

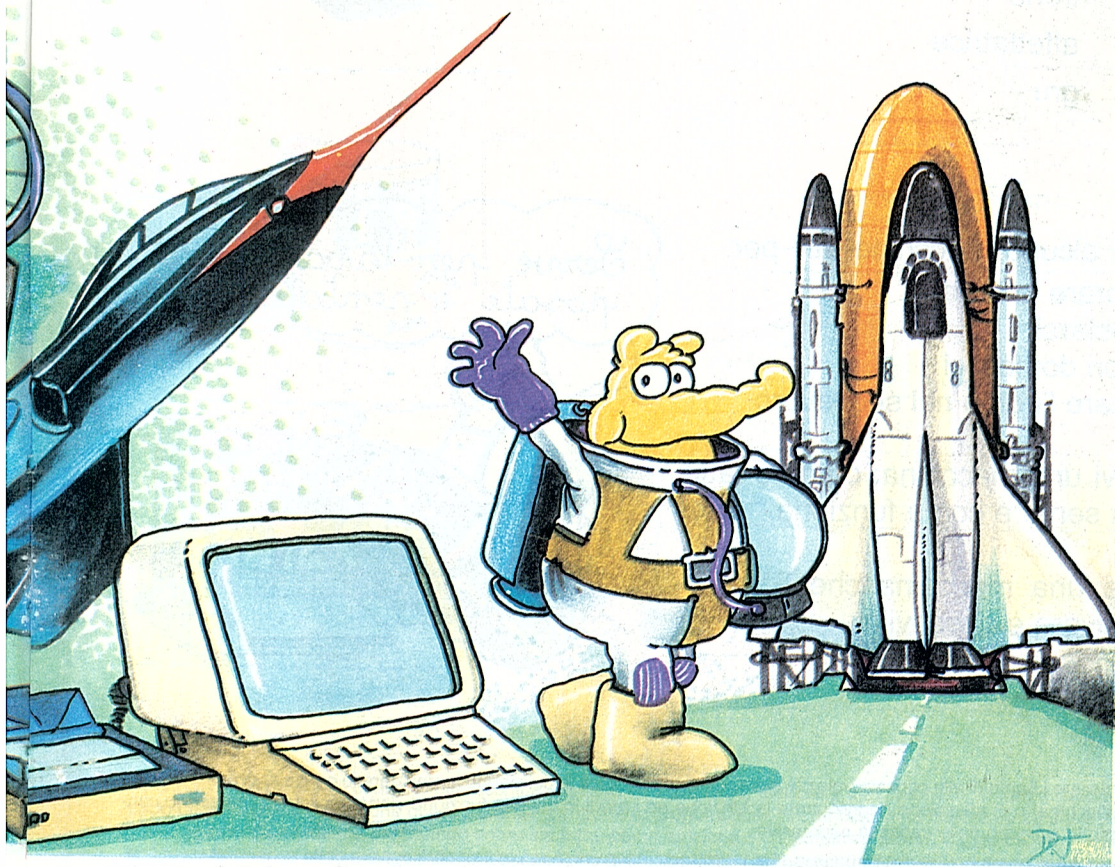
## Le macchine

L'uomo ha sempre sfruttato la sua intelligenza per rendere più facile ogni sua attività. Fin dai tempi più antichi, egli ha sempre cercato di risparmiare tempo e fatica.

Dall'invenzione della ruota ad oggi l'uomo ha inventato macchine sempre più utili.

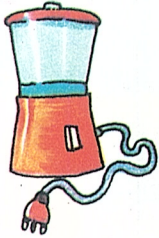
Per molto tempo si è servito solo del cervello e delle braccia: del cervello per progettare, delle braccia per operare e poi ancora del cervello per guidare il lavoro delle braccia. Da un certo momento in poi ha cominciato ad affidare il lavoro manuale agli animali e alle macchine (i mulini a vento, le catapulte, l'aratro, ecc.), ma ha riservato per lungo tempo a se stesso l'attività di progettazione del lavoro e di guida alla sua esecuzione.

Negli ultimi anni l'uomo ha affidato alle macchine anche molti di questi ultimi compiti come, ad esempio, l'esecuzione dei calcoli più difficili, l'animazione di alcuni tipi di cartoni animati, ecc.

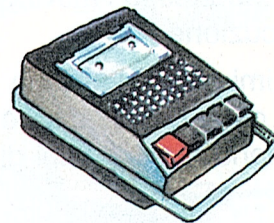
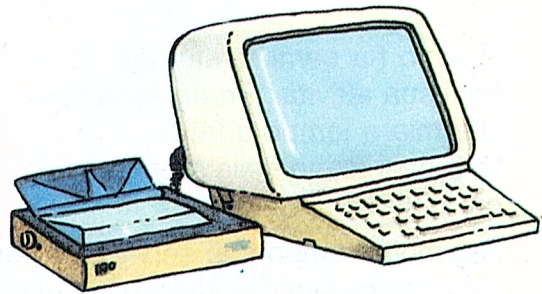


il funzionamento. Importanti concetti informatici rappresentano allora per lui una costellazione di elementi di conoscenza tanto più strettamente correlati quanto più interiorizzati. Tale processo educativo muove, appunto, dalla scoperta del « mondo delle macchine ».

1) Sottolinea le macchine che conosci:



frullatore  
macchina da scrivere  
automobile  
macchina fotografica  
computer  
lavabiancheria  
lavastoviglie  
ascensore  
telefono  
fotocopiatrice  
bicicletta  
trattore  
registratore  
ciclostile  
macchina da cucire  
treno  
affettatrice  
gru

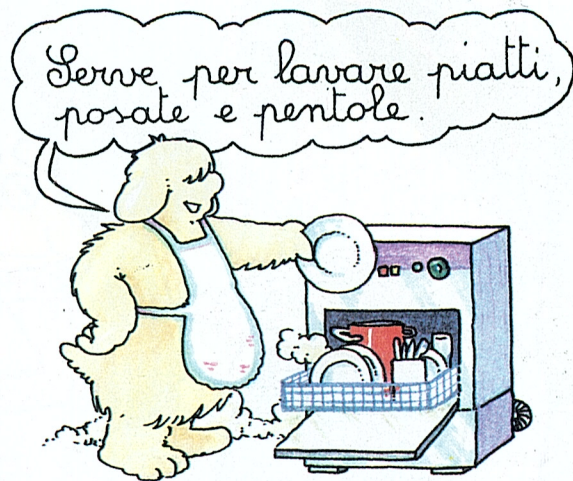


2) Elenca alcune macchine utili per:

- a) lavorare la terra
- b) spostarsi
- c) lavori domestici
- d) aiutare l'uomo nel suo lavoro

3) Descrivi una macchina: come è fatta, a cosa serve e come funziona.

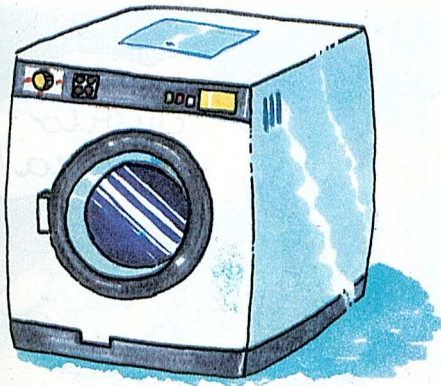
4) Inventa una macchina che ti piacerebbe avere e descrivila.



**OBIETTIVO:** avviare i bambini alla consapevolezza della realtà tecnologica in cui vivono; potenziare le capacità di osservazione (descrivere la macchina) e di riflessione (individuare la funzione ed i modi in cui tale funzione viene esplicata), favorendo contemporaneamente lo sviluppo delle capacità espressive.

**ATTIVITÀ:** chiedere ai bambini di redigere un inventario delle macchine che conoscono; consegnare delle schede di classificazione secondo i parametri: « nome della macchina; descrizione; funzione; utente abituale »; invitare i bambini a completarle; confrontare le schede e discutere con i bambini il loro « modo di guardare » (quantità e qualità delle osservazioni) ed il loro modo di esporre tali osservazioni.

1



Scrivi l'azione che compiono le macchine qui illustrate.

Scrivi poi sotto ciascuna di esse il suo nome.

---

---

---

---

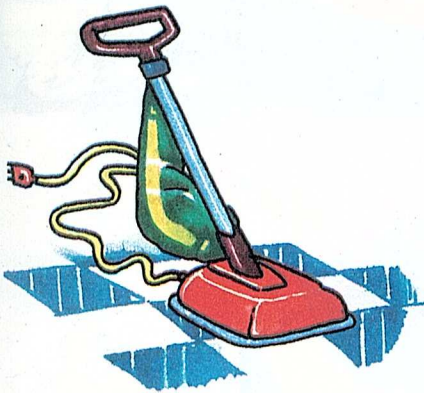
---

---

---

---

2



---

---

---

---

---

---

---

---

3



---

---

---

---

---

---

---

---

4



---

---

---

---

---

---

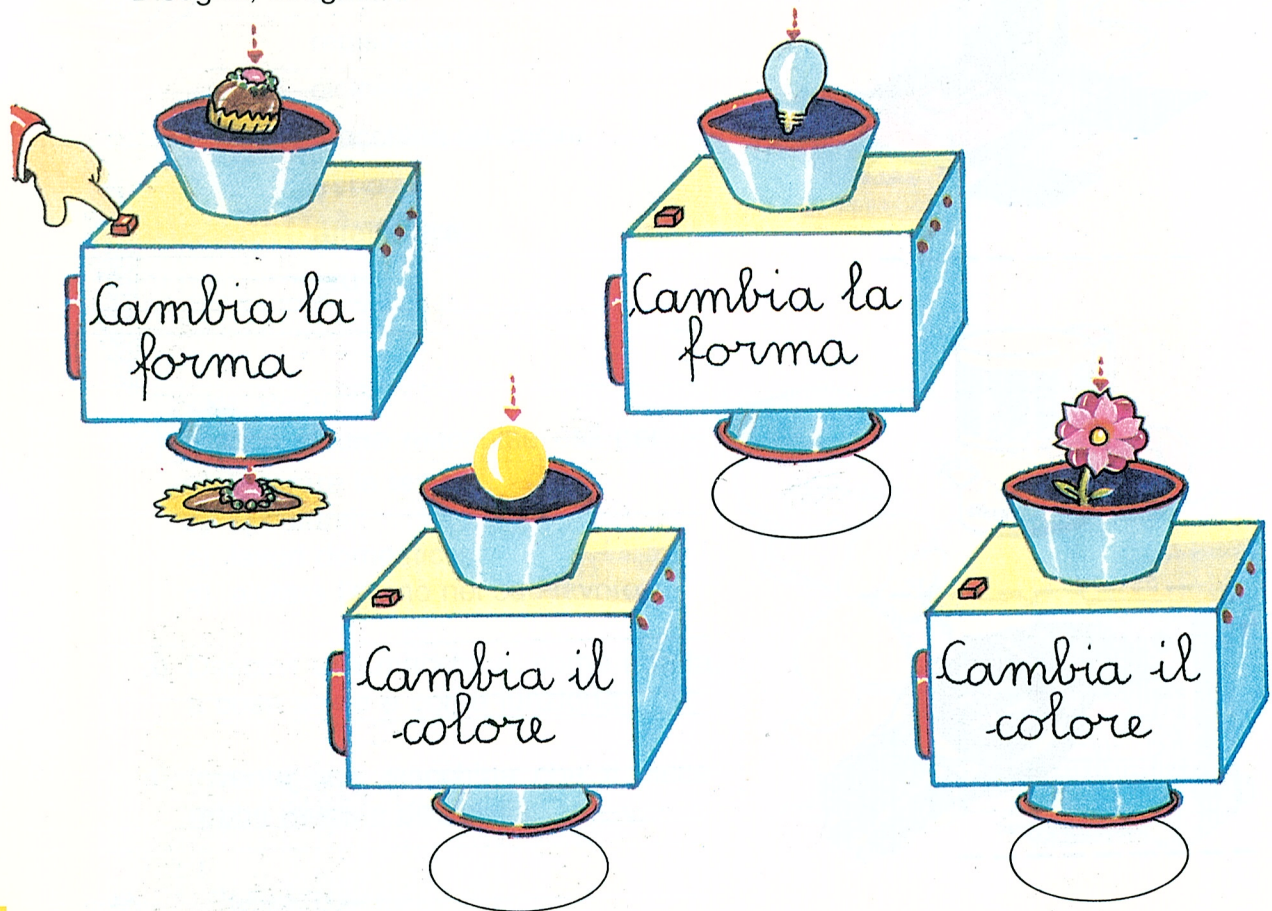
---

---

**ATTIVITÀ:** a) quando il concetto di macchina sia stato ben acquisito, elaborare con i bambini, in forma rispondente al loro sviluppo cognitivo, una definizione di «macchina»; proporre la progettazione di una macchina finalizzata ad uno scopo determinato: ogni bambino dovrà idearla precisando come sia fatta, come funziona e chi potrebbe usarla. Suggestire, ad esempio, di ideare un temperamatite o un cancellatore automatico per la lavagna b) proporre la progettazione di una macchina fantastica, senza fissarne preventivamente la funzione che, in tal caso, ogni bambino dovrebbe indicare. È consentita, come è ovvio, l'evasione da situazioni reali; dovrà, tuttavia, essere richiesto il rispetto della razionalità procedurale nella progettazione della «macchina fantastica». (Il bambino potrebbe anche proporre una macchina che esegue per lui i compiti).



