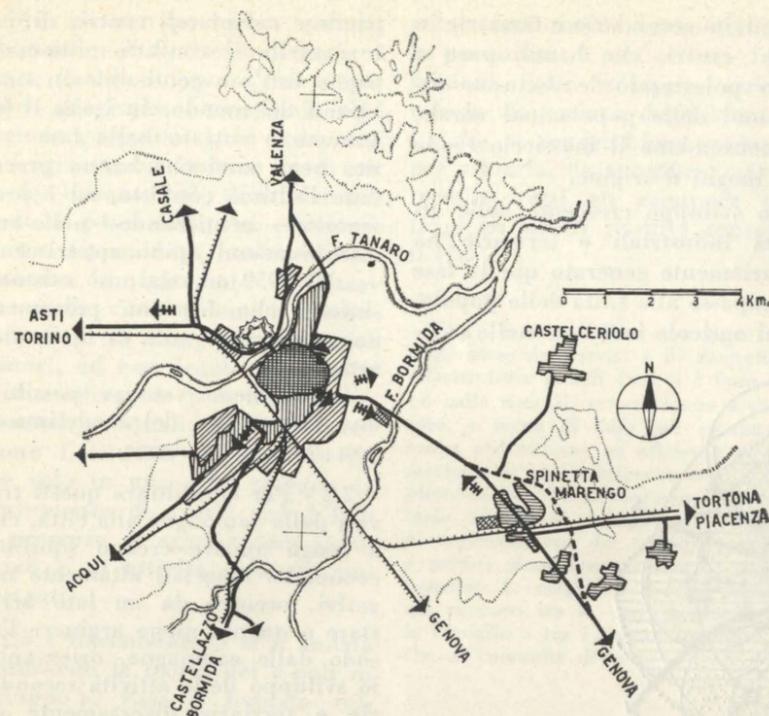


Fig. 3 - Alessandria.

- Curve di livello.
- Corsi d'acqua.
- Ferrovie.
- Principali strade.
- Varianti a strade principali, realizzate dopo il 1945.
- Limite del nucleo urbano anteriore al 1850.
- Zone di espansione tra il 1850 e il 1940.
- Zone di espansione posteriore al 1950.
- Aree di insediamenti industriali esterni all'abitato.
- Direttrici di espansione.
- Principali nuclei abitati esterni al nucleo urbano. (perimetro anteriore al 1940).

(la presente didascalia vale anche per le figure 4, 5 e 8).

#### SVILUPPO PER SUCCESSIVE AGGREGAZIONI SU TRE DIRETTRICI, DI CUI UNA PREVALENTE VERSO SUD-EST.

Il nucleo che è all'origine della città attuale sorge sulla sponda destra del Tanaro, tra questo fiume e il Bormida. Città-forte, Alessandria è munita di bastioni e di una importante cittadella.

Abbattuti i bastioni, la città si espande « extra-moenia » a nord, a sud e a sud-ovest. La cintura ferroviaria impedisce la saldatura tra le espansioni sulla direttrice sud. I resti dei bastioni ad est, il fiume e la cittadella a nord-ovest e le estese proprietà demaniali a nord-est, contengono e separano le zone di ampliamento.

Alcune delle numerose e popolose frazioni rurali esistenti nel Comune si trasformano in centri residenziali; nei pressi di una di esse, a Spinetta Marengo, si localizzano due tra i più importanti stabilimenti industriali che abbiano sede nel Comune, qualificandone la trasformazione in centro residenziale ed industriale.

Lo sviluppo della città, compreso da ostacoli naturali e creati dall'uomo, appare tuttavia indirizzato verso le tre direttrici principali sopradette, attorno al nucleo centrale, cui corrispondono altrettanti quartieri, funzionalmente caratterizzati dalla preminenza della residenza.

Irrilevante è l'espansione sulla direttrice di Asti e di Valenza per la presenza del fiume (Tanaro) e della cittadella, che più del fiume ha contribuito a troncare ogni serio tentativo di sviluppo della città oltre Tanaro.

È interessante rilevare come i nuclei di Spinetta Marengo, Litta Parodi, all'incrocio delle strade per Novi Ligure e per Tortona, tendano a formare una piccola « conurbazione », che ha per asse generatore la vecchia strada statale per Novi Ligure.

la città nel passato, sulla loro interpretazione per periodi di non lunga durata, sulla ricerca di tutte le possibili soluzioni capaci di renderli integrati nel loro svolgersi.

La « città-regione » nega in linea di principio i limiti amministrativi attuali e subordina il suo essere a una estensione territoriale che, nella pratica, corrisponde al « comprensorio » o zona di reale o potenziale influenza della città o nucleo centrale.

Per concludere questa breve parentesi, mi sembra possa accettarsi l'opinione secondo cui la « città-regione » realizza una delle massime aspirazioni dell'uomo odierno: il raggiungimento dell'equilibrio nel rapporto tra benessere economico e benessere sociale, tra sviluppo morfologico, della città ed elevazione morale e spirituale della comunità.

Prima ancora che una necessità di ordine economico o urbanistico, la « città-regione » è quindi un'esigenza culturale della società del XX Secolo, cui il sottrarsi equivarrebbe a formale rinuncia a rompere definitivamente con tutti gli aspetti negativi che sono insiti nella città tradizionale quale è venuta formandosi dal finire del secolo XIX a oggi.

2.4 - Come si è detto al punto 2.1, fortissime sono le sperequazioni economiche e sociali tra i centri urbani in rilevante sviluppo, grandi o medi che siano, e i territori agricoli più lontani da essi <sup>(8)</sup>, dove sono particolarmente acute e croniche le forme di arretratezza delle condizioni di vita delle popolazioni che li abitano.

Si deve tuttavia osservare come anche nell'ambito delle nostre città in espansione siano maturate situazioni di una drammaticità impressionante: la scarsità, l'inefficienza o la mancanza di attrezzature sociali (dalle scuole agli

<sup>(8)</sup> In alcuni casi i sintomi dell'arretratezza sono ancor più accentuati in centri addirittura confinanti con la città. A pochi chilometri da Torino vi sono comuni collinari nei quali la vita sembra essersi fermata cinquant'anni addietro; qui, l'unica innovazione è spesso l'auto-

ospedali, dagli asili ai ricoveri assistenziali, dalle chiese alle biblioteche), di verde pubblico e di spazi liberi per il gioco dei bambini e il riposo e lo svago degli adulti; la sistematica devastazione del patrimonio storico e monumentale mai abbastanza biasimata; l'incontrollato aumento del valore delle aree, a sua volta causa della insufficienza di alloggi a buon mercato per vaste categorie professionali, e della impossibilità di operare incisivamente e di guidare in modo serio l'espansione delle città da parte dei Comuni; la congestione del traffico nelle zone centrali e periferiche; la disgregazione dei rapporti sociali entro la famiglia e tra famiglie; una sorta di indifferenza nei più per i valori spirituali e culturali.

Se si ponessero sui piatti di una bilancia i vantaggi <sup>(9)</sup> che offre la città attuale e gli aspetti negativi del suo sviluppo (e quelli detti sono appena una parte), il peso di questi ultimi risulterebbe sicuramente superiore ai primi.

Gioverà infine ricordare che i costi conseguenti allo sviluppo delle città, come è avvenuto e come avviene, sono elevatissimi. Tant'è che non esiste città dove lo sviluppo dei servizi tecnici e sociali abbia seguito di pari passo la sua espansione. Sebbene si registra ovunque un crescente dislivello

bus che fa servizio tra il borgo e la città, e le automobili dei turisti della domenica. L'avervi portato l'aquedotto da meno d'un lustro è stato un avvenimento straordinario, il solo che meriti una citazione. Non per nulla questi Comuni continuano perdere ogni anno un buon numero di abitanti, soltanto in parte sostituiti da famiglie di contadini veneti o meridionali, peraltro in attesa di effettuare a loro volta il definitivo trasferimento nella metropoli. Situazioni analoghe possono rilevarsi nell'immediato intorno di Genova, di Napoli, di Padova e di moltissime altre città italiane di media e piccola grandezza.

<sup>(9)</sup> Tra i vantaggi che offre la città si ricordano i più noti: la presenza o la vicinanza alle industrie, l'esistenza di un'organizzazione commerciale molto sviluppata, di scuole medie superiori e, a volte, di scuole universitarie, di luoghi di divertimento e di svago, le più frequenti occasioni di lavoro e di incontri.

tra servizi ed espansione, tra servizi e popolazione.

Da quanto precede si trae la conclusione che la disordinata concentrazione urbana (di popolazione e di attività) determina, oltre ad uno stato preoccupante di congestione, notevoli squilibri nella dotazione di attrezzature e di servizi pubblici in uno con la rarefazione degli spazi liberi e, quindi, una permanente e diffusa insoddisfazione nella stragrande maggioranza dei cittadini.

2.5 - Il quadro sopra abbozzato denuncia una serie di problemi, che si elencano, i quali attendono urgentemente una soluzione:

a) eliminazione degli squilibri economici e sociali tra zona e zona di una stessa regione;

b) elevazione del livello di vita delle popolazioni che non fruiscono dei vantaggi riservati ai centri urbani più e meglio organizzati;

c) conseguimento di più elevate condizioni socio-culturali, igieniche e morali per le popolazioni delle città dove più alti sono gli indici di accentramento e di congestione.

Quando gli urbanisti parlano di equilibrio città-campagna non riferiscono astratte enunciazioni e neppure teoriche esibizionistiche di sapore romantico. Essi intendono, con questo binomio, rammentare all'uomo la sua origine di antico contadino trasferito e reimpiantato in quel mondo spesso anonimo che è la città. Gli rammentano, soprattutto, l'irrazionalità delle decisioni assunte nel passato, quando si è buttato nell'avventura urbana con scarsa preparazione e facile disavvedutezza. E rammentano all'odierno uomo cittadino l'assurda anomalia della città, con i suoi contrasti, con i suoi urti, con le antinomie che appesantiscono di giorno in giorno la sua stessa esistenza. Non negano certo la città, ma neppure la erigono a mito. In pari tempo richiamano l'individuo e la comunità a quel maggiore senso di responsabilità e di equilibrio che fu la ragione del loro essere e di-

venire nel passato, quando la città aveva un chiaro significato di raccolta di uomini, di fucina di idee, di pensiero e di cultura pri-

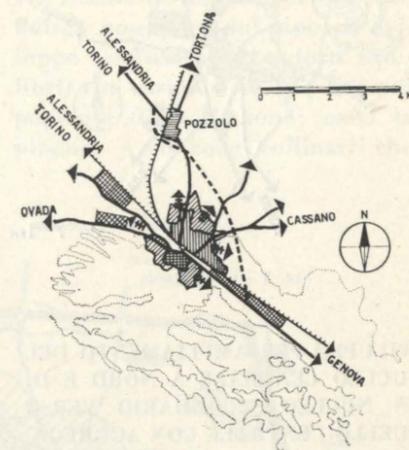


Fig. 4 - Novi Ligure.

#### SVILUPPO SU DUE DIRETTRICI PRINCIPALI A NORD E A NORD-EST DEL NUCLEO ORIGINARIO, CON AGGREGAZIONE DEL NUOVO NUCLEO PER DISTINTI ASSI GENERATORI.

Il nucleo antico sorge su una lieve ondulazione del terreno, in punto di passaggio obbligato sulla via dal Piemonte al porto di Genova. Fino al momento della costruzione della ferrovia Torino-Genova, che lo lambisce, non soccorrono fatti che tendano a modificare sensibilmente la sua ampiezza. La ferrovia è uno dei principali fattori di insediamento industriale da parte di imprenditori liguri, che a Novi già posseggono ville e terre. Ferrovie, industrie significano sviluppo demografico, ampliamento dell'antico nucleo, sovraffollato e incapace di reggere alla dinamica delle funzioni innovatrici che lo sviluppo determina.

La strada Novi L.-Alessandria e le molte stradine che dalla pianura a nord confluiscono verso Novi, diventano aste di attrazione per gli insediamenti residenziali. Un piano di allineamento conferma e, in parte, disciplina le zone di espansione che, fino al 1950 circa, sono contenute entro la maglia viaria a scacchiera tracciata a nord-est della ferrovia.

Dal 1950 ad oggi l'espansione del nucleo abitato procede, oltre che sulla direttrice precedentemente indicata, verso sud-est (statale dei Giovi) e a nord-ovest (strada provinciale per Ovada). Ed è su queste due ultime direttrici che si localizzano gli stabilimenti industriali più importanti; in ciò favoriti dalla presenza della strada da un lato e dalla ferrovia dall'altro.

La costruzione della variante alla Statale dei Giovi, aperta al traffico da soli due anni, sembra rafforzare le tendenze spontanee di ampliamento a nord-est e ad est, dove le condizioni geofisiche del suolo sono particolarmente idonee per insediamenti di tipo residenziale.

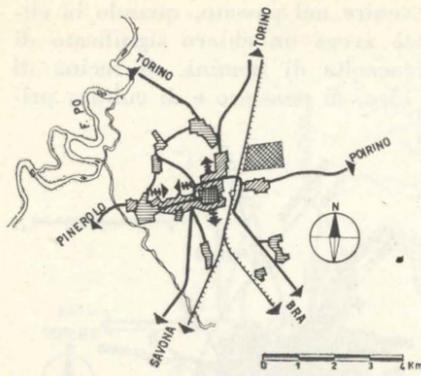


Fig. 5 - Carmagnola.

**SVILUPPO PER AMPLIAMENTO DEL NUCLEO CENTRALE A NORD E DI UN NUCLEO SECONDARIO VERSO QUELLO CENTRALE CON AGGREGAZIONE DEI DUE NUCLEI SU UNICO ASSE.**

All'incrocio delle antiche strade da Torino a Savona e da Asti a Pinerolo (Monginevro) sorge il nucleo abitato di Carmagnola, inizialmente cinto di mura e, più tardi, munito di bastioni.

Parecchi nuclei rurali contornano il nucleo centrale, che è il luogo di raccolta e di commercio dei prodotti agricoli del territorio circostante.

Tutti questi nuclei non subiscono modificazioni di rilievo fino al 1950 circa. Carmagnola rimane un importante centro agricolo e, in sottordine, commerciale, con una sua piccola zona d'influenza sui comuni rurali minori ad essa limitrofi.

La costruzione della ferrovia (seconda metà del secolo XIX) non determina mutamenti al quadro dianzi delineato né crea ostacoli all'ampliamento del nucleo centrale, limitato alle aree adiacenti alla cerchia degli ex bastioni.

L'apertura della strada di circonvallazione nord parrebbe preludere ad una espansione in questa direzione, ma le spinte a costruire sono tanto flebili che le compromissioni si limitano a poche casette unifamiliari ai margini di essa.

Intorno al 1959 si ha notizia che una grande industria torinese intende insediare a Carmagnola un importante stabilimento distaccato dalla sede di Torino. Da quell'anno ha inizio la trasformazione della città. Nel 1962 lo stabilimento di cui si è detto entra in funzione e via via si amplia e potenzia. Carmagnola diventa un grande cantiere, che ha le sue basi d'azione principali a nord, sull'asse della statale 20 verso Torino e lungo la circonvallazione. Il nucleo rurale di S. Bernardo, ad ovest del nucleo centrale, tende a unirsi con questi e la strada di Pinerolo ne è l'asse generatore. Ad est la ferrovia oppone una propria resistenza all'espansione, nonostante la presenza dell'industria sopradetta e di altre minori sulla direttrice di Bra.

ma ancora che di centro direttore di attività economiche.

2.6. - Vista in prospettiva la città-regione tende a realizzare gli obiettivi ora detti: ridare alla città la funzione, che è connaturata alla sua origine, di *centro direzionale della vita economica, culturale e sociale del territorio*<sup>(10)</sup>; porre fine all'antagonismo tra città in espansione e campagne in abbandono; arrestare e distruggere la paralisi che è in atto nei centri in troppo rapido e disordinato accrescimento; rigenerare all'esterno delle città un ambiente vivo e vitale, in armonica coerenza con le leggi economiche e sociali che governano lo sviluppo delle comunità di più elevata civiltà.

2.7 - L'accento fatto all'abbandono delle campagne merita una puntualizzazione.

<sup>(10)</sup> Gran parte dei centri d'Europa, urbani e rurali, per piccoli che siano, hanno un nucleo interno che è la più valida testimonianza del livello culturale delle comunità che originariamente lo formarono e che nei secoli passati, lentamente, composero e completarono fino a fargli assumere la forma plastica attuale.

Il grado di civiltà e la matura coscienza culturale di quelle comunità, lo spirito comunitario o di gruppo straordinariamente elevato che animava il loro operare, sono a mio parere gli elementi motori che sostanziano la produzione corale che ci è dato di rilevare in questi nuclei antichi. L'inaridirsi delle fonti culturali locali, attratte dai benefici della città, e l'affievolirsi dello spirito comunitario, temporaneamente o permanentemente, per effetto dell'avvicinarsi di abitanti di provenienze diverse o dell'esodo della popolazione locale, sono tra le cause principali della insensibilità, della mancanza di gusto, della incultura odierni.

Per contro le città sono diventate i fondamentali centri di produzione intellettuale, artistica e scientifica di tutti i Paesi, creando spesso il vuoto culturale entro un raggio che è tanto più grande quanto più grande è la loro dimensione.

Anche sotto questo profilo la città-regione può rappresentare un punto di partenza per diminuire le distanze che separano la vita intellettuale nelle campagne (pressochè inesistente) e nei piccoli centri (dov'è trascurabile e in continuo declino) dalla vita intellettuale nelle città (dove i vantaggi iniziali vanno poco a poco scomparendo per il sovrapporsi della non città alla città).

Si tratta, com'è noto, di un fenomeno molto diffuso in tutti i Paesi a forte sviluppo industriale. In Italia come in Francia è in pieno svolgimento e non è raro raccogliere, da parte di studiosi e uomini politici, espressioni di vivo compiacimento per il continuo passaggio di popolazione attiva dall'agricoltura all'industria e alle attività terziarie. Se si dovessero approfondire le cause del fenomeno e le modalità del suo verificarsi, non sarebbero molti i motivi per compiacersi. Probabilmente, anzi, si avrebbe sentore del disordine che regna anche in questo settore.

Al riguardo, non può essere sottaciuto il fatto che più massiccio è l'abbandono delle attività agricole da parte degli uomini giovani e comunque in età di lavoro, di coloro cioè che potrebbero, assai meglio dei vecchi e degli anziani, rinnovare alle radici l'agricoltura, diventata ormai la cenerentola della nostra economia. Lasciano costoro definitivamente i campi per la fabbrica, il negozio, i mestieri più umili che la città può dargli. E nei campi rimangono i vecchi, gli anziani, i giovani solitamente meno capaci e intelligenti, a soffrire nella solitudine, nella noia, nella dura fatica — mal compensata e scarsamente apprezzata — il fallimento, presunto o vero che sia poco importa, della loro esistenza.

Mi sembra di poter rilevare, nella constatazione ora fatta, un'altra valida ragione per dare avvio a una concezione nuova della vita, meno empirica e anche meno astratta di come solitamente è intesa, a seconda dei punti di vista, dagli uomini d'oggi: concezione aperta ai più vasti orizzonti, alle idee più avanzate, ai disegni più coraggiosi.

La città-regione diventa allora non un semplice modello tecnico di città, ma una concezione di vita. E in quanto tale si tramuta in un'idea forza che trascina gli uomini a renderla operante e concreta.

### 3) La città-regione nella regione amministrativa.

3.1 - È ben raro che la città-regione, pianificata nei limiti del comprensorio d'influenza della città-polo, possa reggersi su proprie esclusive strutture, come un organismo totalmente autonomo, avulso dalla realtà dei comprensori circostanti.

Nella generalità dei casi si determinano complessi rapporti tra comprensori vicini, più frequenti quando si tratta di comprensori confinanti, forse meno frequenti ma più continui e duraturi quando a questo fattore si aggiunge quello della pari importanza e ampiezza delle città-polo e la facilità dei collegamenti tra esse.

L'organizzazione delle città-regione deve pertanto essere studiata e coordinata avendo presenti le interdipendenze economiche, sociali, infrastrutturali, che si vengono a creare tra i vari comprensori d'una medesima Regione Amministrativa e, a volte, tra comprensori appartenenti a Regioni amministrative diverse.

3.2 - A maggior chiarimento di quanto è stato esposto nella presente memoria si citano alcuni esempi e si illustrano nei grafici allegati dei modelli di sviluppo di città tradizionali e dei modelli teorici di città-regione.

Negli esempi che seguono si assume la Regione Amministrativa come un dato di fatto, da cui si fanno discendere i successivi ragionamenti.

3.3 - Una Regione italiana che presenta perspicue caratteristiche di sviluppo economico e territoriale è l'Emilia: un territorio molto allungato da Est a Ovest e relativamente poco profondo da Nord a Sud, percorso da un asse millenario, la via Emilia, che costituisce la spina dorsale della struttura economica e sociale della Regione. Su questa grande strada si sono formati e sviluppati alcuni centri urbani, non fortemente differenziati l'uno dall'altro per importanza economica e dimensione

demografica<sup>(11)</sup>. Bologna, capoluogo della Regione, pur prevalendo su Modena, Parma, Reggio Emilia, Piacenza, Forlì, non acquista mai tanta rilevanza da fagocitare queste città nelle funzioni che hanno nei confronti del rispettivo territorio di influenza. La quasi equidistanza l'una dall'al-

ed equilibrato sviluppo delle diverse città. La relativa brevità dei percorsi dai centri a nord della via Emilia ad ognuna di esse, influisce non poco sul tipo di sviluppo (diffuso e senza forti squilibri) che caratterizza la parte più popolosa della Regione: ossia la pianura e le zone collinari che

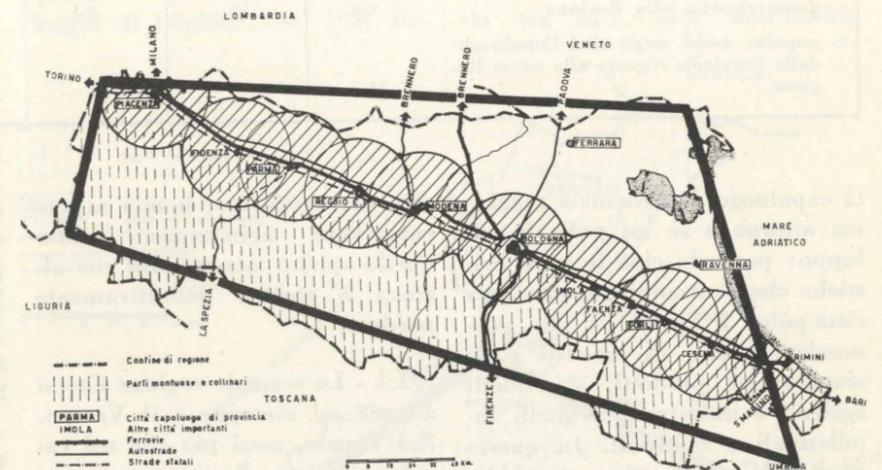


Fig. 6 - La regione Emilia-Romagna.

tra, la presenza dell'arteria cardine che le collega, della parallela linea ferroviaria e oggi dell'autostrada, le caratteristiche geofisiche del territorio (pianura padana), sono i fattori predominanti che determinano il simultaneo

formano le propaggini settentrionali della catena appenninica. Dove invece si notano evidenti segni di squilibrio è nella parte nord orientale della Regione, intorno a Ferrara e a Ravenna, che risentono già di un certo isolamento rispetto agli altri centri capoluogo. Queste due città appaiono estranee al sistema su cui è ordinato lo sviluppo regionale, nè sono valse tradizioni antiche, civiltà e storia a farle partecipi di un processo di sviluppo che altrove, invece, si è svolto con armonia rara. Egualmente estranei, per difficoltà di altro genere (montuosità del territorio) sono i centri montani delle valli che si dipartono dalla dorsale appenninica. Anche qui è depressione e stato di abbandono, come — d'altronde — in tante altre simili zone d'Italia.

