

PROGRAMMAZIONE E CONTROLLO
DEI PROGETTI DI RICERCA

Alberto De Toni

Padova, Settembre 1982



ISTITUTO DI ORGANIZZAZIONE AZIENDALE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA
FACOLTÀ DI INGEGNERIA

PROGRAMMAZIONE E CONTROLLO
DEI PROGETTI DI RICERCA

Alberto De Toni

Padova, Settembre 1982

ISTITUTO DI ORGANIZZAZIONE AZIENDALE
Università degli Studi di Padova
Facoltà di Ingegneria

I N D I C E

1. PREMESSA	.....	pag.	1
2. ANALISI STORICA	.....	"	6
3. PLANNING E CONTROLLO DI UN PROGETTO DI R & S	.....	"	12
3.1. Elementi del problema	.....	"	12
3.2. Definizione del progetto	.....	"	14
3.3. Planning e controllo del progetto	.....	"	15
3.3.1. Diagrammi logici	.....	"	16
3.3.2. Slip charts	.....	"	18
3.3.3. Profile charts	.....	"	20
3.4. Controllo dell'informazione	.....	"	23
3.5. Azione manageriale	.....	"	23
4. SOMMARIO	.....	"	26
5. BIBLIOGRAFIA	.....	"	48

1. PREMESSA

Nella gestione dei progetti di ricerca e sviluppo è andata sempre più prendendo importanza la funzione di Programmazione e Controllo (P & C). Mentre del primo termine se ne ha una percezione positiva o comunque inoffensiva, il secondo termine porta molto spesso con sé un alone di fiscalismo, di attività ispettiva e vessatoria. Riteniamo, quindi, opportuno di dover fare delle premesse in sede di definizioni per non ingenerare confusione in un campo di indagini tutt'altro che scevro di difficoltà sia concettuali che terminologiche.

Il termine di controllo in realtà ha due significati: il primo, derivato dal francese (contrôle) è proprio quello di ispezione, riscontro; il secondo, di derivazione anglosassone (control) è sinonimo invece di governo, guida. È questo secondo significato che viene riservato al termine di controllo nel contesto qui considerato e più precisamente per controllo direzionale ci riferiamo a quell'attività di guida rivolta al conseguimento di obiettivi economici in senso stretto o che comunque hanno implicazioni economiche.

Il meccanismo attraverso il quale si concreta l'attività di controllo è quella della retroazione, nel quale interviene il primo significato di controllo, ma solo in termini di mec-

canismo. Una volta definiti gli obiettivi, si svolgono le operazioni rilevando i connessi risultati.

Il confronto tempestivo fra obiettivi e risultati mette in evidenza eventuali scostamenti, dalla cui analisi scaturiscono le opportune azioni correttive, sempre che gli obiettivi siano ancora ritenuti congrui. Se questa condizione non si verifica, è chiaro che l'intervento riguarderà non le operazioni, ma la ridefinizione degli obiettivi del programma.

Si ha qui conferma della stretta relazione tra "planning"(*) ("decidere cosa fare") e controllo ("assicurarsi che i risultati programmati siano ottenuti") per cui risulta superfluo scindere nettamente le attività di planning e controllo, che diventano elementi di un unico sistema di planning e controllo.

Tali due attività risultano diversamente orientate e bilanciate nei vari processi in cui si può scomporre un sistema di planning e controllo.

(*) Il termine planning non è stato tradotto, in quanto in italiano corrisponde a due termini: programmazione e pianificazione. In alcune discipline (ad es. economiche) sono spesso sinonimi. Secondo altri sottointendono diversi campi di azione temporale (programmazione si riferisce ad un anno, la pianificazione a tempi lunghi); tale concetto può essere distorsivo per specifiche aziende ed in particolare per alcune attività quali la ricerca e sviluppo. Il termine non è stato tradotto in tutti i casi in cui può ingenerare ambiguità.

Sulla base dello schema di R.N. Anthony (vedi fig. 1), è possibile distinguere tre processi in un sistema di planning e controllo:

- I) Planning strategico
- II) Controllo direzionale (*)
- III) Controllo operativo

Per planning strategico si intende il processo decisionale sugli obiettivi dell'organizzazione, sui cambiamenti degli obiettivi stessi, sulle risorse usate per raggiungerli e sulle politiche atte a gestire l'acquisizione, l'uso e l'allocazione di queste risorse. Quindi, il planning strategico è un'attività che riguarda i potenziali profitti e in cui la componente di controllo risulta meno rilevante. E' solitamente una tipica attività di staff.

Per controllo direzionale (Management control) si intende il processo mediante il quale i dirigenti (managers) si assicurano che le risorse siano ottenute ed usate con efficacia ed ef-

(*) Controllo direzionale è la traduzione più usuale del termine inglese Management control, che in questa relazione, come si vedrà in seguito, è usato secondo la definizione di R.N.A. Anthony nel libro "Planning and Control systems". Il controllo direzionale può essere considerato anche come termine equivalente o interscambiabile con quello di controllo di gestione (vedi ad es. Brunetti - Il controllo di gestione in condizioni ambientali perturbate).

ficienza per il raggiungimento degli obiettivi dell'organizzazione.

Nel controllo direzionale il mix di attività di planning e controllo risulta più stretto e inscindibile. Quale esempio, basterà considerare una delle attività incluse nel controllo direzionale: il controllo budgetario. Questo processo è formato da un ricorrente ciclo di attività. Il ciclo parte con la preparazione ed approvazione di un budget, che chiaramente è un'attività di planning, ma il budget è anche uno strumento di controllo.

Durante l'esercizio del budget, si verificano molte attività, che chiaramente si adattano alla definizione di controllo, ma vi sono attività quali la revisione del budget, che è chiaramente un'attività di planning.

La definizione di controllo direzionale, sarebbe più esatto di programmazione e controllo direzionale, sottointende alncuni concetti chiave:

- a) il processo di controllo direzionale si verifica in un contesto di obiettivi e di politiche, già determinate nel processo di planning strategico.
- b) l'attività di planning e controllo ha come soggetti, come attori, i managers della linea operativa. Essi si avvalgono di

unità di staff, che mettono a punto sistemi di programmazione e controllo formale, che comprendono metodi per raggruppare, analizzare e trasmettere le informazioni (reporting) necessarie per prendere decisioni (planning), metodi per comunicare valutazioni e risultati ottenuti (reporting), metodi per valutare le azioni e gli scostamenti fra risultati ottenuti e programmati (controllo).

Il controllo operativo è il processo che mira ad assicurare che specifici compiti siano stati eseguiti con efficacia ed efficienza. Il controllo operativo non riguarda più il processo decisionale ed è centrato sull'esecuzione, mentre il controllo direzionale riguarda sia il planning che l'esecuzione.

Lo schema di R.N. Anthony, per quanto chiarificatore, non consente di rispondere alle domande base di questa relazione:

- una specifica azienda, che opera in armonia con l'evoluzione dell'ambiente esterno, di quali sistemi e strumenti di P & C necessita?
- sono tali sistemi applicabili anche all'attività di R & S, cioè ai progetti di R & S?

A questo scopo è necessaria una breve analisi storica dell'evoluzione delle risposte organizzative e gestionali a questi due quesiti nei principali Paesi industriali.

2. ANALISI STORICA

La specializzazione della conoscenza, la divisione del lavoro sono state la risposta manageriale alla complessità del mondo moderno. Avendo focalizzato l'attenzione dei singoli managers su un limitato gruppo di problemi parrocchiali, è diventato difficile dare coerenza e sinergismo agli scopi ed ai contributi dei singoli managers. E' sorta la necessità di riacquistare un'identità aziendale tramite la definizione di obiettivi, strategie e politiche aziendali. L'analisi di questo problema ha portato alla rapida crescita di sistematici "corporate planning" e di vari schemi di management per obiettivi.

Nonostante che molte decisioni riguardino gli investimenti in tecnologia od in innovazione tecnologica, la ricerca è rimasta alla periferia di questa evoluzione del modo di gestire delle altre aree di business; infatti, la R & S era sostanzialmente soggetta ad un budget di autorizzazione di spesa, senza un preciso orientamento ai risultati economici. Si era quindi creata una situazione di abdicazione manageriale per quanto riguarda l'attività R & S.

Sui motivi di questa difformità tra R & S e altre aree di business sono stati versati fiumi di inchiostro; vogliamo qui enucleare solo due fattori: l'incertezza connaturata con la

attività R & S e l'attitudine delle persone coinvolte.

Infatti il ricercatore spesso deriva la sua soddisfazione più nel dare il suo contributo ad un progetto piuttosto che all'ottenimento degli obiettivi. Come conseguenza risulta ostile ad un management per obiettivi, che è, al contrario, più confacente alle altre aree di business.

Tale dicotomia è sostanzialmente rimasta, finché forti ragioni esterne non hanno creato la necessità di superarla.

Fino agli anni '60, la più immediata necessità era la produzione di un numero sufficiente di beni per soddisfare le necessità materiali di una società in continuo sviluppo. Durante gli anni '60 la domanda di tradizionali prodotti nei mercati sviluppati iniziò a mostrare i primi segni di saturazione.

L'incessante richiesta di nuovi prodotti provocò un forte stimolo per gli investimenti in R&S. Vi era una cieca fede su una diretta correlazione fra spese in R & S ed innovazione, che va inteso come processo per cui un'invenzione e idea diventa di rilevanza economica.

Molte delle più pubblicizzate innovazioni supportavano l'opinione che l'innovazione si verifica casualmente e che il ricercatore ed il tecnologo non dovrebbero essere frustrati dai controlli manageriali imposti agli altri mortali.

Il mancato raggiungimento dei risultati a fronte della cre

scente spesa in R & S ha portato a riconsiderare la politica di abdicazione manageriale.

Vennero fatti tentativi di applicare il medesimo grado di controllo manageriale applicato agli altri business. In molti casi anche questo approccio non ha prodotto nessun miglioramento della produttività del R & S a causa della scarsa comprensione e coscienza delle specifiche implicazioni manageriali del processo di innovazione.

A questo punto, ci si è trovati davanti ad un dilemma di non facile soluzione: da una parte la necessità dell'innovazione, dall'altro il problema di gestire tale attività, come un'area di business, cioè sulla base di un rapporto costo/benefici, che risulta non sufficientemente produttiva sia in regime di libertà che di controllo.

In effetti erano stati applicati alla R & S sistemi di P & C propri delle altre aree di business. Fino agli anni '70 i sistemi di P & C erano sostanzialmente di natura tecnico-contabile (definizione di centri di responsabilità, centri di costo ecc.).