Disegna, eseguendo l'ordine che ti dà la macchina:



**OBIETTIVO:** potenziare le capacità di osservazione e riflessione sul funzionamento della macchina; favorire l'acquisizione della capacità di cogliere la funzione della macchina (modifica dello stato iniziale) e di prevedere, rispetto ad un'istruzione ed a un dato di partenza assegnati, quale sarà l'effetto; introdurre il concetto di macchina (automa); avviare al concetto di operatore.

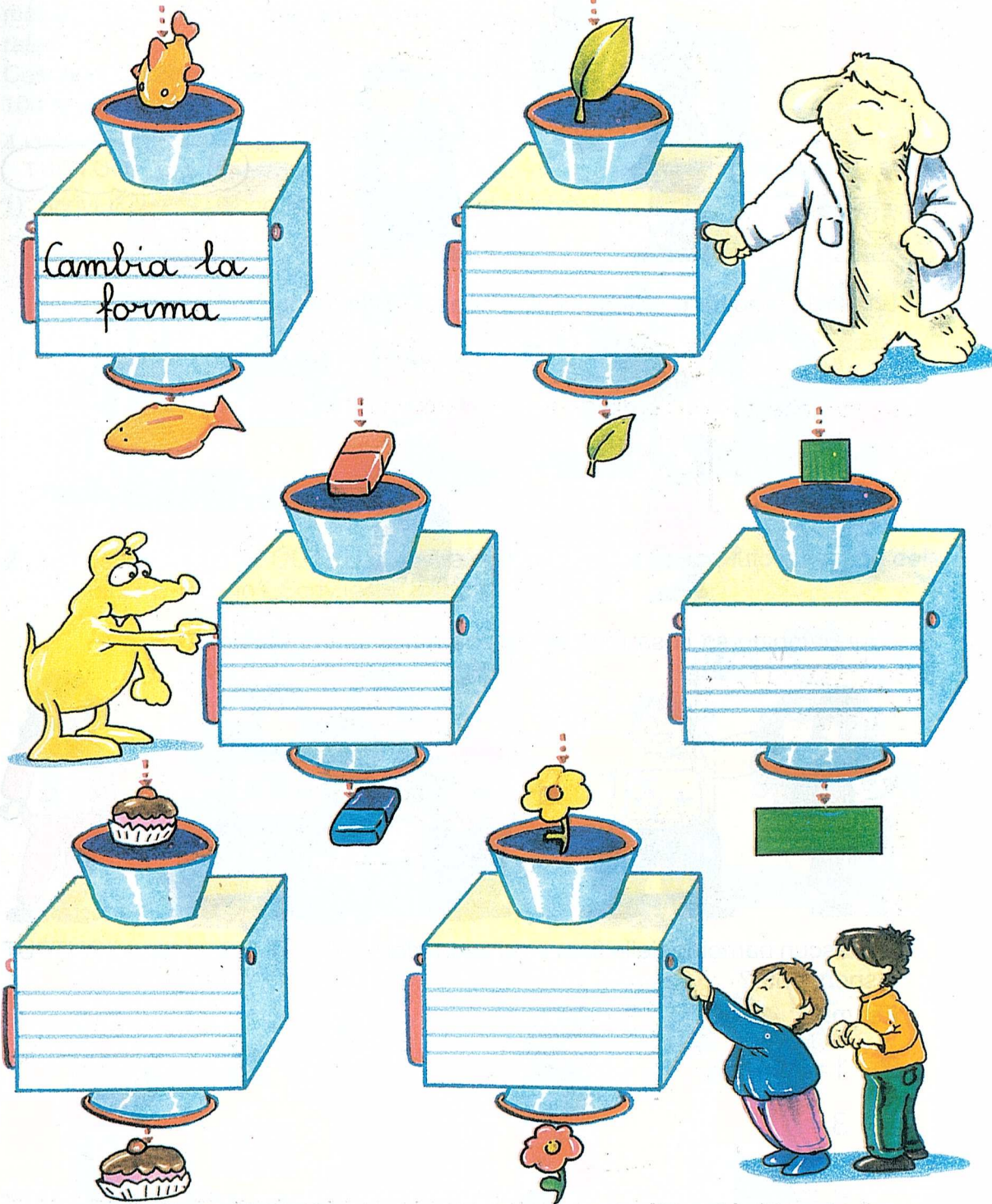
**NOTA:** la tavola invita a compiere un esercizio di astrazione e previsione del risultato, a proposito di alcune macchine progettate per un fine determinato facilmente ricavabile dall'istruzione assegnata. Può essere utile far notare che l'azione compiuta dalla macchina comporta una trasformazione solo a livello degli attributi, rispettivamente della forma, del colore, delle dimensioni, ma che in altri casi il confronto tra « ciò che entra » e « ciò che esce » permette di individuare una trasformazione profonda che la macchina realizza sui dati iniziali (ad esempio, la macchina per fare il caffè o il gelato o la macchina frantoio).

Scrivi, per ogni macchina, l'ordine che ha eseguito scegliendolo tra i seguenti:

cambia la forma

cambia il colore

cambiano le dimensioni



**OBIETTIVO:** potenziare le capacità di osservazione e riflessione sul funzionamento delle macchine; favorire l'acquisizione della capacità di individuare dal risultato quale sia l'istruzione eseguita.

**NOTA:** i bambini vengono qui invitati a seguire un percorso mentale inverso rispetto a quello della pagina precedente. Questo tipo di attività è propedeutico al problem-solving: quando si percepisce una situazione come problematica (ad esempio, la trasformazione di una foglia grande in una piccola), il primo passo del processo risolutivo è la presa di coscienza dei dati di partenza (foglia grande) e del risultato ottenuto (foglia piccola), successivamente si individua il processo risolutivo (cambio le dimensioni).

della  
dato  
ttate  
dalla  
, ma  
nac-

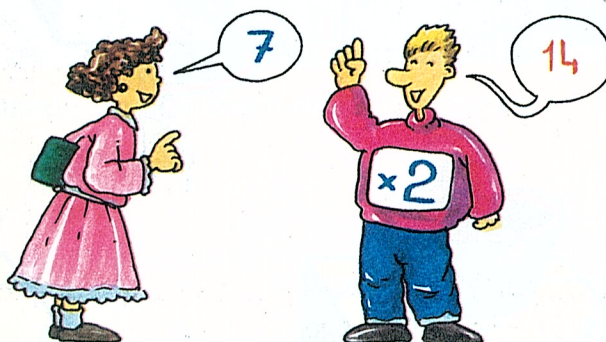
U1

I bambini di Matelandia hanno inventato un gioco:

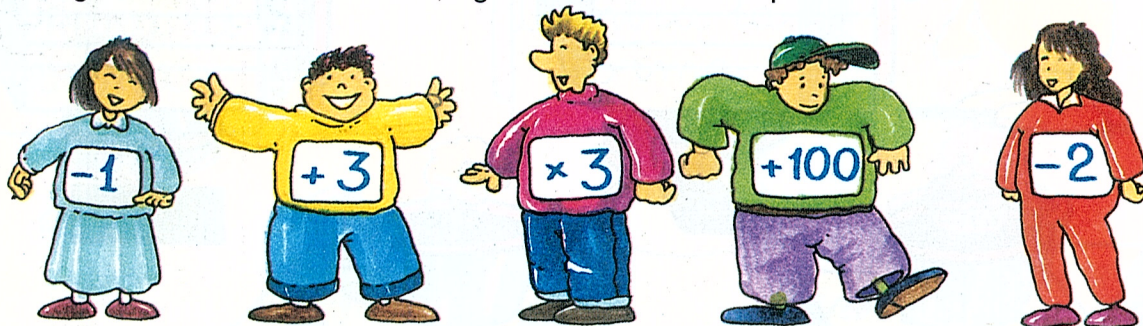
- un bambino è una macchina addizionatrice di unità; se gli dici un numero, subito egli aggiunge 1 e ti comunica il risultato;



- un altro bambino è una macchina capace di raddoppiare i numeri;



- ogni bambino sa cosa fare; egli è una macchina operatrice.



Se a ciascun bambino delle figure qui sopra dai un INPUT di 2, quale è l'OUTPUT corrispondente?

Esempio:

$$2 - 1 = 1$$

$$2 + 3 = \dots\dots$$

**OBIETTIVO:** introdurre il concetto di «INPUT» e «OUTPUT»; avviare i bambini ad agire come macchine operatrici perché procedano nell'esecuzione dei calcoli e successivamente nella risoluzione dei problemi, rispettando una sequenza ordinata di istruzioni.

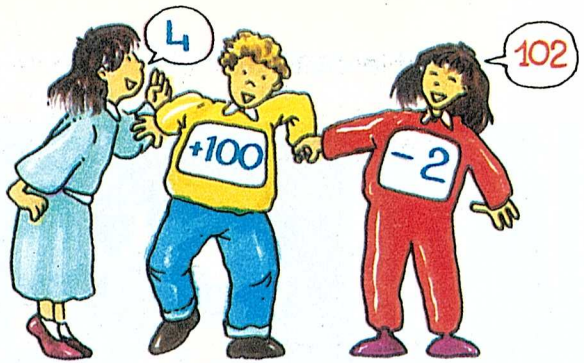
**ATTIVITÀ:** disporre quattro o cinque bambini in riga e consegnare loro, in modo che li tengano ben visibili, un cartoncino ciascuno recante l'indicazione di un operatore aritmetico seguito da un numero. Disporre, poi, alle due estremità della riga due bambini, recanti uno l'indicazione, su cartoncino, «INPUT», l'altro l'indicazione «OUTPUT». Il bambino INPUT comunica un numero, indicato dalla classe (per es. 10), al primo bambino operatore che elabora il risultato e lo comunica al secondo e così via, finché il risultato finale non giunge al bambino OUTPUT, che lo comunica, a sua volta, alla classe, la quale esercita, poi, funzione di controllo.

I giochi a Matelandia si fanno sempre più complicati.

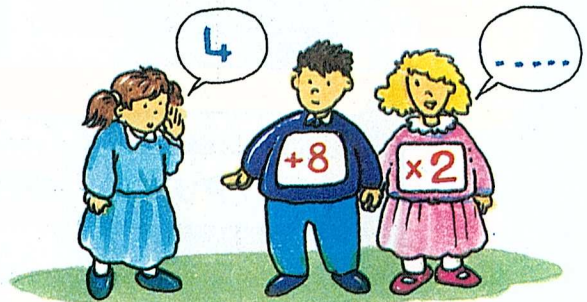
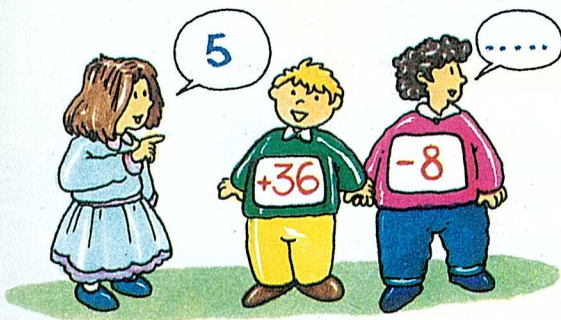
Ora i bambini hanno scoperto che possono mettersi insieme per funzionare come operatori.

Così per addizionare 98, basta aggiungere 100 e poi sottrarre 2.