<sup>(11)</sup> Agli estremi della via Emilia sono Piacenza ad ovest e Rimini ad est, che nel 1961 avevano, rispettivamente, una popolazione residente di abitanti 88.541 e 92.212.

Tra questi due nuclei urbani sono situati, a partire da ovest, Fidenza (ab. 20.379), Parma (ab. 141.203), Reggio Emilia (ab. 116.445), Modena (ab. 139.183), Bologna (ab. 444.872), Imola (ab. 51.289), Faenza (ab. 51.085), Forlì (ab. 91.945), Cesena (ab. 79.704). Nel complesso si tratta di undici città, nelle quali risiedono 1.316.858 abitanti, ossia il 35,8% della popolazione residente nella Regione. Queste città si intervallano su un nastro stradale della lunghezza di km. 265, sicché la distanza media tra l'una e l'altra è di soli Km. 26,5. Una situazione abbastanza simile, anche se le caratteristiche dello sviluppo urbano, senza soluzione di continuità, sono profondamente diverse, la si ritrova nella fascia tra Milano e Varese, dove i centri di Rho, Legnano, Busto Arsizio, Gallarate individuano un nastro polarizzatore di sviluppo su una larga fascia laterale.

L'Emilia, pertanto, nelle sue linee generali e fatte salve le eccezioni dianzi precisate, può ritenersi una regione a sviluppo equilibrato. Ognuna delle sue cit-

TABELLA I - Popolazione residente ai censimenti del 1951 e del 1961.

	Emilia		Veneto		Piemonte	
	1951	1961	1951	1961	1951	1961
Popolaz. residente: nella Regione	3.544.340	3.666.680	3.918.059	3.846.562	3.518.177	3.914.250
nel Capoluogo di Regione	340.526	444.872	316.891	347.347	719.300	1.025.822
nella Regione, escluso Capoluogo	3.203.814	3.221.808	3.601.168	3.499.215	2.798.877	2.888.428
negli altri Capoluoghi di Provincia	717.179	845.494	564.587	668.989	285.558	338.480
% popolaz. resid. nel Capoluogo di Regione rispetto alla Regione	9,6	12 —	8,1	9,1	22 —	26 —
% popolaz. resid. negli altri Capoluoghi delle Provincie rispetto alla stessa Regione.	21 —	23 —	14 —	17 —	8,1	8,6

tà capoluogo di Provincia raggruma attorno a sé un polo di sviluppo: possiede cioè le caratteristiche che contraddistinguono una città-polo: è centro di vita economica, centro di incontri e di scambio di prodotti, da quelli agricoli e industriali a quelli intellettuali e culturali. In questo quadro la città regione potrebbe sembrare un dato di fatto. In verità si rende necessario — nè potrebbe essere diversamente — una maggiore integrazione tra ognuna delle città sopra dette e quelle parti del territorio che risultano meno sviluppate o sottosviluppate.

Indubbiamente, però, rispetto ad altre Regioni, l'Emilia è un esempio singolare di organizzazione territoriale, dove gli aspetti positivi dello sviluppo sembrano più accentuati di quelli negativi. Tant'è che certe forme di congestione che si riscontrano in molte città italiane non le troviamo nelle città emiliane<sup>(12)</sup>

(12) Si ricorda che la « congestione » di una città non è rappresentata soltanto dalla congestione fisica, come ad esempio dal traffico, costretto a svolgersi entro strade troppo strette rispetto al volume e alla densità dei veicoli in circolazione. Vi sono forme di congestione meno visibili, forse, ma non per questo meno gravi per la vita di una città. Mi riferisco alla congestione delle funzioni, ossia all'accentrarsi disordinato nell'ambito urbano di ogni tipo di attività (ad esempio, la localizzazione sparsa degli uffici direzionali pubblici e privati, delle scuole medie superiori, delle stesse industrie in uno con le residenze). Vi è pu-

che, giova rilevare, hanno saputo conservare abbastanza intatto quello spirito comunitario che altrove è andato definitivamente perduto.

3.4 - La seconda regione che si assume ad esempio è il Veneto. Nel Veneto, assai più che nel caso precedente, vi si trovano zone a sviluppo equilibrato e zone dove gli squilibri economico-sociali sono particolarmente accentuati.

La regione veneta ha grosso modo la forma di un poligono irregolare di sei lati con un'appendice a nord costituita da un quadrilatero in cui è racchiusa la parte settentrionale della provincia di Belluno. Nel primo poligono sono le provincie di Verona, Vicenza, Padova, Venezia, i cui centri capoluogo risultano situati su un asse che, schematicamente, divide longitudinalmente per metà il poligono. La massima distan-

za tra due successivi dei suddetti centri si ha tra Verona e Vicenza (50 km. circa) e la minima tra Vicenza e Padova (Km. 33). A Nord dell'asse mediano del poligono è la provincia di Treviso e a Sud quella di Rovigo. Un esame anche sommario della situazione regionale individua nella fascia centrale del poligono le zone dove sono assenti i gravi e rilevanti squilibri che si rilevano invece a nord e a sud. Questa fascia si svolge lungo l'asse costituito dalla strada statale 11 o padana superiore, cui corrono parallele la ferrovia Milano-Venezia e, recentemente, l'autostrada Milano-Venezia. Verona, Vicenza, Padova e Venezia hanno conservato il loro ruolo di città equilibrate rispetto al territorio d'influenza, e individuano nelle rispettive aree d'influenza altrettanti poli di sviluppo nell'ambito regionale, senza tuttavia generare nel loro intorno quel « vuoto » economico, demografico, culturale, che solitamente deriva dallo sviluppo abnorme della città. E senza neppure dare origine ai fenomeni di conurbazione tipici dei grandi centri. Nonostante gli aspetti positivi ora detti non mi sembra vi siano, in questa Regione, esempi di città-regione o, per meglio dire, di comprensori a sviluppo equilibrato. La fascia centrale, infatti, non comprende per intero i comprensori delle città-polo, sebbene sol-

ta una limitata porzione di essi. Si osserva, inoltre, che l'ampiezza e i caratteri geofisici del territorio della Regione, la sua stessa forma, e la presenza di centri urbani importanti (ad esempio Vittorio Veneto, Portogruaro, Feltre, Bassano del Grappa, Legnago, Chioggia), proporranno quasi certamente, in un piano di sviluppo regionale, la individuazione di altri comprensori, che vanno aggiunti a quelli delle città capoluogo di Provincia.

3.5 - Il terzo esempio riguarda una regione dove, a differenza di quelle viste prima, la città capoluogo ha sempre più accentuato nel tempo le proprie funzioni motrici rispetto al territorio regionale, contribuendo a promuovere forme sclerotiche di gigantismo (la metropoli) da un lato e di depressione su vaste zone dall'altro. Questa regione è il Piemonte, con il suo capoluogo, Torino, che insieme a Milano e Genova forma il cosiddetto triangolo industriale del Nord Italia.

3.5.1. Il confronto di pochi dati è più significativo di una lunga descrizione. Nella tabella I si riporta la popolazione nella regione, nel capoluogo regionale e negli altri capoluoghi di provincia per ognuna delle tre regioni considerate, ai censimenti del 1951 e del 1961. Confrontando tra loro dati greggi e indici percentuali nei due anni presi in esame si traggono le seguenti deduzioni:

a) l'ampiezza demografica delle tre regioni non presenta forti differenze tra una regione e l'altra;

b) l'Emilia è in lieve aumento (+3,44%), il Veneto in diminuzione (-1,84%), il Piemonte in più forte aumento (+11,3%);

c) in tutte tre le regioni c'è la tendenza all'agglomeramento nei centri urbani più importanti; migliore è la distribuzione della popolazione nell'Emilia e nel Veneto, mentre nel Piemonte è molto intenso il processo di metropo-

lizzazione del Capoluogo. La popolazione nei centri capoluogo di Provincia emiliani passa dal 30,6% della popolazione residente nella regione nel 1951 al 35% nel 1961; nel Veneto queste percentuali sono rispettivamente 22,1 nel 1951 e 26,1 nel 1961 e nel Piemonte 30,1 nel 1951 e 34,6 nel 1961;

d) più forti sono le differenze quando si limiti l'esame ai capoluoghi di Regione. Nel 1951 Bo-

guono Torino (+18,2%) e Venezia (+12,4%);

e) l'elemento di giudizio, che a mio avviso ha un puntuale significato circa le modalità di sviluppo regionale, è fornito però dal confronto tra i dati sulla popolazione negli altri capoluoghi. Nell'Emilia e nel Veneto i capoluoghi provinciali presentano un aumento, tra il 1951 e il 1961, che varia tra 21% ÷ 23% nell'Emilia

lizzazione del Capoluogo. La popolazione nei centri capoluogo di Provincia emiliani passa dal 30,6% della popolazione residente nella regione nel 1951 al 35% nel 1961; nel Veneto queste percentuali sono rispettivamente 22,1 nel 1951 e 26,1 nel 1961 e nel Piemonte 30,1 nel 1951 e 34,6 nel 1961;

d) più forti sono le differenze quando si limiti l'esame ai capoluoghi di Regione. Nel 1951 Bo-

guono Torino (+18,2%) e Venezia (+12,4%);

e) l'elemento di giudizio, che a mio avviso ha un puntuale significato circa le modalità di sviluppo regionale, è fornito però dal confronto tra i dati sulla popolazione negli altri capoluoghi. Nell'Emilia e nel Veneto i capoluoghi provinciali presentano un aumento, tra il 1951 e il 1961, che varia tra 21% ÷ 23% nell'Emilia

lizzazione del Capoluogo. La popolazione nei centri capoluogo di Provincia emiliani passa dal 30,6% della popolazione residente nella regione nel 1951 al 35% nel 1961; nel Veneto queste percentuali sono rispettivamente 22,1 nel 1951 e 26,1 nel 1961 e nel Piemonte 30,1 nel 1951 e 34,6 nel 1961;

d) più forti sono le differenze quando si limiti l'esame ai capoluoghi di Regione. Nel 1951 Bo-

lizzazione del Capoluogo. La popolazione nei centri capoluogo di Provincia emiliani passa dal 30,6% della popolazione residente nella regione nel 1951 al 35% nel 1961; nel Veneto queste percentuali sono rispettivamente 22,1 nel 1951 e 26,1 nel 1961 e nel Piemonte 30,1 nel 1951 e 34,6 nel 1961;

d) più forti sono le differenze quando si limiti l'esame ai capoluoghi di Regione. Nel 1951 Bo-

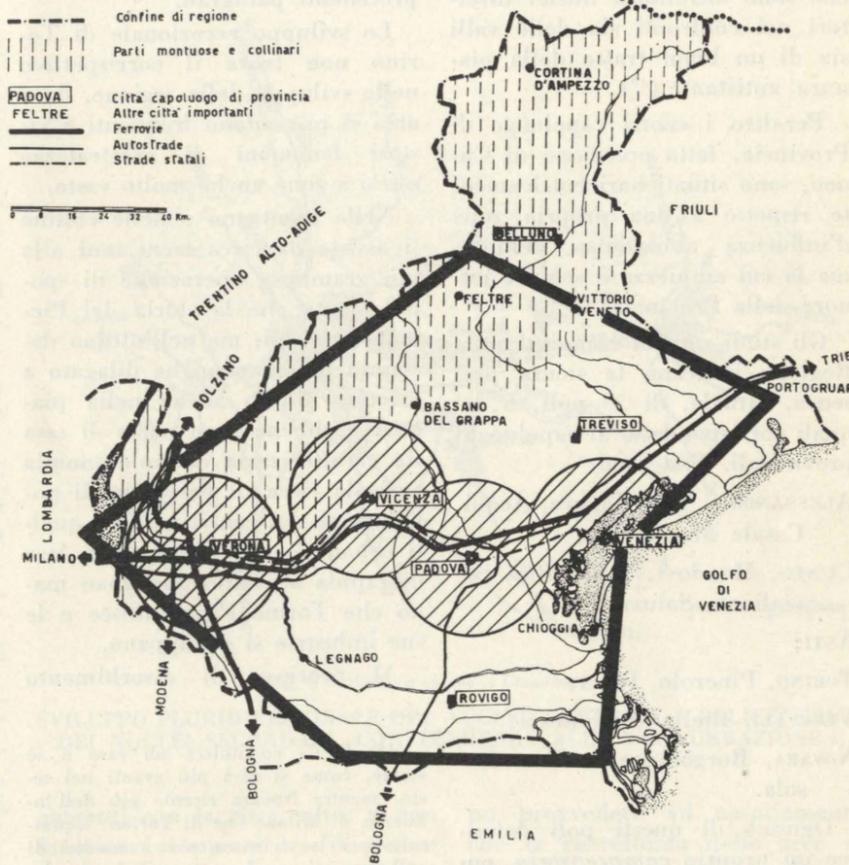


Fig. 7 - La regione del Veneto.

logna accoglie il 9,6% della popolazione residente nella regione, Venezia l'8,1%, Torino il 22%. Nel 1961 si constata un aumento della popolazione nelle tre città: Torino è sempre in testa alla graduatoria con il 26% (oltre 1/4 della popolazione della Regione), seguita da Bologna (12%) e da Venezia (9,1%). Il processo di metropolizzazione è soprattutto intenso a Bologna (+25%), cui se-

(quindi +9,55%) e 14% ÷ 17% nel Veneto (+21,4%) mentre nel Piemonte la variazione è solo tra 8,1% e 8,6% (+6,2%). Questo indice conferma le considerazioni che sono state fatte all'inizio del presente punto e le deduzioni precedenti sul differente processo di sviluppo nelle tre regioni in esame.

3.5.2. La struttura geofisica della regione piemontese (due lembi

di pianura, l'uno stretto e lungo a sud, l'altro a forma d'unghia allungata da sud a nord-est a nord: e dov'è la punta dell'unghia, all'incrocio con il lembo meridionale, sorge Torino), ha avuto un ruolo preminente nella localizzazione originaria degli attuali più importanti insediamenti umani. Ad esempio, alla confluenza delle valli nella pianura e per tutta la cerchia montuosa che va da Tortona al Lago Maggiore, si formano e sviluppano centri urbani che sono altrettanti nuclei direttori nei confronti sia delle valli sia di un buon tratto della pianura antistante (13).

Peraltro i centri capoluogo di Provincia, fatta eccezione di Cuneo, sono situati baricentricamente rispetto a una propria zona d'influenza abbastanza definita, ma la cui ampiezza è sempre minore della Provincia.

Gli studi sin qui compiuti sulla Regione indicano la sicura presenza, attuale, di 20 poli, 6 dei quali corrispondono ai capoluoghi provinciali. Essi sono:

ALESSANDRIA, Novi Ligure, Acqui, Casale Monferrato;

CUNEO, Mondovì, Alba, Bra, Savigliano, Saluzzo;

ASTI;

TORINO, Pinerolo, Ivrea;

VERCELLI, Biella, Borgosesia;

NOVARA, Borgomanero, Domodossola.

Ognuno di questi poli definisce un proprio *comprensorio*, entro il quale sembra possibile individuare dei poli secondari o di minore attrazione rispetto al polo principale.

Il policentrismo su cui è tradizionalmente fondata l'organizzazione spaziale della Regione non corrisponde però ad un eguale policentrismo nello sviluppo econo-

(13) I centri in questione sono, nell'ordine e procedendo da sud-est verso ovest, nord e nord-est: Tortona, Novi Ligure, Acqui, Mondovì, Cuneo, Saluzzo, Pinerolo, Lanzo, Cuorgnè, Ivrea, Biella, Borgosesia, Domodossola, Borgomanero.

mico. In altri termini, i poli sopradetti, esclusi Ivrea, Biella e Novara (14), gravitano su nuclei urbani che sono centri di attrazione più per i servizi di cui dispongono che per la forza economica che sviluppano. Lo sviluppo economico si è invece concentrato in massima parte in Torino e nel suo « hinterland » (15), dove si sono verificati, con l'addensamento delle industrie, i più massicci movimenti migratori, agli effetti dei quali si è accennato nei precedenti paragrafi.

Lo sviluppo eccezionale di Torino non trova il corrispettivo nello sviluppo della regione, dove anzi si presentano frequenti e vistosi fenomeni di arretratezza estesi a zone anche molto vaste.

Nelle montagne e nelle colline si assiste da circa trent'anni alla più grandiosa operazione di spopolamento che la storia del Piemonte ricordi, ma nell'ultimo decennio il fenomeno ha dilagato a macchia d'olio anche nella pianura. Sebbene gran parte di essa sia caratterizzata da un'economia agricola ricca, il passaggio di popolazione dai centri rurali a quelli urbani è ormai entrato in fase di rapida accelerazione, man mano che Torino s'ingrandisce e le sue industrie si sviluppano.

Al processo di assorbimento

(14) Biella costituisce un caso a sé stante, come si dirà più avanti nel testo, mentre Novara risente più dell'influenza di Milano che di Torino, soprattutto per la vicinanza e la comodità di collegamenti con la metropoli lombarda. Ivrea, invece, ha potuto sviluppare una rilevante forza d'attrazione su un territorio relativamente esteso, specie se raffrontato con la modesta sua ampiezza demografica, in virtù della particolare politica di sviluppo seguita dalla Società Olivetti dal 1946 in poi.

(15) La popolazione di Torino e dei 23 Comuni che fanno parte della cosiddetta « cintura torinese » (in quanto compresi nel comprensorio di studio del Piano Regolatore Intercomunale di Torino) era, nel 1961, di abitanti 1.255.408 pari al 32,1% della popolazione della Regione Piemontese. Gli addetti occupati nell'industria erano 342.823 (43,5% degli occupati all'industria nella Regione) e nelle attività terziarie 131.442 (39,8% degli occupati alle attività terziarie nella Regione).

partecipano attivamente alcuni dei centri minori a più alto potenziale industriale e commerciale. La loro azione positiva, però, è stata sicuramente marginale e secondaria rispetto alla capacità di attrazione della metropoli; riuscendo a bilanciare se non in misura minima il potere assorbente della grande città, acquistano la preminente funzione di serbatoi di carico e scarico della popolazione rurale nella fase di avvicinamento a Torino e al suo « hinterland ».

Soltanto Ivrea, Biella e Novara hanno potuto contrastare, come si è detto, la forza centripeta sprigionata dalla metropoli torinese.

3.6 - Tra i poli di sviluppo della regione piemontese un cenno particolare merita Biella, che a mio avviso costituisce uno dei pochi esempi di città-regione esistenti in Italia.

Il comprensorio di Biella è delimitato ad ovest dal crinale della Serra (un lungo e sottile bastione collinare di origine morenica che separa il biellese dall'eporediese) e dalla valle di Gressoney, a nord dagli spartiacque delle Valli Sesia e Sessera, a sud da una linea che segue grosso modo il tracciato della autostrada Torino-Milano e ad est, dove il confine presenta una maggiore indeterminatezza, dalla strada che unisce il casello di Carisio sull'autostrada con il bivio della statale 142 da Biella ai laghi e, oltre, dallo spartiacque delle valli di Sostegno e di Curino.

Esso comprende una parte pianura meridionale, solcata dai torrenti (tra i quali, principali, il Cervo e l'Elvo) che discendono dalle valli, caratterizzata da una economia agricola povera nel tratto ad est della strada Biella-VerCELLI (è la « baraggia biellese », che continua ad oriente nella « baraggia vercellese » fino alla Sesia) e da una più ricca ad ovest della stessa strada, sulla direttrice Biella-Salussola-Santheta.

Numerose valli, solitamente protendentisi per breve tratto, con prevalente andamento nord-sud, verso gli spartiacque delle

valli « principali », confluiscono nella pianura, sull'asse viario pedemontano congiungente Occhieppo Inferiore ad ovest con Gattinara ad est.

Le caratteristiche geofisiche del territorio hanno avuto un ruolo importante nella ubicazione e nello sviluppo dei centri abitati, che sono fittamente addensati lungo le strade che dai fondo valle salgono verso monte, più radi — anche se poco distanziati l'uno dall'altro — nella pianura, salvo nell'intorno immediato di Biella, dove castelli e ricetti fanno emicorona alla città a brevi intervalli tra loro. Ciascuno di questi antichi fortificati ha costituito a sua volta punto di attrazione per insediamenti umani, che hanno conservato fino a pochi anni addietro l'originario carattere di centri rurali.

Ai piedi dei monti, adagiata nel piano e parte sul colle, sulla destra del Cervo e nel luogo di convergenza di valli, sorge Biella, un nucleo urbano che oggi conta oltre 50.000 abitanti.

Lo sviluppo dell'industria laniera nel secolo scorso ha modificato profondamente l'economia del comprensorio biellese, in precedenza fondata quasi esclusivamente sull'attività agricola.

La trasformazione del biellese si svolge in due fasi distinte.

Nella prima fase si ha l'insediamento delle industrie, determinato dalla presenza di corsi d'acqua (16) dalla natura dell'acqua e dalla sua abbondanza nel territorio, e di nuclei abitati, che forniscono la mano d'opera di cui le industrie abbisognano. L'industria, pertanto, si localizza nelle valli e ogni centro abitato diventa sede di almeno uno stabilimento tessile.

Più numerosi e importanti sono gli insediamenti industriali del nucleo urbano, peraltro ubicati anche essi nei pressi del torrente

(16) I corsi d'acqua vengono utilizzati come fonte di energia idraulica, per la lavorazione dei prodotti e per gli scarichi.

Cervo, sulla direttrice della Valle d'Andorno. In seguito alla costruzione della ferrovia Santheta-Biella e alla scarsità di aree lungo il Cervo, i nuovi stabilimenti vengono allocati nella parte piana, soprattutto tra il Cervo e la ferrovia.

A questa prima fase dello sviluppo industriale rimangono estranei i comuni di pianura e collinari, in sviluppo demografico per movimento naturale ma in stasi di sviluppo economico, edilizio, urbanistico. I difficili colle-

La seconda fase ha inizio nel dopoguerra ed è tutt'ora in pieno svolgimento.