L'applicazione di tali tecniche di controllo contabile alle attività di R & S si era spesso ridotta ad un processo contabile ritualizzato, in quanto era rimasto staccato dai risultati tecnici che essendo spesso non quantificabili come i ri-

sultati di altre aree di business (produzione e vendite), erano una grandezza incommensurabile con le grandezze tipiche del controllo contabile. Un'altra scollatura si era verificata fra la dimensione contabile e quella decisionale, nei casi in cui la contabilità di bilancio, di tipo storico, che fotografa la salute economica ad una data, era andata a sostituire la contabilità direzionale, che è caratterizzata dal fatto di essere effettuata lungo il percorso per prendere decisioni. Ciò non toglie che ambedue le contabilità possono attingere ai medesimi dati, ma con finalità e quindi procedure diverse. L'applicazione di stretti controlli sull'attività tecnico scientifica, mutuata da attività "certe", di tipo ingegneristico, aveva oscurato la dimensione decisionale, che è fondamentale in tutte le attività ad alto tasso di incertezza.

Con gli anni '70 si è usciti dall'età del benessere per entrare nell'età dell'incertezza, come la chiama Galbraith. Le aziende hanno cominciato ad operare in un ambiente con complesse interazioni tra gli emergenti trends sulla scena politica, sociale ed economica. Come conseguenza la necessità di una effettiva gestione dell'incertezza e del cambiamento non è più confinata all'industria "technology based" e più in specifico all'attività di R & S.

È proprio per rispondere a questa nuova realtà, un effetti

vo sistema di P & C deve necessariamente affiancare ad un di scorso tecnico-contabile il controllo di un numero di variabi li chiave superiore a quello del passato, e quel che più conta non sempre quantificabile, agendo contestualmente e coerentemente sulla funzione tecnica, contabile, decisionale ed infor- mativa, con strumenti adatti ed adattati alla specifica realtà aziendale.

Non vorremmo aver dato l'impressione che solo le attività di R & S o le industrie "technology based" siano le uniche carenti di sistemi di P & C, intesi come un processo articolato e non solo come l'istituzione di singoli strumenti non correlati. Tali sistemi di P & C sono carenti o non a regime in mol te aziende ed in molte aree di business.

Certamente ci sono esempi concreti, si può citare la du Pont e la Union Carbide, dove si è notata una correlazione tra effi cienza dei sistemi di P & C ed innovazione dei prodotti, a parità di risorse.

In conclusione, l'analisi storica ci ha messo in luce la necessità di una maggiore produttività della ricerca, anche se la ricerca è l'antitesi della certezza.

Come conseguenza la selezione dei progetti, programmazione e controllo del progetto, debbono essere disposti su una più lo gica e scientifica base e non lasciati ad un sistema di intuizio

ni o presunzioni personali.

Questo non significa che il management sarà assolto da tutte le responsabilità del planning, in quanto i sistemi formali possono solo incrementare il rapporto fra criteri obiettivi e soggettivi su cui i programmi e le decisioni sono basati; nessuna tecnica può sostituirsi ai managers e tanto meno in un'attività ad alto rischio come la ricerca.

3. PLANNING E CONTROLLO DI UN PROGETTO DI RICERCA E SVILUPPO (*)

3.1 Elementi del problema.

Le tre principali aree del controllo direzionale di R & S riguardano la selezione, l'attuazione e terminazione dei progetti (vedi fig. 2). I fattori da considerare nella selezione e terminazione sono quasi identici, essendo diversi solo la qualità e non la natura delle informazioni su cui le decisioni sono basate.

In molti enti ed organizzazioni di ricerca tutta o parte di questa attività è allocata all'esterno, essendo i progetti di R & S in tali enti autorizzati dal cliente ("customer contractor projects"). Tali procedure e criteri di valutazione non dovrebbero essere usate solo per le decisioni di selezione, ma anche come base per il sistema di controllo direzionale dentro l'R & S nella fase di attuazione; quindi sotto questo aspetto rientrano nel planning e controllo del progetto, che è una delle principali attività di controllo direzionale in R & S.

(*) I vincoli portati al P & C di un progetto da parte di altri progetti (gestione di portafoglio) sono stati qui trascurati in prima approssimazione, in quanto non cambiano le metodologie di P & C del singolo progetto, ma incidono solo sull'azione manageriale.

Questo aspetto risulta tanto più importante in quanto l'esame delle ragioni per cui falliscono o terminano prematuramente i progetti di ricerca, ha portato molti autori alla conclusione che molti di essi non dovevano essere iniziati. E' chiaro che è inutile mettere a punto efficienti sistemi di planning e controllo del progetto senza un contesto di sistematiche procedure di valutazione. Dovendo scegliere fra due mali, è chiaro che è meglio un progetto mal gestito a potenziale profittabilità rispetto ad un ben controllato fallimento. I criteri che sono serviti a selezionare un progetto diventano punti di riferimento per il controllo e revisione del progetto.

Sotto questo aspetto verranno qui trattate e fatte rientrare negli elementi del sistema di planning e controllo di un progetto in R & S.

I principali elementi di un sistema di planning e controllo di un progetto di ricerca sono:

- a) definizione del progetto
- b) planning e controllo del progetto
- c) controllo dell'informazione
- d) azione gestionale

Tali elementi del sistema di planning e controllo vanno posti su una base formale per assicurarne il funzionamento in strutture complesse. In questa relazione sarà posto l'accento

sulle procedure di planning e controllo del progetto, dando degli altri elementi del sistema di planning e controllo solo i principi che servono a far meglio comprendere il contesto in cui agiscono i metodi formali di planning e controllo di un progetto di ricerca.

3.2 Definizione del progetto.

Allo stadio iniziale la definizione del progetto è essenzialmente concentrata sul problema, piuttosto che sulla soluzione. Per "definizione del progetto" si intende l'iniziale dichiarazione degli obiettivi, che si intendono ottenere e rispetto ai quali il successo del progetto può essere misurato. Siccome il successo finale sta nel successo sul mercato, gli obiettivi devono essere chiaramente definiti in termini di necessità di mercato, quantunque modificate da una valutazione di queste necessità in termini di ciò che sarà tecnicamente ottenibile con ragionevoli probabilità. Particolare attenzione deve essere posta alla performance tecnica che il segmento di mercato probabilmente richiede.

Nella fase iniziale è necessario specificare le caratteristiche del prodotto (o del processo) con margini imposti da incertezze tecniche o di mercato. Tali incertezze possono dimi-

nuire nel prosieguo del programma o nuove informazioni possono portare ad una ridefinizione degli obiettivi.

In conclusione, la definizione del progetto deve essere concisa e specifica, ma espressa in termini che non necessariamente escludono la possibilità di formulare nuove soluzioni; deve, inoltre, stabilire criteri per programmare gli obiettivi per tutti i gruppi di lavoro del progetto ed in particolare dare le linee guida su:

- le performance tecniche richieste
- limitazioni dei costi e dei tempi
- durata del progetto

3.3 Planning e controllo del progetto

Il piano del progetto dovrebbe consistere in un dettagliato programma di lavoro, che specifica il costo previsto per ogni compito, le risorse necessarie e le scale dei tempi di esecuzione ed i tempi di revisione. Il principale scopo del piano deve essere quello di rendere possibile un effettivo controllo del progetto. Quindi, l'obiettivo di una efficace procedura di planning è quella di assicurare che qualsiasi differenza nei tempi, nei costi e nei risultati possa essere rapidamente identificata (fase di controllo). La deviazione del progetto dal piano è il segnale per decidere appropriate azioni (fase di azio

ne manageriale).

Esistono un gran numero di metodi di planning e monitoring; il più semplice ed il più flessibile deve essere adottato alla luce delle necessità dell'organizzazione e del tipo di progetto.

I principali metodi possono essere divisi in quattro classi:

- I) networks del tipo PERT o CPM
- II) diagrammi logici
- III) slip charts
- IV) profile charts

I metodi a networks, utilizzati in grandi progetti di sviluppo, non verranno qui affrontati; in letteratura sono reperibili ampie ed esaurienti trattazioni.

L'uso delle profile charts è più usuale nella selezione (o terminazione dei progetti) e verrà qui trattata come metodo per il controllo delle macrovariabili del progetto.

3.3.1 Diagrammi logici

I diagrammi logici usano i medesimi simboli usati nel flowcharting dei programmi per i calcolatori.

I tre simboli più usati, con le definizioni date da Davis sono presentate in fig. 3. In fig. 4 è presentata una applicazione di un diagramma logico. Questo tipo di planning dà una descrizione passo per passo del processo in termini delle atti-

vità coinvolte e dell'incertezza associata agli esperimenti, cioè agli eventi ed alle loro correlazioni. Il planning per punti sequenziali, action plans, spesso usati, dà importanza solo agli eventi e non alle loro correlazioni; gli action plans possono rappresentare il presupposto di un diagramma logico.

In altri casi si possono mettere maggiormente in evidenza l'aspetto decisionale ed il controllo del tempo (vedi fig. 5), come nell'esempio pubblicato da Langbotton, Hay. Essi hanno formalizzato anche la fase che abbiamo chiamato di "identificazione" del progetto"; inoltre pongono sotto controllo il tempo ("target date") in relazione agli output e non il costo. Ciò risponde ad un preciso fatto strutturale che accumuna molti progetti, cioè di essere attività "labour intensive", per cui il costo viene largamente controllato dal numero di persone assegnato al lavoro, mentre il tempo di completamento è solitamente sottostimato. Nell'esempio riportato viene sottolineata la necessità di avere criteri e test associati ai diamanti decisionali. L'azione di controllo è possibile solo sulla base di documenti standards.

E' possibile arrivare a forme ancora più generalizzate, che prevedono la revisione dei criteri e delle condizioni di contorno che hanno determinato la partenza del programma (ed es. criteri di marketing, dai quali dipendono test e criteri deci-

sionali).

3.3.2 Slip charts

Le slip charts sono diagrammi che evidenziano le relazioni tra tempo programmato e tempo trascorso, per le varie fasi del progetto (fig. 6). In fig. 7 è presentata una versione in cui le varie fasi del progetto sono esplicitate in un diagramma logico in cui le lunghezze dei segmenti sono proporzionali ai tempi di completamento previsti. La fig. 7 rappresenta la situazione del budget operativo iniziale (convenzionalmente indicato al primo gennaio).

Il progetto è rivisto alla data programmata del completamento dell'evento 2 (1 aprile) e la slip-chart è aggiornata (vedi fig. 8). Da questo semplice esempio sorgono tre concetti: 1° check point (ed il relativo reporting) non sono legati a scadenze fisse, ma al completamento o meno di fasi del programma; 2° ad ogni check point si ha un nuovo budget gestionale ed operativo; l'attività di planning risulta quindi continua.

L'effetto del rebudgetting continuo si può osservare anche sulle date di check point. La 1^ verifica del programma modifica la data della 2^ verifica, rispetto a quella programmata

inizialmente (vedi figg. 7 - 8 - 9).