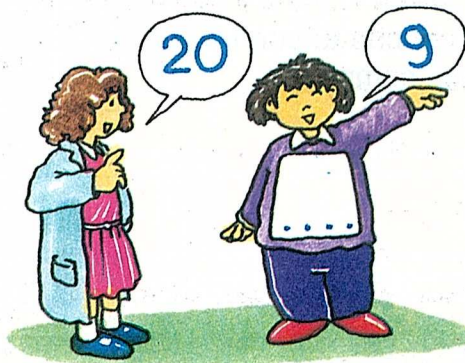
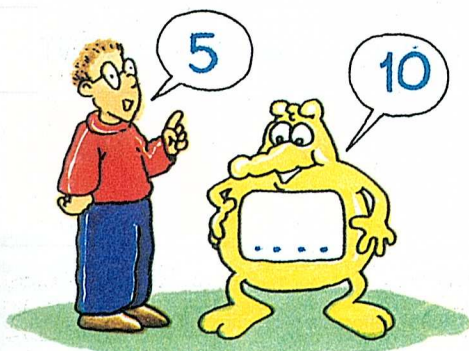
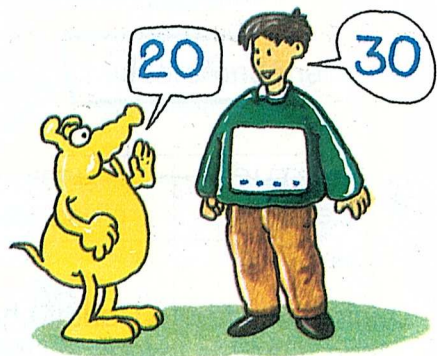
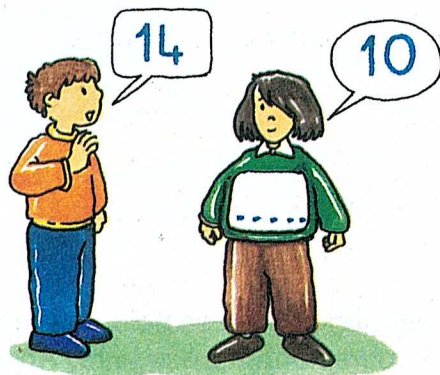
$$4 + 98 = 4 + (100 - 2) = 102$$



1) Scrivi l'OUTPUT che in ciascun caso si otterrà.

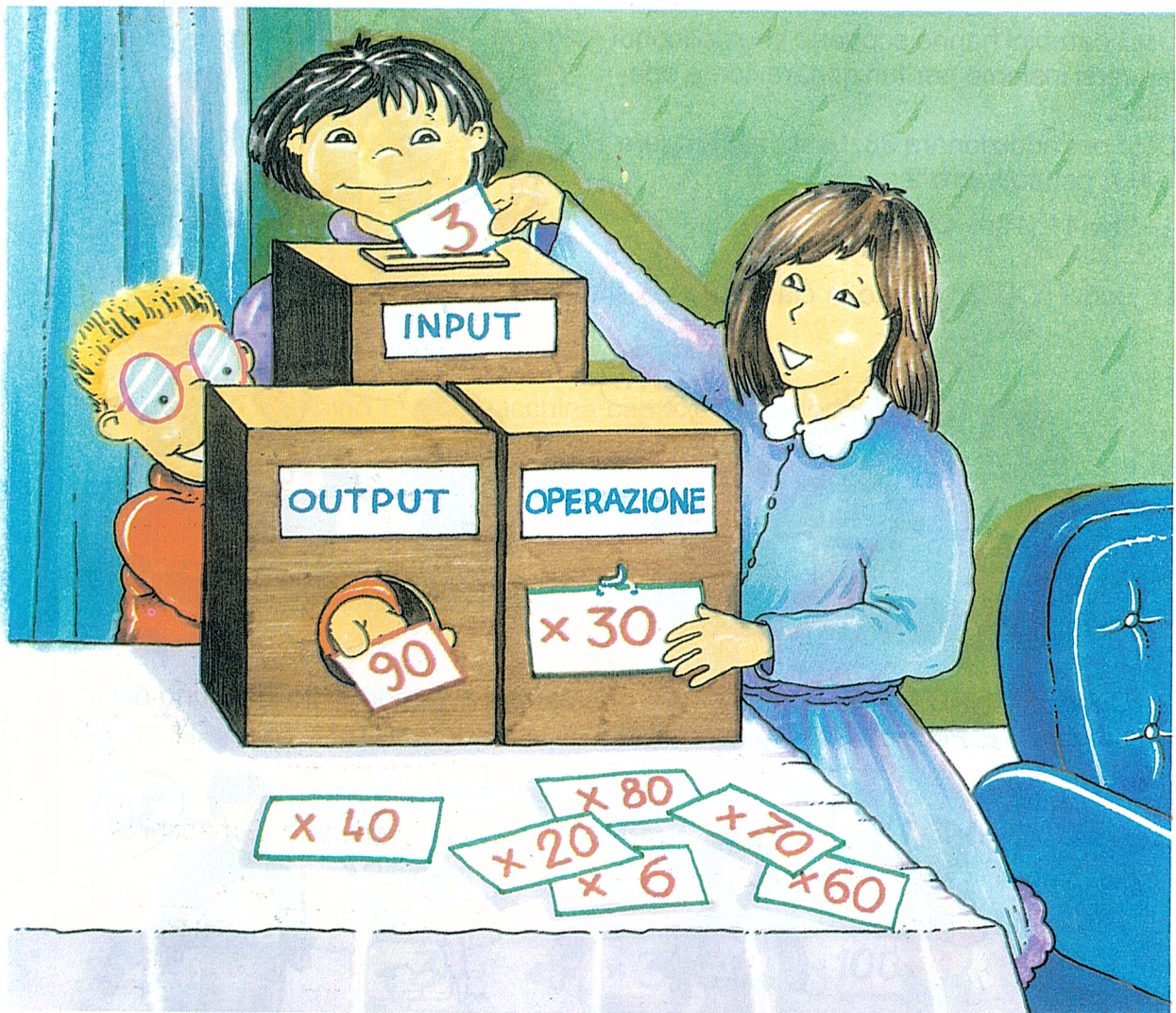


2) Conosci l'INPUT e l'OUTPUT. Quale operazione avrà compiuto ciascuno dei bambini? E Poccio? Scrivilo sul cartello.



**NOTA:** le attività suggerite in questa pagina, più complesse di quelle della pagina precedente, rafforzano il concetto di operatore, introducono con naturalezza il concetto di variabile e, nello stesso tempo, abitano i bambini a seguire, partendo dal dato iniziale, un procedimento utile per risolvere semplici espressioni.

## Input e output



Daniela, Andrea e Carletto hanno costruito con tre scatole una macchina calcolatrice. Daniela inserisce l'INPUT e l'operazione da eseguire, Andrea ha la funzione di esecutore, Carletto controlla i calcoli e dà l'OUTPUT.

Prova anche tu con l'aiuto dei tuoi compagni.

INPUT	operazione	OUTPUT
3	$\times 30$	90
.....	.....	.....

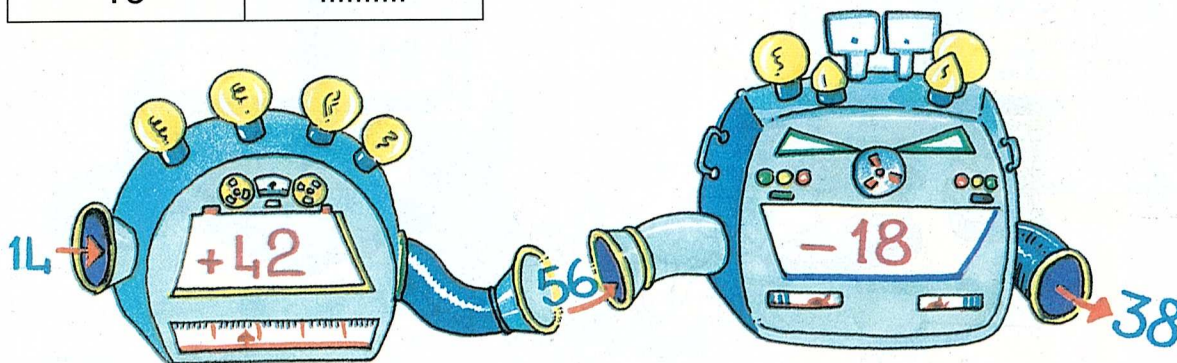
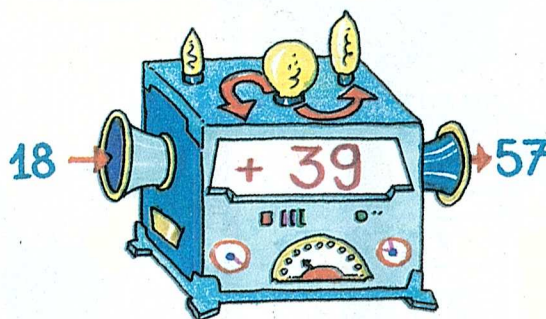
**OBIETTIVO:** rafforzare il concetto di «INPUT», «elaborazione», «OUTPUT»; rafforzare nei bambini la capacità di eseguire le operazioni mentalmente.

**ATTIVITÀ:** far costruire «la macchina» con 3 scatole di cartone. Preparare i cartellini con le moltiplicazioni da eseguire e dei cartellini bianchi sui quali i bambini, a turno, scriveranno l'INPUT (che si può fissare, ad esempio, minore di 20) e l'OUTPUT ottenuto. Le operazioni che i bambini dovranno eseguire mentalmente saranno del tipo:  $8 \times 30 = 8 \times (3 \times 10) = (8 \times 3) \times 10 = 24 \times 10 = 240$ ;  $14 \times 6 = (10 + 4) \times 6 = (10 \times 6) + (4 \times 6) = 60 + 24 = 84$ .



A Matelandia le macchine calcolatrici sono molto usate. Questa che vedi aggiunge 39 a qualsiasi numero venga introdotto (INPUT) in essa. Scrivi nella tabella, in corrispondenza di ogni numero (INPUT), l'OUTPUT che la macchina darà.

INPUT	OUTPUT
18	57
21	.....
34	.....
19	.....