L'industria tessile biellese risente in maniera non rilevante della crisi profonda cui è andato soggetto il settore. Quasi tutte le aziende della zona operano notevoli trasformazioni tecnologiche che gli consentono di competere con le principali industrie straniere e di superare in breve periodo i momenti acuti della crisi. Tant'è che gli stabilimenti ubicati nel territorio urbano debbo-

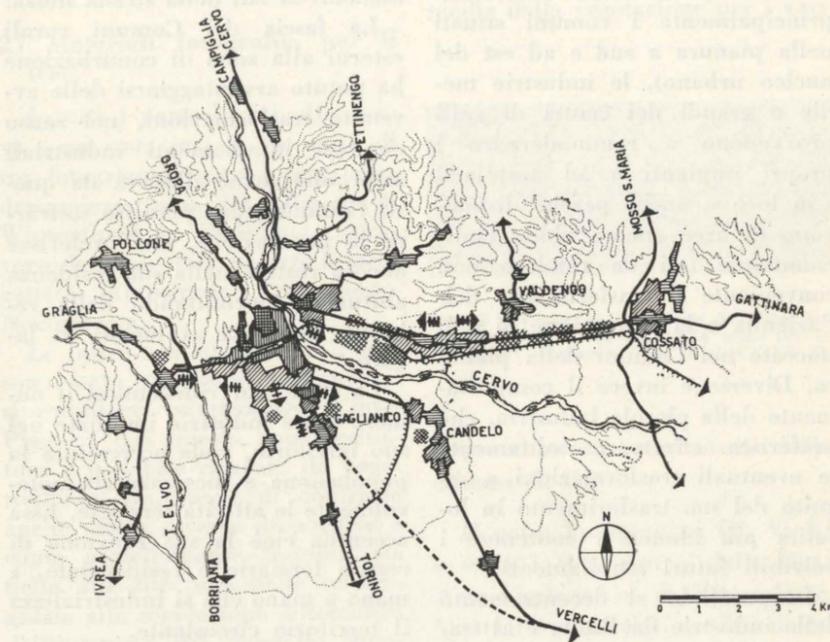


Fig. 8 - Biella e la sua « Conurbazione ».

SVILUPPO PLURIDIREZIONALE DEL NUCLEO CENTRALE E POLICENTRICO DEI NUCLEI SECONDARI, CON TENDENZA ALLA « CONURBAZIONE ».

gamenti con la città, oltre a non favorire i rapporti tra di essi e la città stessa, accentuano l'isolamento e il dislivello socio-economico nei confronti dei Comuni di valle, dove lo sviluppo dell'industria e della rete delle comunicazioni tramviarie tra essi e Biella avviene pressochè contemporaneamente (17).

(17) È opportuno ricordare, a proposito di comunicazioni, che Biella è stata forse tra le città del Piemonte quella che ha saputo per prima creare una vera e propria rete di tramvie interurbane, diramantesi in tutte le valli e in quei centri limitrofi che fornivano quotidianamente le maestranze alle sue industrie. Questa

no provvedere ad ampliamenti, che la ristrettezza delle aree di loro proprietà praticamente impedisce o quanto meno rende difficile. Altri fattori, come l'ubicazione dell'industria in pieno centro cittadino, l'eliminazione della vecchia stazione ferroviaria, la costruzione della nuova stazione di San Paolo e della linea ferroviaria Biella-Novara, la presenza di im-

densa rete di collegamenti con mezzi di pubblico trasporto, limitata alla parte del territorio economicamente più progredita, ha forse reso più acuti gli squilibri nei comuni rurali, già per loro natura poveri, della baraggia biellese e della collina morenica.

mobili vecchi e scarsamente adeguati ai più moderni e razionali sistemi produttivi, concorrono a provocare il decentramento delle industrie dal nucleo urbano; dopo il 1956 il fenomeno risulta particolarmente favorito dagli alti costi delle aree dichiarate industriali nel piano regolatore e via via sempre più scarse e poco o punto dotate di quei servizi che solitamente occorrono all'industria.

Mentre da un lato è in corso il trasferimento degli stabilimenti dal Comune di Biella nei comuni limitrofi (e ne sono interessati principalmente i comuni situati nella pianura a sud e ad est del nucleo urbano), le industrie medie e grandi dei centri di valli provvedono a rammodernare i propri impianti e ad ampliarsi « in loco », anche perchè dispongono di aree ancora abbondanti, comunque tali da rendere non conveniente il trasferimento dell'azienda o la costruzione di sedi staccate nei Comuni della pianura. Diverso è invece il comportamento della piccola industria, che preferisce effettuare solitamente le eventuali trasformazioni a seguito del suo trasferimento in località più idonea a contenere i possibili futuri ampliamenti.

In parallelo al decentramento delle industrie da Biella e al trasferimento delle piccole industrie nel piano, specialmente sulla direttrice Biella-Cossato (servita dalla strada statale 142, dalla ferrovia Biella-Novara, e prossima al torrente Cervo, che la delimita a sud), si verifica lo sviluppo dei Comuni interessati. Si tratta del loro sviluppo demografico ed edilizio oltre che economico, cui non corrisponde peraltro un adeguato sviluppo delle infrastrutture. Seppe si debba lamentare un notevole disordine nello sviluppo, specie per la grande promiscuità industria-residenza che si viene a creare, non si hanno però casi di irreparabile congestione.

Biella e i comuni del suo « hinterland » più vicino generano, poco a poco, anche per la limitata profondità del territorio comunale di Biella verso sud, un con-

tinuo urbano, svolgentesi — per ora — su un breve raggio da ovest a sud e sud-est e su più lungo raggio verso est, in direzione di Cossato.

Solo recentemente, con la costruzione della cosiddetta strada Trossi, i nuovi insediamenti industriali si sono localizzati sulla direttrice di Vercelli. Da notare, però, che la strada di cui si è detto non ha formato attrazione per gli insediamenti residenziali, che hanno trovato migliore ubicazione nell'intorno dei nuclei già rurali esistenti ai lati della strada stessa.

La fascia dei Comuni rurali esterni alla zona di conurbazione ha potuto avvantaggiarsi delle avvenute trasformazioni, nel senso che gli insediamenti industriali assorbono mano d'opera da questi Comuni senza peraltro sottrarre la popolazione, che preferisce ancora restare nella sua residenza abituale, approfittando della relativa vicinanza ai luoghi di lavoro.

La città, pur riducendosi il numero delle industrie insediate nel suo territorio, vede accresciuta la popolazione e incrementate notevolmente le attività terziarie. Essa accentua cioè la sua funzione di centro terziario e residenziale, a mano a mano che si industrializza il territorio circostante.

L'equilibrio che si è venuto a determinare nel biellese per il susseguirsi dei fatti sopra esposti, appare tuttavia instabile nel complesso del comprensorio e attende una verifica che solo studi appropriati, estesi alla globalità dei fenomeni e del territorio, possono fornire. Quando sarà definito il grado dell'equilibrio occorrerà procedere, per successivi approcci, verso forme ancora più perfezionate di organizzazione, al fine di dare duratura stabilità al modello di « città-regione » di cui l'organismo attuale è felice e rara anticipazione.

#### 4) Conclusioni.

Dopo quanto è stato esposto mi sembra sia possibile configurare una proposta di modello di svi-

luppo regionale secondo le linee direttive che vengono succintamente tratteggiate nei punti seguenti.

1) La città capoluogo di regione è centro di attività terziarie. Vi hanno sede le grandi infrastrutture a raggio di influenza regionale e quelle attività intellettuali, scientifiche, culturali, direzionali che soltanto una organizzazione ad altissimo livello può economicamente consentire. Nel comprensorio di sua diretta influenza sono ammesse zone industriali decentrate a servizio della popolazione dei comuni in esso compresi e della periferia urbana.

2) Le città-polo accentuano la funzione, che già hanno, di centri di servizi ad esteso raggio d'influenza e, insieme, di centri commerciali e di attività terziarie in genere. Lo sviluppo delle attività secondarie dovrebbe essere incentivato in quella misura che è confacente alle caratteristiche socio-economiche del relativo comprensorio, tenendo presente che il loro potenziamento determina l'assorbimento di tecnici specializzati e contribuisce ad elevare il livello occupazionale dei giovani laureati, sfavorendo le attuali propensioni di costoro verso la grande città.

3) Con l'individuazione di poli secondari di sviluppo, in cui formare piccole zone industriali attrezzate, e il miglioramento e la riorganizzazione della rete dei pubblici trasporti e dei trasporti privati, al fine di ridurre i tempi di percorrenza dalla residenza al luogo di lavoro entro il limite massimo di 30', si otterrebbe una distribuzione omogenea delle attività secondarie e terziarie.

4) Riducendo inoltre i motivi di squilibrio economico mediante la razionalizzazione della produzione agricola, il potenziamento e l'organica distribuzione delle attrezzature turistiche, si verrebbe a creare in ogni comprensorio quell'armonia e interdependenza di funzioni che è nei presupposti della città-regione.

Giampiero Vigliano

# L'esperimento fotogrammetrico controllato di Wiesentheid

CORRADO LESCA descrive le caratteristiche e le modalità di esecuzione del test fotogrammetrico di Wiesentheid, proposto dalla Società Internazionale di Fotogrammetria ai suoi aderenti allo scopo di ottenere dei dati statisticamente validi in merito alla precisione conseguibile nei rilievi a grande scala e nella determinazione delle sezioni longitudinali e trasversali per progetti stradali. I risultati parziali qui illustrati e desunti da tre rilievi, eseguiti con lastre o strumenti diversi, danno già interessanti indicazioni sull'attendibilità delle misure effettuate con metodi fotogrammetrici.

## 1) Generalità.

Il Gruppo di lavoro IV/4 (Rilevamenti a scopo di ingegneria) della IV Commissione (Rilevamenti fotogrammetrici) della Società Internazionale di Fotogrammetria (S.I.P.), dando seguito alle raccomandazioni formulate nel Congresso di Londra ha proposto nel 1962, a tutti gli aderenti, l'esecuzione, con particolari modalità, di un rilievo aerofotogrammetrico, per poter sperimentalmente stabilire i seguenti punti:

1) precisione ottenibile nelle sezioni misurate per via fotogrammetrica;

2) precisione ed attendibilità delle carte topografiche in scala 1:1000 nei riguardi della progettazione stradale.

Sessantatré enti di diciotto nazioni (e più precisamente: Austria 2, Belgio 1, Canada 6, Germania Occ. 9, Germania Or. 1, Ungheria 1, Iran 1, India 1, Norvegia 3, Olanda 3, Spagna 3, Svezia 6, Svizzera 3, Regno Unito 1, U.S.A. 14, Unione del Sud-Africa 4, Finlandia 1, Filippine 1) si sono offerti di prendere parte a tale ricerca: per l'Italia, in particolare, l'Istituto di Topografia e Geodesia del Politecnico di Torino e lo Studio Tecnico Carra di Parma.

I risultati ottenuti comparando i vari rilievi saranno resi noti al prossimo Congresso della S.I.P. a Lisbona.

Qui di seguito verranno esposti in dettaglio le caratteristiche del test, le modalità della restituzione effettuata presso il suddetto Istituto di Topografia e Geodesia, e

le precisioni ottenute nella determinazione altimetrica dei punti, le quali forniscono già interessanti risultati parziali.

## 2) Materiali fotografici per il test.

A tutti i partecipanti alla prova sono state inviate tre serie di tre fotogrammi riproducenti una determinata zona del poligono di Wiesentheid in Germania, attraverso la quale deve passare la progettata Autostrada Francoforte-Norimberga.

Le lastre con spessore di 2 mm sono state stampate mediante il riproduttore elettronico Cintel Printer: con questa apparecchiatura è possibile ricavare da negativi con gradazioni di contrasto anche molto diverse diapositive e copie perfettamente leggibili sia nelle alte luci che nelle ombre, grazie alla regolazione automatica dell'intensità del pennello luminoso che esplora il negativo stesso.

## 3) Caratteristiche dei voli.

Le tre serie di fotogrammi sono state ottenute con tre voli e più precisamente:

*I volo:* Fotogrammi I, II, III a scala 1:4000 ripresi dalla ditta Hansa-Luftbild GmbH di Münster (Westfalia). Quota di volo relativa: 600 m ca. Stagione: estate. Condizioni meteorologiche: cielo sereno. Camera di presa: Wild RC8, formato 9" x 9", obiettivo Aviogon 1:5,6 - f=152,34 mm, con distorsione ridottissima (vedi fig. 1).

Sono stati segnalizzati sul terreno i vertici della poligonale di asse, le sezioni trasversali sull'asse stesso, ed alcuni punti corrispondenti a delimitazioni catastali.

Tutti questi punti sono stati riportati sulla copia del fotogramma II (fig. 2).

Inoltre è stata misurata l'altezza media della vegetazione per i vari

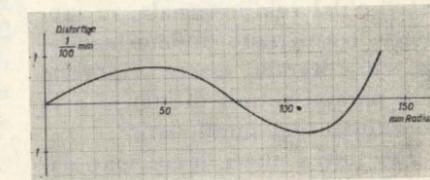


Fig. 1 - Curva di distorsione dell'obiettivo Aviogon Wild n. 86 f=152,34 mm usato per la ripresa dei fotogrammi I, II, III, VII, VIII, IX.

apprezzamenti, come risulta dallo schema di fig. 3.

*II volo:* Fotogrammi IV, V, VI a scala 1:4600 ripresi dalla Ditta Aero-Exploration di Francoforte. Quota di volo relativa: 700 m ca. Stagione: estate. Condizioni meteorologiche: cielo parzialmente coperto (cumuli). Camera di presa: Wild RC8, formato 9" x 9", obiettivo Aviogon 1:5,6 - f=153,34 mm, con distorsione ridottissima. Segnalizzazione e altezza della vegetazione come per il volo I.

*III volo:* Fotogrammi VII, VIII, IX a scala 1:4000 ripresi dalla Ditta Hansa-Luftbild GmbH di Münster (Westfalia). Quota di volo relativa: 600 m ca. Stagione: inverno. Condizioni meteorologiche: cielo nuvoloso. Camera di presa: la stessa del volo I. Non è stato segnalizzato alcun punto. I campi sono privi di culture e la vegetazione è quasi completamente spoglia.

#### 4) Punti di controllo.

Sono date le coordinate Cassini-Soldner e le quote di sei punti corrispondenti ai vertici della poligonale d'asse.

Di altri 14 punti è data semplicemente la quota.

Tutti questi punti sono stati segnalati esclusivamente per il I e II volo come già detto.

#### 5) Lavori da eseguire.

##### 5.1. Carta topografica.

Il primo lavoro consiste nel ricavare una carta in scala 1:1000 (a curve di livello con equidistanza di 1 m) da almeno uno dei voli estivi e dal volo invernale, su supporto trasparente indeformabile, su cui devono essere riportate una parametratura di 100 m e le coordinate dei punti dati.

Per tutti i punti di cui sono date solo le quote, occorre misurare e registrare le coordinate planimetriche.

La zona da restituire deve comprendere almeno una striscia di 500 m a cavallo della poligonale.



Fig. 2.

##### 5.2. Determinazione di sezioni trasversali.

Per la misura delle quote dei punti appartenenti a sezioni trasversali prefissate e suddivise in tre gruppi contigui (fig. 4), sono stati stabiliti quattro diversi sistemi di distribuzione dei punti:

**Gruppo I** - Comprende 13 sezioni fra i vertici 1-2 (sezioni 120 e 124) e 2-3 (sezioni 230 a 237). In tutte queste sezioni i punti da rilevare sono già in posizioni prestabilite, a distanze misurate dall'asse e riportate in apposite tabelle.

**Gruppo II** - Comprende tre sezioni fra i vertici 3-4 (341-342-343) e di cui sono date soltanto le distanze dall'asse dei punti estremi. Gli altri punti devono essere scelti con i seguenti criteri:

**II A:** determinazione altimetrica di punti posti ad intervalli di 5 m dall'asse fino ad includere i punti estremi.

**II B:** determinazione altimetrica di punti posti a distanze dall'asse assegnate.

**Gruppo III** - Comprende otto sezioni fra i vertici 4-5 (sezioni 451-452-453) e 5-6 (sezioni da 560 a 564), di cui sono date, come per il Gruppo II, soltanto le distanze dall'asse dei punti estremi. Per queste sezioni trasversali viene lasciata all'operatore la più ampia libertà di scelta nell'ubicazione e nel numero dei punti.

Tutti i dati ricavati dalle misure suddette devono essere raccolti negli appositi moduli.

#### 6) Esecuzione.

L'Istituto di Topografia e Geodesia del Politecnico di Torino, ha effettuato i seguenti lavori:

1) Compilazione di carta topografica in scala 1:1000 dai fotogrammi I, II, III con restitutore O.M.I. NISTRI BETA 2;

2) Compilazione di carta topografica in scala 1:1000 dai fotogrammi VII, VIII, IX con lo stesso restitutore;

3) Compilazione di carta topografica in scala 1:750 dai fotogrammi I, II, III con restitutore O. M. I. NISTRI PHOTOMAPPER;

4) Determinazione delle sezioni trasversali, come specificato in 5.2., dai fotogrammi I, II, III e VII, VIII, IX, con i restitutori O.M.I. Nistri Beta 2 e Photomapper;

5) Calcolo degli errori medi nella determinazione altimetrica dei punti delle sezioni.

##### 6.1. Modalità di esecuzione.

###### 6.1.2. Compilazione carte topografiche.

La realizzazione della carta topografica con l'impiego dei fotogrammi I, II, III e del restitutore Beta 2 non ha presentato grande difficoltà, grazie ai numerosi punti di controllo, ben visibili e chiaramente segnalati, contenuti nelle zone di ricoprimento.

Tuttavia gli orientamenti assoluti hanno richiesto un tempo notevole, dato che si voleva ottenere la massima precisione possibile:

in effetti gli scarti in quota sui punti di controllo non hanno superato 0,15 m.

Non si è tenuto conto nel tracciamento delle curve di livello dell'altezza media delle colture, in quanto si è ritenuto preferibile eseguire la restituzione secondo la prassi corrente, che non prevede, per ovvie ragioni economiche, una misura del genere: il confronto con la carta ottenuta dai fotogrammi invernali è così ancor più probante ed offre più valide indicazioni.

Nelle zone di bosco il terreno era quasi completamente invisibile: in esse quasi dovunque le isoipse sono state tracciate a posteriori, per effettuare il raccordo fra i vari tratti di curva, ed hanno quindi semplice valore indicativo.

Piuttosto laboriosa è stata invece la scelta di punti di controllo ausiliari, atti a consentire la restituzione dei fotogrammi VII, VIII, IX non appoggiati a terra, punti che ovviamente dovevano essere chiaramente individuabili sia nelle prese estive che in quelle invernali: essi sono stati indicati con il segno convenzionale □.

Nel tracciamento delle curve di livello, per questa e per le successive restituzioni, si è provveduto a periodici controlli della precisione relativa ritracciando in senso contrario dei tratti delle curve stesse: i risultati di questi controlli hanno dimostrato come in effetti gli scostamenti fra le due curve così tracciate rientravano sempre largamente nelle tolleranze d'uso.

La restituzione dei fotogrammi VII, VIII, IX con il Beta 2 si è rivelata abbastanza agevole<sup>(1)</sup>, anche se si sono utilizzati per gli orientamenti assoluti punti di controllo, le cui coordinate, come è già stato prima detto, avevano dovuto essere ricavate dai fotogrammi del volo I.

evitare un'eccessiva minuzia del dettaglio morfologico, che sarebbe risultata completamente inutile.

Gli alberi dei boschi, per gran parte privi di fogliame, hanno consentito un tracciamento abbastanza preciso delle curve di livello.

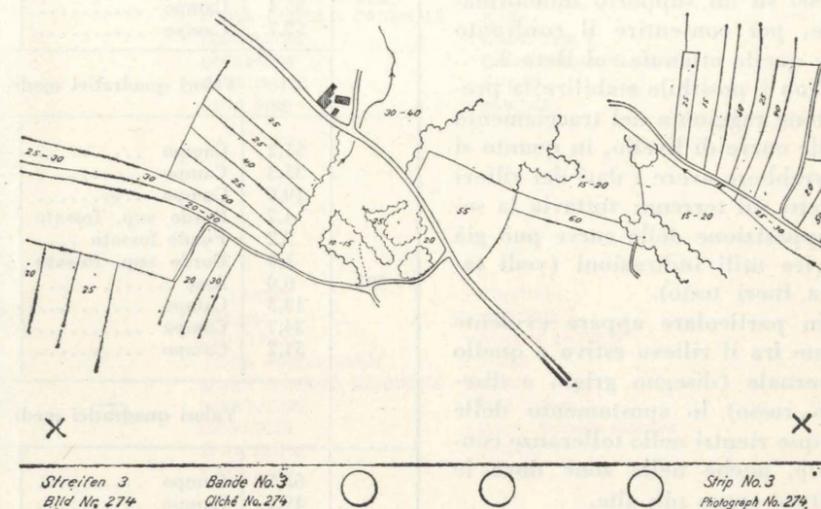


Fig. 3 - Schema planimetrico con le altezze delle colture al momento dei voli I e II.

La differenza delle quote su tali punti non ha superato 0,25 m. I campi risultavano tutti solcati dalle arature e questo ha reso piuttosto lento il tracciamento delle isoipse, che appaiono in effetti molto più tormentate di quelle estive, ancorchè si sia cercato di

<sup>(1)</sup> Per tutte le restituzioni con il Beta 2 si è sempre regolarmente lavorato con la base in dentro. Inoltre dati i piccoli valori della distorsione degli obiettivi utilizzati per la presa, si è trascurata la variazione di quota ad essa inerente.

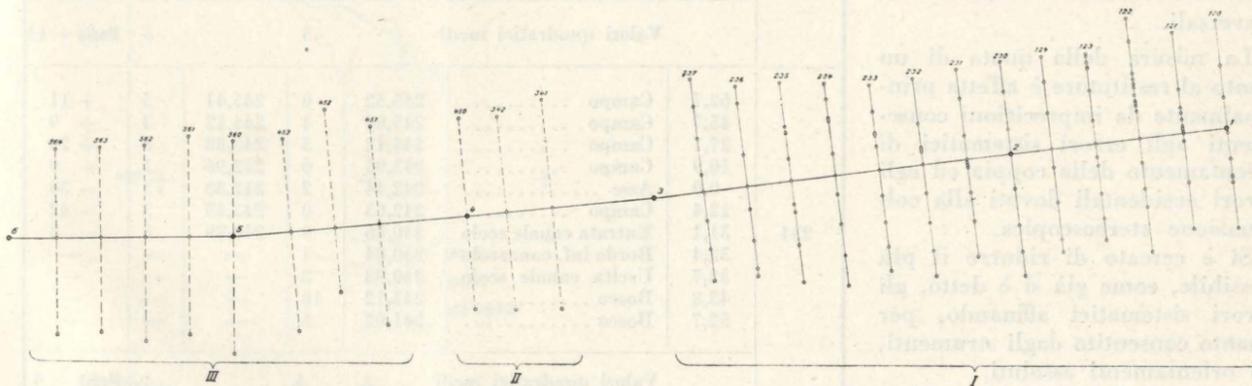


Fig. 4 - Numerazione delle sezioni trasversali e loro raggruppamento.

sultati molto più rapidi che col Beta 2, com'era logico aspettarsi.