III° L'introduzione di tali procedure di planning sono chiaramente rivolte non solo alla verifica degli eventi passati, ma anche a valutare eventi futuri in termini di proiezione sulla base delle conoscenze acquisite.

Anche in questo caso si è privilegiato il controllo del tempo, accoppiato con i risultati tecnici, trascurando il controllo del costo.

Una organizzazione può scegliere di enfatizzare il reporting in costo o in tempo, a seconda delle sue necessità. E' ovvio che ambedue possono fornire utili informazioni; anzi spesso assieme forniscono informazioni addizionali. In queste forme accoppiate, invece di usare le grandezze assolute come nell'esempio riportato, si possono usare tempi e costi a consuntivo ed a preventivo normalizzati (vedi fig. 10).

Accoppiando alla stessa data le slip charts del tempo e del costo è possibile tirare alcune conclusioni in quanto gli sco-stamenti dal piano possono essere dovuti ad una varietà di cau-se, anche se usualmente rientrano in poche categorie, per esem-pio mancanza di risorse, fattori esterni, problemi tecnici.

Possiamo fare alcuni semplici esempi:

- a) tempo OFF, costo ON suggerisce una mancanza di risorse sul progetto

- b) costo OFF, tempo ON suggerisce che, essendo stati incontrati dei problemi tecnici imprevisti, un aumento di risorse ha permesso di superarli
- c) costo OFF, tempo OFF suggerisce che vi sono problemi tecnici che sono risultati difficili da affrontare.

3.3.3 Profile charts

L'immediatezza dei problemi di gestione della maggior parte dei progetti, non dovrebbe tuttavia distrarre il management dal tenere sotto controllo variabili di più lungo termine e le loro variazioni nel corso del programma.

Tali fattori sono sostanzialmente i medesimi che sono alla base delle procedure di selezione dei programmi.

La più semplice forma per tali valutazioni sono le check lists, che sono formate da criteri di giudizio espressi sotto forma di una serie di domande. Uno sviluppo della check lists sono le profile charts del progetto, dove ognuno dei criteri è valutato contro standard.

Viene qui riportato l'esempio di una profile chart per nuovi prodotti usata alla Monsanto. In fig. 11 viene presentato lo schema dei criteri ed in fig. 12 gli standards dei valori. Per completezza vengono riportati anche i criteri finanziari, che nelle strutture di "customer - contractor projects",

spettano sostanzialmente al cliente. A scopo esemplificativo riportiamo alcuni casi storici.

In fig. 13 è mostrato il caso di un progetto (un ausiliare tessile) partito sulla base di alcuni picchi del profilo, cioè sulla base della disponibilità di materie prime e degli impianti e sul know-how di ricerca. Il fallimento mercatistico, la mancata innovazione, fu dovuta alle basse profittabilità ed alla pesante situazione dell'assistenza tecnica e del marketing.

La profile chart avrebbe permesso di enfatizzare tali punti e molto tempo, risorse e soldi avrebbero potuto essere risparmiati. Questo è un esempio di come molti progetti falliscono non per il mancato raggiungimento degli obiettivi tecnici, ma perché non dovevano essere iniziati.

L'esempio fatto riguarda la selezione del progetto. Vediamo ora l'uso di tali metodi per il controllo durante l'avanzamento del progetto.

L'esempio riportato si riferisce ad un plasticizzante. Al primo screening (vedi fig. 14) il progetto si era dimostrato promettente sulla base dei criteri di marketing. Nella fase iniziale non si avevano notizie sufficienti neanche per una valutazione di larga massima, né sul processo né sugli economics. L'avanzamento di un progetto può essere visto come la diminuzione dell'incertezza dovuta all'acquisizione di nuove conoscenze

od informazioni.

Al secondo stadio (vedi fig. 15) gli economics sembrano estremamente positivi, in quanto un by-product, ineliminabile nel processo, si presupponeva di venderlo con profitto. Al terzo stadio si ha un profilo nettamente diverso, in quanto il by-product era risultato invendibile. Questo deprime gli aspetti finanziari ed il tempo per raggiungere il volume di mercato aumenta; inoltre la ricerca sul processo necessita di un nuovo impianto.

A questo punto il progetto fu chiuso. Il cambiamento dello stato di salute generale del progetto è evidente sovrapponendo i profili (vedi fig. 17).

È possibile completare tale tecnica con l'aggiunta di differenti pesi per i criteri, per gruppi di criteri, valori di merito (pesi x indici di merito) per ogni singola voce e per il progetto nel suo complesso o collegare l'intero progetto con matrici strategiche (ad es. quelle di Boston). Tali ulteriori sofisticazioni vanno introdotte solo se servono ad una migliore efficienza ed efficacia di gestione e non per uno scopo di autocompiacimento della raffinatezza delle tecniche di gestione e quindi riguardano in generale solo stadi successivi della applicazione di tali procedure.

3.4 Controllo dell'informazione

Per controllare il progresso tecnico del progetto, è necessario avere informazioni aggiornate sui costi, sui tempi e sullo stato di avanzamento di lavoro ed il confronto della situazione con predeterminati e documentati standard.

Gli standards su cui si basa il controllo direzionale R & S sono:

- i criteri di valutazione del progetto, le stime e le assunzioni su cui la decisione di selezionare il progetto erano basate
- definizione del progetto
- il piano del progetto

Il management ha la necessità di informazioni riguardanti tutte e due le parti. Dati questi presupposti è chiara la necessità di un sistema informativo finalizzato per permettere le attività con cui interagisce e formalizzato per poter funzionare. Le tecniche di informazione e controllo dell'informazione sono oggetto di specifici studi e approfondimenti.

3.5 Azione manageriale

Qualsiasi variazione fra i risultati misurati e gli standard richiede decisioni ed azione gestionale. Generalmente tali decisioni sono una riallocazione delle risorse o della priorità. Questo non sempre è possibile per fattori esterni o impreviste

difficoltà sorte nel corso del lavoro; in questo caso può essere necessario cambiare gli standard, cioè rivedere il programma. Qui si vuol solo sottolineare, che l'assenza della dimensione decisionale e gestionale, rende rituale l'intero sistema formale di planning e controllo, che deve essere strutturato e finalizzato anche per questa dimensione. Anche questa attività può avvalersi di procedure formali, di cui alcune sono già contenute nelle procedure di planning e controllo mostrate. Al fine di non ingenerare automatiche deduzioni, ci sembra utile sottolineare che l'azione gestionale non deve essere necessariamente volta alla eliminazione della differenza fra stato attuale e quello programmato. Siccome nessuno può prevedere il futuro, tantomeno in ricerca e sviluppo in cui l'incertezza è uno degli ingredienti peculiari, ne consegue che la differenza indica solo che i reali eventi differiscono da quelli assunti nel programma.

E' necessario reagire agli eventi reali, non a quelli che sarebbero dovuti avvenire se il mondo reale fosse stato così gentile da conformarsi al programma. La pratica implicazione di queste affermazioni è che l'attinenza al programma non è lo standard contro cui la performance dovrebbe essere misurata. "The closer the better" non è necessariamente la miglior regola. Questo deriva dal fatto che il controllo direzionale deve

essere volto all'efficace e all'efficiente utilizzazione delle risorse, piuttosto che alla conformità del programma iniziale.

Senza dubbio i programmi danno un punto iniziale per giudicare la performance, ma questo parametro di valutazione si basa sulla presunzione che i programmi dovrebbero essere seguiti in assenza di evidenze contrarie. Questo indica che nessuna tecnica porta a valutazioni e decisioni automatiche; in definitiva nessuna procedura può fare il lavoro del manager. Più volte abbiamo sottolineato la necessità di procedure di planning e controllo di R & S flessibili; qui bisogna aggiungere che anche l'uso delle procedure di R & S da parte dei managers deve essere flessibile.

4. SOMMARIO

La necessità che anche la R & S diventi un'area di business, cioè che la sua attività venga giudicata sulla base del rapporto costi/benefici, rende necessaria l'applicazione di sistemi di programmazione e controllo, non mutuati dalle altre aree di business, ma adattati alla specifica attività. I principali e lementi di un sistema di planning e controllo sono stati identificati e discussi. Essi sono i seguenti:

- definizione del progetto e degli obiettivi
- un piano per ottenere gli obiettivi (planning)
- un mezzo per comparare la performance attuale con quella programmata (controllo)
- controllo dell'informazione
- azione manageriale

Sono state presentate, tra le metodologie di planning e controllo già usate in R & S, quelle ritenute di più facile a pplicazione per una gestione per obiettivi di un ente o una fun zione di ricerca. Tali metodologie vanno inoltre adattate al tipo di ricerca (fondamentale, applicata, sviluppo) od a seconda delle conoscenze esistenti nella società.

Tali modifiche riguardano l'articolazione del planning e il grado di dettaglio della segmentazione delle attività, le modalità del controllo sulla base di una diversa misurabilità

dei risultati e non il tipo delle metodologie applicate.

Le metodologie di planning e controllo proposte mirano ad attivare e controllare in modo interattivo la funzione contabile, tecnico-scientifica e decisionale sulla base di un sistema informativo finalizzato e funzionalizzato all'efficacia-efficienza delle funzioni stesse.