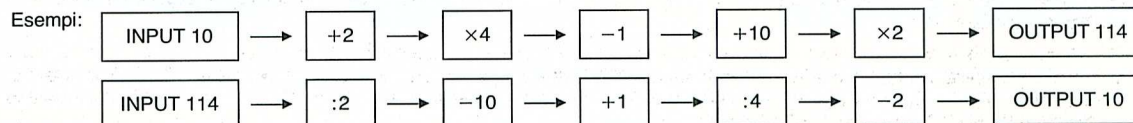


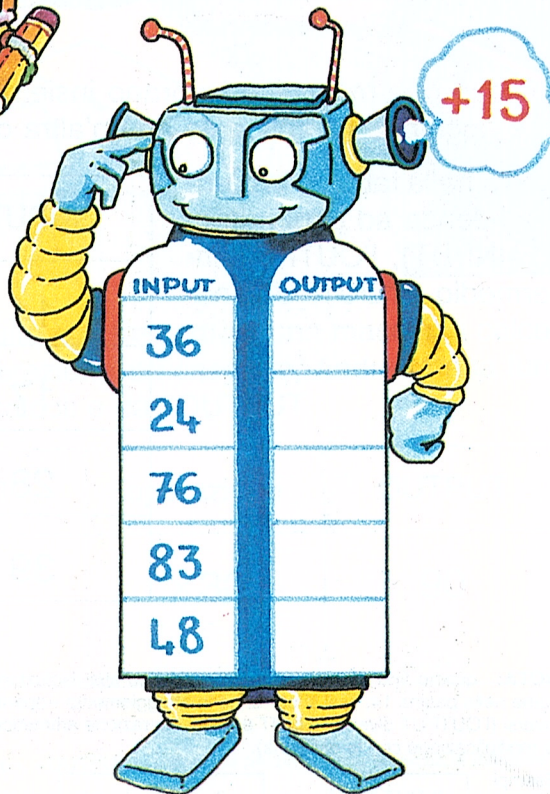
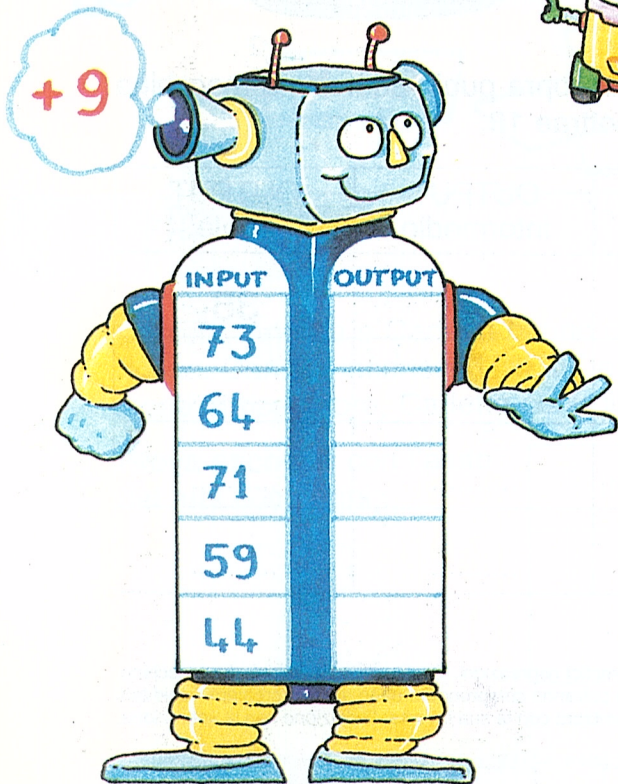
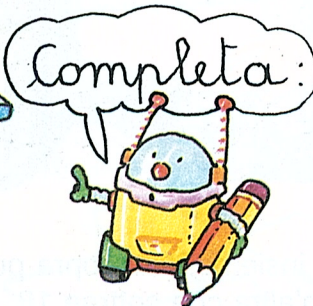
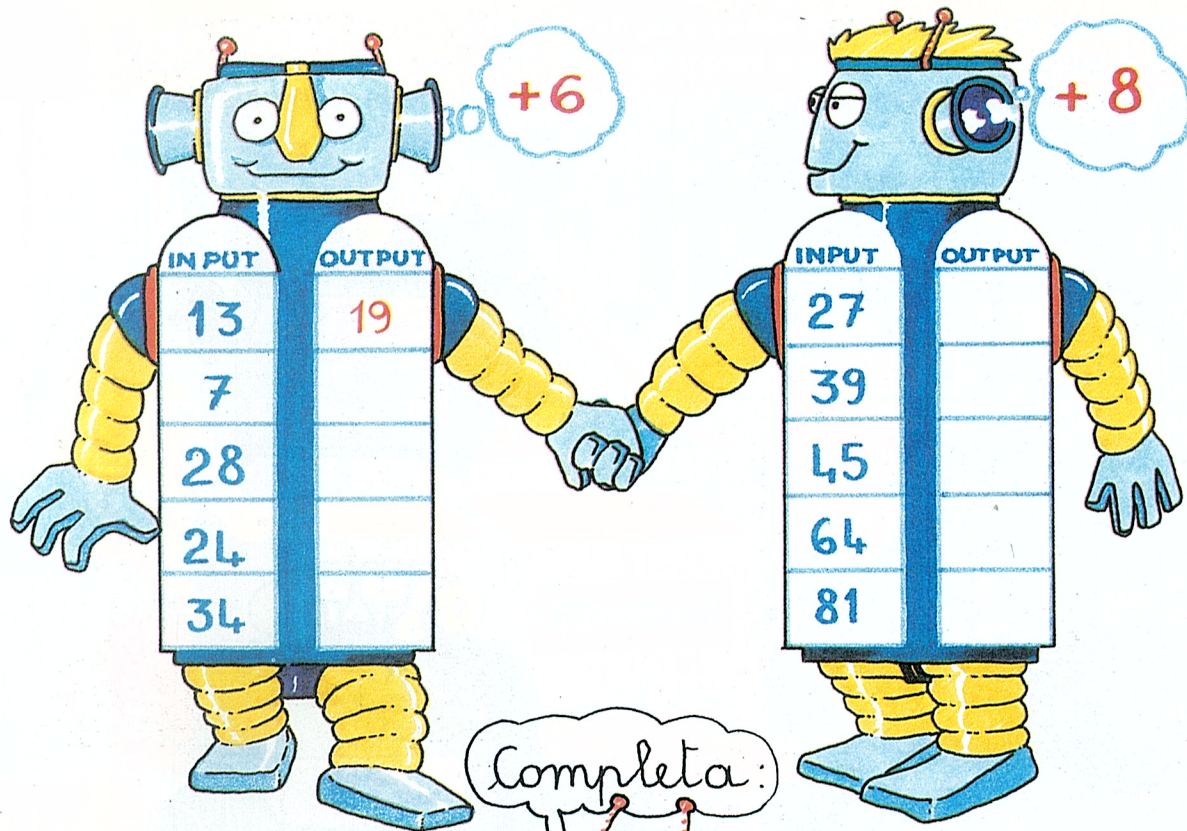
Spesso due macchine lavorano insieme. Qui sopra puoi vedere una macchina che aggiunge 42 collegata ad un'altra che sottrae 18.

Scrivi nella tabella, in corrispondenza ad ogni numero (INPUT), l'OUTPUT intermedio e l'OUTPUT finale.

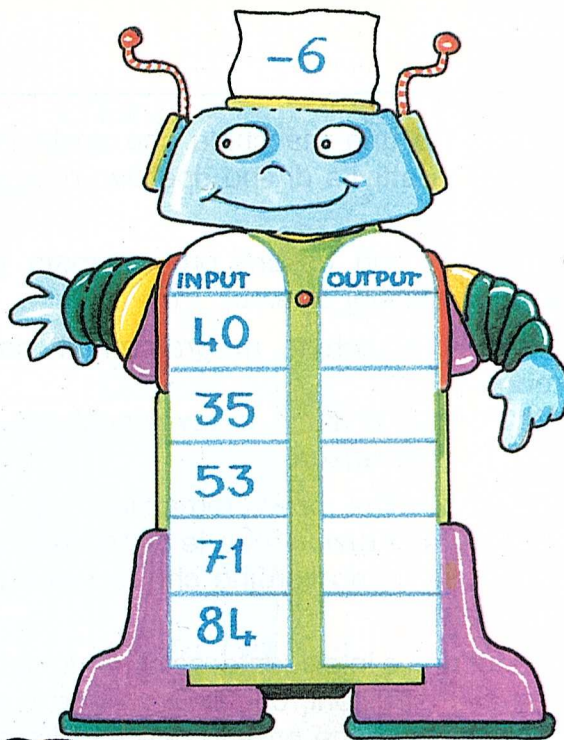
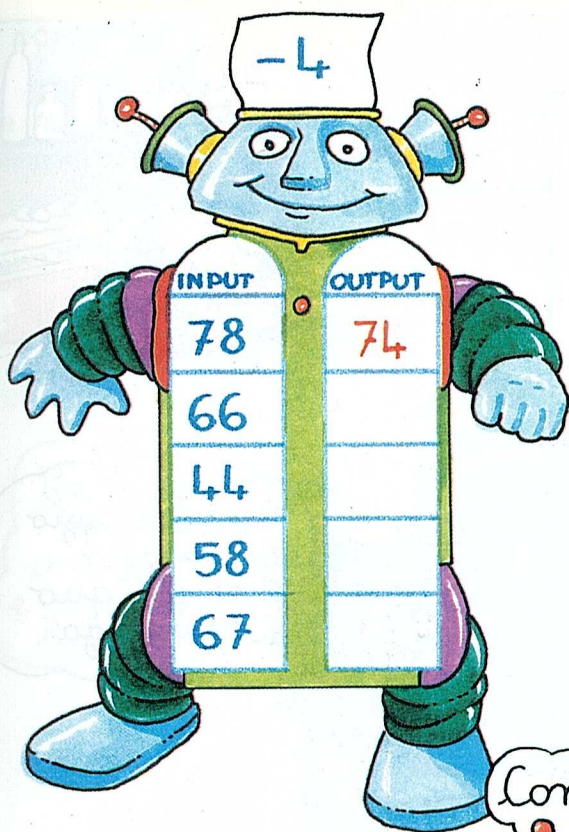
INPUT	OUTPUT intermedio	OUTPUT finale
14	56	38
17	.....	.....
28	.....	.....
39	.....	.....

**NOTA:** questo tipo di esercizio è propedeutico alla risoluzione di semplici espressioni. Sostituendo i bambini alle macchine, come nella pagina 14, essi si potranno in atteggiamento «operativo» e potranno comprendere bene anche i problemi cosiddetti inversi (l'OUTPUT diverrà l'INPUT ed ogni operazione aritmetica si scambierà con la sua inversa: l'addizione con la sottrazione, la moltiplicazione con la divisione).

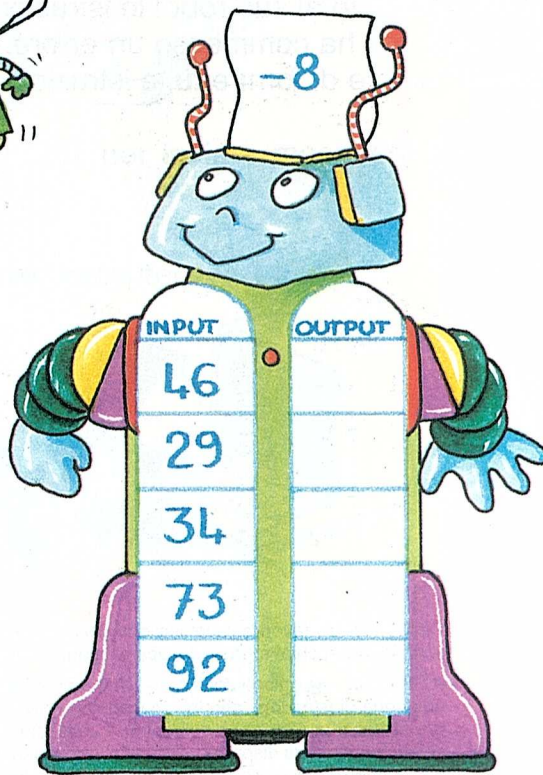
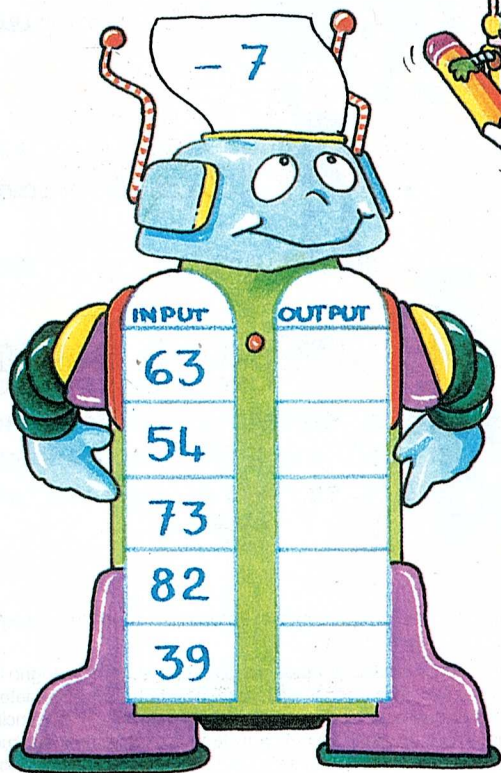




NOTA: per facilitare il cammino verso l'astrazione, è opportuno fare uso dell'immagine della macchina: si introducono due numeri nella macchina addizionatrice e ne esce un terzo, che è la somma dei primi due. È possibile in questo modo introdurre con molta naturalezza anche il concetto di variabile.



Completa:



**NOTA:** l'uso di macchine di vario tipo, anche inventate e costruite dai bambini, permette il riferimento ad un qualche cosa di molto concreto (la macchina stessa), ma che nello stesso tempo agisce astrattamente, eseguendo le operazioni per cui è stata programmata.

## Il robot

Il **robot** è una macchina che sostituisce l'uomo in attività di tipo ripetitivo o troppo pericolose.

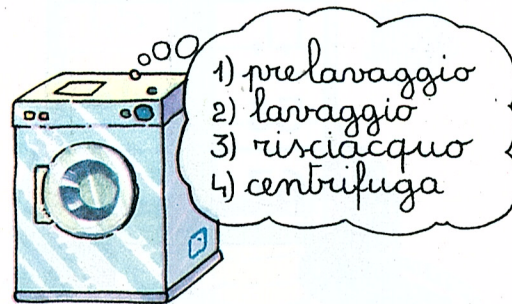
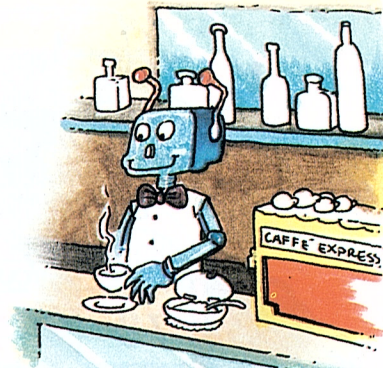
Un robot può essere programmato per eseguire azioni diverse.

Tutte le macchine programmabili sono robot.

Alcuni esempi sono la lavabiancheria, la sveglia, l'ascensore.

Una macchina programmabile, o robot, esegue le istruzioni che le sono state impartite, secondo l'ordine che le viene comunicato.

Il robot non è intelligente: sa soltanto obbedire alle istruzioni, che devono perciò essere chiare, bene organizzate e ordinate.



laio ha impartito al suo robot le istruzioni scritte qui a lato, ma ha commesso un errore. Quale? Saresti capace di fornire tu le istruzioni esatte?