Le curve di livello in particolare sono state tracciate con rapidità e facilità veramente notevoli.

Gli scarti in quota sui punti di controllo sono risultati al massimo di 0,25 m.

La carta topografica originale è stata poi riprodotta in scala 1:1000 su un supporto indeformabile, per consentire il confronto con quelle ottenute col Beta 2.

Non è possibile stabilire la precisione raggiunta nel tracciamento delle curve di livello, in quanto si dovrebbero avere i dati dei rilievi diretti sul terreno: tuttavia la sovrapposizione delle curve può già offrire utili indicazioni (vedi tavola fuori testo).

In particolare appare evidente come fra il rilievo estivo e quello invernale (disegno grigio e disegno rosso) lo spostamento delle isoipse rientri nelle tolleranze consuete, anche nelle zone dove le culture erano più alte.

Questo risultato dimostra come le colture non ostacolano praticamente la visibilità del terreno, e la cosa è facilmente spiegabile: in effetti le graminacce sono seminate a file distanziate, per cui (semprechè la quota di volo non superi certi limiti) il terreno è parzialmente visibile e le varie strisce possono essere collegate senza difficoltà dal restituitista.

Le foraggere, sebbene in fotografia presentino superfici praticamente continue, tuttavia per la loro altezza ridotta non danno luogo a scorrimenti sensibili delle curve di livello.

### 6.1.3. Determinazione sezioni trasversali.

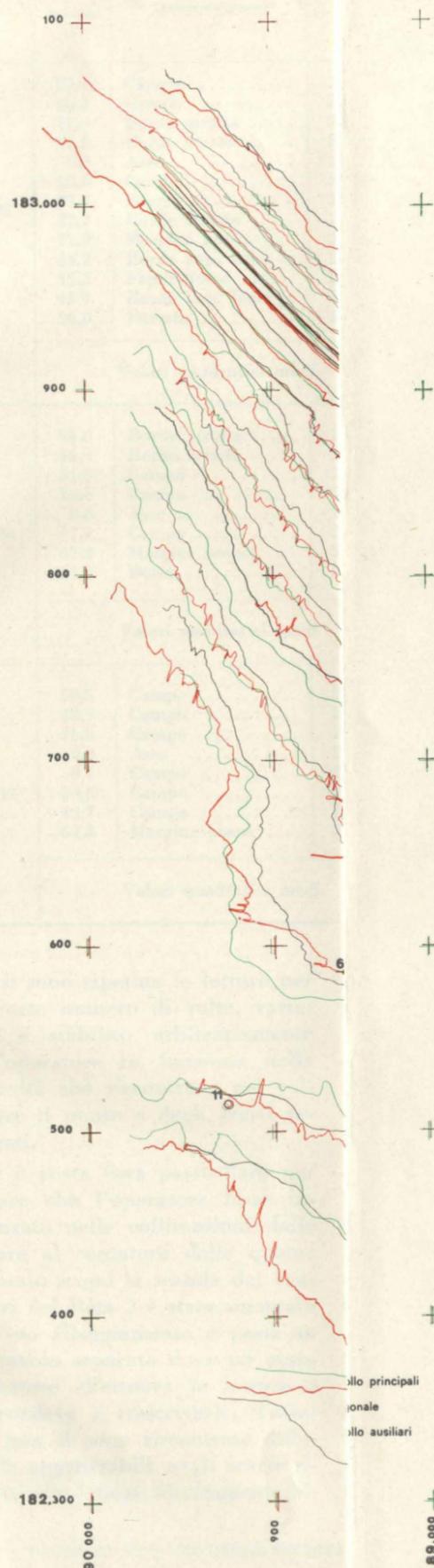
La misura della quota di un punto al restitutore è affetta principalmente da imprecisioni conseguenti agli errori sistematici di orientamento della coppia ed agli errori accidentali dovuti alla collimazione stereoscopica.

Si è cercato di ridurre il più possibile, come già si è detto, gli errori sistematici affinando, per quanto consentito dagli strumenti, gli orientamenti assoluti.

Per ridurre gli errori acciden-

TABELLA I

N. Sez.	Distanze dell'asse m	Ubicazione punto	Quote ed errori medi				Differenze quote $Q_1 - Q_2$ cm
			Beta 2		Photomapper		
			$Q_1$ m	$\eta$ cm	$Q_2$ m	$\eta$ cm	
230	69,5	Campo .....	245,43	2	245,19	5	+ 24
	56,0	Campo .....	244,43	0	244,65	2	- 22
	40,7	Campo .....	243,53	6	243,73	8	- 20
	20,0	Campo .....	242,71	5	242,65	7	+ 6
	0,0	Asse .....	242,15	7	242,33	2	- 17
	14,1	Campo .....	241,85	5	242,07	4	- 22
	35,4	Campo .....	241,66	6	241,84	4	- 18
	52,7	Campo .....	241,58	5	241,74	5	- 16
	Valori quadratici medi			4		5	Media - 10
	231	55,2	Campo .....	244,74	0	244,42	7
35,3		Campo .....	243,80	12	243,46	3	+ 34
19,0		Campo .....	242,68	5	242,67	3	- 1
4,7		Bordo sup. fossato	241,89	0	242,07	3	- 18
3,2		Fondo fossato ....	242,77	0	241,71	7	0
1,8		Bordo sup. fossato	242,07	4	241,65	5	+ 42
0,0		Asse .....	241,98	3	241,98	7	0
13,3		Campo .....	242,10	10	241,96	4	+ 14
34,7		Campo .....	241,49	5	241,56	5	- 7
51,2		Campo .....	241,42	8	241,46	5	- 4
Valori quadratici medi			5		5	Media + 9	
232	63,5	Campo .....	245,46	1	245,48	4	- 3
	49,2	Campo .....	244,72	2	244,71	4	+ 1
	33,2	Campo .....	243,59	0	243,68	6	- 9
	16,3	Campo .....	242,84	3	243,14	4	- 30
	0,0	Asse .....	242,21	4	242,11	2	+ 10
	7,1	Bordo sup. fossato	241,70	12	241,81	7	- 11
	8,7	Fondo fossato ....	241,06	2	241,44	3	- 38
	9,9	Bordo sup. fossato	241,58	6	241,63	5	- 5
	23,1	Margine bosco ...	241,49	12	241,52	6	- 3
	49,0	Campo .....	241,25	2	241,40	4	- 15
Valori quadratici medi			3		5	Media - 14	
233	57,1	Campo .....	245,50	3	244,98	12	+ 52
	43,8	Campo .....	244,90	0	244,71	5	+ 19
	29,7	Campo .....	243,93	1	243,82	4	+ 11
	14,8	Campo .....	242,90	8	243,05	3	- 15
	0,0	Asse .....	242,21	6	242,36	1	- 15
	13,7	Campo .....	241,67	3	241,53	6	+ 14
	19,7	Bordo sup. fossato	241,29	1	241,34	3	- 5
	20,2	Fondo fossato ....	241,14	2	241,07	3	+ 7
	21,2	Bordo sup. fossato	241,57	0	241,23	3	+ 34
	33,3	Bordo foresta ...	241,47	3	241,23	10	+ 24
48,5	Bosco .....	241,23	4	240,92	3	+ 31	
Valori quadratici medi			3		5	Media + 14	
234	62,7	Campo .....	245,52	0	245,41	5	+ 11
	45,7	Campo .....	245,04	4	244,12	3	+ 9
	27,7	Campo .....	244,12	3	243,88	8	+ 24
	10,9	Campo .....	243,05	6	242,96	1	+ 9
	0,0	Asse .....	242,44	2	242,80	3	- 36
	12,4	Campo .....	242,03	0	242,45	5	- 42
	31,1	Entrata canale scolo	240,86	9	240,89	8	- 3
	32,4	Bordo inf. can. scolo	240,84	1	—	—	—
	32,7	Uscita canale scolo	240,93	2	—	—	—
	43,8	Bosco .....	241,12	18	—	—	—
52,7	Bosco .....	241,02	3	—	—	—	
Valori quadratici medi			4		4	Media - 4	

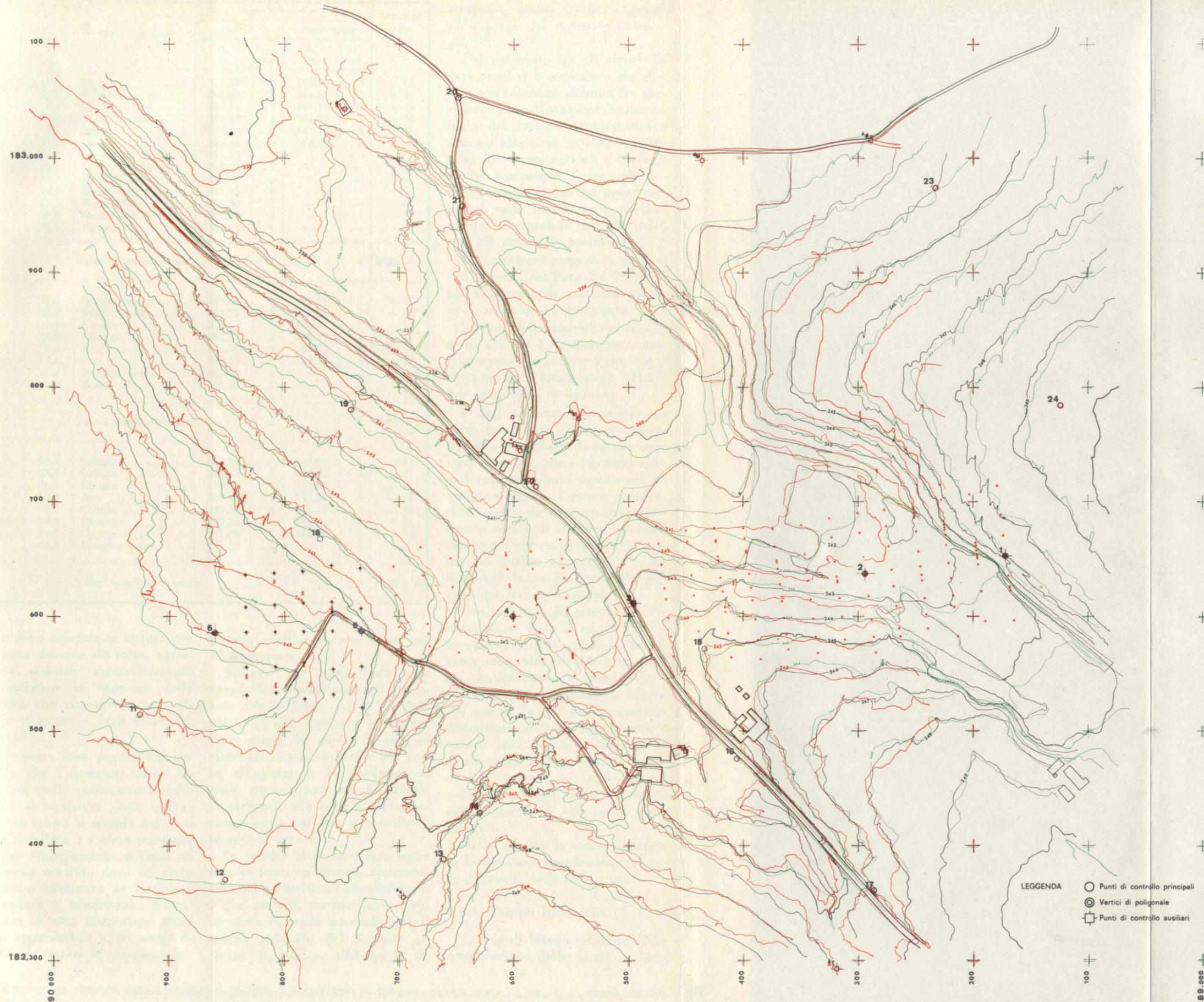


N° LASTRE : I-II-III  
 CAMERA : Wild RC8  
 OBIETTIVO : Aviogon f=152,34  
 SCALA FOTOGRAMMI : 1/4000  
 SCALA DISEGNO ORIGINALE : 1/1000  
 RESTITUTORE : O.M.I. Beta 2  
 OPERATORE : Geom. Osvaldo Quarona  
 DATA INIZIO : 3-VII-63  
 DATA FINE : 30-VII-63

N° LASTRE : VII-VIII-IX  
 CAMERA : Wild RC8  
 OBIETTIVO : Aviogon f=152,34  
 SCALA FOTOGRAMMI : 1/4000  
 SCALA DISEGNO ORIGINALE : 1/1000  
 RESTITUTORE : O.M.I. Beta 2  
 OPERATORE : Geom. Osvaldo Quarona  
 DATA INIZIO : 3-IX-63  
 DATA FINE : 10-X-63

N° LASTRE : I-II-III  
 CAMERA : Wild RC8  
 OBIETTIVO : Aviogon f=152,34  
 SCALA FOTOGRAMMI : 1/4000  
 SCALA DISEGNO : 1/750  
 SCALA DISEGNO RIPRODOTTO : 1/1000  
 RESTITUTORE : Photomapper O.M.I. NISTRI  
 OPERATORE : Geom. Osvaldo Quarona  
 DATA INIZIO : 22-X-63  
 DATA FINE : 31-X-63

# TEST DI WIESENTHIED (GERMANIA)



N° LASTRE : I-II-III  
 CAMERA : Wild RC8  
 OBIETTIVO : Aviogon f=152,34  
 SCALA FOTOGRAMMI : 1/4000  
 SCALA DISEGNO ORIGINALE : 1/1000  
 RESTITUTORE : O.M.I. Beta 2  
 OPERATORE : Geom. Osvaldo Quarona  
 DATA INIZIO : 3-VII-63  
 DATA FINE : 30-VII-63

N° LASTRE : VII-VIII-IX  
 CAMERA : Wild RC8  
 OBIETTIVO : Aviogon f=152,34  
 SCALA FOTOGRAMMI : 1/4000  
 SCALA DISEGNO ORIGINALE : 1/1000  
 RESTITUTORE : O.M.I. Beta 2  
 OPERATORE : Geom. Osvaldo Quarona  
 DATA INIZIO : 3-IX-63  
 DATA FINE : 10-X-63

N° LASTRE : I-II-III  
 CAMERA : Wild RC8  
 OBIETTIVO : Aviogon f=152,34  
 SCALA FOTOGRAMMI : 1/4000  
 SCALA DISEGNO : 1/750  
 SCALA DISEGNO RIPRODOTTO : 1/1000  
 RESTITUTORE : Photomapper O.M.I. NISTRI  
 OPERATORE : Geom. Osvaldo Quarona  
 DATA INIZIO : 22-X-63  
 DATA FINE : 31-X-63

**LEGGENDA**  
 ○ Punti di controllo principali  
 ⊙ Vertici di poligonale  
 □ Punti di controllo ausiliari

continua TABELLA I

N. Sez.	Distanze dell'asse m	Ubicazione punto	Quote ed errori medi				Differenze quote $Q_1 - Q_2$ cm
			Beta 2		Photomapper		
			$Q_1$ m	$\gamma$ cm	$Q_2$ m	$\gamma$ cm	
235	57,7	Campo .....	245,30	6	245,96	2	- 66
	36,4	Campo .....	244,82	0	244,52	7	+ 30
	17,9	Bordo strada .....	244,34	7	244,15	1	+ 19
	13,2	Bordo strada .....	244,08	2	243,89	5	+ 19
	0,0	Asse .....	213,14	3	243,19	5	- 5
	12,6	Campo .....	242,46	0	242,48	6	- 2
	27,1	Bosco .....	241,53	0	—	—	—
	27,7	Bordo strada .....	241,73	5	—	—	—
	31,0	Margine bosco .....	241,62	5	—	—	—
	44,2	Bordo sup. fosso ..	241,03	0	—	—	—
	45,2	Fondo fosso .....	240,65	7	—	—	—
	45,9	Bordo sup. fosso ..	240,92	3	—	—	—
	56,0	Foresta .....	241,04	6	—	—	—
	Valori quadratici medi			3		4	
236	51,0	Bordo strada ....	245,04	6	244,69	2	+ 35
	46,9	Bordo strada ....	244,90	2	244,65	2	+ 25
	31,0	Campo .....	244,47	5	244,31	6	+ 16
	13,0	Campo .....	243,82	3	243,57	4	+ 25
	0,0	Asse .....	243,50	1	243,17	3	+ 33
	17,9	Campo .....	242,57	7	242,35	4	+ 22
	47,2	Margine bosco ...	241,34	3	—	—	—
	57,0	Bosco .....	240,85	2	—	—	—
	Valori quadratici medi			2		4	
237	50,5	Campo .....	243,81	0	243,69	1	+ 21
	32,9	Campo .....	244,05	3	243,62	3	+ 41
	16,5	Campo .....	244,14	4	243,66	5	+ 48
	0,0	Asse .....	243,89	3	243,52	3	+ 37
	9,7	Campo .....	243,53	3	243,19	5	+ 34
	30,3	Campo .....	242,71	0	242,30	5	+ 41
	48,7	Campo .....	241,88	0	241,55	5	+ 33
	64,3	Margine bosco ....	241,22	5	—	—	—
Valori quadratici medi			2		4		Media + 36

tali si sono ripetute le letture per un certo numero di volte, variabile e stabilito arbitrariamente dall'operatore in funzione della difficoltà che riscontrava nel collimare il punto e degli scarti registrati.

Si è posta cura particolare per evitare che l'operatore fosse influenzato nelle collimazioni dalle letture al contatore delle quote: a questo scopo la scatola dei contatori del Beta 2 è stata smontata dal suo alloggiamento e posta su un tavolo separato dove un aiuto operatore effettuava le letture e provvedeva a trascriverle. Tuttavia non si sono riscontrate differenze apprezzabili negli scarti rispetto alle letture direttamente ef-

fettuate dall'operatore stesso sul Photomapper.

Sempre per controllare una eventuale assuefazione dell'operatore alla collimazione di un dato punto si sono eseguite le misure della quota dei punti di una sezione sia facendo ripetere più volte all'operatore la collimazione dello stesso punto sia facendogli ripercorrere più volte la stessa sezione, però con una sola collimazione per punto.

In pratica si è constatato come non vi fosse un divario apprezzabile nella precisione ottenibile con i due metodi, mentre invece aumentava in modo notevolissimo il tempo richiesto dal secondo sistema di misura, sebbene la ri-

cerca dei punti sulla planimetria risultasse molto facilitata grazie all'impiego del nostro profiloscopia.

Dal confronto fra gli errori dei vari punti si è constatato che non vi è una relazione definita fra precisione di collimazione e morfologia del terreno (limitatamente almeno alla zona in esame, costituita da terreni agricoli e boschi): e che comunque l'eventuale influenza della natura del punto collimato sulla precisione è praticamente trascurabile in confronto con gli errori di posizione.

In complesso sono stati misurati 272 punti col Beta 2 e 79 punti col Photomapper con una media di 5 collimazioni per punto.

I punti delle sezioni dal n. 230 al n. 237 del I Gruppo sono stati rilevati sia con il Beta 2 che con il Photomapper (fotogrammi I-II-III per entrambi i restitutori).

I dati ottenuti presentano un certo interesse e sono stati sintetizzati nella tabella I, su cui sono stati riportati, per i 79 punti rilevati con ambedue i restitutori, le quote medie e l'errore quadratico medio di una osservazione: questo dato è di maggior interesse che non l'errore medio della media, in quanto rispecchia più fedelmente la precisione delle misure nel lavoro corrente.

Confrontando gli errori di collimazione al Beta 2 ed al Photomapper si rileva che la precisione ottenibile coi due strumenti sia praticamente la stessa.

Per quanto riguarda le quote dei punti, la differenza massima riscontrata è di 66 cm, mentre i valori medi delle differenze si mantengono sui 10 cm: la causa di tali divari è da attribuire essenzialmente agli errori residui di orientamento ed agli errori strumentali.

Nella tabella II sono riportate le frequenze corrispondenti ai vari intervalli delle differenze.

#### 6.1.4. Tempo impiegato.

Le ore di lavoro richieste dalla compilazione delle Carte e dalla

misura sui punti delle sezioni sono state rispettivamente:

1) Carta estiva dai fotogrammi I-II-III e quote sezioni del I Gruppo: ore 132 (Beta 2);

2) Carta invernale dai fotogrammi VII-VIII-IX e quote sezioni del II e III Gruppo: ore 170 (Beta 2);

Ad ogni modo in base ai risultati ottenuti per il precedente Test fotogrammetrico di Oberriet ([1], pag. 119), opportunamente interpolati, si può attendibilmente presumere che i valori medi dell'errore altimetrico siano dell'ordine di 0,15 m.

Si noti che questo valore può ritenersi ampiamente soddisfacente se si tiene conto delle variazioni di ben maggiore entità che subisce il terreno, particolarmente se destinato all'agricoltura, a causa delle lavorazioni a cui è sottoposto stagionalmente.

TABELLA II

Intervalli in cm	0-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70
Frequenze	19	17	10	12	5	1	1

3) Carta estiva dai fotogrammi I-II-III e quote sezioni del I gruppo: ore 51 (Photomapper).

I tempi suddetti comprendono le seguenti fasi: parametratura su fogli di astralon e riporto dei punti di controllo, ricerca e segnalizzazione dei punti di controllo sulle diapositive, montaggio lastre, orientamento relativo, orientamento assoluto, restituzione planaltimetrica, determinazione delle quote dei punti sulle sezioni date, controlli planimetrici e altimetrici.

Non sono compresi invece il disegno ad inchiostro e la compilazione delle tabelle definitive.

## 7) Conclusioni.

Da quanto esposto risulta chiaramente, anche se si tratta di dati relativi, come il metodo fotogrammetrico di rilievo delle sezioni consenta risparmi notevoli di tempo (oltre agli altri vantaggi tipici ed ormai ben noti di questo genere di rilevamento), pur assicurando una precisione più che sufficiente nella maggior parte dei casi.

L'errore di collimazione può ritenersi infatti del tutto trascurabile, agli effetti pratici: l'unica sensibile influenza sui risultati è causata dall'entità degli errori residui di posizione e deformazione dei modelli, che per ora, mancando dei dati rilevati sul terreno, non ci sono noti.

Il risparmio di tempo è notevolissimo e si ha una conseguente forte riduzione dei costi di progetto; la precisione d'altra parte è almeno comparabile a quella ottenibile con il classico sistema dei rilievi sul terreno e dei successivi computi a tavolino con planimetri e calcolatrici meccaniche (vedi a questo proposito [11]).

Il Test di Wiesentheid si dimostra perciò di notevolissimo inte-

resse, in funzione di queste importantissime applicazioni in continuo e rapido sviluppo, e fornirà senz'altro una ricca serie di dati indispensabili per stabilire con esattezza i limiti d'applicabilità dei metodi suesposti e le approssimazioni raggiungibili.

L'A. desidera infine ringraziare sentitamente il Direttore dell'Istituto Professore G. INGHILLERI, per aver deciso la partecipazione al Test di Wiesentheid, e per aver seguito il lavoro nelle sue varie fasi, prodigando consigli e suggerimenti.