Fig. 1 - Processi di planning e controllo in una struttura organizzativa

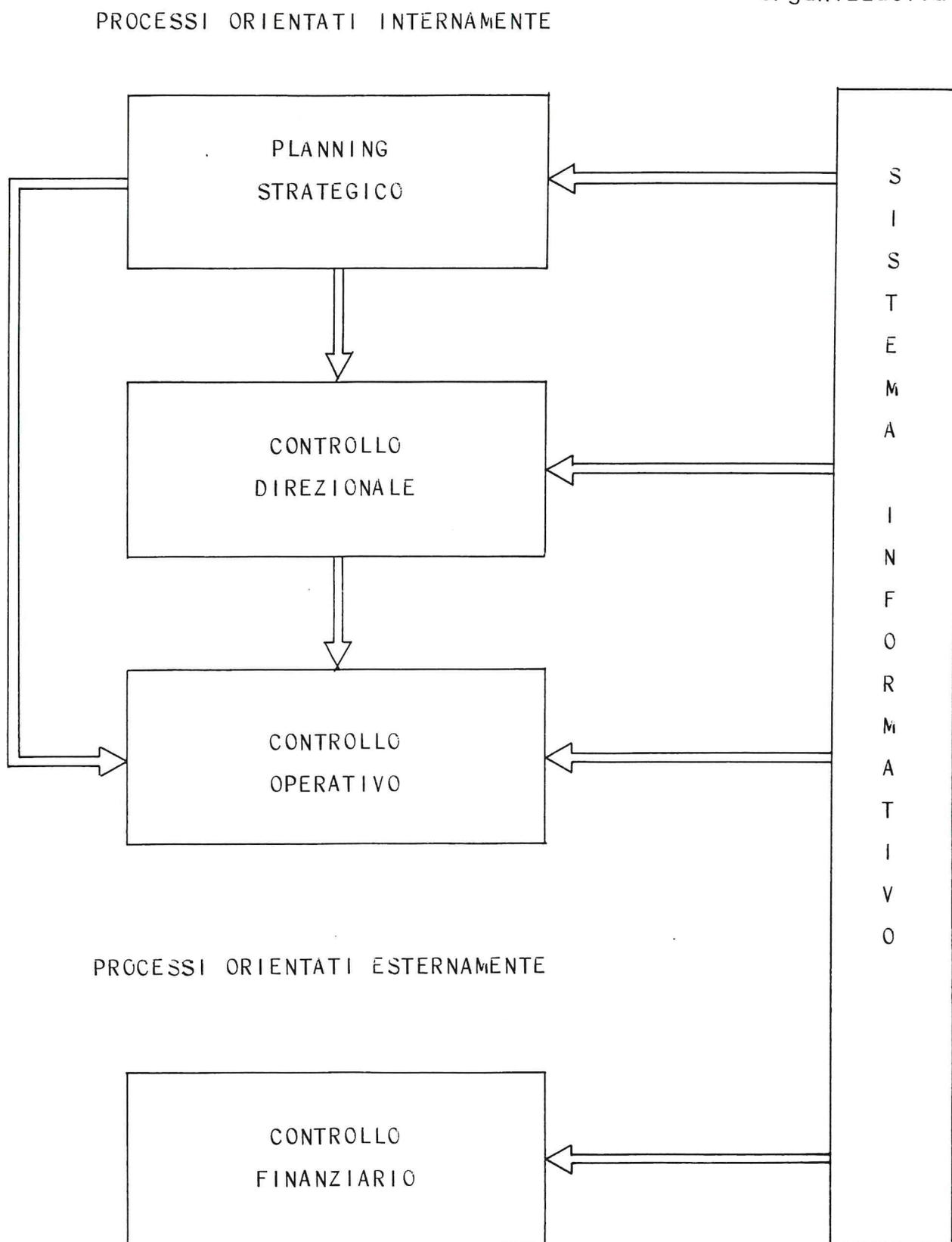


Fig. 2 - Aree di azione e strumenti del Controllo direzionale in R & S

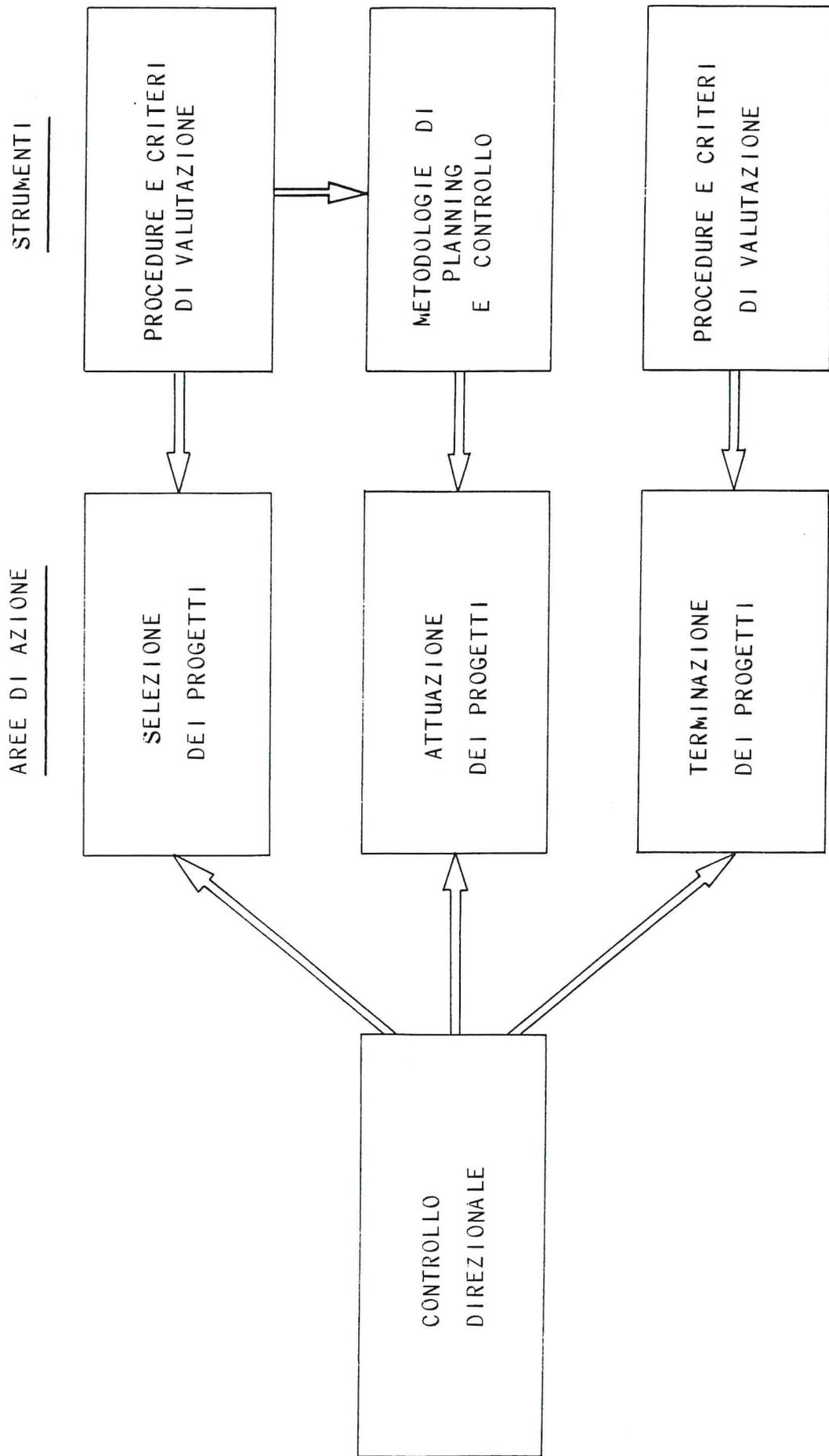


Fig. 3 - Principali simboli usati nei disgrammi logici

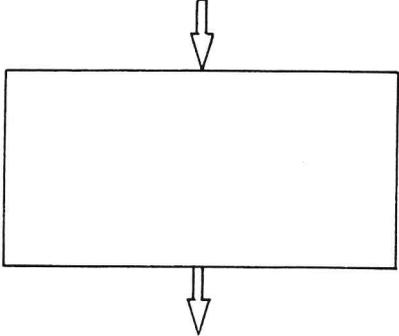
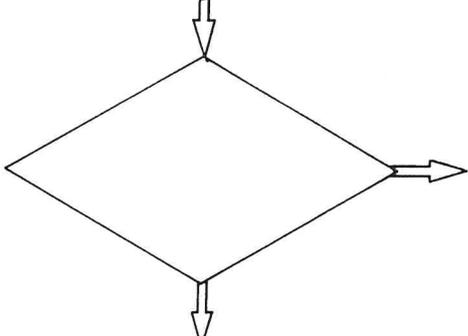
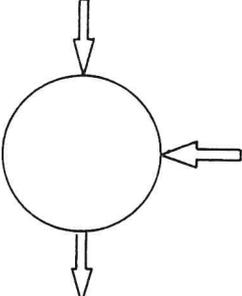
NOME	S I M B O L O	DEFINIZIONE
PROCESSO		<p>UNA ATTIVITA' CHE PUG' ESSERE COMPLETATA CON RAGIONEVOLE CERTEZZA</p>
DECISIONE		<p>UNA DECISIONE TRA CAMMINI ALTERNATIVI CHE RICHIEDE UN TEMPO TRASCURABILE</p>
PASSAGGIO OBBLIGATO		<p>UN NODO CHE DEVE ESSERE RAGGIUNTO PRIMA DI UN ULTERIORE AVANZAMENTO</p>