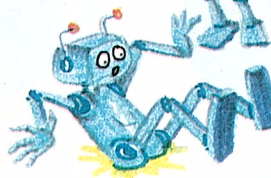
1) Stai in piedi!



2) Alza le braccia!



3) Abbassa le braccia!



4)

Siedi!

**OBIETTIVO:** favorire l'acquisizione del concetto di robot come macchina programmabile; introdurre il concetto di «sequenza di istruzioni», in chiave propedeutica a quanto verrà sviluppato successivamente.

**ATTIVITÀ:** a) «gioco del robot». Un bambino sarà il robot, cui, dopo aver deciso quale scopo proporsi, un compagno impartirà una serie di istruzioni, che la «macchina» dovrà eseguire passo passo, fermandosi qualora un'istruzione sia poco determinata; avviare così la riflessione sulla natura delle istruzioni b) successivamente, chiedere ai bambini di scrivere su cartoncini le singole istruzioni e di disporre i cartoncini in sequenza c) dopo aver ripetuto molte volte le attività a) e b), scambiando i ruoli «programmatore-esecutore», i bambini avranno a disposizione un certo numero di istruzioni rivelatesi comprensibili per il robot: far notare che ad ogni macchina programmabile è necessario rivolgersi adottando un linguaggio convenzionale. Le istruzioni riportate sui cartoncini rappresentano, allora, il repertorio a cui i bambini nel proseguimento dell'attività debbono ricorrere (qualora un'istruzione per compiere una determinata azione manchi, significa che il robot non è programmabile per quello scopo).

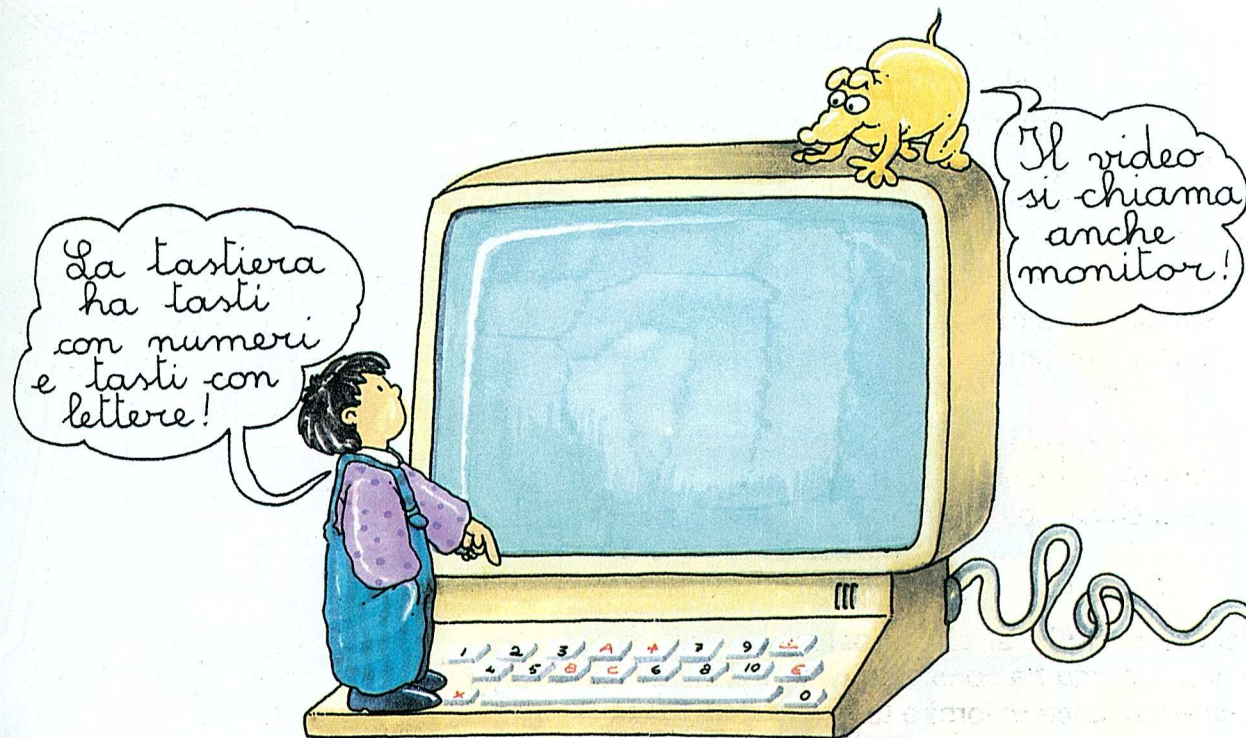
**NOTA:** attirare l'attenzione dei bambini su quanto accade al robot di laio: semplice esecutore di istruzioni, privo di intelligenza, non compie autonomamente il movimento verso la sedia, per cui non è stato programmato, e cade all'indietro.

## Il computer

Le macchine aiutano l'uomo nel lavoro e nel tempo libero.

Anche il **computer** è una macchina.

Le sue parti principali sono la **tastiera** e il **video**.

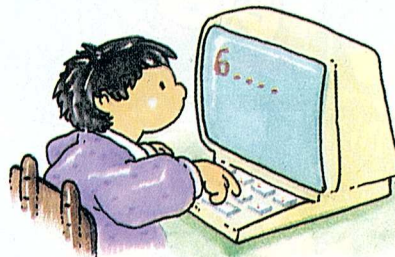


La tastiera è usata come una macchina da scrivere per inviare messaggi al computer.

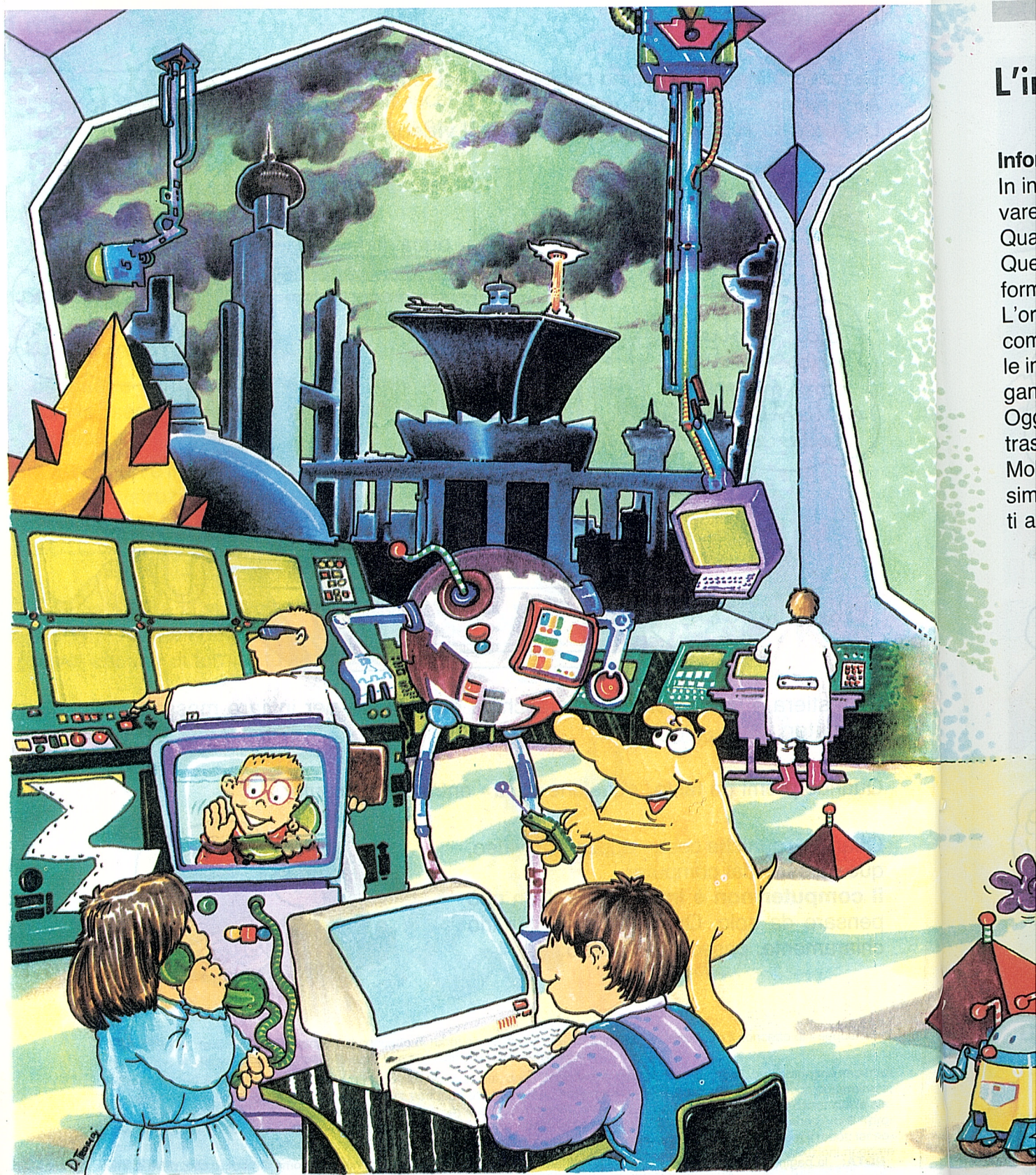
Quando premi un tasto, «qualche cosa» entra nel computer.

Quando «qualche cosa» appare sul video, questo esce dal computer.

**Il computer non è intelligente.** Non può pensare da solo. Qualcuno deve istruirlo chiaramente, passo dopo passo.



**NOTA:** la pagina intende sottolineare che il computer è una delle macchine programmabili, come il robot, e che, priva di intelligenza, per adempiere alle sue funzioni deve essere istruita dall'uomo. La pagina può essere molto utile per avviare la riflessione sulle effettive capacità di un computer, sui compiti, cioè, che può o non può svolgere, distinguendole da quelle proprie degli uomini. Chiedere, ad esempio, ai bambini quali delle seguenti attività può svolgere il computer e quali solo l'uomo: calcolare, scrivere, pensare, disegnare, piangere, sentire dolore, risolvere un problema, ecc.



**NOTA:** il percorso didattico proposto da Matelandia 3 è di sua natura «aperto»: l'insegnante può organizzare un proprio itinerario muovendo dal Capitolo 3°, dal ripasso, cioè, delle quattro operazioni entro il centinaio. Sarà opportuno, in tal caso, richiamarsi costantemente ai primi due capitoli, dove compaiono elementi propedeutici rispetto al metodo proposto dal testo: l'acqui-

## L'informatica

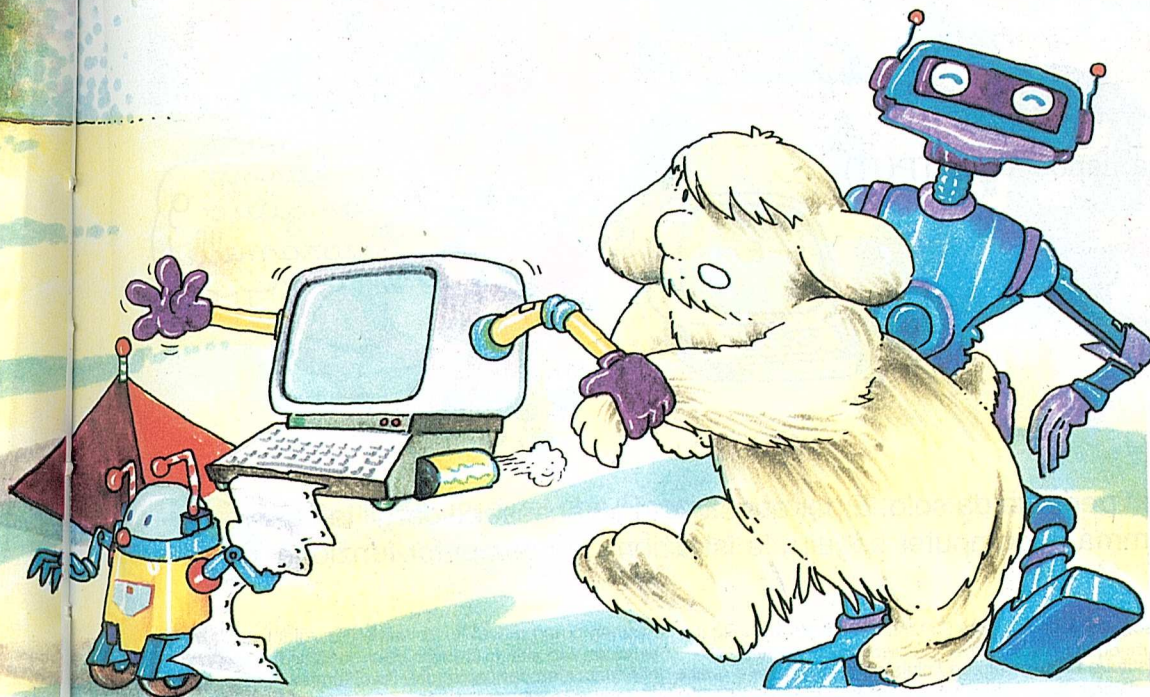
**Informatica** è una parola nuova che deriva da **informazione automatica**. In informatica ci si occupa di come sia possibile organizzare e conservare le informazioni.