Corrado Lesca

## Riferimenti bibliografici.

[1] E. GOTTHARDT, *Rapport sur les premieres résultats de l'essai d'Oberriet de la Commission C de l'O.E.E.P.E.*, « Photogrammetria », n. 3, 1958-59.

[2] J. M. ZARZYCKI, *Numerical Photogrammetry in Railway Design and Construction*, « Atti IX Congresso S.I.P. », Londra 1960.

[3] H. KASPER - W. BLASCHKE, *Luftbildmessung und Strassenbau*, « Brücke und Strasse », n. 1-3, 1960.

[4] K. LINKWITZ, *Photogrammetrie im Strassenbau*, « Der Strassenbau », n. 10, 1961.

[5] W. BLASCHKE, *Luftbildmessung und elektronische Datenverwertung für die Entwurfsbearbeitung im Strassenbau*, « VDI - Zeitschrift », n. 27, 1961.

[6] W. H. BACHMANN, *Utilisation de la photogrammétrie et du calcul électronique pour la construction d'autoroutes*, « La Route et la Circulation Routière », n. 7, 1961.

[7] W. K. BACHMANN, *Utilisation des calculatrices électroniques pour la mensuration cadastrale Suisse*, « Revue Technique Suisse de Photogrammetrie », n. 7, 1961.

[8] H. KASPER - E. SCHAFZAHN, *Photogrammetrie, und elektronisches Rechnen*, « Elektronische Rechnen in Strassenbau und Brückenbau », Bauverlag, Berlin 1962.

[9] G. INGHILLERI - F. BERNINI, *Un metodo italiano di impiego della fotogrammetria numerica e del calcolo elettronico nella progettazione delle strade*, Rivista « Autostrade », n. 2, 1962.

[10] G. INGHILLERI, *Applicazioni di fotogrammetria numerica ai progetti stradali*, « Bollettino S.I.F.E.T. », n. 3-4, 1963.

[11] C. O. TERNRYD, *Photogrammetry and Electroning Computation in Highway Planning*, « Särtryck ur svensk Lantmäteritidskrift », n. 3, 1960.

# Metodo teorico per calcolare le pressioni di laminazione sviluppato dalle moderne condizioni di plasticità

GIAN FEDERICO MICHELETTI esamina il problema della laminazione, considerando i fenomeni fisici che ad essa si accompagnano; dopo aver delineato, dapprima, le semplificazioni adottate da studiosi, che già ebbero a trattare l'argomento in passato, considera la equazione, atta ad individuare il comportamento del materiale al passaggio fra i cilindri. Posta la condizione di equilibrio alla traslazione orizzontale di un elemento di volume del materiale stesso, l'A. adotta il criterio di plastificazione dello Stassi d'Alia, che tiene conto — per il materiale — sia del carico limite di elasticità a compressione semplice, sia di quello a trazione semplice ( $q > 1$ ). La elaborazione e gli sviluppi, che ne derivano, pur essendo più complessi di quelli ottenuti con il criterio di plastificazione del Von Mises ed Hencky, consentono di scrivere un'equazione per il calcolo della  $p_x$  in funzione della  $x$  e delle varie costanti, che caratterizzano la laminazione.

## SIMBOLI ADOTTATI

- $V_c$  velocità periferica del cilindro;
- $V$  velocità del materiale;
- $V_1$  velocità del materiale all'imbocco;
- $V_2$  velocità del materiale all'uscita;
- $V_s$  velocità di schiacciamento del materiale;
- $b$  larghezza del nastro laminato;
- $b_m$  larghezza media del nastro laminato;
- $h$  spessore del laminato [ $h = h_2 + 2R(1 - \cos \varphi)$ ];
- $h_1$  spessore del laminato ante-laminazione;
- $h_2$  spessore del laminato post-laminazione;
- $\Delta h$  riduzione assoluta (dello spessore) ( $h_1 - h_2$ );
- $\Delta h_{max}$  massima riduzione assoluta =  $2R(1 - \cos \varphi_{max})$ ;
- $\Delta h_r$  riduzione relativa  $\frac{h_1 - h_2}{h_1}$ ;
- $\Delta h'_r$  riduzione percentuale =  $\Delta h_r \cdot 100$ ;
- $r$  rapporto di stiramento  $\frac{h_1}{h_2}$ ;
- $R$  raggio del cilindro;
- $\varphi_x$  angolo di laminazione (corrispondente ad un punto generico dell'arco di contatto);
- $\varphi_{max}$  angolo di laminazione (corrispondente all'arco di contatto);
- $\varphi_N$  angolo corrispondente al punto neutro;
- $\mu = \tan \varepsilon$  coefficiente di attrito laminato-cilindro;
- $\varepsilon$  angolo di attrito;
- $\sigma_1$  tensione principale (asse  $y$ );
- $\sigma_2$  tensione principale (asse  $z$ );
- $\sigma_3$  tensione principale (asse  $x$ );
- $l = R \sin \varphi_{max} \approx \sqrt{\Delta h} \cdot R$  lunghezza della zona di laminazione (secondo l'asse  $x$ );
- $S = lb_m$  area di contatto cilindro-laminato;
- $p_x$  pressione unitaria esercitata dal cilindro sul pezzo [ $p_0 = id$  per  $x = 0$ ];
- $\sigma_t$  tensione unitaria trasversale;
- $\sigma_x$  sollecitazione unitaria longitudinale;
- $t = \mu p_x$  forza tangenziale nella zona di contatto cilindro-laminato;
- $\sigma_0$  sollecitazione ideale, sostitutiva delle tre tensioni principali; corrisponde al limite elastico a trazione del materiale;
- $\sigma_0'$  limite elastico di riferimento alla compressione semplice;

$q = \frac{\sigma_0'}{\sigma_0}$  parametro caratteristico del materiale;

$\varepsilon_x, \varepsilon_y, \varepsilon_z$  allungamenti secondo i 3 assi.

Gli studi, condotti intorno alla laminazione dei metalli, sono numerosi e di grande interesse, ove si consideri l'importanza di siffatta lavorazione a deformazione plastica.

Gli orientamenti dei vari Autori diversificano nettamente, sia per quanto riguarda le differenze insite tra laminazione ad elevate temperature e laminazione a temperatura ambiente (riferendo questa, beninteso, alle condizioni del metallo da lavorare prima del passaggio fra i cilindri), sia per le divergenze delle impostazioni teoriche sopra tutto in forza delle semplificazioni, apportate via via nella descrizione matematica del fenomeno fisico (1).

Si ritiene perciò essenziale, prima di dar inizio alla presente trattazione (cui si è inteso attri-

(1) Molti autori hanno affrontato il problema della plasticità, fornendo le premesse allo studio della laminazione, mentre altri hanno direttamente contribuito all'analisi dei fenomeni che si accompagnano alla laminazione, ed alla impostazione teorica del calcolo per la determinazione delle forze e coppie applicate ai cilindri durante la lavorazione.

Si ricordano in particolare: A. Nadai, Huber, Von Mises, Hencky, Hill, Prandtl, Stassi d'Alia per le loro teorie sulla plasticità; T. von Karman per la trattazione matematica (che conduce al calcolo delle pressioni di laminazione, nella ipotesi  $t = \mu p_x$  per  $q = 1$ );

H. Ford e D. R. Bland per gli studi sulla laminazione a freddo, sugli effetti della velocità di laminazione e per il calcolo delle forze e coppie di laminazione;

R. B. Sims ed A. Geleji per gli studi sulla laminazione ad alte temperature ed il calcolo delle forze e coppie nelle varie condizioni di lavoro;

E. Siebel, oltre che per il contributo agli studi ed alle ricerche sperimentali sulla plasticità, anche per i suoi interventi teorici sulla laminazione;

buire, seppure — in certa misura — a scapito della semplicità dei calcoli, una impostazione quanto più possibile rigorosa) che sia indispensabile precisare la terminologia, e la simbologia adottata, oltre che le ipotesi ed i criteri prescelti. È da osservare che, nella laminazione, il limite di elasticità (o di snervamento) del materiale dipende in larga misura dal rapporto di laminazione, dalle forze di attrito fra cilindro e materiale, dalla velocità di deformazione e dalla temperatura. Non si è pertanto in presenza di una costante del materiale, bensì (al contrario) di un parametro variabile da caso a caso, e da punto a punto entro la stessa zona di laminazione (2).

È inoltre accertato che il valore del limite di elasticità (funzione dello stato di tensione) cresce con il progredire della deformazione, per effetti di incrudimento e di ricristallizzazioni, alquanto sensibili nelle deformazioni a freddo; parimenti agisce la velocità di applicazione del carico.

L'ipotesi che i trattatisti sinora posero, quale punto di partenza per lo sviluppo delle varie teorie, è quella della deformazione piana omogenea: ossia, di una deformazione che avviene mantenendo piane le sezioni perpendicolari alla direzione di laminazione (asse  $x$ ) (3).

E. Orowan, C. W. Mac Gregor e R. B. Palme per il calcolo delle pressioni sui cilindri laminatori;

M. D. Stone per gli studi sull'attrito fra cilindro e laminato.

(2) Spazio compreso fra i due cilindri, delimitato dalle superficie di contatto del laminato con i cilindri.

(3) In base a questa ipotesi, le equazioni delle tensioni e delle velocità sono del tipo iperbolico, e vi corrispondono famiglie di curve o superficie caratteristiche, relative alle traiettorie di massimo scorrimento.

inoltre assunsero la condizione che il volume del materiale in corso di laminazione sia costante ( $v = \text{costante}$ ); vale a dire:

$$(1) \quad bh_1V_1 = bhV = bh_2V_2$$

Si perviene, così, alla condizione di moto di un mezzo (molto viscoso) entro un condotto (invero assai particolare), a sezione decrescente (fig. 1): l'equazione di continuità permette di ritenere che la velocità del materiale ( $V$ ) cresca dall'imbocco della zona di laminazione all'uscita. Essendo altresì costante la velocità periferica del cilindro ( $V_c$ ), ne risulterà necessariamente uno strisciamento fra cilindro e laminato, variabile da punto a punto.

La posizione che la velocità del materiale all'imbocco (ossia al primo contatto con il cilindro) sia minore della  $V_c$  ( $V_1 < V_c$ ), e che la velocità del laminato all'uscita sia maggiore della  $V_c$  ( $V_2 > V_c$ ), consente di ammettere, essendo  $V$  variabile con continuità, che vi sia un punto dell'arco di contatto per cui valga  $V = V_c$  (fig. 1).

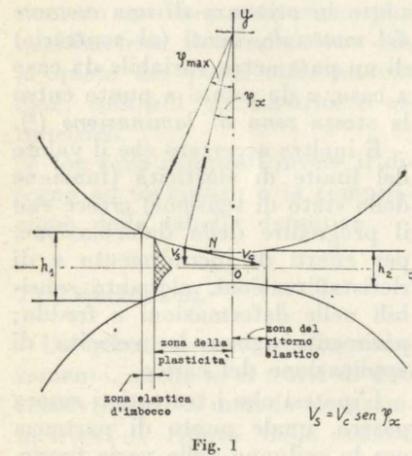


Fig. 1

Tale punto (N) è denominato *punto neutro* ed il piano perpendicolare alla direzione di laminazione, passante per esso, è detto *piano neutro*.

Il comportamento del materiale al passaggio fra i cilindri è successivamente diverso; infatti, si ha dapprima — nella zona di imbocco — una compressione elastica (dallo spessore  $h_1$ ) che termina non appena raggiunto il limite elastico del materiale, per dare poi luogo ad una compressione con deformazione plastica. Non appena il laminato raggiunge la sezione ristretta

fra i cilindri, si ha un ritorno elastico fino allo spessore  $h_2$ . Si tratta dunque di un regime di deformazioni elasto-plastico, con transitori stati di coazione (indotti dagli elementi di volume in deformazione plastica sugli elementi attigui, i quali non hanno ancora raggiunto il limite di elasticità).

Tali fenomeni, implicanti la permanenza di energia potenziale elastica (o vincolata) all'annullarsi delle sollecitazioni esterne che la hanno determinata, complicano enormemente lo studio teorico.

Alcune semplificazioni riguardano il comportamento del materiale; considerando che i fenomeni elastici abbiano una piccola portata — nel caso in esame — rispetto al più vistoso fenomeno plastico, si pone normalmente la condizione che il materiale si comporti come rigido-plastico (fig. 2).

Ciò non è tuttavia ammissibile per piccoli rapporti di laminazione e per materiali molto duri: in tale caso, infatti, le deformazioni elastiche sono tutt'altro che piccole rispetto alle deformazioni plastiche.

Inoltre si pone il rapporto  $b/h_1$  grande, per minimizzare gli effetti laterali e per meglio verificare la condizione di deformazione piana omogenea.

Le semplificazioni adottate consentono di identificare le tre tensioni principali  $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$  rispettivamente con

$p_x$  pressione unitaria esercitata dal cilindro sul pezzo sensibilmente verticale: asse  $y$ ;

$\sigma_t$  tensione unitaria trasversale parallela agli assi dei cilindri;

$\sigma_x$  sollecitazione unitaria longitudinale: asse  $x$ .

È inoltre da considerare la  $t$  (forza tangenziale nella zona di contatto cilindro-laminato)  $t = \mu p_x$

A proposito della  $t$ , giova subito osservare che, a seguito dello strisciamento — dovuto alle differenze di velocità cilindro-laminato — fra l'imbocco ed il punto neutro, avrà valori decrescenti fino a raggiungere  $t = 0$  nel punto neutro; inoltre, fra il punto neutro e l'uscita, cambiato segno il valore delle differenze di velocità cilindro-laminato, cambia segno pure la  $t$  (che esercita così, sul laminato, una azione frenante).

Si consideri ora la fig. 3, che

rappresenta la zona di laminazione  $ABB'A'$ : ed in essa, un piccolo elemento di volume di larghezza unitaria  $abb'a'$  limitato dai due piani verticali perpendicolari al-

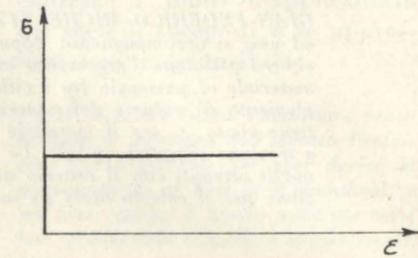


Fig. 2

l'asse  $x$ , distanti fra loro di  $dx$ , e dalla superficie infinitesima di contatto con i due cilindri.

Proiettando le forze agenti sull'elemento  $abb'a'$  nella direzione di laminazione, è possibile scrivere una equazione di equilibrio alla traslazione orizzontale dell'elemento:

$$(2) \quad \Sigma X = 2(\sigma_x + dx)(y + dy) - 2\sigma_x y - 2p_x \tan \varphi_x dx + 2tdx = 0$$

Poichè  $x$  ed  $y$  sono le coordinate dell'elemento curvilineo  $ab$ , si può porre:

$$(3) \quad \tan \varphi_x = \frac{dy}{dx}$$

trascurando altresì le grandezze infinitesime del II ordine, si ha:

$$(4) \quad \frac{d\sigma_x}{dx} - \frac{p_x - \sigma_x}{y} \frac{dy}{dx} + \frac{t}{y} = 0$$

attribuendo alla variabile  $t$  il segno positivo o negativo, a seconda che la forza  $t$  sia considerata agente relativamente all'intervallo imbocco-punto neutro (segno +) oppure punto neutro-uscita (segno -).

L'equazione (4) nelle due forme +, - sarà risolvibile, nota la dipendenza reciproca della pressione unitaria  $p_x$  e della tensione longitudinale  $\sigma_x$  dalle quali dipende lo stato di sollecitazione del materiale. Occorre pertanto precisare la condizione di plasticità, la quale stabilisca il legame di  $p_x$  con  $\sigma_x$ .

Tenuto conto che il materiale è in fase di deformazione, la  $\sigma_0$  (sollecitazione ideale che, applicata sola, provocherebbe lo stesso effetto nel sistema soggetto alle tre tensioni principali  $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$ ), deve avere necessariamente raggiunto la resistenza del materiale alla deformazione.

Il criterio di plasticità adottato in questa trattazione, è quello enunciato dallo Stassi d'Alia, il quale — a differenza degli autori che lo hanno preceduto — interpretando in modo meglio aderente il fenomeno fisico, considera la energia di distorsione quale funzione lineare della tensione media, esprimendo la condizione:

$$(5) \quad (\sigma_1 - \sigma_2)^2 + (\sigma_2 - \sigma_3)^2 + (\sigma_3 - \sigma_1)^2 + 2(\varrho - 1)(\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3)\sigma_0 = 2\varrho\sigma_0^2$$

dove:  $\varrho = \frac{\sigma_0'}{\sigma_0}$  è il rapporto fra il valore assoluto  $\sigma_0'$  del carico

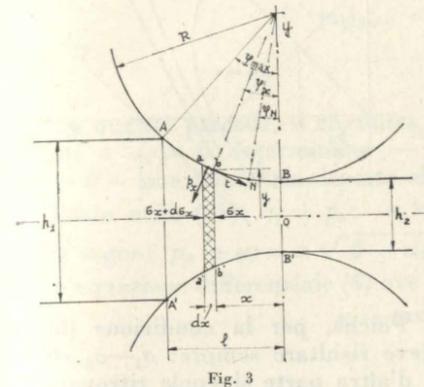


Fig. 3

limite di elasticità a compressione semplice e quello  $\sigma_0$  a trazione semplice.

Si nota incidentalmente che, ponendo nella equazione (5)  $\varrho = 1$ , si ritrova la equazione Huber-von Mises-Hencky, adottata generalmente dagli autori ai quali si riconducono gli studi precedenti sulla laminazione.

La condizione  $\varrho = 1$  non può tuttavia essere soddisfacente in una trattazione generale, in quanto corrisponde al caso particolare  $\sigma_0' = \sigma_0$  non realizzato nei materiali di normale impiego nella tecnica e tanto più lontano dalla realtà, quando trattasi di metalli ad elevate temperature (dove anzi  $\varrho \rightarrow \infty$ ).

Si consideri ora che — trattandosi di stato di tensione triassico — per il materiale entro la zona di laminazione, dovrà pure verificarsi la condizione  $\sigma_1 > \sigma_2 > \sigma_3$ .

Infatti, se fosse  $\sigma_2 = \sigma_3$ , per simmetria all'allargamento sarebbe uguale all'allungamento; ma si è posto  $\varepsilon_z = 0$  (non allargamento); risulterà perciò  $\sigma_2 > \sigma_3$ .

Inoltre, se fosse  $\sigma_2 = \sigma_1$ , il lami-

nato avrebbe una compressione laterale uguale a quella verticale: sarà perciò anche  $\sigma_1 > \sigma_2$ .

In definitiva:

$$(6) \quad \sigma_1 > \sigma_2 > \sigma_3$$

Inoltre si assume la condizione (confermata ponendo  $\varepsilon_z = 0$  nelle equazioni Levy-von Mises) di  $\sigma_2$  valore medio fra  $\sigma_1$  e  $\sigma_3$ .

$$(7) \quad \sigma_2 = \frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2}$$

Introducendo il valore di  $\sigma_2$  dato dalla (7) nella (5), si ottiene:

$$(8) \quad (\sigma_1 - \sigma_3)^2 + 2\sigma_0(\varrho - 1)(\sigma_1 + \sigma_3) - \frac{4}{3}\varrho\sigma_0^2 = 0$$

Posto:

$$(9) \quad 2\sigma_0(\varrho - 1) = A$$

$$(10) \quad \frac{4}{3}\varrho\sigma_0^2 = B$$

si ha:

$$(11) \quad \sigma_1^2 + A\sigma_1 + \sigma_3^2 + A\sigma_3 - 2\sigma_1\sigma_3 - B = 0$$

forma quadratica del tipo:

$$(12) \quad a_{11}\sigma_1^2 + 2a_{12}\sigma_1\sigma_3 + a_{22}\sigma_3^2 + 2a_{13}\sigma_1 + 2a_{23}\sigma_3 + a_{30} = 0$$

che rappresenta una conica non degenera e precisamente una parabola riferita ad una coppia di assi cartesiani ortogonali  $\sigma_1, \sigma_3$ , avente il vertice in un punto di coordinate  $\xi$  ed  $\eta$  deducibili dalla risoluzione del sistema

$$(13) \quad \begin{cases} F(\xi, \eta) = 0 \\ a \frac{\partial F}{\partial \xi} - b \frac{\partial F}{\partial \eta} = 0 \end{cases}$$

essendo

$$a_{11} = a^2 \\ a_{22} = b^2$$

Inoltre il vertice della parabola è origine di una coppia di assi cartesiani ortogonali  $\sigma'_1, \sigma'_3$  tali che l'asse  $\sigma'_1$  forma con l'asse  $\sigma_1$  l'angolo  $\theta$  definito dalla relazione

$$(14) \quad \tan \theta = \sqrt{\frac{a_{11}}{a_{12}}}$$

Con ciò la parabola espressa dalla (11) assume la forma canonica riferita agli assi traslati e ruotati  $\sigma'_1, \sigma'_3$ .

$$(15) \quad \sigma_3'^2 + 2\lambda\sigma_1' = 0$$

essendo

$$\lambda = \frac{a_{13}b + a_{23}a}{(a^2 + b^2)^{3/2}}$$

nel caso in esame risulta (fig. 4):

$$\theta = 45^\circ$$

$$(16) \quad \xi = \eta = \frac{\sigma_0}{3} \left( \frac{\varrho}{\varrho - 1} \right)$$

$$\lambda = \frac{\sigma_0(\varrho - 1)}{\sqrt{2}}$$

con ciò la (15) diviene

$$(17) \quad \sigma_3'^2 + \sqrt{2}\sigma_0(\varrho - 1)\sigma_1' = 0$$

La parabola si svolge nel semipiano  $\sigma_1' > 0$  ed inoltre al crescere di  $\varrho$  e di  $\sigma_0$  (che sono caratteristici del materiale) i rami della parabola si allargano.

Variando  $\varrho$  e  $\sigma_0$ , il vertice della parabola si sposta lungo la retta  $\sigma_1'$ ; l'andamento di  $\xi$  e di  $\eta$  è funzione omografica di  $\varrho$  e linearmente proporzionale a  $\sigma_0$ .

Il campo fisico di variazione di  $\varrho$  è definito nell'intervallo  $1 \dots + \infty$ ; per  $\varrho = 1$  si ha singolarità e degenerazione della conica.

Nell'intervallo  $(1 + \varepsilon) \dots + \infty$  ( $\varepsilon$  positivo arbitrariamente piccolo) i valori di  $\xi$  e di  $\eta$  hanno andamento da  $+\infty$  al valore  $\frac{\sigma_0}{3}$  (estremi asintotici) (fig. 5).