Fig. 4 - Esempio di diagramma logico

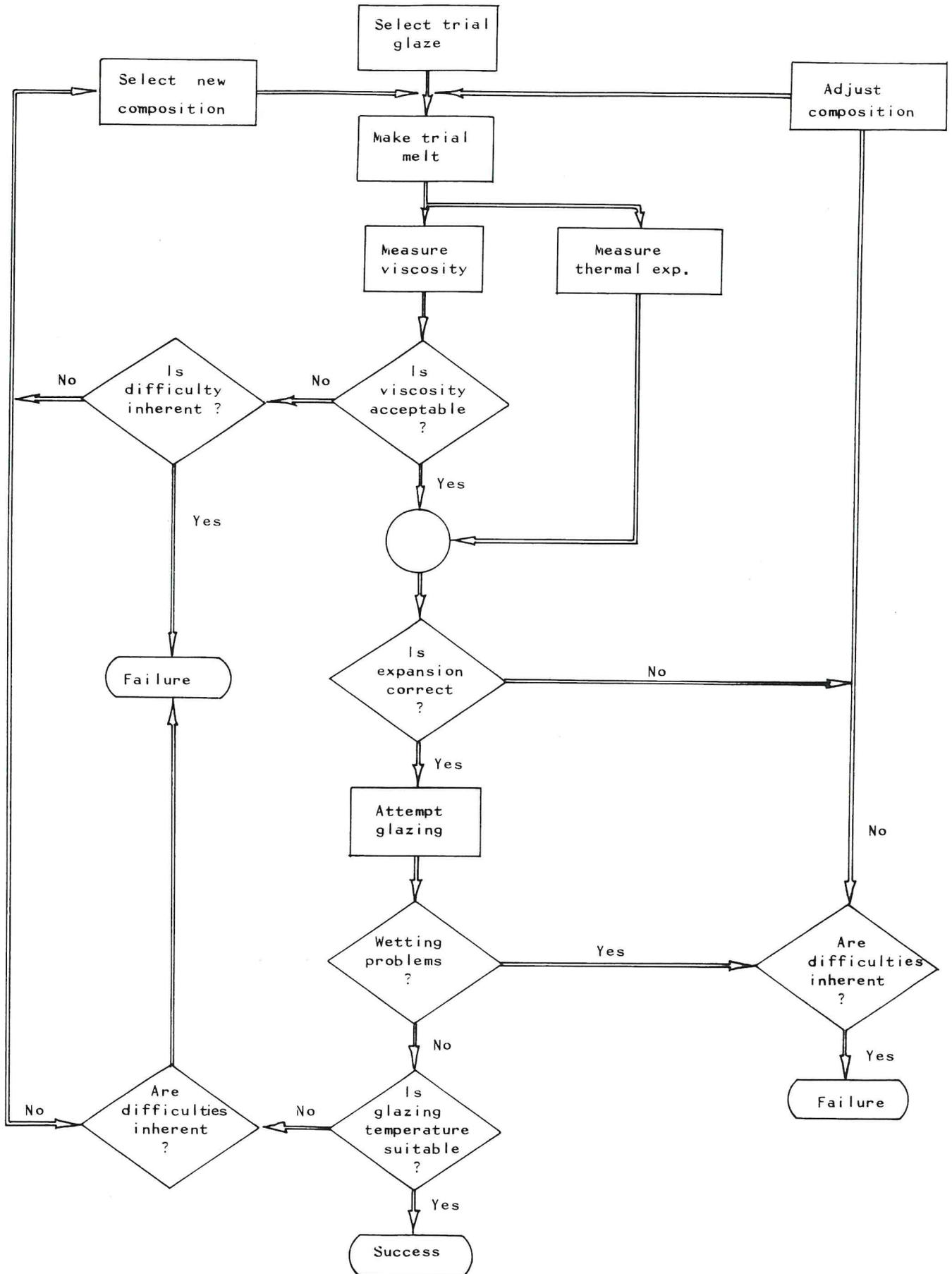


Fig. 5 - Esempio di diagramma logico

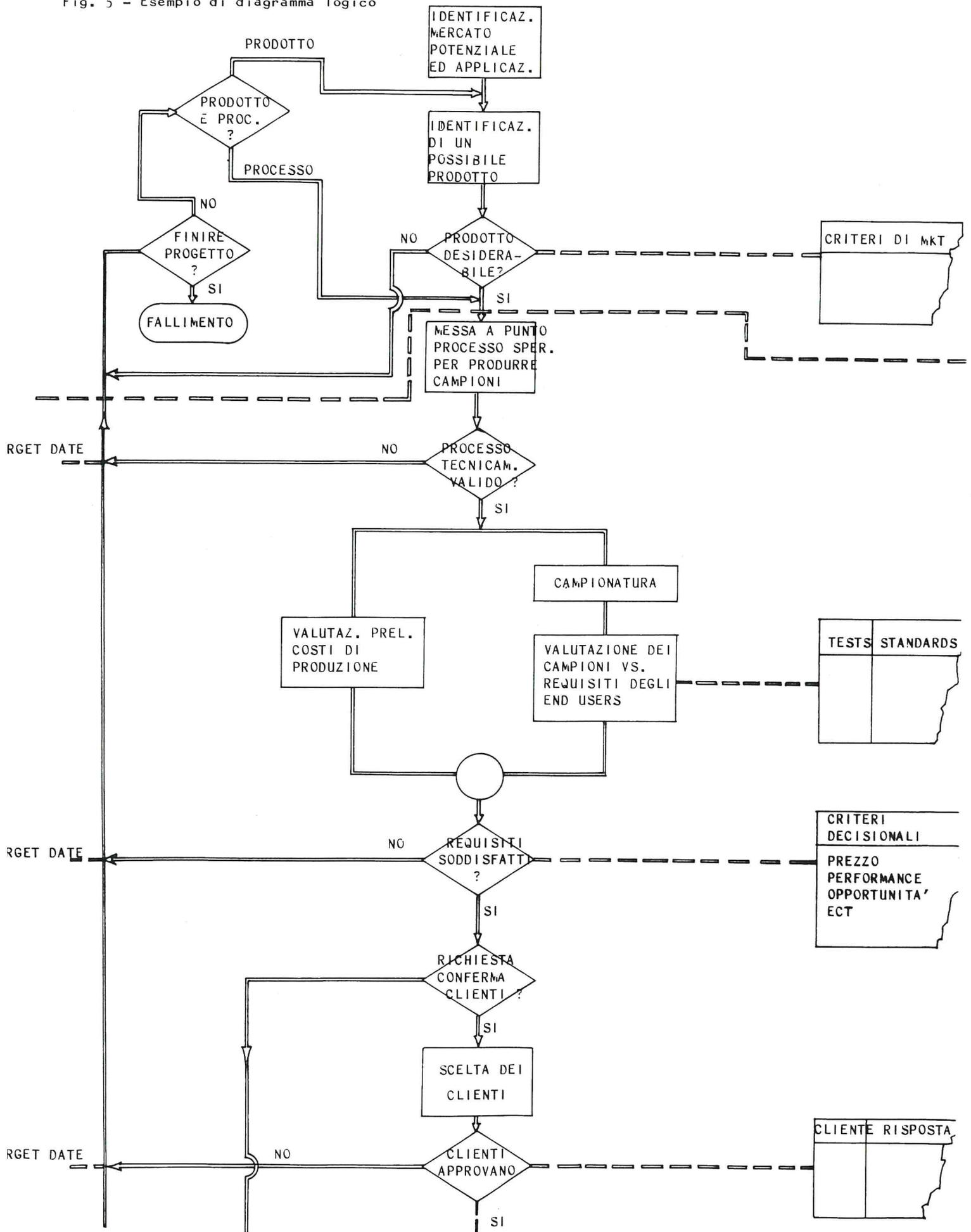


Fig. 6 - Esempio di slip chart

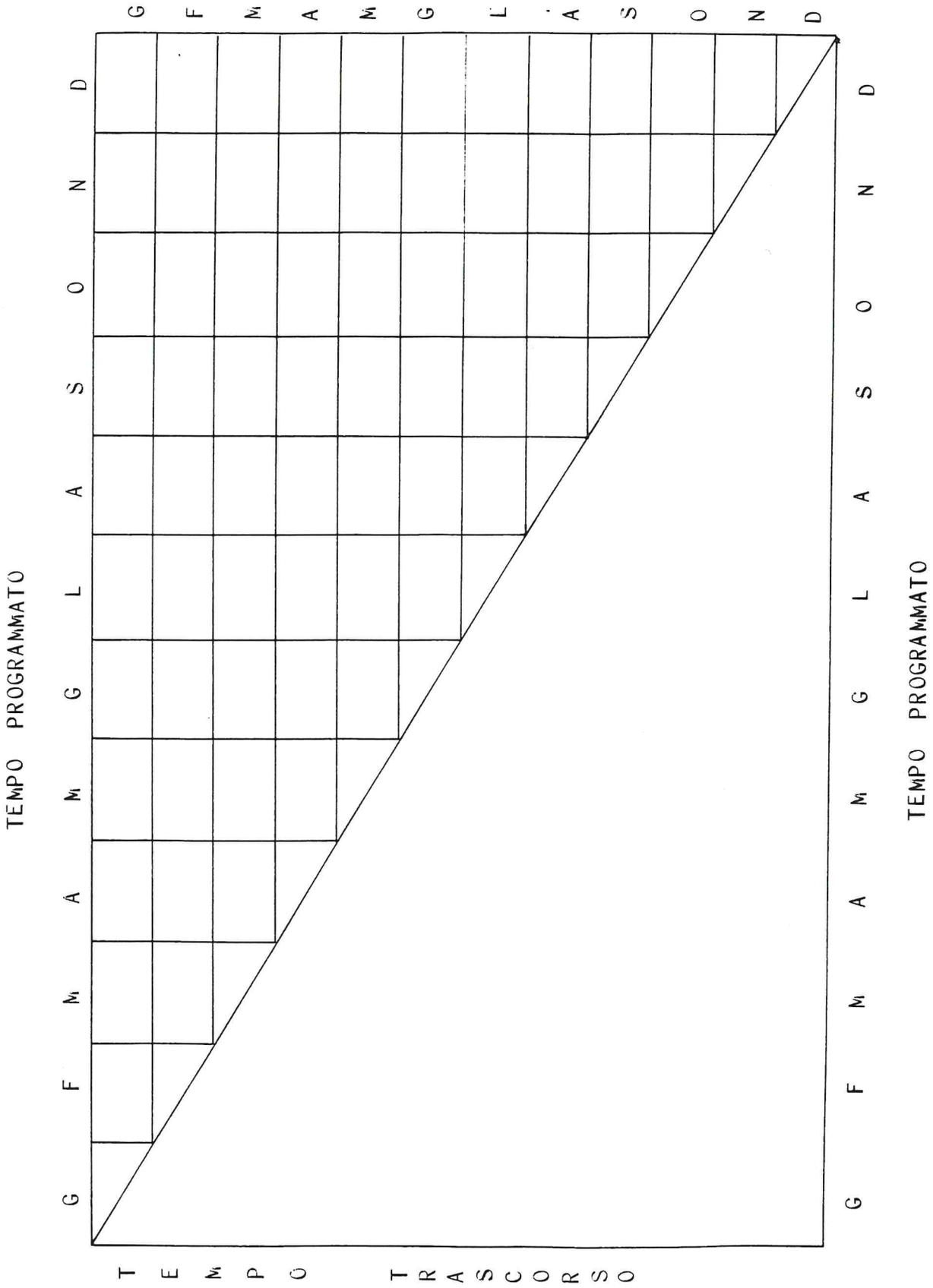


Fig. 7 - Budget operativo iniziale