Quando la gente sente parlare di informatica, pensa solo al computer. Questo non è giusto: l'informatica si occupa anche del modo in cui le informazioni nascono e si sviluppano nella mente dell'uomo.

L'organismo umano è infatti una «apparecchiatura informatica» assai complicata. Esso è in grado di raccogliere, elaborare e immagazzinare le informazioni (gli occhi, ad esempio, fanno parte, come tutti gli altri organi di senso, di questa apparecchiatura).

Oggi l'elettronica e l'informatica stanno provocando rapide e profonde trasformazioni nella società.

Molti mestieri e professioni che oggi esistono sono destinati, nei prossimi anni, a scomparire. Le professioni che saranno necessarie tra venti anni forse non esistono ancora.



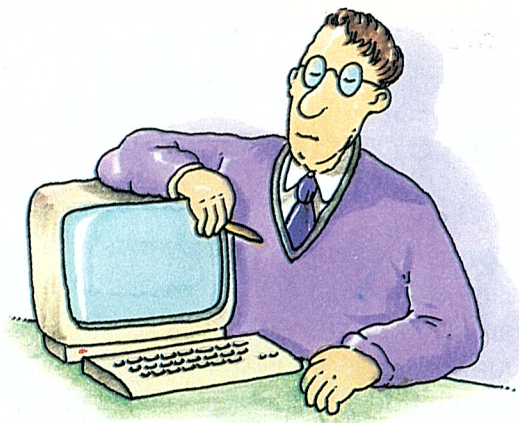
sione della capacità di rilevare, organizzare, elaborare e conservare le informazioni è di primaria importanza in aritmetica, come in qualsiasi altra disciplina.

## Il computer elabora le informazioni

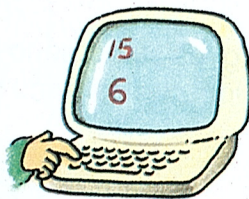
Il computer è una macchina che aiuta l'uomo in alcune attività a carattere intellettuale.

Il computer lavora con le **informazioni**. Nella sua memoria è possibile immagazzinare parole e numeri.

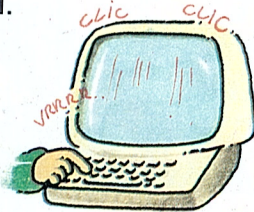
Esso non è intelligente, può eseguire soltanto quello che gli è stato detto di fare, come se fosse un robot. È molto veloce nei calcoli e può anche risolvere problemi. Per risolvere problemi, il computer (come fai tu) deve ricevere i dati ed elaborarli. Poi, dà la risposta.



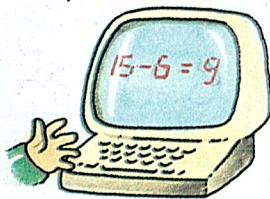
Dai al computer alcuni dati (INPUT).



Il computer elabora le informazioni.



Il computer dà una risposta (OUTPUT).



Il computer non può pensare da solo. È per questo che è necessario dargli **istruzioni** in un programma. Il computer seguirà le istruzioni. Un computer funziona come un robot.



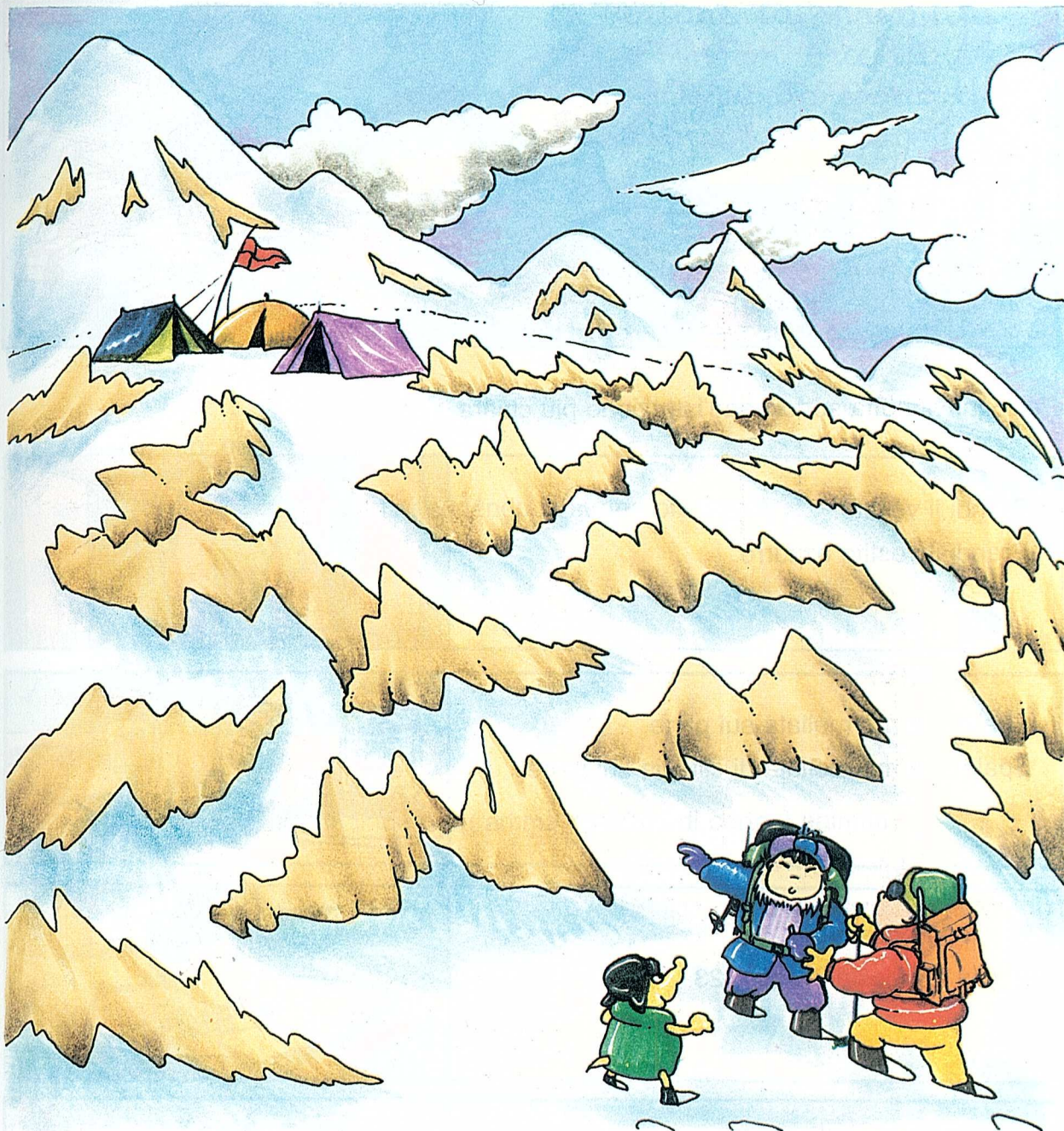
**OBIETTIVO:** istituire un parallelo tra l'elaborazione umana e quella della macchina; far capire che i problemi in genere si risolvono attraverso diverse fasi; potenziare la capacità di individuare le fasi connesse alla risoluzione di un determinato problema; chiarire il significato delle parole «INPUT», «OUTPUT», «elaborazione».

**ATTIVITÀ:** proporre vari problemi (ad esempio, «quante candeline devi mettere sul dolce al prossimo compleanno?») e farne individuare l'INPUT, la fase di elaborazione e l'OUTPUT.

Di  
il c  
  
NO  
nel  
dell  
del  
port  
tapp  
divi



## Percorsi



Disegna almeno tre percorsi che Poccio e laio possono seguire per raggiungere il campo base. Qual è la partenza? Quale l'arrivo?

**NOTA:** i bambini, se guidati da un lavoro ben organizzato sui percorsi (vedi Matelandia 2, pag. 35 e segg.), possono imparare nel modo più spontaneo molti concetti chiave dell'informatica. Poiché un percorso implica movimento, sarà opportuno iniziare con delle attività motorie (avanti, fronte destro, fronte sinistro, indietro...) e con esercizi di localizzazione di oggetti rispetto al bambino, del bambino rispetto ad un oggetto e di due oggetti tra loro. Il bambino acquista così comportamenti mentali di fondamentale importanza: impara a scegliere la strada migliore per raggiungere la meta fissata e ad avere coscienza della sequenza logica delle tappe da seguire. Tutto questo servirà, poi, per individuare la miglior strategia di risoluzione di un problema; in definitiva, per individuare i passi successivi di un «percorso» che conduca dai dati di partenza ai risultati che il problema richiede (arrivo).

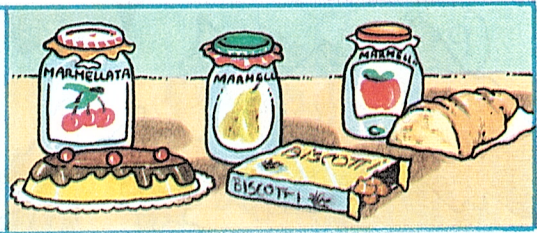


Per ogni vignetta sottolinea l'istruzione più chiara.

Prendi il vestito.  
Prendi il vestito azzurro.



Spalma la marmellata sul pane.  
Spalma la marmellata di ciliegie sul pane.



Studia la poesia.  
Studia la poesia a pag. 123.



Esegui gli esercizi.  
Esegui gli esercizi N° 1 e N° 2 a pag. 15.

- Pg 15
- 1)  $50 - 35 = \dots$
  - 2)  $13 \times 2 = \dots$
  - 3)  $18 : 2 = \dots$
  - 4)  $96 : 2 = \dots$

**NOTA:** la chiarezza delle istruzioni è il prerequisito essenziale perché un'azione possa essere eseguita correttamente, ciò significa che un'istruzione deve essere lineare e completa. I bambini, scegliendo tra le due alternative proposte da ciascun esercizio, compiono un importante percorso mentale, che, dall'analisi della situazione proposta e dalla presa di coscienza della natura delle difficoltà in cui possono incorrere a seconda della loro scelta, li conduce alla soluzione del problema.



Scrivi le istruzioni per:

- 1) arrivare da casa tua a scuola seguendo la strada più breve
- 2) ascoltare un disco
- 3) costruire una barchetta di carta
- 4) preparare un caffè
- 5) ricostruire un puzzle
- 6) guardare alla televisione il tuo programma preferito di cartoni animati
- 7) foderare un libro
- 8) appendere un quadro
- 9) montare la panna
- 10) spedire una lettera *mail*
- 11) attaccare le figurine in un album
- 12) scattare una fotografia
- 13) dare da mangiare al gatto

**NOTA:** quando i bambini abbiano ben compreso la distinzione tra istruzioni chiare e istruzioni non chiare, sperimentando concretamente i vantaggi delle prime rispetto alle seconde, possono, a loro volta, codificare istruzioni produttive per l'esecuzione di semplici operazioni, quali quelle suggerite in questa pagina. Più percorsi potranno presentarsi come possibili: sarà interessante discutere con i bambini le sequenze di istruzioni da loro proposte, individuando quelle più lineari e formalmente corrette.



Le istruzioni devono essere seguite nell'ordine giusto!