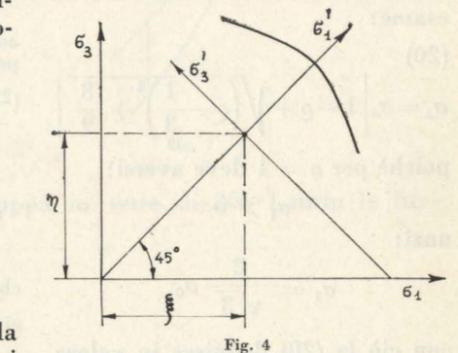


Fig. 4

Fissato  $\sigma_0$ ,  $\varrho$  può assumere i valori  $1 \dots + \infty$ : in corrispondenza di  $\varrho = 1$  la conica degenera in una coppia di rette

$$\sigma_3 = \sigma_1 \pm \frac{2}{\sqrt{3}}\sigma_0$$

Il vertice della parabola degenera è nel punto  $\sigma_1 = +\infty$ .

Fisicamente interessa esclusivamente la retta

$$(18) \quad \sigma_3 = \sigma_1 - \frac{2}{\sqrt{3}} \sigma_0$$

perchè in corrispondenza a valori positivi di  $\sigma_3$  si hanno valori positivi di  $\sigma_1$  ed inoltre  $\sigma_1 > \sigma_3$ .

Al tendere di  $\varrho$  al valore  $+\infty$  il vertice della parabola tende al punto di coordinate  $\xi = \theta = \frac{\sigma_0}{3}$  come prova la (16) e l'andamento relativo della fig. 5.

Allorchè  $\varrho$  varia nell'intervallo  $1 \dots +\infty$  (estremi esclusi) le corrispondenti parabole hanno andamento definito dal vertice posto sull'asse  $\sigma_1$  in punti compresi fra

$\frac{\sigma_0}{3}, \frac{\sigma_0}{3}$  ed il punto  $\sigma_1 = +\infty$ ; i rami delle parabole relativi a valori  $\sigma_3 < 0$  intersecano l'asse  $\sigma_1$  in punti definiti nell'intervallo  $\frac{2}{3}\sigma_0, \frac{2}{\sqrt{3}}\sigma_0$ .

I punti compresi nell'intervallo predetto (fig. 5) verificano l'equazione (11), nella quale si ponga:  $\sigma_3 = 0$ .

In tale caso, infatti, la (11) assume la forma:

$$(19) \quad \sigma_1^2 + A\sigma_1 - B = 0$$

che risolta rispetto a  $\sigma_1$  offre:

$$\sigma_1 = \sigma_0 \left[ 1 - \varrho \pm \sqrt{\left(\varrho - \frac{1}{3}\right)^2 + \frac{8}{9}} \right]$$

anzi esclusivamente, nel caso in esame:

$$(20) \quad \sigma_1 = \sigma_0 \left[ 1 - \varrho + \sqrt{\left(\varrho - \frac{1}{3}\right)^2 + \frac{8}{9}} \right]$$

poichè per  $\varrho = 1$  deve aversi:

$$\sigma_1 > 0$$

anzi:

$$\sigma_1 = \frac{2}{\sqrt{3}} \sigma_0$$

con ciò la (20) definisce in valore e segno il comportamento di  $\sigma_1$  in funzione di  $\varrho$  (e di  $\sigma_0$ ).

Si ha, infatti:

$$(21) \quad \frac{\delta\sigma_1}{\delta\varrho} = \sigma_0 \left[ -1 + \frac{\varrho - \frac{1}{3}}{\sqrt{\left(\varrho - \frac{1}{3}\right)^2 + \frac{8}{9}}} \right]$$

sempre negativa nell'intervallo

$$\varrho \equiv [1 \dots +\infty]$$

quindi  $\sigma_1$  è continuamente decrescente.

Si osserva invero che nel suddetto intervallo (escluso il valore  $\varrho = \infty$ ) è sempre verificata la relazione:

$$(21) \text{ bis} \quad \frac{\varrho - \frac{1}{3}}{\sqrt{\left(\varrho - \frac{1}{3}\right)^2 + \frac{8}{9}}}$$

Ciò comprova che la (21) non può annullarsi al finito, mentre si annulla per  $\varrho = \infty$ .

La (21 bis), invero, tende ad 1 al tendere di  $\varrho$  ad  $\infty$ .

Agli estremi dell'intervallo si ha:

$$(\sigma_1)_{\varrho=1} = \sigma_0 \frac{2}{\sqrt{3}}$$

$$(\sigma_1)_{\varrho \rightarrow \infty} = \lim_{\varrho \rightarrow \infty} \sigma_0 [1 - \varrho +$$

$$+ \sqrt{\left(\varrho - \frac{1}{3}\right)^2 + \frac{8}{9}}] = \frac{2}{3} \sigma_0^{(1)}$$

donde consegue la correlazione (2)

$$\varrho \equiv [1 \dots +\infty]$$

$$(\sigma_1)_{\sigma_3=0} \equiv \left[ \frac{2}{\sqrt{3}} \sigma_0 \dots \frac{2}{3} \sigma_0 \right]$$

(fig. 6)

La (11), risolta rispetto a  $\sigma_1$

(1) Il limite di cui alla (22) per  $\varrho \rightarrow \infty$  assume la forma  $\infty - \infty$ ; l'espressione può tuttavia scriversi:

$$(22) \text{ bis} \quad \lim_{\varrho \rightarrow \infty} \sigma_0 \frac{1 - \frac{\sqrt{\left(\varrho - \frac{1}{3}\right)^2 + \frac{8}{9}}}{\varrho - 1}}{\frac{1}{\varrho - 1}}$$

che per  $\varrho \rightarrow \infty$  assume la forma  $\frac{0}{0}$  giacchè:

$$\lim_{\varrho \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{\left(\varrho - \frac{1}{3}\right)^2 + \frac{8}{9}}}{\varrho - 1} = 1$$

Applicando il teorema dell'Hopital alla (22 bis), si perviene al risultato indicato alla (22).

(2) Si osserva che:

$$\frac{\delta^2\sigma_1}{\delta\varrho^2} = \frac{\frac{8}{9}}{\sqrt{\left(\varrho - \frac{1}{3}\right)^2 + \frac{8}{9}}^3}$$

consente di valutare la differenza  $\sigma_1 - \sigma_3$ .

$$\sigma_1 = \sigma_3 - \frac{A}{2} \pm \sqrt{\frac{A^2 + 4B}{4} - 8A\sigma_3}$$

$$(23) \quad \sigma_1 - \sigma_3 = -\sigma_0(\varrho - 1) \pm \sqrt{\sigma_0^2 \left(\varrho^2 - \frac{2}{3}\varrho + 1\right) - 4\sigma_0(\varrho - 1)\sigma_3}$$

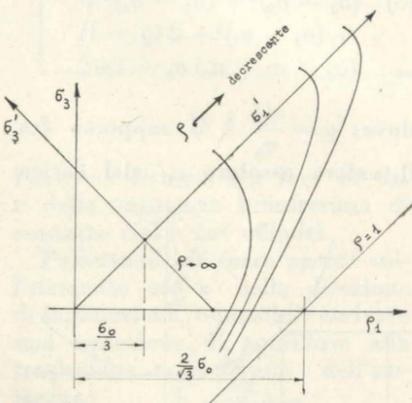


Fig. 5

Poichè, per la condizione (6), deve risultare sempre:  $\sigma_1 - \sigma_3 > 0$ , e d'altra parte si vuole ritrovare, nel caso  $\varrho = 1$  nella (23) la (18), ciò comporta che il segno da attribuire al radicale sia positivo.

La (23) assume quindi la forma:

$$(24) \quad \sigma_1 = \sigma_3 + 2\sqrt{\sigma_0(\varrho - 1)} \cdot \sqrt{\frac{\sigma_0 \left(\varrho - \frac{1}{3}\right)^2 + \frac{4}{3}\varrho}{4(\varrho - 1)} - \sigma_3 - \sigma_0(\varrho - 1)}$$

Posto:

$$\alpha = 2\sqrt{\sigma_0(\varrho - 1)};$$

$$\beta = \frac{\sigma_0 \left[\left(\varrho - \frac{1}{3}\right)^2 + \frac{4}{3}\varrho\right]}{4(\varrho - 1)};$$

$$\gamma = \sigma_0(\varrho - 1);$$

segue:

$$(25) \quad \sigma_1 = \sigma_3 + \alpha \sqrt{\beta - \sigma_3} - \gamma$$

conserva sempre il segno + anche in corrispondenza di  $\varrho = \infty$  (per ragioni di continuità), dove si annulla.

Perciò, il valore

$$\sigma_1 = \frac{2}{3} \sigma_0$$

è un valore minimo asintotico.

I valori di  $\sigma_3$  corrispondenti a  $\sigma_1 = 0$  (v. figura 7) sono espressi dalla equazione:

$$(\gamma - \sigma_3)^2 = \alpha^2 (\beta - \sigma_3);$$

ossia:

$$\sigma_3^2 - (2\gamma - \alpha^2) \sigma_3 + \gamma^2 - \alpha^2 \beta = 0;$$

cioè:

$$\sigma_3^2 + 2\sigma_0(\varrho - 1)\sigma_3 - \sigma_0^2 \frac{4}{3} \varrho = 0;$$

donde:

$$(26) \quad \sigma_3 = \sigma_0 \left[ 1 - \varrho \pm \sqrt{\left(\varrho - 1\right)^2 + \frac{4}{3}\varrho} \right];$$

dalla quale si deduce:

$$(\sigma_3)_{\varrho=1} = \pm \frac{2}{\sqrt{3}} \sigma_0$$

$$(\sigma_3)_{\varrho \rightarrow \infty} = \begin{cases} \sigma_0 \left[ 1 - \varrho + \sqrt{\left(\varrho - \frac{1}{3}\right)^2 + \frac{8}{9}} \right] \rightarrow \frac{2}{3} \sigma_0 \\ \sigma_0 \left[ 1 - \varrho - \sqrt{\left(\varrho - \frac{1}{3}\right)^2 + \frac{8}{9}} \right] \rightarrow -\infty \end{cases}$$

Da quanto precede, si riscontra che le condizioni ora trovate, relativamente ai valori di  $\sigma_3$ , corrispondenti a  $\sigma_1 = 0$  determinano — insieme con quelli già trattati relativamente ai  $\sigma_1$  corrispondenti a  $\sigma_3 = 0$  — una simmetria rispetto all'asse luogo dai vertici delle parabole ( $\sigma_1$ ).

Posto nella (25):  $\sigma_1 = p_x$ ;  $\sigma_3 = \sigma_x$

(27) segue:  $p_x - \sigma_x = \alpha \sqrt{\beta - \sigma_x} - \gamma$ .

L'equazione differenziale (4) ove si ponga (1)

$$(28) \quad y = mx^2 + n;$$

con

$$m = \frac{h_1 - h_2}{2l^2};$$

$$n = h_2;$$

diviene:

$$(29) \quad \frac{d\sigma_x}{dx} = \alpha \sqrt{\beta - \sigma_x} \cdot \frac{\{2mx - \frac{2m\gamma x + t}{mx^2 + n}\}}{mx^2 + n}$$

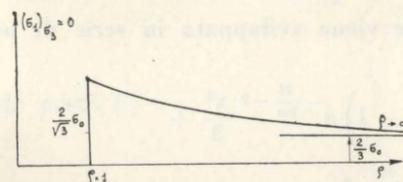


Fig. 6

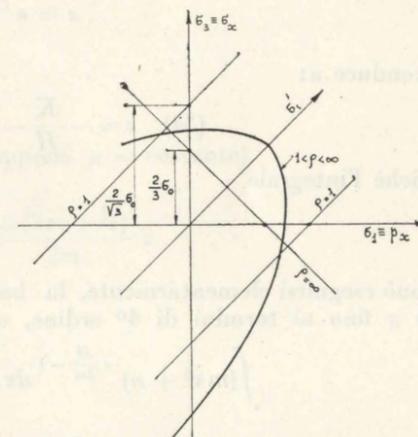


Fig. 7

Per integrare agevolmente la predetta equazione (29), si sviluppa in serie di Mc Laurin la funzione  $\sqrt{\beta - \sigma_x}$  sino ai termini di 1° ordine e si ottiene:

$$(30) \quad \sqrt{\beta - \sigma_x} \approx \sqrt{\beta} - \frac{1}{2\sqrt{\beta}} \sigma_x;$$

Con ciò la (29) diviene;

$$(31) \quad \frac{d\sigma_x}{dx} = -\frac{\alpha m}{\sqrt{\beta}} \sigma_x \frac{x}{mx^2 + n} + \frac{2m[\alpha \sqrt{\beta} - \gamma]x - t}{mx^2 + n}$$

In merito ai parametri, dipendenti da  $\varrho$  (che compaiono nella (31) si osserva che:

$$\frac{\alpha}{\sqrt{\beta}} = 4 \frac{\varrho - 1}{\sqrt{\left(\varrho - \frac{1}{3}\right)^2 + \frac{8}{9}}}; \quad \lim_{\varrho=1} \frac{\alpha}{\sqrt{\beta}} = 0; \quad \lim_{\varrho \rightarrow \infty} \frac{\alpha}{\sqrt{\beta}} = 4;$$

(1) Si approssima ad un arco di parabola l'arco di cerchio del cilindro di raggio R (cfr. Appendice).

$$\alpha \sqrt{\beta} - \gamma = -\sigma_0 \left[ \varrho - 1 - \sqrt{\left(\varrho - \frac{1}{3}\right)^2 + \frac{8}{9}} \right]$$

$$\lim_{\varrho=1} [\alpha \sqrt{\beta} - \gamma] = \frac{2}{\sqrt{3}} \sigma_0 \quad \lim_{\varrho \rightarrow \infty} [\alpha \sqrt{\beta} - \gamma] = \frac{2}{3} \sigma_0$$

La trattazione che segue è riferita dapprima al caso:

$$t = \text{costante}$$

L'equazione differenziale (31), nel caso  $\varrho = 1$  si riduce ad una equazione differenziale a variabili separabili, e precisamente:

$$\frac{d\sigma_x}{dx} = (\alpha \sqrt{\beta} - \gamma) \frac{2mx - \frac{t}{\alpha \sqrt{\beta} - \gamma}}{mx^2 + n}$$

la cui soluzione è:

$$(32) \sigma_x = (\alpha \sqrt{\beta} - \gamma) \log(mx^2 + n) - \frac{t}{m(\alpha \sqrt{\beta} - \gamma)} \sqrt{\frac{m}{n}} \operatorname{arctg} \sqrt{\frac{m}{n}} x + C;$$

Escluso il caso  $\varrho = 1$ , la (31) è una equazione differenziale lineare del 1° ordine. Ponendo, in essa,  $z$  in luogo di  $\sigma_x$  ed inoltre:

$$H = -m \frac{\alpha}{\sqrt{\beta}}; \quad K = 2m[\alpha \sqrt{\beta} - \gamma]$$

la (31) diviene:

$$(33) \frac{dz}{dx} = z \frac{Hx}{mx^2 + n} + \frac{Kx - t}{mx^2 + n}$$

La soluzione canonica è rappresentata da:

$$z = e^{\int \frac{Hx}{mx^2 + n} dx} \left[ \int \frac{Kx - t}{mx^2 + n} e^{-\int \frac{Hx}{mx^2 + n} dx} dx + C \right];$$

che conduce a:

$$(34) z = -\frac{K}{H} - t(mx^2 + n)^{\frac{H}{2m}} \left[ \int (mx^2 + n)^{-\frac{H}{2m}-1} dx + C \right];$$

Poichè l'integrale

$$\int (mx^2 + n)^{-\frac{H}{2m}-1} dx$$

non può eseguirsi elementarmente, la base del fattore differenziale viene sviluppata in serie di potenze di  $x$  fino ai termini di 4° ordine, ottenendo:

$$\int (mx^2 + n)^{-\frac{H}{2m}-1} dx \approx n^{-\frac{H}{2m}-1} x + m \left( -\frac{H}{2m} - 1 \right) n^{-\frac{H}{2m}-2} \frac{x^3}{3} + \frac{m^2}{10} \left( -\frac{H}{2m} - 1 \right) \left( -\frac{H}{2m} - 2 \right) n^{-\frac{H}{2m}-3} x^5;$$

Con ciò la (34) diviene:

$$\sigma_x \approx \frac{2(\alpha \sqrt{\beta} - \gamma)}{\alpha \sqrt{\beta}} - t(mx^2 + n)^{-\frac{\alpha}{2\sqrt{\beta}}} \left[ n^{\frac{\alpha}{2\sqrt{\beta}}-1} x + \frac{m}{3} \left( \frac{\alpha}{2\sqrt{\beta}} - 1 \right) n^{\frac{\alpha}{2\sqrt{\beta}}-2} x^3 + \frac{m^2}{10} \left( \frac{\alpha}{2\sqrt{\beta}} - 1 \right) \left( \frac{\alpha}{2\sqrt{\beta}} - 2 \right) n^{\frac{\alpha}{2\sqrt{\beta}}-3} x^5 + C \right];$$

Tenendo conto delle approssimazioni apportate con il primo sviluppo in serie, la (27) assume la forma:

$$(35) p_x = \left( 1 - \frac{\alpha}{2\sqrt{\beta}} \right) \sigma_x + \alpha \sqrt{\beta} - \gamma$$

Se  $\varrho = 1$  la (35) diviene:

$$p_x = \sigma_x + \frac{2}{\sqrt{3}} \sigma_0$$

In questo caso, la  $\sigma_x$  è unicamente espressa dalla (32).

Invece, se  $\varrho = \infty$ , la (35) conduce alla relazione

$$p_x + \sigma_x = \frac{2}{3} \sigma_0$$

che è verificata (v. figura 7).

Quanto precede, ci assicura che la (35), soddisfacendo alle condizioni ai limiti per  $\varrho$ , è utilizzabile.

Se:

$$\varrho \equiv [1 + \varepsilon, \dots + \infty]$$

$$(36) p_x = \left( 1 - \frac{\alpha}{2\sqrt{\beta}} \right) \frac{2(\alpha \sqrt{\beta} - \gamma)}{\alpha \sqrt{\beta}} - \left( 1 - \frac{\alpha}{2\sqrt{\beta}} \right) t (mx^2 + n)^{-\frac{\alpha}{2\sqrt{\beta}}}$$

$$\cdot \left[ n^{\frac{\alpha}{2\sqrt{\beta}}-1} x + \frac{m}{3} \left( \frac{\alpha}{2\sqrt{\beta}} - 1 \right) n^{\frac{\alpha}{2\sqrt{\beta}}-2} x^3 + \frac{m^2}{10} \left( \frac{\alpha}{2\sqrt{\beta}} - 1 \right) \left( \frac{\alpha}{2\sqrt{\beta}} - 2 \right) n^{\frac{\alpha}{2\sqrt{\beta}}-3} x^5 + C \right] + \alpha \sqrt{\beta} - \gamma$$

posto che per  $x = 0$  sia  $p_x = p_0$

$$p_0 = F(\varrho) - \left( 1 - \frac{\alpha}{2\sqrt{\beta}} \right) t n^{-\frac{\alpha}{2\sqrt{\beta}}} \cdot C + \alpha \sqrt{\beta} - \gamma$$

essendo:

$$F(\varrho) = \left( 1 - \frac{\alpha}{2\sqrt{\beta}} \right) \frac{2(\alpha \sqrt{\beta} - \gamma)}{\alpha \sqrt{\beta}}$$

$$\frac{2(\alpha \sqrt{\beta} - \gamma)}{\alpha \sqrt{\beta}} - p_0$$

(37)

$$C = \frac{\frac{2(\alpha \sqrt{\beta} - \gamma)}{\alpha \sqrt{\beta}} - p_0}{1 - \frac{\alpha}{2\sqrt{\beta}} t n^{-\frac{\alpha}{2\sqrt{\beta}}}};$$

Si consideri ora il caso:

$$t = \mu p_x$$

(essendo  $\mu$  coefficiente di attrito fra cilindro e laminato: si suppone  $\mu = \text{costante}$ ).

Tenuto conto della (35), la (38) assume la forma:

$$t = \mu \left[ \left( 1 + \frac{H}{2m} \right) z + \frac{K}{2m} \right] = \mu \frac{K}{2m} + \frac{\mu(2m+H)}{2m} z$$

cioè:

(39)

$$t = Mz + N$$

avendo posto (1)

(40)

$$M = \frac{\mu}{2m} (2m + H)$$

(41)

$$N = \frac{\mu}{2m} K$$

La (31) diviene (v. anche 33):

(42)

$$\frac{dz}{dx} = z \frac{Hx - M}{mx^2 + n} + \frac{Kx - N}{mx^2 + n}$$

(1) La condizione  $\mu > 0$  (arco di contatto delimitato dal punto di imbocco e dal punto neutro) comporta che sia:  $N > 0$  (sempre verificata); inoltre anche  $M > 0$ , ciò che implica  $2m + H > 0$  ossia

$$2m - m \frac{\alpha}{\sqrt{\beta}} = m \left( 2 - \frac{\alpha}{\sqrt{\beta}} \right) > 0$$

cioè:

$$2 > \frac{4(\varrho - 1)}{\sqrt{\left(\varrho - \frac{1}{3}\right)^2 + \frac{8}{9}}}$$

che è verificata nell'intervallo  $\varrho < 1,9$  (circa).

Se  $\varrho > 1,9$  ed è  $\mu > 0$  risulterà  $M < 0$ .

La soluzione è:

$$(43) \quad z = e^{\int \frac{Hx-M}{mx^2+n} dx} \left[ \int e^{-\int \frac{Hx-M}{mx^2+n} dx} \cdot \frac{Kx-N}{mx^2+n} dx + C \right]$$

Il termine esponenziale (esterno) vale:

$$(mx^2+n)^{\frac{H}{2m}} \cdot e^{-\frac{M}{m} \sqrt{\frac{m}{n}} \operatorname{arctg} \sqrt{\frac{m}{n}} x}$$

L'integrale interno diviene:

$$\int (mx^2+n)^{-\frac{H}{2m}} \cdot e^{\frac{M}{m} \sqrt{\frac{m}{n}} \operatorname{arctg} \sqrt{\frac{m}{n}} x} \cdot \frac{Kx-N}{mx^2+n} dx = \int (mx^2+n)^{-\frac{H}{2m}-1} (Kx-N) \cdot e^{\frac{M}{m} \sqrt{\frac{m}{n}} \operatorname{arctg} \sqrt{\frac{m}{n}} x} dx$$

il quale, sviluppando in serie di potenze di  $x$ , fino al 2° ordine, la funzione

$$e^{\frac{M}{m} \sqrt{\frac{m}{n}} \operatorname{arctg} \sqrt{\frac{m}{n}} x} \approx 1 + \frac{M}{n} x + \frac{M^2}{2n^2} x^2,$$

si trasforma nella somma:

$$\left[ K + \frac{M}{n} (K-N) \right] \int x (mx^2+n)^{-\frac{H}{2m}-1} dx - \frac{M^2 N}{2n^2} \int x^2 (mx^2+n)^{-\frac{H}{2m}-1} dx + \\ + \frac{KM^2}{2n^2} \int x^3 (mx^2+n)^{-\frac{H}{2m}-1} dx - N \int (mx^2+n)^{-\frac{H}{2m}-1} dx;$$

Il secondo ed il quarto integrale, che compaiono nella somma, sono integrabili per serie, sviluppata fino al 4° ordine. Eseguite le integrazioni, e sostituito il valore di  $z = \sigma_x$  così trovato, nella (35), si ottiene:

$$(44) \quad p_x = \left( 1 - \frac{\alpha}{2\sqrt{\beta}} \right) \left( 1 - \frac{M}{n} x \right) \left[ F_1(\sigma_0, \rho, m, n) + x^2 F_2(\sigma_0, \rho, m, n) - (mx^2+n)^{\frac{H}{2m}} P_8(x) + C_1 \right] + \\ + \alpha \sqrt{\beta} - \gamma;$$

avendo posto:

$$F_1(\sigma_0, \rho, m, n) = \frac{KM^2}{4m^2n} \left( \frac{1}{-\frac{H}{2m} + 1} + \frac{1}{\frac{H}{2m}} \right) - \frac{K + \frac{M}{n} (K-N)}{H};$$

$$F_2(\sigma_0, \rho, m, n) = \frac{KM^2}{4mn^2} \frac{1}{-\frac{H}{2m} + 1};$$

ed avendo indicato con  $P_8(x)$  un polinomio di ottavo grado nella variabile  $x$ .