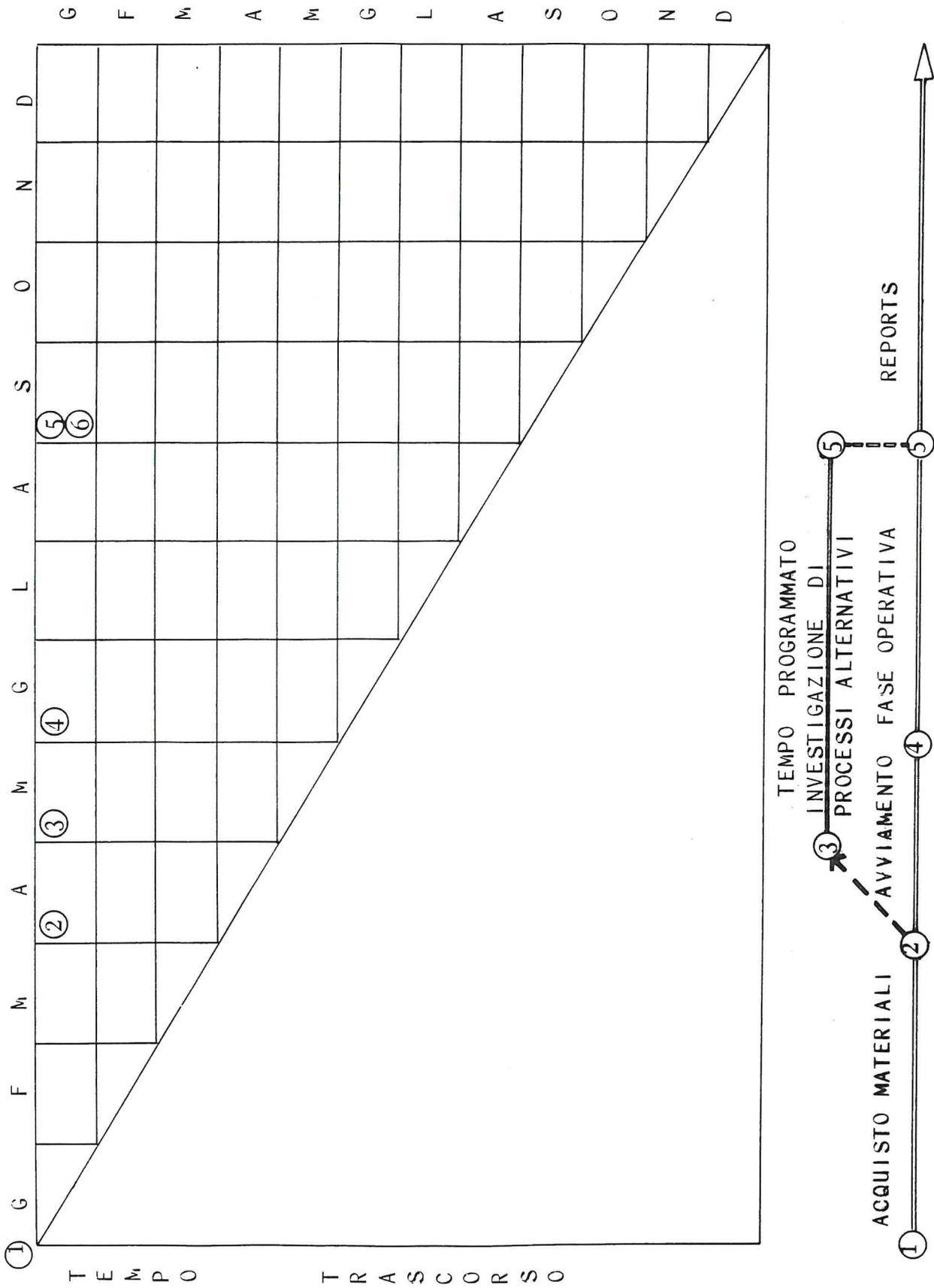


Fig. 8 - I^a verifica del budget operativo

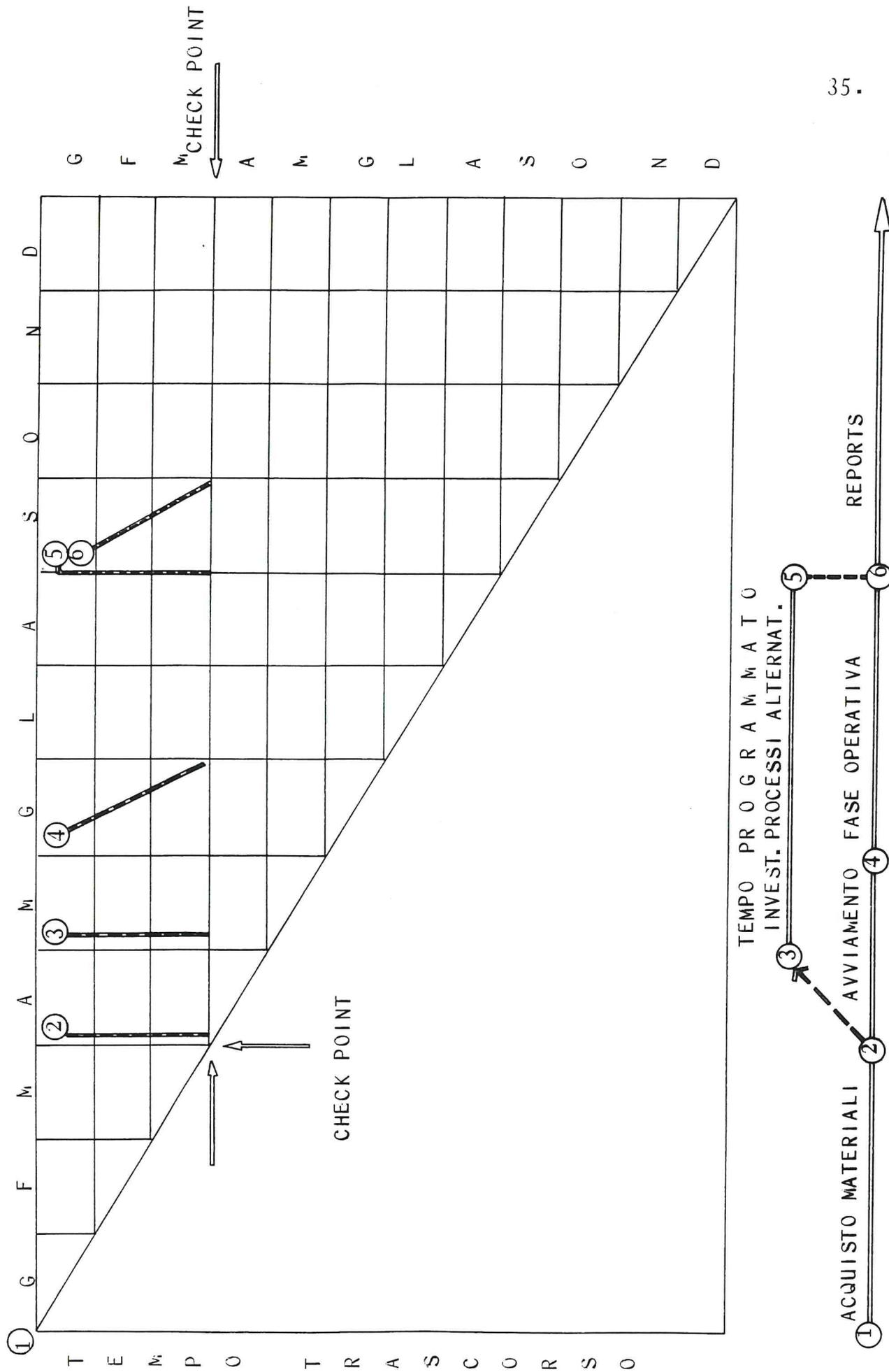


Fig. 9 - II^ Revisione del budget operativo

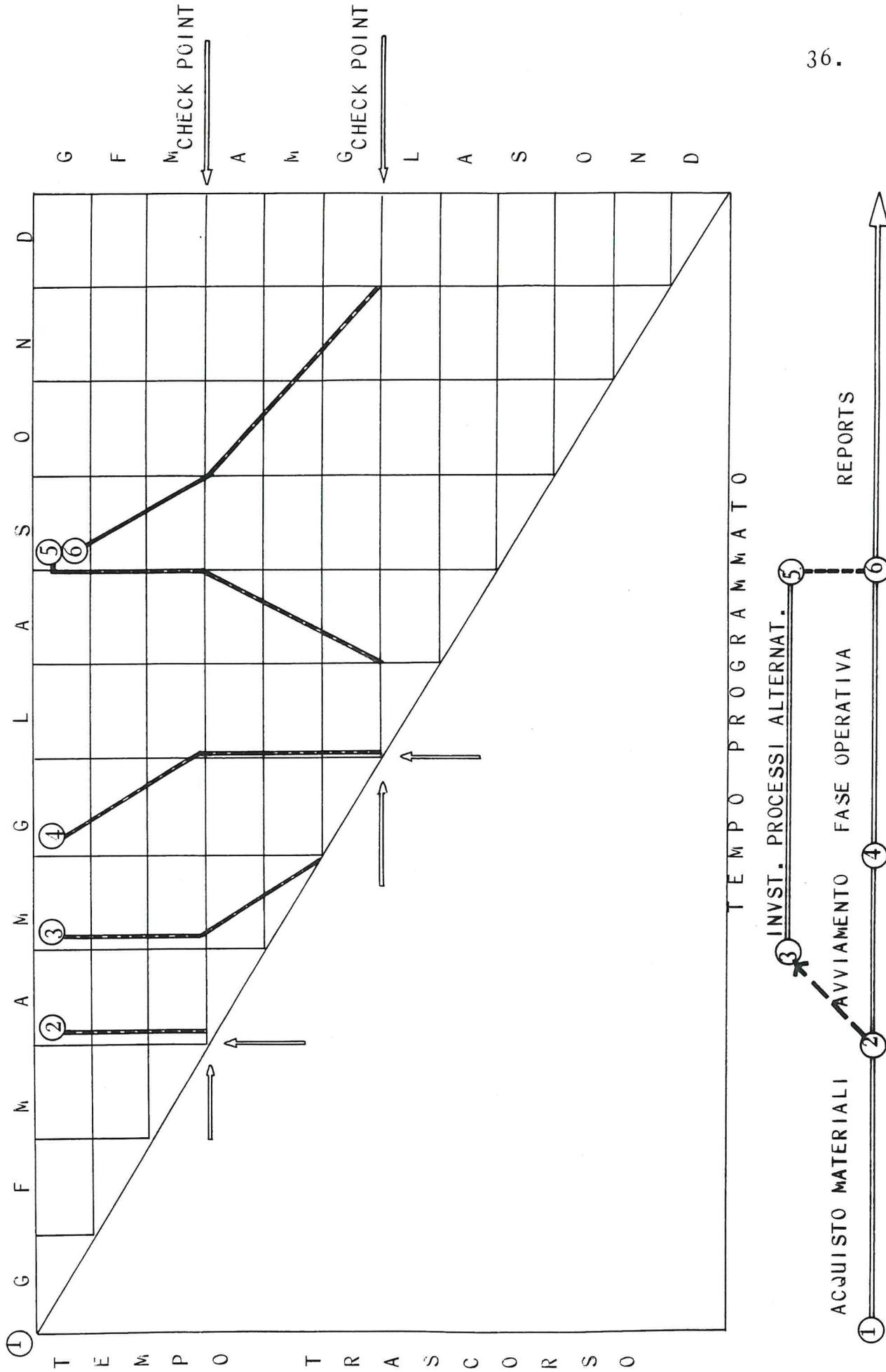


Fig. 10 - Stato di avanzamento contro budget iniziale sulla base dei tempi e dei costi