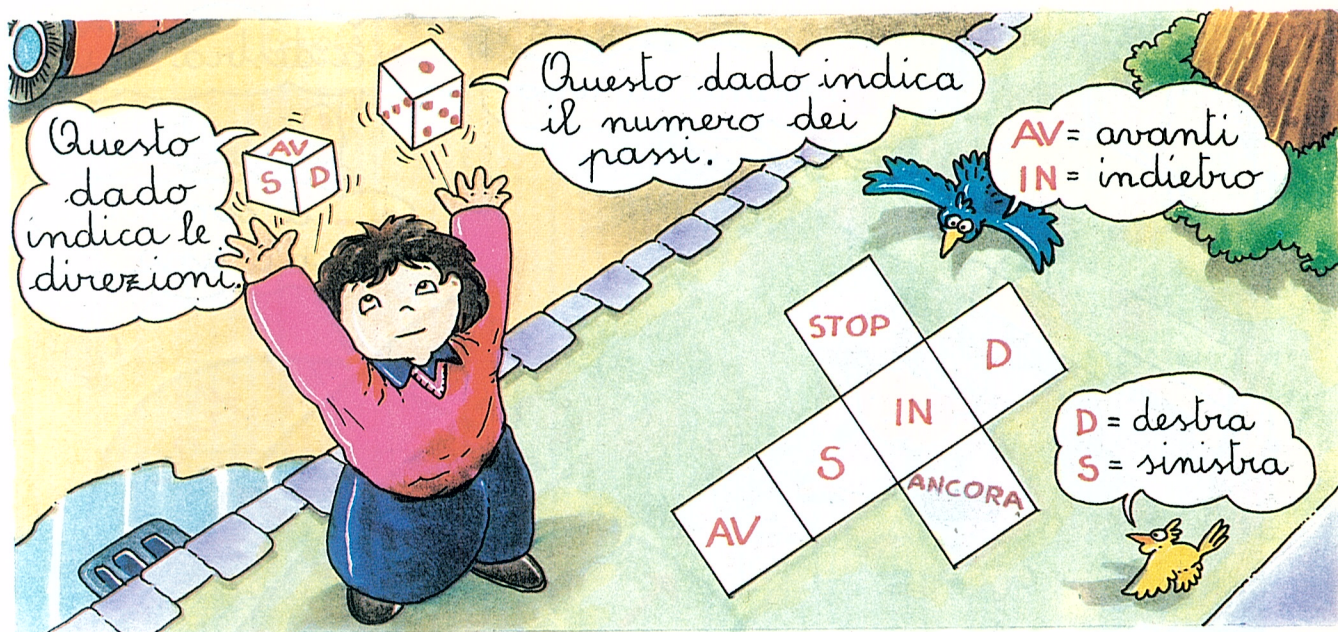
Prosegui.  
Al primo semaforo, gira a sinistra.  
Prosegui fino ad un altro semaforo;  
gira a sinistra:  
sei arrivato!

Scrivi nell'ordine giusto le istruzioni per:

- 1) cuocere gli spaghetti
  - versa l'acqua nella pentola  2
  - metti gli spaghetti
  - prendi la pentola  1
  - aspetta che l'acqua bolla
  - aggiungi il sale
  - accendi il fornello
  
- 2) annullare il biglietto dell'autobus
  - inserisci il biglietto nella apposita fessura
  - ritira il biglietto
  - attendi che sia forato dalla macchina
  - prendi il biglietto
  
- 3) eseguire il disegno di un volto
  - coloralo
  - disegna la forma del volto
  - disegna gli occhi
  - disegna i capelli
  - disegna la bocca
  - disegna il naso

**NOTA:** le nozioni di «prima», «dopo», «successione», «reversibilità», «irreversibilità» entrano in reciproca relazione quando si tratta di analizzare la sequenza delle istruzioni come percorso da seguire. I bambini scopriranno, quindi, che non sempre le istruzioni hanno il carattere della reversibilità: ci possono essere itinerari risolutivi che rispettano un ordine obbligato di istruzioni. Tale circostanza può essere convenientemente sfruttata per favorire la riflessione sul concetto di sequenza ordinata di azioni, di sequenza possibile e impossibile, reversibile e irreversibile, per educare i bambini alla ricerca dell'algoritmo risolutivo di una situazione problematica.

in di  
Og  
Usa  
nell  
Pro  
sop  
AV  
ST  
Il d  
IN,  
L'al  
Re  
1)  
2)  
3)  
OB  
NO  
sap  
e a



## Oggi si gioca!

Usate il pavimento a mattonelle, come un grande foglio quadrettato. Due mattonelle distanti tra loro saranno l'«inizio» e la «fine». Segnatele con il gesso. Procuratevi due dadi; sulle sei facce di uno di essi applicate delle etichette con sopra scritto:

AV = AVANTI   
 IN = INDIETRO   
 D = DESTRA   
 S = SINISTRA  
STOP                     
 ANCORA

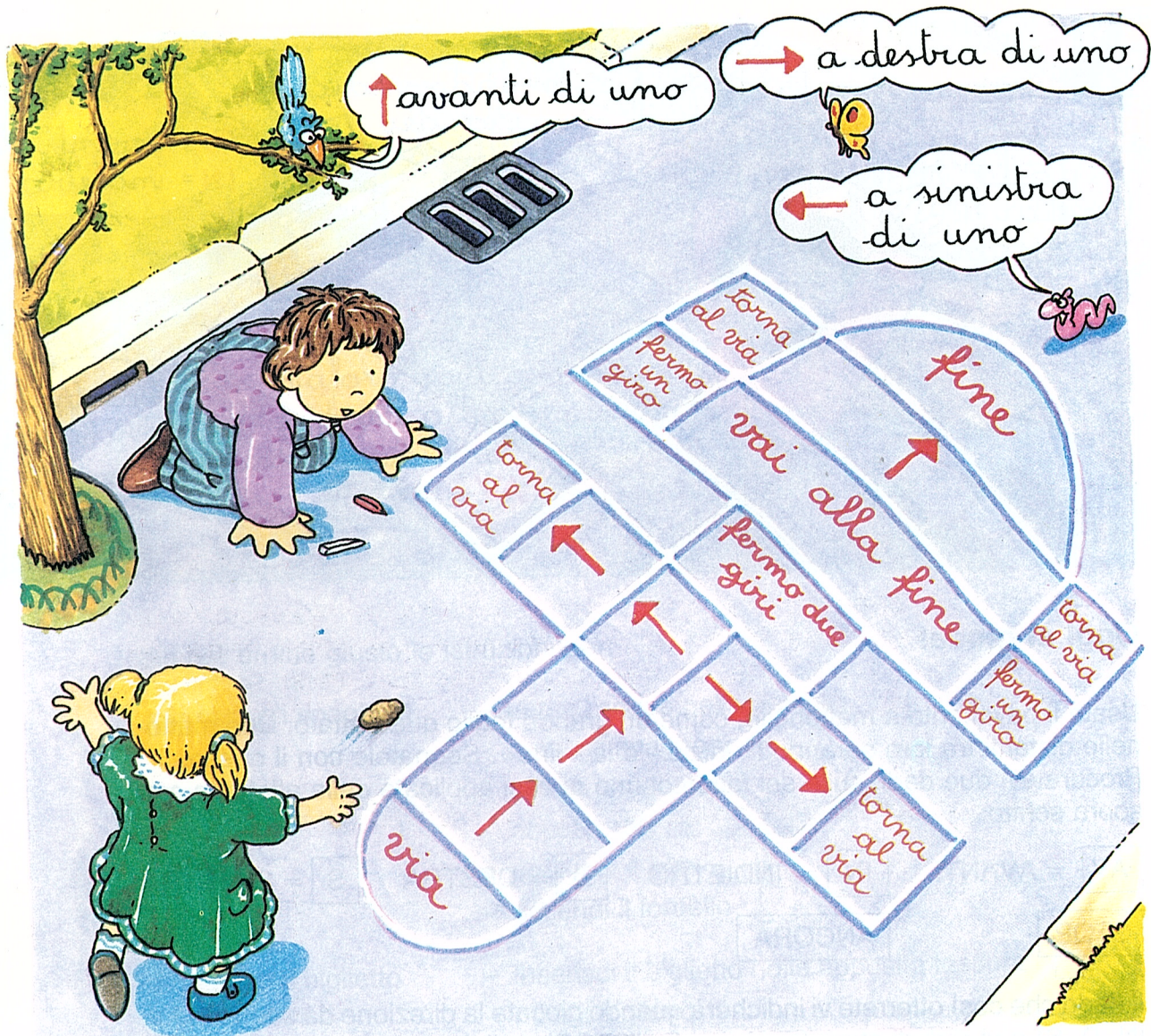
Il dado che così otterrete vi indicherà quando giocate la direzione da seguire (AV, IN, D, S) o vi dirà di stare fermi un giro (STOP) o di tirare ancora (ANCORA). L'altro dado vi dirà di quante mattonelle dovete spostarvi (1, 2, 3, 4, 5, 6).

Regole:

- 1) per partire attendete una delle seguenti istruzioni: AV S D
- 2) se si incontra un ostacolo (ad esempio la parete) ci si ferma finché non si ottiene una delle seguenti istruzioni: S D IN
- 3) vince chi per primo giunge alla fine

**OBIETTIVO:** potenziare la capacità di comprendere ed impartire istruzioni.

**NOTA:** per sviluppare questa capacità, coinvolgere i bambini in giochi: giocare, infatti, significa comprendere certe istruzioni e saperle seguire: è sufficiente, infatti, modificare o proporre di modificare le «regole» del gioco per abituare i bambini a seguire e a impartire istruzioni in modo corretto.

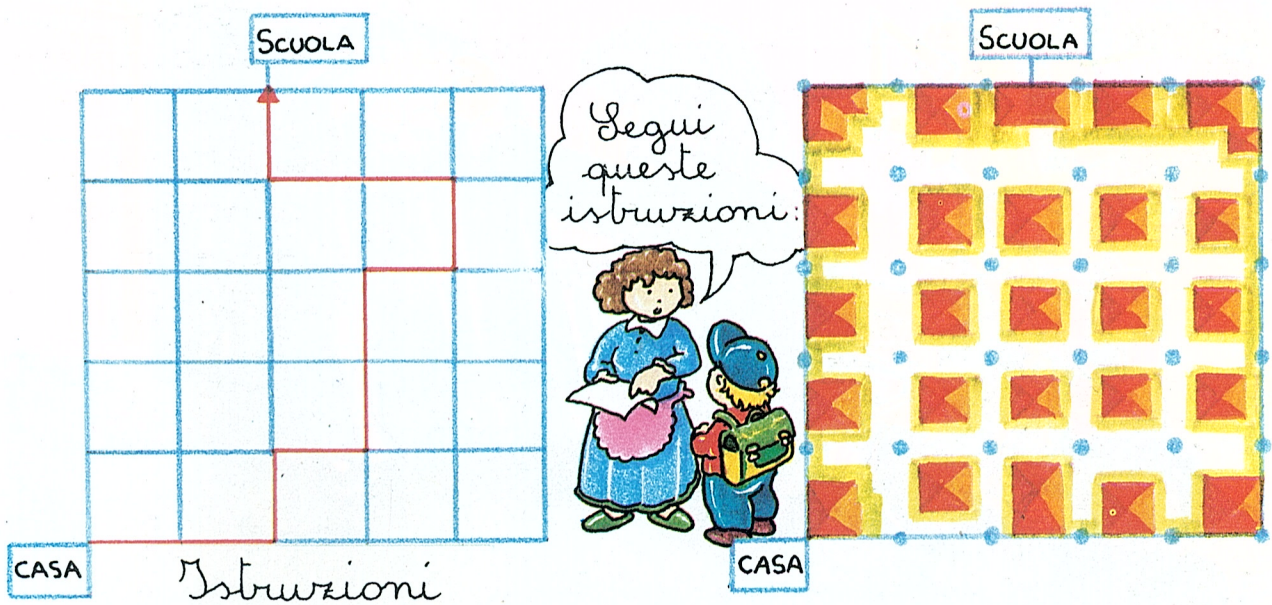


I bambini hanno inventato un bel gioco. Lanciano un sassolino e seguono, saltando su una gamba sola, le istruzioni indicate dal disegno dove il sassolino atterra. Vince chi arriva per primo alla fine. Se il sassolino cade fuori dal disegno, si sta fuori un giro.

- Disegna il simbolo grafico che dice di andare avanti di una casella.
- Disegna il simbolo grafico che dice di andare a destra di una casella.
- Disegna il simbolo grafico che dice di andare a sinistra di una casella.
- Quale potrebbe essere il simbolo grafico che dice di andare indietro di una casella? Disegnalo!

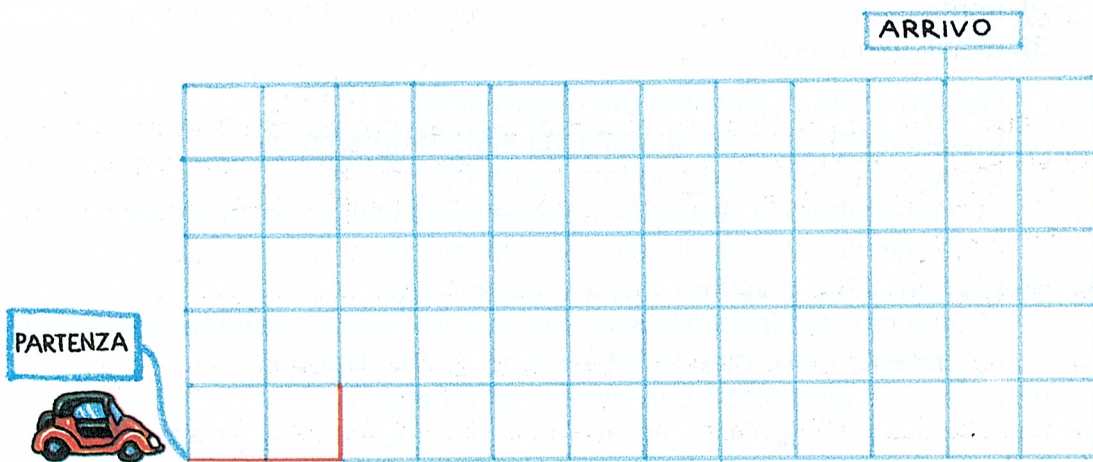
U1

**NOTA:** dall'esecuzione di un gioco (sia esso un girotondo, quello dei quattro cantoni o un gioco da tavolo) si può passare ad una riflessione su di esso, ponendo l'attenzione sulle regole e il loro significato, modificando le regole, stesse e inventandone di nuove, ecc. In questo modo, i bambini si abituano ad organizzare le azioni secondo regole già stabilite. È questo un primo avvio verso l'acquisizione della capacità di istituire strategie risolutive.