In corrispondenza al punto neutro <sup>(2)</sup> per il quale  $\mu = 0$  (assenza di strisciamento fra cilindro e laminato) risulta:  $t = \mu p_x = 0$  e  $p_x = p_x^*$  <sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> La funzione esponenziale in base  $e$  che appare nel termine esponenziale (esterno) a seguito della (43), è stata sviluppata in serie di potenze fino ai termini di 1° ordine (essendo trascurabile già il termine del 2° ordine) ottenendo:

$$e^{-\frac{M}{m} \sqrt{\frac{m}{n}} \operatorname{arctg} \sqrt{\frac{m}{n}} x} \approx 1 - \frac{M}{n} x$$

Inoltre il successivo sviluppo, per rapidità di calcolo, è stato eseguito operando come se si trattasse di prodotto di polinomi anziché prodotto di serie di potenze.

<sup>(2)</sup> Si osserva inoltre che nell'intorno sinistro di  $x_{N(\mu=0)}$  risulta  $t > 0$ , mentre nell'intorno destro di detto punto, si ha  $t < 0$ ; il cambiamento di segno di  $t$  è imputabile al cambiamento di segno di  $\mu$ , cioè di  $M$  e di  $N$ .

Il punto di intersezione delle curve relative alle funzioni

$$f_1 = f_1(x, C_1, M, N) \\ f_2 = f_2(x, C_1, M^*, N^*)$$

(ove  $M^*$  ed  $N^*$  hanno segno cambiato, rispetto a quello che loro compete nella  $f_1$ ) rappresenta il punto  $x$  in corrispondenza al quale  $p_x$  è massimo.

<sup>(3)</sup>  $p_x^*$  rappresenta il confine superiore dei valori assunti da  $p_x$  nell'intervallo di laminazione

il che si verifica, se è  $M = 0, N = 0$  (per le 40 e 41). In tal caso, la (44) porge:

$$p_x^* = \left( 1 - \frac{\alpha}{2\sqrt{\beta}} \right) \left\{ -\frac{K}{H} + C_1 \right\} + \alpha \sqrt{\beta} - \gamma$$

ossia:

$$p_x^* = \left( 1 - \frac{\alpha}{2\sqrt{\beta}} \right) \left( \frac{2(\alpha\sqrt{\beta} - \gamma)}{\alpha} + C_1 \right) + \alpha \sqrt{\beta} - \gamma$$

Ne segue:

$$(46) \quad C_1 = \frac{p_x^* - 2 \frac{\alpha\sqrt{\beta} - \gamma}{\alpha}}{1 - \frac{\alpha}{2\sqrt{\beta}}}$$

D'altra parte, per  $x = 0$   $p_x = p_0$ , dalla (44) risulta:

$$(47) \quad p_0 = \left( 1 - \frac{\alpha}{2\sqrt{\beta}} \right) \left[ -\frac{K + \frac{M}{n} (K-N)}{H} + \frac{KM^2}{4m^2n} \left( \frac{1}{-\frac{H}{2m} + 1} + \frac{1}{\frac{H}{2m}} \right) + C_1 \right] + \alpha \sqrt{\beta} - \gamma;$$

perciò:

$$(48) \quad C_1 = \frac{p_0 - \left( 1 - \frac{\alpha}{2\sqrt{\beta}} \right) \left[ -\frac{K + \frac{M}{n} (K-N)}{H} + \frac{KM^2}{4m^2n} \left( \frac{1}{-\frac{H}{2m} + 1} + \frac{1}{\frac{H}{2m}} \right) \right]}{1 - \frac{\alpha}{2\sqrt{\beta}}} - \alpha \sqrt{\beta} - \gamma$$

uguagliando la (46) alla (48) risulta che  $p_0$  e  $p_x^*$  differiscono di una grandezza funzione di  $p$  e di  $\mu$ , oltre che dei parametri geometrici del cilindro.

Precisamente risulta:

$$(49) \quad p_x^* = p_0 - \left( 1 - \frac{\alpha}{2\sqrt{\beta}} \right) \left[ -\frac{K + \frac{M}{n} (K-N)}{H} + \frac{KM^2}{4m^2n} \left( \frac{1}{-\frac{H}{2m} - 1} + \frac{1}{\frac{H}{2m}} \right) \right] - \\ - (\alpha \sqrt{\beta} - \gamma) + 2 \frac{\alpha \sqrt{\beta} - \gamma}{\alpha \sqrt{\beta}}$$

Ciò consente, fissato arbitrariamente  $p_0$ , di determinare  $p_x^*$ , essendo nota la costante additiva della (49).

Dall'estremo della ordinata  $p_0$  si traccia la linea corrispondente alla (44), assegnando ad  $x$  valori negativi crescenti in valore assoluto.

Detta linea interseca la retta parallela all'asse  $x$  di equazione

$$y = p_x^*$$

in un punto, la cui ascissa è relativa al punto neutro.

La linea, espressa dalla (44) nel tratto compreso fra i punti  $x = 0$  ed  $x = x_N$  definisce il comportamento del fenomeno nel caso in cui il materiale laminato avanzi più rapidamente di quanto comporti la velocità di rotazione del cilindro, ciò che corrisponde ad un coefficiente di attrito  $\mu < 0$ .

Pertanto, in detto intervallo la (44) deve essere assunta ponendo

in essa i valori di  $M$  ed  $N$  calcolati con  $\mu < 0$  e devono essere attribuiti ad  $x$  valori negativi crescenti in valore assoluto, a partire da  $x = 0$ .

Nell'intervallo  $x_N \dots x = -l$  corrispondente a laminazione con  $\mu > 0$ , la curva definita dalla (44) si ottiene, ponendo in essa  $\mu > 0$ ; attribuendo ad  $x$  valori negativi crescenti in valore assoluto, a partire dal punto  $x_N$  ed assumendo per la costante di integrazione il valore espresso dalla (46).

Assunto un sistema di assi coordinati  $x, y$  come in fig. 3 ai quali è riferita la parabola di equazione generica  $y = mx^2 + n$  approssimante la circonferenza sezione del cilindro e passante per i punti  $(-l, h_1/2)$  e  $(0, h_2/2)$ , ove  $m$  ed  $n$  sono espressi dalla (28) si trova

$$R = \frac{l^2 + \left(\frac{h_1}{2} - \frac{h_2}{2}\right)^2}{h_1 - h_2}$$

Relativamente all'arco che si considera, le ordinate corrispondenti alla circonferenza ed alla parabola sono:

$$\begin{cases} y_c = R + \frac{h_2}{2} - \sqrt{R^2 - x^2} \\ y_p = mx^2 + n \end{cases}$$

la differenza vale:

$$y_p - y_c = mx^2 + \sqrt{R^2 - x^2} + n - \left(R + \frac{h_2}{2}\right)$$

ed assume il valore massimo nel punto:

$$x = \pm \frac{1}{\sqrt{2}} \sqrt{l^2 + \left(\frac{h_1}{2} - \frac{h_2}{2}\right)^2}$$

Il valore massimo della differenza è:

$$(y_p - y_c)_{\max} = \frac{1}{h_1 - h_2} \left\{ \frac{1}{\frac{h_1}{2} - \frac{h_2}{2}} \sqrt{l^2 + \left(\frac{h_1}{2} - \frac{h_2}{2}\right)^2} - \frac{l^2 - \left(\frac{h_1}{2} - \frac{h_2}{2}\right)^2}{l^2} \right\}$$

Gian Federico Micheletti

BIBLIOGRAFIA

- |  |   |   |
|--|---|---|
| 1. W. JOHNSON e P. B. MELLOR, <i>Plasticity for Mechanical Engineers</i> .   | 11. E. SIEBEL, <i>Die Formgebung im Bildsamen Zustande</i> , Dusseldorf 1932.   | 20. R. HILL, <i>Relations between Roll-force, Torque and the Applied Tensions in Strip Rolling</i> , Proc. Inst. Mech. Engrs. 163, 135, 1950.   |
| 2. R. HILL, <i>The Mathematical Theory of Plasticity</i> , Oxford Press, 1950.   | 12. C. F. ZOROWSKI e A. S. WEINSTEIN, <i>An Analysis of stresses and deformation in Work Rolls</i> , Iron and Steel Engineer, vol. 38, Aprile 1961.       | 21. T. VON KARMAN, <i>Beitrag zur Theorie des Walzvorganges</i> , z. angen. Math. u. Mech. 5, 139, 1925.  |
| 3. F. STASSI D'ALIA, <i>Teoria della plasticità e sue applicazioni</i> , Denaro, Palermo 1958.   | 13. E. OROWAN, <i>The calculation on Roll Pressure in Hot and Cold Rolling</i> , Proc. Institute of Mechanical Engineers, Vol. 150, 1943, pp. 140-167.    | 22. Z. WUZATOWSKI and B. HODERNY, <i>Roll forces and torque in hot rolling</i> , Iron and Steel 33, Part. I, pp. 558-560, Nov. 1960, part. II, pp. 578-581, dic. 1960.                  |
| 4. F. STASSI D'ALIA, <i>Origini e sviluppi delle teorie sulla plasticità</i> , da Atti Accademia Scienze, Lettere, Arti, Palermo 1954.                                 | 14. R. B. SIMS, <i>Calculation of Roll Force and Torque in Hot Rolling Mills</i> , Proc. Inst. Mech. Engineers, Vol. 168, 1954, pp. 191-219.              | 23. P. O. STRANDELL, <i>Cold rolling research and theoretical methods of determining the roll pressure in cold rolling of strip</i> , Jernkontorets Annaler 143, 11, pp. 725-766, 1959. |
| 5. A. NADAI, <i>Theory of flow and fracture of solids</i> , McGraw Hill, 1950.   | 15. E. SIEBEL, <i>Zur Theorie des Walzvorganges bei ungleich angetriebenen Walzen</i> , Arch. Eisen Huettewesen, vol. 15, 1941-42, pp. 125-128.           | 24. P. O. STRANDELL, <i>Calculation of roll forces in cold rolling of strip</i> , Jernkontorets Annaler 143, 12, pp. 810-892, 1959.   |
| 6. A. NADAI, <i>Plasticity</i> , Mc Graw Hill, 1931.   | 16. D. R. BLAND, <i>A theoretical Investigation of Roll Flattening</i> , Proc. Inst. Mech. Engrs. 163, 141, 1950.   | 25. A. GELEJI, <i>A new theory on rolling</i> , Acta Tec, Akad. Hungaricae 19, pp. 199-241, agosto 1957.  |
| 7. A. GELEJI, <i>Die Berechnung der Krafte und des Arbeits bedarfs bei der Formgebung im Bildsamen Zustande der Metalle</i> , Akademiai, Budapest.                     | 17. D. R. BLAND e H. FORD, <i>The Calculation of Roll Force and Torque in cold strip Rolling with tensions</i> , Proc. Inst. Mech. Engrs. 159, 144, 1948. | 26. J. E. HOCKETT, <i>Calculation of rolling forces using the Orowan Theory</i> , Trans Amer. Soc. Metals 52, pp. 675-692.  |
| 8. M. D. STONE, <i>The effects of friction in the rolling of metals</i> , Trans. ASME 81 D, Basic Engineering, pp. 681-686, dic. 1959.                                 | 18. H. FORD, <i>The effect of speed of Rolling in the cold Rolling Process</i> , J. Iron Steel 156, 380, 1947.  | 27. L. PRANDTL, <i>Examples of application of Hencky's theory, concerning plastic equilibrium</i> , Zamm 3, pp. 401-406, 1923.  |
| 9. C. W. MAC GREGOR e R. B. PALME, <i>The distribution of contact pressures in rolling of metals</i> , Trans. ASME 81 D, J. Basic Engineering, pp. 669-680, dic. 1959. | 19. H. FORD, <i>The Theory of Rolling</i> , Metal Reviews 2, No 5, 1.   |   |
| 10. H. FORD, <i>Researches into the deformation of metals by cold rolling</i> , Proc. Inst. Mech. Engrs. 159, pp. 115-121, 1948.                                       |   |   |

Direttore responsabile: **AUGUSTO CAVALLARI-MURAT**

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

STAMPERIA ARTISTICA NAZIONALE - TORINO

# ORDINE DEGLI INGEGNERI della PROVINCIA DI TORINO

Bollettino d'informazioni N. 1  
Febbraio 1964

## Interpretazione della tariffa

(a cura del dr. ing. Gino Salvestrini)

In questa rubrica pubblicheremo le interpretazioni della tariffa (Legge 2 marzo 1949, n. 143, aggiornata nei compensi e maggiorata nelle tabelle in conformità al D. M. 21 agosto 1958) che sono state adottate dal Consiglio dell'Ordine nel fornire pareri sulla liquidazione di onorari e spese.

1) Sulla interpolazione nell'uso delle tabelle.

— L'applicazione delle tabelle « A » ed « F » per importi intermedi fra quelli indicati nelle stesse, si fa per interpolazione lineare come prescritto agli Artt. 15 e 24 della Tariffa.

— Per analogia ciò vale anche per l'applicazione della tabella « C ».

Le tre tabelle con le percentuali già maggiorate del 40 % insieme a quelle originarie del 1949 si trovano nel « Bollettino di Legislazione tecnica » n. 3 del marzo 1959 e tali percentuali, già maggiorate, vengono usate dalla Commissione per i controlli nel fornire i pareri.

— Si precisa, per opportuna uniformità, che nell'uso delle tabelle « A » ed « F » i valori delle percentuali, nelle interpolazioni, debbono essere espressi con tre cifre decimali significative, mentre nell'uso della tabella « C » si dovrà tener conto di quattro cifre decimali in quanto le tabelle con le percentuali già maggiorate del 40 % contengono talvolta 4 cifre decimali.

2) Sulla liquidazione di parcelle per collaudi.

— Le avvertenze sull'importo da prendere a base dell'applicazione della tabella « C » sono già state rese note con circolari e Bollettini precedenti.

Confermando che le percentuali vanno calcolate sull'importo lordo, si aggiunge che per facilitare

il controllo è opportuno che i Collegli nel testo del certificato di collaudo indichino sempre, nel conto finale, oltre al netto (se c'è stato ribasso) anche l'importo lordo sul quale viene poi stilata la parcella.

Ci si riserva, in un secondo tempo — e precisamente quando

sarà stata definita una questione di principio col Comune di Torino — di precisare come ci si debba regolare nei casi di aumento d'asta.

\*\*\*

Per opportuna norma dei Collegli provvederemo a richiamare nel prossimo numero del Bollettino, le norme impartite per il passato nelle circolari e nei bollettini, per la compilazione delle parcelle e quelle che regolano il rilascio dei pareri.

## Parere espresso dal Consiglio Nazionale degli ingegneri, ad un Ordine provinciale, in merito alla liquidazione parcelle

... si fa presente che questo Consiglio Nazionale è già in precedenza intervenuto presso il Ministero dei Lavori Pubblici, per aver un Ordine provinciale degli Ingegneri fatto presente un caso analogo a quello lamentato da questo Ordine.

Le argomentazioni, poste in rilievo dal Consiglio Nazionale, sono state basate sul fatto che, per la vigente legge 24 giugno 1923, n. 1395, competente a dare pareri sulla liquidazione delle parcelle professionali degli ingegneri è il solo Consiglio dell'Ordine (analogamente a quanto si riconosce per altri professionisti, come gli avvocati). In caso di opposizione da parte del cliente e di controversia giudiziale, per giurisprudenza ormai pacifica, il magistrato è tenuto a rispettare tali pareri, non discostandosi se non con certo fondamento e adeguata motivazione.

Ora nulla vieta che il locale Genio Civile esamini le parcelle degli ingegneri in relazione ai compiti di istituto che le vigenti leggi demandano agli Uffici del Genio Civile, nel quadro dei controlli sugli atti afferenti all'esecuzione di opere pubbliche di inte-

resse degli Enti locali, ma ciò non può sostituire il parere, dato nelle forme e con gli obblighi di legge, del Consiglio dell'Ordine professionale, e d'altronde i professionisti non sono tenuti a subirlo, così come non sono tenuti a subire, nella liquidazione degli onorari e delle spese loro spettanti, la imposizione di un privato cliente.

La citata legge 24 giugno 1923, n. 1395, dice, sì, che il Consiglio dell'Ordine dà, a richiesta, parere sulla liquidazione di onorari e spese, ma la dizione « a richiesta » significa solo che di tale parere si può fare a meno, quando le parti siano d'accordo nella misura della liquidazione, e non già negando la competenza al Consiglio dell'Ordine degli ingegneri — unico organo riconosciuto per legge alla liquidazione delle parcelle professionali — che il Genio Civile possa attribuirsi tale competenza.

Ciò, del resto, è confermato dal fatto che, in caso di contestazione, il professionista, prima di richiedere ingiunzione giudiziale di pagamento, e come condizione a tanto, deve munirsi del parere del Consiglio dell'Ordine.

## Circolari del Consiglio Nazionale

Circolare n. 231.

OGGETTO: *Norme sulle costruzioni.*

- Opere in conglomerato cementizio o armato
- Cemento armato precompresso
- Costruzioni metalliche.

In riferimento alla richiesta pervenuta da vari colleghi, in ordine allo stato degli studi per l'aggiornamento delle Norme in vigore sulle costruzioni, questo Consiglio Nazionale, sentito in proposito il collega prof. ing. Letterio Donato, vice presidente del Consiglio stesso e autorevole membro del Consiglio Nazionale delle Ricerche, è in grado di far conoscere quanto segue:

1) *Opere in conglomerato cementizio o armato.* La Commissione del Consiglio Nazionale delle Ricerche, incaricata della revisione delle Norme in questione, ha definito da circa due anni un progetto di Norme amministrative ed altro progetto per le Norme tecniche. Entrambi i progetti sono stati stampati dal Consiglio Nazionale delle Ricerche e largamente diffusi fin dal 1961.

Negli intendimenti della Commissione soltanto le Norme amministrative avrebbero conservato valore di legge, anche per abrogare il noto decreto del 1939, mentre alle Norme tecniche si sarebbe data fisionomia analoga ad altre Norme del C.N.R. rendendone così agevole il periodico aggiornamento. Tale programma è stato interrotto nella sua attuazione della iniziativa del Ministero dei Lavori Pubblici — pure largamente rappresentato nella Commissione del C.N.R. — di proporre in sede propria il testo delle Norme amministrative da tradurre in legge. Su tale testo peraltro la Commissione ha dovuto esprimere il proprio dissenso, e ora si va adoperando — sfortunatamente finora senza risultato — per promuovere i necessari contatti fra la Presidenza del C.N.R. ed il Ministero dei Lavori Pubblici, affinché, attraverso un più approfondito studio, si addivenga ad un progetto di Norme amministrative meno insoddisfacente.

Questo Consiglio Nazionale si

propone di seguire gli ulteriori sviluppi della materia e di tenere al corrente gli Ordini interessati.

2) *Cemento Armato Precompresso.* Il Ministero dei Lavori Pubblici ha redatto e messo in applicazione da tempo le Norme Tecniche che regolano la materia. È peraltro tutt'ora in vigore, per l'esame e l'approvazione dei progetti delle opere singole e l'autorizzazione della produzione di serie, il noto D.C.P.S. 20 Dicembre 1947 N. 1516, causa di molti inconvenienti e di ben fondate lamentele da ogni parte, per la cui abrogazione è indispensabile l'emaneazione di nuove Norme amministrative.

Un progetto di queste ultime venne a suo tempo proposto dalla stessa Commissione del Ministero dei Lavori Pubblici che dettò le Norme tecniche ora in attuazione e, per quanto non esente da difetti, esso potrebbe, convenientemente emendato e tradotto in legge, segnare un sostanziale miglioramento della situazione in atto.

In questo senso si adopera attivamente fin dal suo insediamento l'attuale Commissione del Cemento Armato Precompresso del Consiglio Nazionale delle Ricerche. Tale Commissione infatti ha ripetutamente sollecitato, sia alla Presidenza del C.N.R. e sia al Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, provvedimenti idonei a scaricarla dei compiti ad essa demandati dal citato decreto, compiti assai gravosi, disagiati e che soprattutto male si conciliano con le finalità di studio di un organismo di ricerca.

Questo Consiglio Nazionale si propone di intervenire in sede adatta per una sollecita definizione della importante questione.

3) *Costruzioni Metalliche.* La Commissione di studio del C.N.R., incaricata della revisione delle Norme in argomento, ha ultimato i suoi lavori nella scorsa estate.

Le nuove istruzioni, stampate nella CNR-UNI 10111 (54 tabelle) e già da tempo diffuse, saranno applicate in fase sperimentale fino al 31 Dicembre 1964. Le eventuali osservazioni dovranno perve-

nire alla Segreteria Norme Tecniche del C.N.R. (Piazzale delle Scienze, 7 - Roma) entro il 30 Giugno 1964, affinché la Commissione possa licenziare in tempo il testo definitivo, che entrerà in vigore con decorrenza 1° Gennaio 1965.

Nella certezza di aver fornito utili notizie e con riserva di far conoscere ulteriori notizie sugli argomenti accennati, si inviano cordiali saluti.

Circolare n. 230.

OGGETTO: *Adeguamento tariffe professionali.*

Si ha il piacere di portare a conoscenza che questo Consiglio Nazionale, in data 30 ottobre scorso, ha provveduto, unitamente al Consiglio Nazionale degli Architetti, a presentare al Ministro di Grazia e Giustizia e al Ministro dei Lavori Pubblici la proposta di un nuovo adeguamento delle tariffe professionali degli ingegneri e degli architetti, elaborata dalla Commissione preposta allo studio della nuova tariffa.

In attesa che i Ministri — i quali hanno dato assicurazione del proprio sollecito interessamento — si esprimano in proposito, questo Consiglio Nazionale assicura di seguire tale proposta e di dare tempestiva comunicazione di quanto verrà fatto.

Circolare n. 234.