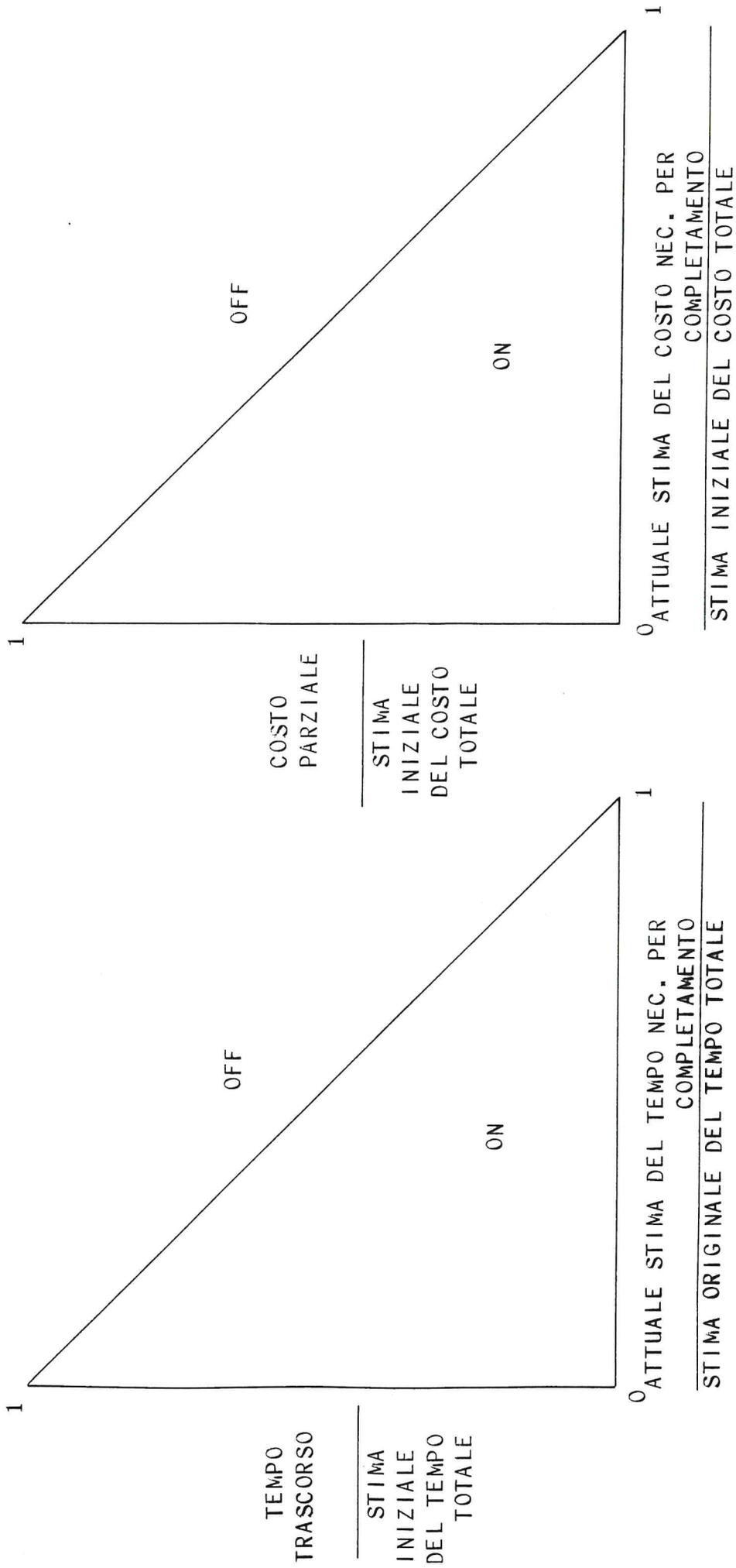


Fig. 11 - Esempio di profile chart

	-2	-1	+1	+2
<u>ASPETTI FINANZIARI</u>				
1° ROI prima delle tasse				
2° Vendite annue stimate				
3° Periodo di recupero dell'investimento incrementale di capitale fisso				
4° Tempo per raggiungere il volume stimato di vendita				
<u>ASPETTI DI ENGINEERING E PRODUTTIVI</u>				
5 Dimensioni d'impresa necessarie				
6 Disponibilità di materie prime				
7 Disponibilità di impianti				
8 Livello di conoscenza del processo				
<u>ASPETTI DI R & S</u>				
9° Periodo di recupero degli investimenti in ricerca				
10° Periodo di recupero degli investimenti in sviluppo				
11° Know-how di ricerca				
12° Situazione brevettuale				
<u>ASPETTI DI MARKETING E DEL PRODOTTO</u>				
13 Affinità con le linee di prodotto attuali				
14 Conseguenze sui prodotti attuali				
15 Vendibilità alla clientela attuale				
16 Numero di clienti potenziali				
17 Compatibilità con le caratteristiche delle forze di vendita attuale				
18 Stabilità del mercato				
19 Trend del mercato				
20 Assistenza tecnica				
21 Necessità di sviluppo del mercato				
22 Fabbisogni di promozione				
23 Prodotti correnti				
24 Punti di forza del prodotto				
25° Durata del ciclo di vita del prodotto				
26 Ciclicità/stagionalità della domanda				

° La valutazione per questi aspetti dipende da:
 tipo di business, metodi contabili, obiettivi finanziari

Fig. 12 - Standards della fig. 11.

- | | | | | |
|----|----|--|----|-----------------------------|
| 1. | -2 | meno del 20%; | -1 | dal 20% al 25% |
| | +1 | dal 25 al 30%; | +2 | più del 30% |
| 2. | -2 | meno di S 100.000; | -1 | tra S 100.000 a S 1.000.000 |
| | +1 | tra S 1 e \$ 5 milioni | +2 | più di \$ 5 milioni |
| 3. | -2 | più di 5 anni; | -1 | da 3 a 5 anni |
| | +1 | da 2 a 3 anni; | +2 | meno di 2 anni |
| 4. | -2 | più di 5 anni; | -1 | da 3 a 5 anni |
| | +1 | da 1 a 3 anni; | +2 | meno di 1 anno |
| 5. | -2 | non ci sono vincoli | | |
| | -1 | la maggior parte delle imprese può entrare in concorrenza | | |
| | +1 | possono competere medie e grandi imprese | | |
| | +2 | possono competere solo imprese di grandissime dimensioni | | |
| 6. | -2 | volumi e forniture limitate | | |
| | -1 | limitata disponibilità all'interno dell'impresa | | |
| | +1 | pronta disponibilità da fonti esterne | | |
| | +2 | pronta disponibilità da fonti interne | | |
| 7. | -2 | necessità di costruire impianti "ex novo" | | |
| | -1 | ampio fabbisogno di nuovi impianti | | |
| | +1 | modesto fabbisogno di nuovi impianti | | |
| | +2 | utilizzabilità di impianti attuali | | |
| 8. | -2 | processo nuovo - nessun'altra applicazione | | |
| | -1 | parzialmente nuovo - pochi altri impieghi | | |
| | +1 | processo conosciuto - diversi altri impieghi | | |
| | +2 | processo consolidato con prospettive di impieghi alternativi | | |

9. -2 più di 3 anni; -1 tra 2 e 3 anni
+1 tra 1 e 2 anni; +2 meno di 1 anno
10. -2 più di 3 anni; -1 tra 2 e 3 anni
+1 tra 1 e 2 anni; +2 meno di 1 anno
11. -2 nessuna esperienza e nessuna applicazione
-1 parzialmente nuovo con pochi altri usi
+1 qualche esperienza o nuove opportunità
+2 considerevole esperienza o potenzialità
12. -2 situazione brevettuale non definita
-1 presenza di molti prodotti su "licenza" o impossibilità di difesa brevettuale
+1 presenza di pochi contratti di licenza
+2 brevetto o licenza in esclusiva sono barriere efficaci
13. -2 completamente nuovi
-1 con notevoli differenze
+1 con differenze marginali
+2 perfettamente compatibili
14. -2 sostituisce completamente
-1 erode sensibilmente le quote di mercato di altri prodotti
+1 lievi effetti
+2 aumenta le vendite di altri prodotti
15. -2 clienti completamente diversi
-1 qualche cliente attuale
+1 maggior parte di clienti attuali
+2 tutta clientela attuale

16. -2 più di 500; -1 meno di 5 o tra 100 e 500
+1 da 5 a 10; da 50 a 100; +2 da 10 a 50
17. -2 necessità di forze di vendita completamente nuove
-1 necessità di molte assunzioni aggiuntive
+1 necessità di poche assunzioni aggiuntive
+2 nessun bisogno di assunzioni aggiuntive
18. -2 mercato altamente incerto; frequente abbassamento di
prezzi
-1 mercato instabile
+1 mercato abbastanza stabile
+2 mercato altamente stabile
19. -2 mercato calante; -1 mercato statico, maturo
+1 mercato crescente; +2 nuovo mercato potenziale
20. -2 richiesta impegnativa di assistenza tecnica
-1 richiesti diversi servizi di assistenza tecnica
+1 richiesti pochi servizi di assistenza tecnica
+2 irrilevanza dell'assistenza tecnica
21. -2 grossi sforzi educativo/conoscitivi
-1 apprezzabile fabbisogno di educazione
+1 moderata resistenza della clientela
+2 pronta accettazione della clientela
22. -2 pubblicità e promozione estensive
-1 necessità apprezzabili
+1 necessità moderate
+2 necessità trascurabili

23. -2 diversi prodotti in concorrenza diretta
-1 diversi prodotti concorrenti entro certi limiti
+1 uno o due prodotti concorrenti entro certi limiti
+2 nessun prodotto concorrente
24. -2 prezzi più elevati qualità equivalente
-1 competitivi o maggior prezzo e maggior qualità
+1 prezzi allineati e vantaggi qualitativi
+2 vantaggi nel prezzo e nella qualità
25. -2 da 1 a 3 anni; -1 da 3 a 5 anni
+1 da 5 a 10 anni; +2 più di 10 anni
26. -2 stagionale e soggetto fenomeni di ciclicità
-1 stagionali
+1 soggetto fenomeni di ciclicità
+2 stabilità elevata

Fig. 13 - Esempio di uso delle profile chart per la selezione di un progetto

	-2	-1	+1	+2
<u>ASPETTI FINANZIARI</u>				
1° ROI prima delle tasse	X	X		
2° Vendite annue stimate		X		
3° Periodo di recupero dell'investimento incrementale di capitale fisso	X	X		
4° Tempo per raggiungere il volume stimato di vendita	X	X		
<u>ASPETTI DI ENGINEERING E PRODUTTIVI</u>				
5 Dimensioni d'impresa necessarie			X	
6 Disponibilità di materie prime			X	
7 Disponibilità di impianti			X	X
8 Livello di conoscenza del processo		X	X	X
<u>ASPETTI DI R & S</u>				
9° Periodo di recupero degli investimenti in ricerca			X	
10° Periodo di recupero degli investimenti in sviluppo		X		
11° Know-how di ricerca		X	X	
12° Situazione brevettuale		X		
<u>ASPETTI DI MARKETING E DEL PRODOTTO</u>				
13 Affinità con le linee di prodotto attuali	X	X		
14 Conseguenze sui prodotti attuali	X	X	X	
15 Vendibilità alla clientela attuale	X	X		
16 Numero di clienti potenziali			X	
17 Compatibilità con le caratteristiche delle forze di vendita attuale		X		
18 Stabilità del mercato			X	
19 Trend del mercato			X	
20 Assistenza tecnica	X	X		
21 Necessità di sviluppo del mercato	X	X		
22 Fabbisogni di promozione		X		
23 Prodotti correnti		X		
24 Punti di forza del prodotto		X		
25° Durata del ciclo di vita del prodotto			X	
26 Ciclicità/stagionalità della domanda		X		