OGGETTO: *Approvazione progetti costruzione in località soggette a vincolo panoramico.*

Per opportuna notizia, si trascrive di seguito, la nota trasmessa in data 16 ottobre 1963 dal Ministero della Pubblica Istruzione:

« Ai sensi dell'art. 7 della legge di tutela delle bellezze naturali 29 giugno 1939 n. 1497 « I Proprietari, possessori o detentori, a qualsiasi titolo, dell'immobile, il quale sia stato oggetto di notificata dichiarazione o sia stato compreso nei pubblicati elenchi delle località, non possono distruggerlo né introdurre modificazioni che rechino pregiudizio a quel suo esteriore aspetto che è protetto dalla presente legge.

« Essi, pertanto, debbono presentare i progetti dei lavori che vogliono intraprendere alla com-

petente Soprintendenza e astenersi dal mettervi mano sino a tanto che non ne abbiano ottenuto l'autorizzazione.

« È fatto obbligo al Soprintendente di pronunciarsi sui detti progetti nel termine di tre mesi dalla loro presentazione ».

Aggiunge e precisa l'art. 25 del Regolamento 3 giugno 1940 numero 1357: « Sia nella zona dei piani territoriali paesistici sia nell'ambito delle bellezze d'insieme, quando sia stato imposto il vincolo ai termini della legge e del presente regolamento, i Sindaci non possono concedere licenza di costruzione se non previo favorevole avviso della competente Soprintendenza.

« Tale avviso può essere provocato direttamente dall'interessato prima di chiedere la detta licenza.

« Sono applicabili in materia gli articoli 16 e 17 del presente regolamento ».

Accade talora che costruzioni siano intraprese in zone sottoposte a vincolo panoramico senza il preventivo assenso dei Soprintendenti ai Monumenti.

I proprietari si giustificano chiamando in causa i Sindaci, che hanno rilasciato la licenza edilizia senza ottemperare all'obbligo sancito nel citato art. 25 del Regolamento 1357, oppure, talvolta, l'Ingegnere o l'Architetto che hanno redatto i progetti.

Non v'ha dubbio che la responsabilità ricada in ogni caso sul proprietario, stante il preciso disposto dell'art. 7 della legge.

Tuttavia questo Ministero riterrrebbe utile che fossero impartite opportune istruzioni agli Ordini professionali degli architetti, ingegneri, geometri e periti industriali perchè, dopo aver elaborato i progetti di costruzioni in località sottoposte a vincolo paesistico, ricordino ai committenti l'obbligo del preventivo nulla osta dei Soprintendenti ai Monumenti, con i quali gli stessi progettisti potrebbero prendere preventivi contatti, in quel clima di collaborazione che valga a conciliare, in quanto possibile, le esigenze di tutela panoramica con quelle dell'interesse privato.

Con l'occasione si ritiene altre-

si utile che sia rappresentato agli stessi Ordini:

1) che i progetti di nuove opere in settori di interesse panoramico devono essere inviati alle Soprintendenze ai Monumenti in duplice copia col corredo di regolare domanda;

2) che gli elaborati debbono essere completi e prodotti con adeguata tempestività, tenendo presente che spesso le pratiche richiedono apposito sopralluogo e che devono avere evasione entro e non oltre tre mesi dalla data di presentazione, secondo quanto stabilito dalla legge sopra citata ».

Circolare n. 232.

OGGETTO: *Regolamento di attuazione delle legge 14-2-63 n. 60 sulla liquidazione del patrimonio edilizio della pensione INACASA e l'istituzione di un programma decennale di costruzione alloggi per lavoratori.*

Si ha il piacere di portare a conoscenza dei consigli degli Ordini provinciali degli ingegneri che, con Decreto del Presidente della Repubblica 11 ottobre 1963, n. 1471, pubblicato nel supplemento ordinario alla « Gazzetta Ufficiale » n. 293 dell'11 novembre 1963, è stato approvato il regolamento indicato in oggetto, regolamento per la cui stesura ed approvazione il Consiglio Nazionale, attraverso i suoi rappresentanti, ha dato validamente il suo contributo.

## Cassa di Previdenza

COMUNICATO

La Giunta Esecutiva, nelle riunioni del 18 novembre u.s., ha provveduto alla liquidazione di un ulteriore gruppo di pensioni dirette, di reversibilità e a superstiti, e di invalidità.

Pertanto, alla data odierna, risultano complessivamente liquidate:

- 1) Pensioni dirette . . . n. 2.788
- 2) Pensioni di reversibilità e a superstiti » 255
- 3) Pensioni di invalidità » 22

Totale n.3.065

## Dimissioni degli Ordini e decorrenza della cancellazione.

Su richiesta della Cassa di Previdenza il Ministero di Grazia e Giustizia, con lettera prot. 7/707 del 30-11-'63, precisa quanto segue:

« La deliberazione con la quale il Competente consiglio dell'Ordine si pronuncia sulla domanda di iscrizione o di cancellazione dall'Albo presentata da un Ingegnere o da un Architetto, ha carattere costitutivo e pertanto gli effetti relativi alla deliberazione medesima devono decorrenza dalla data della pronuncia ».

## Congressi e convegni a Torino

Dal 9 all'11 Dicembre 1963, nel quadro del Corso di Perfezionamento in Elettrotecnica Sezione Elettromeccanica del Politecnico si è svolto il Convegno di Aggiornamento sui grandi trasformatori presso l'Istituto Elettrotecnico Nazionale « Galileo Ferraris ».

- Relatori e argomenti in programma:
- B. CERRETTELLI, *Aspetti attuali della progettazione dei grandi trasformatori e suoi probabili futuri sviluppi.*
  - S. YACOV, *Comportamento dinamico degli avvolgimenti dei trasformatori in condizioni di corto circuito con alimentazione a tensione nominale.*
  - G. SACERDOTE, *Problemi generali sulla rumorosità dei trasformatori.*
  - G. C. CERVINI, *Alimentazione trifase a tensione costante e frequenza variabile per il rilievo di vibrazioni nei trasformatori.*
  - F. COPPODORO, *Moderni nuclei magnetici di grandi trasformatori.*
  - E. BAGALÀ, *La protezione dei trasformatori contro le sovratensioni.*
  - G. QUILICO, *Problemi di scelta delle caratteristiche dei grandi trasformatori nel progetto degli impianti ad alta tensione.*
  - C. GIORDANA - E. ZAPPAROLI, *Autotrasformatore con commutazione sotto carico per regolazione di energia reattiva.*
  - V. GORIO, *Sistemi di raffreddamento di trasformatori di potenza. Cenni su grandi costruzioni in corso di attuazione.*
  - F. REGGIANI, *Prescrizioni e prove dei grandi trasformatori mediante calcolatori elettronici numerici.*

## Dichiarazione relativa all'incremento di valore delle aree fabbricabili, in occasione di domande di licenza edilizia, ai sensi dell'art. 7 della legge 5 marzo 1963 n. 246

Si informa, con preghiera di darne anche notizia ai rispettivi iscritti, che a decorrere dal giorno 16 marzo p.v. le dichiarazioni di cui in oggetto (anche se negative nei casi in cui l'interessato ritenga di non essere assoggettabile all'imposta) dovranno essere presentate alla civica Ripartizione Tasse, nell'apposito Ufficio di via Assarotti 2, accompagnate da due copie del progetto che si intende attuare.

Detto Ufficio, dopo sommario esame per accertare la formale regolarità della dichiarazione, restituirà una copia del progetto con un « visto » di benestare, e tale copia dovrà essere, con gli altri documenti di rito, allegata alla domanda da presentare a questa Ripartizione XVII Edilità ai fini di ottenere una licenza edilizia.

Non sono soggette alle norme di cui sopra (e quindi anche alla presentazione di dichiarazione « negativa ») soltanto le domande per l'approvazione di progetti che in modo assoluto non comportino

l'utilizzazione edificatoria di aree sia in superficie sia in volume, come, ad esempio:

opere per trasformazioni interne che consistano in spostamenti di tramezze, solai, scale, impianti di ascensore, impianti termici, semprechè non comportino la trasformazione di una costruzione a carattere provvisorio in costruzione a carattere permanente; rifacimento facciate, trasformazione di aperture, recinzioni, cancelli, sostituzione e rifacimento di tetti, pensiline, balconi, verande, marciapiedi; nonchè i progetti che riguardino opere a carattere provvisorio o temporaneo, come tettoie aperte senza fondazioni e casi analoghi.

Non sussiste ovviamente obbligo di dichiarazione per le opere che interessano esclusivamente il suolo pubblico.

Con particolare considerazione

IL SINDACO  
G. Anselmetti

## Borse di studio sulle discipline nucleari

Allo scopo di fornire notizie più dettagliate sulle Borse di studio offerte a cittadini italiani da Stati Esteri e da Organismi Internazionali si riportano alcune note illustrative al Bando di Concorso pubblicato dal Ministero degli Affari Esteri — Direzione Generale Relazioni Culturali con l'Estero — il 4 gennaio c.a.

In questa sede saranno trattate le borse di studio offerte in particolare dall'Agenzia Internazionale per l'Energia Atomica (A.I.E.A.) e dall'EURATOM; per quanto concerne le Borse messe a Concorso dal Belgio, Francia e Consiglio d'Europa e da altri Stati europei e non, si rinvia l'attenzione della Categoria a successivi comunicati.

Di notevole interesse tecnico, scientifico e didattico si presentano le Borse di Studio che offrono la possibilità di svolgere un vasto

lavoro di studio e di pratica delle attività nucleari internazionali.

Per questo motivo si è ritenuto di trattare prima le Borse di Studio offerte dalle Organizzazioni Nucleari a carattere mondiale, che operano nel campo specifico dell'energetica.

L'A.I.E.A. ha offerto complessivamente 360 Borse di Studio; di queste, circa 10 sono riservate agli italiani.

La materia di studio per la quale viene assicurata la sovvenzione, concerne le discipline connesse con la valorizzazione e l'utilizzazione dell'energia nucleare per scopi pacifici, per la formazione di specialisti tecnici o ricercatori.

Il concorso è riservato ai professori universitari e liberi docenti, ai laureati in possesso di diploma di specializzazione o di perfezionamento o con preparazione equivalente, ai laureati nel-

le scienze sperimentali e tecniche, con particolari attitudini a seconda del tipo di borsa richiesta e preferibilmente già impiegati presso Enti o « Società che operano nel settore nucleare ».

La durata è variabile da qualche mese a più anni, a seconda del tipo di borsa: la sovvenzione comprende tutte le spese di mantenimento e studio oltre ad altre indennità.

Per la partecipazione al concorso e l'invio dei certificati già specificati nel precedente comunicato, è necessario richiedere gli appositi moduli al C.N.E.N. — Via Belisario, 15, Roma — che fornirà, a richiesta, più dettagliate precisazioni sui concorsi stessi che scadono il 30 settembre 1964.

Molto interessanti sono anche le Borse offerte dall'EURATOM per un tirocinio pratico estivo nelle discipline attinenti la valorizzazione e utilizzazione dell'energia nucleare per scopi pacifici.

I corsi durano da 4 a 12 mesi ed il sovvenzionamento è di 150 dollari mensili oltre al rimborso delle spese di viaggio ed altre indennità.

Il C.N.E.N. è incaricato di fornire al riguardo tutte le altre precisazioni e le istruzioni necessarie per l'inoltro delle domande che debbono essere indirizzate all'EURATOM senza una scadenza determinata.

(da « Realtà », 24-2-64).

## Iniziative del Consiglio

In un caso specifico di costruzioni abusive nel Comune di Carmagnola, si è rilevato che la risposta dell'Ordine di Cuneo interessato in proposito era tale da mettere in evidenza una netta divergenza di opinioni su quello che dev'essere l'atteggiamento degli Ordini in simili questioni. Pertanto si è deciso di invitare i Presidenti degli Ordini del Piemonte e della Liguria ad una riunione nella quale vengano discussi i problemi dell'esercizio della libera professione al fine di giungere, se possibile, ad una certa uniformità di criteri, almeno nell'ambito delle due Regioni.

## BANDI DI CONCORSO che si possono consultare presso la Segreteria dell'Ordine

**Città di Barcellona, Pozzo di Gotto (prov. Messina):** Bando di concorso nazionale per un progetto di piano regolatore generale del Comune. Premi: 1° L. 3.000.000; 2° L. 1.200.000; 3° L. 800.000. Scadenza: entro 180 giorni consecutivi dalla data del Bando (27 settembre 1963).

**Camera di Commercio Industria e Agricoltura di Arezzo:** Concorso per il progetto di massima della nuova sede della Camera di Commercio, Industria ed Agricoltura di Arezzo. Premi: 1° Lire 1.000.000; 2° L. 400.000; 3° L. 400.000. Scadenza: entro le ore 12 del 31 marzo 1964.

**Terme di Montecatini S. p. a.:** Concorso Internazionale per la progettazione del nuovo stabilimento Excelsior. Scadenza: ore 12 del 30 aprile 1964. 1° premio L. 6.000.000; 2° premio L. 2.500.000; 3° premio L. 1.500.000.

**Istituto autonomo per le case popolari della Provincia di Torino:** Bando di appalto-concorso per la realizzazione di 652 alloggi costituenti il primo nucleo di quartiere residenziale in Torino - Corso Taranto. Scadenza: ore 18 del 25 marzo 1964.

**Comune di La Spezia:** Appalto Concorso per la progettazione e la costruzione del mercato al minuto di Piazza Cavour. Scadenza: ore 12 del 30 giugno 1964.

**Città di Domodossola:** Bando di Concorso per progetto di massima per la costruzione della fognatura. Scadenza: ore 18 del 180° giorno data del Bando (data del Bando 3 dicembre 1963). 1° premio L. 1.000.000; 2° premio L. 750.000.

**Città di Torino:** « Avviso di istituzione ed applicazione dell'imposta sugli incrementi di valore delle aree fabbricabili ».

**Bando di concorso per la gestione case lavoratori:** La scadenza per la presentazione della documentazione è stata prorogata al 31 marzo 1964. È in visione, presso la Segreteria dell'Ordine, il nuovo Bando con le variazioni apportate dal Ministero dei Lavori Pubblici.

**Città di Sondrio:** Concorso per il progetto di ampliamento del Cimitero. Scadenza: ore 12 del 120° giorno dalla data del Bando (data del Bando: 1° febbraio 1964). Primo premio L. 1.000.000; Secondo premio L. 600.000; Terzo premio L. 400.000.

**Amministrazione Provinciale di Cosenza:** Bando di Concorso per il progetto della Costruzione dell'Ospedale Psichiatrico. Scadenza: ore 17,30 del 30 giugno 1964.

**Comune di San Giuliano Terme:** Concorso di idee a carattere nazionale per l'impostazione del P.R.G. del Comune di San Giuliano Terme. Scadenza: 180 giorni dalla data del Bando (data del Bando: 1° marzo 1964). Primo premio Lire 2.000.000; Secondo premio L. 1.000.000; Terzo premio L. 750.000.

**Amministrazione degli Orfanotrofi delle Pie Case di Ricovero di Brescia:** Concorso per la compilazione del progetto di massima dell'Istituto Geriatrico « Casa di Dio ». Scadenza: ore 12 del 15 luglio 1964. Primo premio L. 3.500.000; Secondo premio L. 1.500.000; Terzo premio L. 1.000.000.

**Istituto Autonomo per le Case Popolari di Frosinone:** Concorso al posto di Capo del Servizio Tecnico. Scadenza: ore 13 del 21 maggio 1964.

**Comune di Savona:** Concorso pubblico per titoli ed esami ad un posto di Ingegnere di sezione. Scadenza: 4 aprile 1964.

**Istituto Autonomo per le Case Popolari di Potenza:** Concorso per il posto di Direttore tecnico. Scadenza: 4 aprile 1964.

È indetto un pubblico concorso per titoli, con integrazione di una prova orale (colloquio), al posto di « Direttore » dell'Azienda.

Il titolo di studio richiesto è la laurea in ingegneria. Il candidato, inoltre, deve avere lodevolmente espletato — per non meno di cinque anni — le funzioni di direttore o di dirigente presso aziende municipalizzate.

Il termine utile per la presentazione delle domande e dei documenti e titoli richiesti scade alle ore 18 del 27 marzo 1964.

Per informazioni e ricezione di copia del bando di concorso rivolgersi all'Azienda Municipalizzata Elettività Trasporti Acqua e Gas di Parma - Via M. Melloni n. 1.

(da « Realtà », 2-3-64).

## Convegni

**Convegno Nazionale degli Ingegneri del Traffico:** Il Convegno si svolgerà a Pistoia dal 29 al 31 maggio 1964.

## Premio Calzoni

La Sezione di Bologna dell'AEI bandisce per il 1964 il Premio Alfredo Calzoni, da conferirsi a Soci dell'AEI che si siano particolarmente distinti per studi e realizzazioni nel campo delle costruzioni di macchine idrauliche e di apparati idraulici, elettrici ed elettronici inerenti.

Il Premio, in occasione del ventennale della sua istituzione, è costituito da una medaglia d'oro e dalla somma di un milione di lire: è divisibile ex-aequo.

Il Socio che intenda concorrere

al Premio deve presentare domanda al Presidente della Sezione di Bologna dell'AEI (Borsa di Commercio 24B) entro il 31 marzo 1964, accompagnando la domanda stessa con i titoli (pubblicazioni, brevetti, ecc.) che il candidato intende presentare e con la relazione che illustri i titoli medesimi. I titoli, che devono riferirsi all'ultimo quadriennio, dovranno essere presentati in quattro copie, e così pure la relazione.

## Nuove costruzioni edilizie

Torino, 28 febbraio 1964

*Circolare indirizzata ai Sindaci dei Comuni della Provincia ed agli Ordini e Collegi Professionali.*

Allo scopo di rendere più sollecito il disbrigo delle pratiche relative alle nuove costruzioni edilizie da sottoporre all'esame di questo Comando, si invitano le Signorie Loro e gli Enti in indirizzo a dare le necessarie disposizioni perchè i disegni dei progetti vengano presentati completi anche del calcolo delle varie cubature distinte secondo le categorie specificate qui di seguito:

Cat. A - Costruzioni civili.

Cat. B - Costruzioni industriali e commerciali per stabilimenti, depositi, magazzini e simili destinati alla lavorazione e deposito di sostanze non combustibili.

Cat. C - Costruzioni industriali e commerciali per stabilimenti destinati alla lavorazione e al deposito di sostanze combustibili.

Cat. D - Costruzioni industriali e commerciali per stabilimenti e magazzini destinati alla lavorazione e al deposito di sostanze infiammabili, gas compressi, autorimesse, ecc.

Le cubature vanno calcolate vuote per pieno comprendendo anche le opere interrante.

*Corpo Nazionale Vigili del Fuoco Comando Provinciale di Torino*

Il Comandante  
Dr. Ing. Salvatore Cuomo

# L'abilitazione per gli Ingegneri Docenti nelle Scuole Tecniche

*Pubblichiamo uno scambio di corrispondenza tra l'ANID ed il Presidente della Commissione Plenaria presso il Politecnico di Torino.*

*Ill.mo Sig.*

*Prof. Dott. Ing. Cesare Codegone  
Presidente della Commissione  
per la conversione dell'Abilitazione  
provvisoria all'esercizio della professione*

*Politecnico di Torino*

*Torino*

Questa Presidenza venne gentilmente informata del contenuto della di Lei lettera prot. n. 589 del 4 giugno 1963 indirizzata all'Ill.mo Sig. Presidente dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino e riguardante i criteri stabiliti per la conversione della Abilitazione provvisoria all'esercizio della professione di ingegnere in definitiva.

Nella lettera si asserisce tra l'altro che rispetto « ad altri particolari casi » prospettati, la Commissione plenaria da Ella presieduta aveva adottato la seguente determinazione:

« L'iscritto all'Albo che sia insegnante in una Scuola media potrà o meno considerarsi esercitare la professione a seconda del tipo di insegnamento tenuto ».

Tale dispositivo non poche perplessità ha suscitato negli aderenti alla nostra associazione nonché negli interessati, per cui preghiamo SS. Ill.ma di voler precisare quali siano i tipi di insegnamento tenuti che a giudizio della On. Commissione consentano la Abilitazione definitiva all'esercizio professionale.

Crediamo di poter ritenere che la espressione « scuola media » sia comprensiva delle scuole di avviamento professionale, scuola tecnica, istituto professionale, come anche degli istituti tecnici industriali di qualsiasi indirizzo, ed altresì degli istituti tecnici per geometri.

Inoltre sarebbe opportuno conoscere se sia sufficiente:

1) per documentare il servizio

scolastico prestato, la presentazione di un unico certificato firmato dal Preside dell'Istituto;

2) per ottenere la conversione all'Abilitazione definitiva, il titolo di Abilitazione all'insegnamento di materie tecniche, compreso il disegno tecnico, anche qualora non si abbia insegnato.

f.to Il Presidente dell'ANID  
Dr. Ing. C. Vinella

Preg.mo Sig. Ing.

Costantino Vinella

OGGETTO: *Conversione dell'abilitazione provvisoria all'esercizio professionale.*

Rispondo soltanto ora alla lettera sopraccitata poichè ho voluto portare le Sue richieste all'esame della Commissione plenaria, riunitasi il 14 corrente mese.

Detta Commissione ha convenuto che, pur dovendosi procedere caso per caso all'esame delle singole domande, in linea generale potrà concedersi l'abilitazione definitiva all'esercizio professionale a coloro che abbiano svolto o svolgano un insegnamento di carattere tecnico in senso lato, compreso anche il disegno tecnico e per qualsiasi tipo di scuola media che comprenda insegnamenti aventi tale carattere.

Quanto agli altri quesiti specifici avanzati la Commissione ha precisato che:

1) se l'interessato ha prestato servizi diversi in una stessa scuola pubblica, sarà sufficiente un unico certificato firmato dal Preside; se

il servizio riguarda diversi istituti, occorreranno distinti certificati firmati dai rispettivi Presidi. Se si tratta poi di scuola privata autorizzata, la firma del Preside dovrà esser convalidata dal Provveditore agli Studi;

2) il titolo di abilitazione all'insegnamento di materie tecniche, compreso il disegno tecnico, non può ritenersi sufficiente se non si abbia insegnato, mancando in tale ipotesi il prescritto requisito dell'effettivo esercizio professionale.

Con distinti saluti.

Prof. Ing. Cesare Codegone

## Designazioni dell'Ordine di Torino

*Richiesta di Rappresentanti.*

— Alla Prefettura di Torino, per il Consiglio Provinciale di Sanità nel triennio 1964-1966, il Consiglio decide di segnalare il Prof. Ing. Augusto Cavallari-Murat ed il Prof. Ing. Gino Salvestrini.

— Al Comune di Venaria Reale, per la Commissione Giudicatrice del Concorso ad un posto di Geometra, il Consiglio propone i seguenti colleghi: Ing. Arturo Travostino, Ing. Luigi Goffi, Ing. Carlo Mortarino.

Quale Ingegnere Libero Professionista per il Comitato Provinciale per il programma decennale Case lavoratori si designa l'Ing. Pratesi Mario Paolo.

ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI TORINO

Via Giolitti, 1 Telefono 546.975

Direttore responsabile: Luigi Piglia

Stamperia Artistica Nazionale - Torino

**STAMPE**