° La valutazione per questi aspetti dipende da:
 tipo di business, metodi contabili, obiettivi finanziari

Fig. 14 - Valutazione iniziale di un progetto

	-2	-1	+1	+2
<u>ASPETTI FINANZIARI</u>				
1° ROI prima delle tasse				
2° Vendite annue stimate				
3° Periodo di recupero dell'investimento incrementale di capitale fisso				
4° Tempo per raggiungere il volume stimato di vendita				
<u>ASPETTI DI ENGINEERING E PRODUTTIVI</u>				
5 Dimensioni d'impresa necessarie				
6 Disponibilità di materie prime			X	X
7 Disponibilità di impianti				
8 Livello di conoscenza del processo				
<u>ASPETTI DI R & S</u>				
9° Periodo di recupero degli investimenti in ricerca				
10° Periodo di recupero degli investimenti in sviluppo				
11° Know-how di ricerca		X		
12° Situazione brevettuale			X	X
<u>ASPETTI DI MARKETING E DEL PRODOTTO</u>				
13 Affinità con le linee di prodotto attuali			X	X
14 Conseguenze sui prodotti attuali			X	X
15 Vendibilità alla clientela attuale			X	X
16 Numero di clienti potenziali			X	X
17 Compatibilità con le caratteristiche delle forze di vendita attuale			X	X
18 Stabilità del mercato			X	X
19 Trend del mercato			X	X
20 Assistenza tecnica		X		
21 Necessità di sviluppo del mercato			X	X
22 Fabbisogni di promozione			X	X
23 Prodotti correnti		X		
24 Punti di forza del prodotto			X	X
25° Durata del ciclo di vita del prodotto			X	X
26 Ciclicità/stagionalità della domanda			X	X

° La valutazione per questi aspetti dipende da:
 tipo di business, metodi contabili, obiettivi finanziari

Fig. 15 - 1^a revisione del progetto di cui in fig. 14

	-2	-1	+1	+2
ASPETTI FINANZIARI				
1° ROI prima delle tasse			X	X
2° Vendite annue stimate			X	
3° Periodo di recupero dell'investimento incrementale di capitale fisso			X	
4° Tempo per raggiungere il volume stimato di vendita			X	
ASPETTI DI ENGINEERING E PRODUTTIVI				
5 Dimensioni d'impresa necessarie			X	
6 Disponibilità di materie prime			X	X
7 Disponibilità di impianti		X		
8 Livello di conoscenza del processo		X		
ASPETTI DI R & S				
9° Periodo di recupero degli investimenti in ricerca			X	
10° Periodo di recupero degli investimenti in sviluppo			X	
11° Know-how di ricerca		X		
12° Situazione brevettuale			X	X
ASPETTI DI MARKETING E DEL PRODOTTO				
13 Affinità con le linee di prodotto attuali			X	
14 Conseguenze sui prodotti attuali			X	
15 Vendibilità alla clientela attuale			X	X
16 Numero di clienti potenziali			X	
17 Compatibilità con le caratteristiche delle forze di vendita attuale			X	X
18 Stabilità del mercato			X	
19 Trend del mercato			X	
20 Assistenza tecnica		X		
21 Necessità di sviluppo del mercato			X	
22 Fabbisogni di promozione			X	
23 Prodotti correnti		X		
24 Punti di forza del prodotto			X	
25° Durata del ciclo di vita del prodotto			X	
26 Ciclicità/stagionalità della domanda			X	

° La valutazione per questi aspetti dipende da:
 tipo di business, metodi contabili, obiettivi finanziari

Fig. 16 - II^ revisione del progetto di cui alla fig. 14

	-2	-1	+1	+2
ASPETTI FINANZIARI				
1° ROI prima delle tasse	X	X		
2° Vendite annue stimate		X		
3° Periodo di recupero dell'investimento incrementale di capitale fisso	X	X		
4° Tempo per raggiungere il volume stimato di vendita		X		
ASPETTI DI ENGINEERING E PRODUTTIVI				
5 Dimensioni d'impresa necessarie			X	X
6 Disponibilità di materie prime			X	X
7 Disponibilità di impianti	X	X		
8 Livello di conoscenza del processo		X		
ASPETTI DI R & S				
9° Periodo di recupero degli investimenti in ricerca	X	X		
10° Periodo di recupero degli investimenti in sviluppo	X	X		
11° Know-how di ricerca		X		
12° Situazione brevettuale			X	X
ASPETTI DI MARKETING E DEL PRODOTTO				
13 Affinità con le linee di prodotto attuali			X	
14 Conseguenze sui prodotti attuali			X	
15 Vendibilità alla clientela attuale			X	X
16 Numero di clienti potenziali			X	X
17 Compatibilità con le caratteristiche delle forze di vendita attuale			X	X
18 Stabilità del mercato			X	
19 Trend del mercato			X	
20 Assistenza tecnica		X		
21 Necessità di sviluppo del mercato			X	
22 Fabbisogni di promozione			X	
23 Prodotti correnti		X		
24 Punti di forza del prodotto			X	
25° Durata del ciclo di vita del prodotto			X	
26 Ciclicità/stagionalità della domanda			X	

° La valutazione per questi aspetti dipende da:
 tipo di business, metodi contabili, obiettivi finanziari

Fig. 17 - Variazione dei profili durante lo svolgimento del progetto, di cui in fig. 14.

○----- inizio
 x----- I^ verifica
 ●----- II^ verifica

ASPETTI FINANZIARI

- 1° ROI prima delle tasse
- 2° Vendite annue stimate
- 3° Periodo di recupero dell'investimento incrementale di capitale fisso
- 4° Tempo per raggiungere il volume stimato di vendita

ASPETTI DI ENGINEERING E PRODUTTIVI

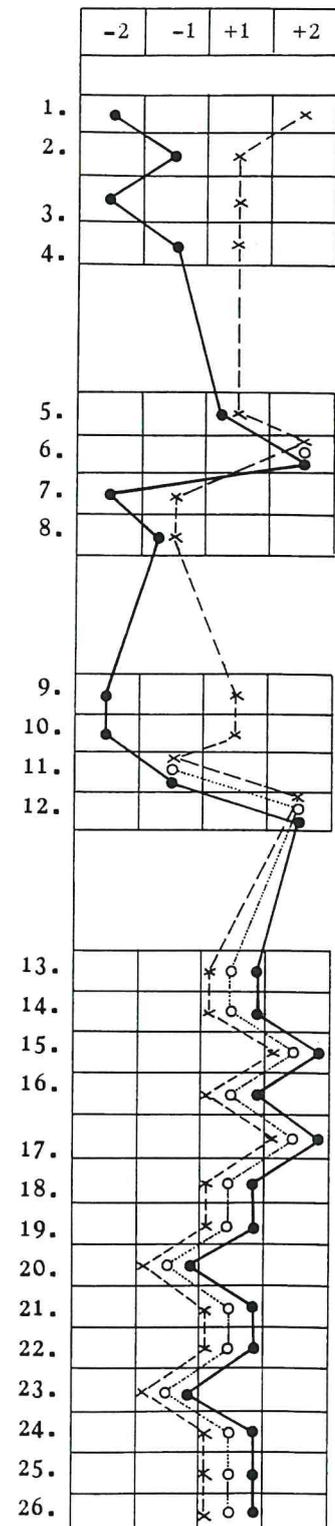
- 5 Dimensioni d'impresa necessarie
- 6 Disponibilità di materie prime
- 7 Disponibilità di impianti
- 8 Livello di conoscenza del processo

ASPETTI DI R & S

- 9° Periodo di recupero degli investimenti in ricerca
- 10° Periodo di recupero degli investimenti in sviluppo
- 11° Know-how di ricerca
- 12° Situazione brevettuale

ASPETTI DI MARKETING E DEL PRODOTTO

- 13 Affinità con le linee di prodotto attuali
- 14 Conseguenze sui prodotti attuali
- 15 Vendibilità alla clientela attuale
- 16 Numero di clienti potenziali
- 17 Compatibilità con le caratteristiche delle forze di vendita attuale
- 18 Stabilità del mercato
- 19 Trend del mercato
- 20 Assistenza tecnica
- 21 Necessità di sviluppo del mercato
- 22 Fabbisogni di promozione
- 23 Prodotti correnti
- 24 Punti di forza del prodotto
- 25° Durata del ciclo di vita del prodotto
- 26 Ciclicità/stagionalità della domanda



° La valutazione per questi aspetti dipende da:
 tipo di business, metodi contabili, obiettivi finanziari

5. BIBLIOGRAFIA

- R.N. Anthony - Planning and Control Systems -
Harvard University 1965
- G. Brunetti - Il controllo di gestione in condizioni ambientali perturbate -
ed. F. Angeli, 1979
- F. Amigoni - I sistemi di controllo direzionale -
ed. Giuffrè, 1979
- B. Twiss - Managing Technological Innovation -
ed. Longman
- J.K. Galbraith - L'età dell'in certezza -
ed. Mondadori
- D.G.S. Davies - Research Planning Diagrams, R & D Management,
1, No 1, 1970
- A.W. Pearson,
G.B. Davies - Leadership styles and planning and monitoring
techniques in R & D,
R & D Management 11, n° 3, 1981
- D.A. Longbotton,
S.J.D. Hay - Experience in the use of research planning
diagrams in a synthetic fibres R & D unit,
R & D Management, 7, No 3, 1977
- D.G. Brooke - The use of slip charts to review research
projects, R & D Management 4, 1, 1973

- A.W. Pearson - Planning and Control of Research and Development,
Handbook of Financial Planning and Control -
Gower Publishing Co. Ltd 1981
- G. Petroni - Strutture organizzative, processi decisionali
ed operativi nella ricerca e sviluppo industriale -
Studi organizzativi n° 2, 1980
- J.H. Harris - New product profile chart -
Chem Thech n° 9, 1976

Dottorato di ricerca in
"SCIENZA DELL'INNOVAZIONE INDUSTRIALE"

Alberto De Toni

PROGRAMMAZIONE E CONTROLLO
DEI PROGETTI DI RICERCA

Padova, 22 Ottobre 1984