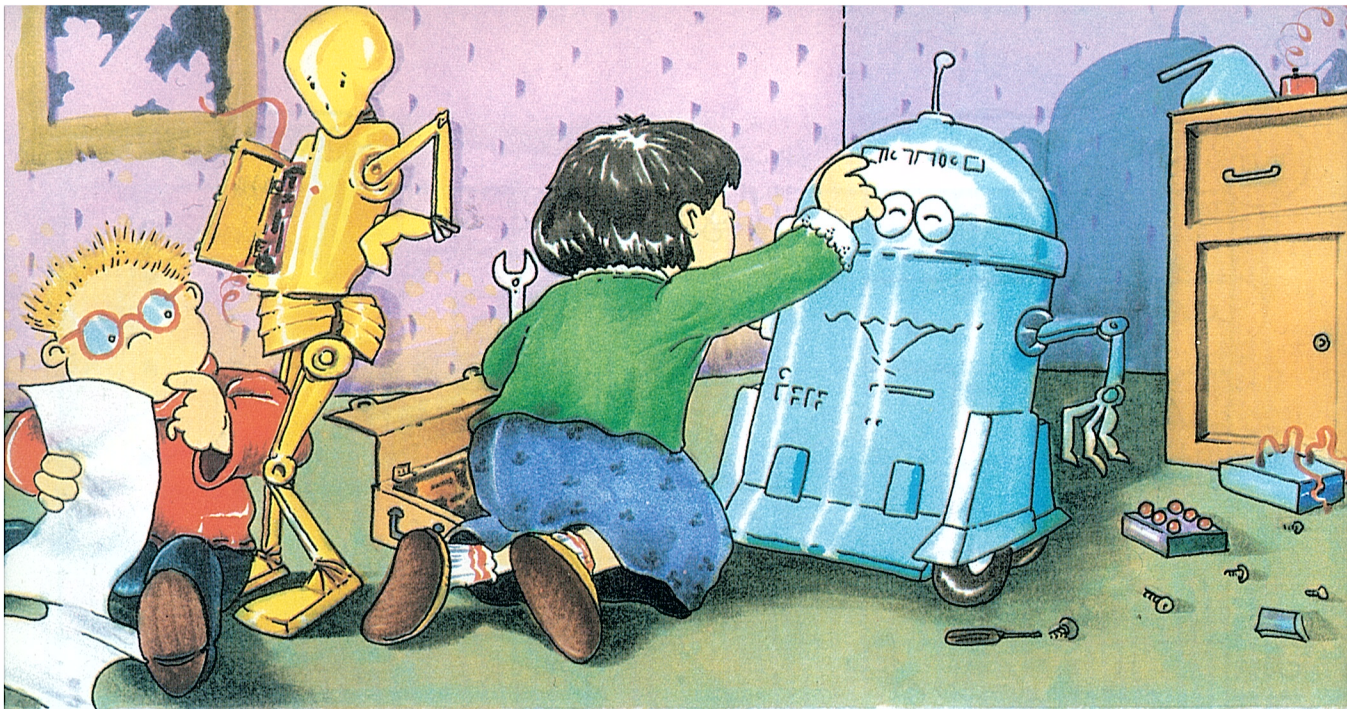
1) La mamma ha disegnato su un foglio il percorso che Andrea deve seguire per andare da casa a scuola. Andrea legge attentamente le istruzioni, ma non riesce a trovare la strada giusta. Vuoi aiutarlo tu? Disegna in rosso sulla figura di destra la strada che deve seguire.

2) Un'auto deve seguire il percorso suggerito dalle seguenti istruzioni:



Continua tu, disegnando il percorso in rosso sul quadrettato qui sopra.

**NOTA:** il simbolismo qui introdotto (istruzioni con frecce) dovrà essere raggiunto per gradi e consolidato con una serie di esercizi mediante i quali i bambini non solo imparino a rappresentare percorsi di cui siano date istruzioni in simboli, ma anche apprendano a scrivere istruzioni relative ad un percorso già disegnato, a inventare percorsi, a rappresentarli, ecc.



## Programmi e istruzioni

Un programma è una lista di istruzioni per il computer. Esso spiega al computer come eseguire un certo lavoro. Proprio perché il computer non è intelligente, devi dargli istruzioni in un programma.

Il computer, come un robot, seguirà le tue istruzioni passo per passo, quindi esse dovranno essere esatte e nell'ordine corretto.

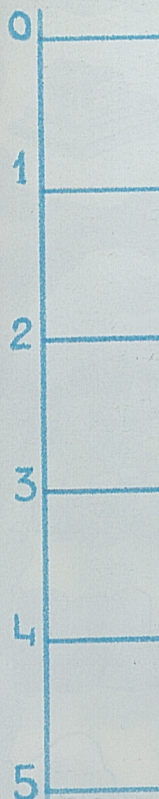
- 1) Immagina di essere un robot e segui le istruzioni di questo programma:
 

1) avanza di un passo	4) fronte destro	6) fronte destro
2) fronte destro	5) avanti di un passo	7) avanti di un passo
3) avanti di un passo		

  - a) Quante sono le istruzioni del programma?
  - b) Esegui il percorso per il quale sei stato programmato.
  - c) Disegna sul tuo quaderno tale percorso.
  - d) Se mancassero la seconda, quarta e sesta istruzione, quale sarebbe stato il tuo percorso? Esegui nell'ordine le istruzioni 1, 3, 5, 7 e rispondi.
  - e) Disegna il tuo percorso in quest'ultimo caso.
  - f) Se mancassero invece le istruzioni 1, 3, 5, 7, quale sarebbe stato il percorso? Esegui nell'ordine le istruzioni 2, 4, 6 e rispondi.
  - g) Disegna il tuo percorso in quest'ultimo caso.
- 2) Dai ad un tuo compagno le giuste istruzioni per sedersi su una sedia, fare alcuni esercizi di ginnastica, chiudere la porta, ecc.

**OBIETTIVO:** far capire che le istruzioni per il computer devono essere scomposte in passi elementari; potenziare le capacità di: scrivere le istruzioni passo per passo, ordinare e mettere in sequenza una serie di istruzioni, eseguire correttamente le istruzioni ricevute, riflettere sulle azioni compiute, rappresentare graficamente un percorso come primo avvio al pensiero astratto.

**ATTIVITÀ:** organizzare il gioco del robot: un bambino è il robot e un altro bambino è il programmatore che gli comunica una serie di comandi (lista di istruzioni) per compiere una certa azione.



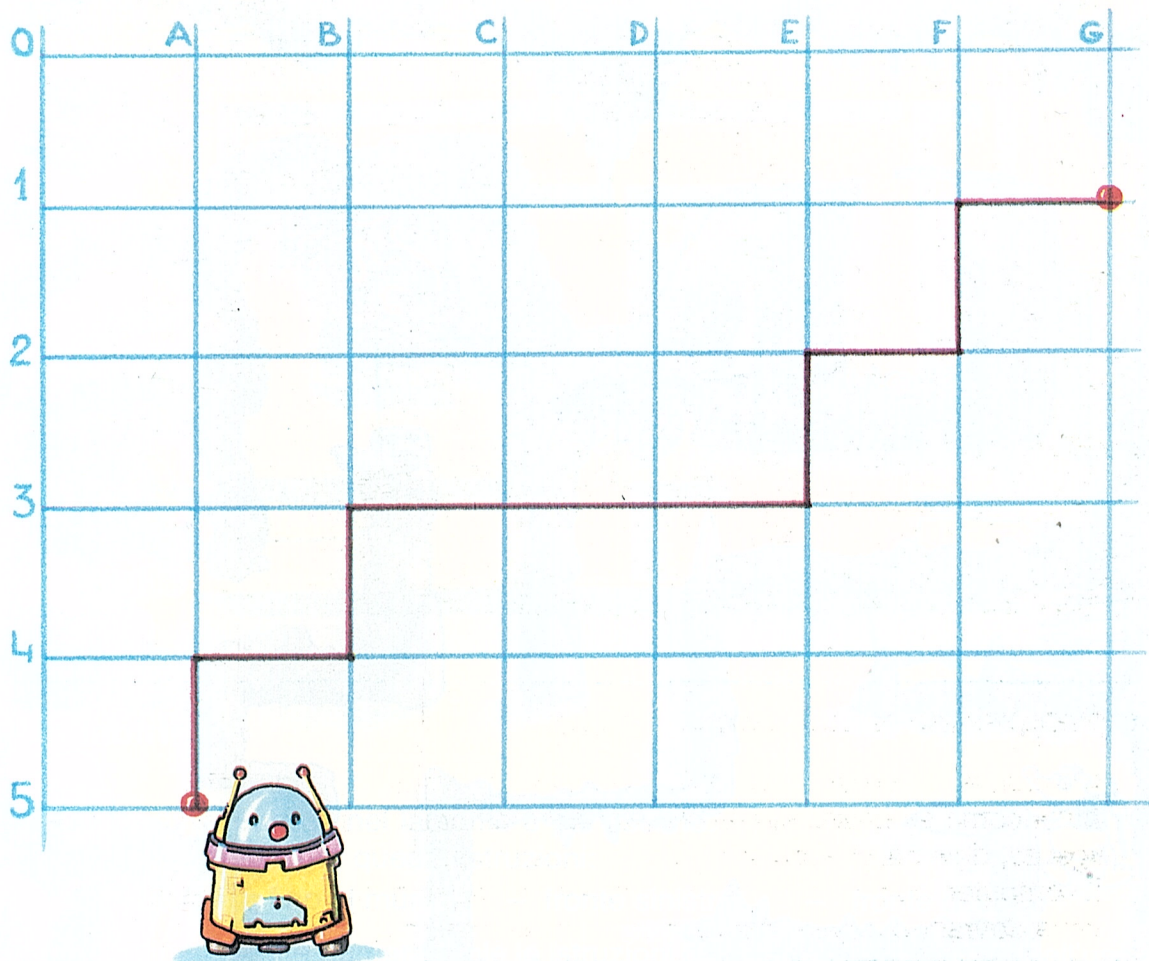
## Robot e

Il robot de  
(1,G), seg  
Esso cono

- 1) Scrivi e partenz
- 2) Disegn scrivi le do que

**OBIETTIVO:** p  
guirle o farle ese  
di logica, di inve  
**ATTIVITÀ:** org  
« programmatore





## Robot e percorsi

Il robot della figura qui sopra deve partire dal punto (5,A) per arrivare al punto (1,G), seguendo il percorso disegnato in rosso.

Esso conosce solo queste istruzioni:

- avanza di ...
- fronte sinistro
- fronte destro

- 1) Scrivi e numera le istruzioni che dovresti dargli per guidarlo dalla posizione di partenza a quella di arrivo, seguendo il percorso indicato.
- 2) Disegna sulla figura, seguendo i lati dei quadrati, un altro percorso in verde e scrivi le istruzioni che possono guidare il robot dalla partenza all'arrivo secondo questo nuovo percorso.

**OBIETTIVO:** potenziare la capacità di scomporre un'azione complessa nelle singole azioni, di metterle in sequenza e di eseguirle o farle eseguire; sviluppare capacità mnemoniche, di orientamento spazio-temporale, di comprensione, di verbalizzazione, di logica, di inventiva e di creatività.

**ATTIVITÀ:** organizzare un gioco che a turno preveda un bambino «robot», esecutore fedele dei comandi ricevuti, un bambino «programmatore» che impartisca i comandi per eseguire, ad esempio, un percorso prefissato tra i banchi.



## Percorsi pericolosi

laio sta dando le istruzioni a Poccio perché raggiunga il tesoro senza cadere nei trabocchetti o perdersi nella caverna.

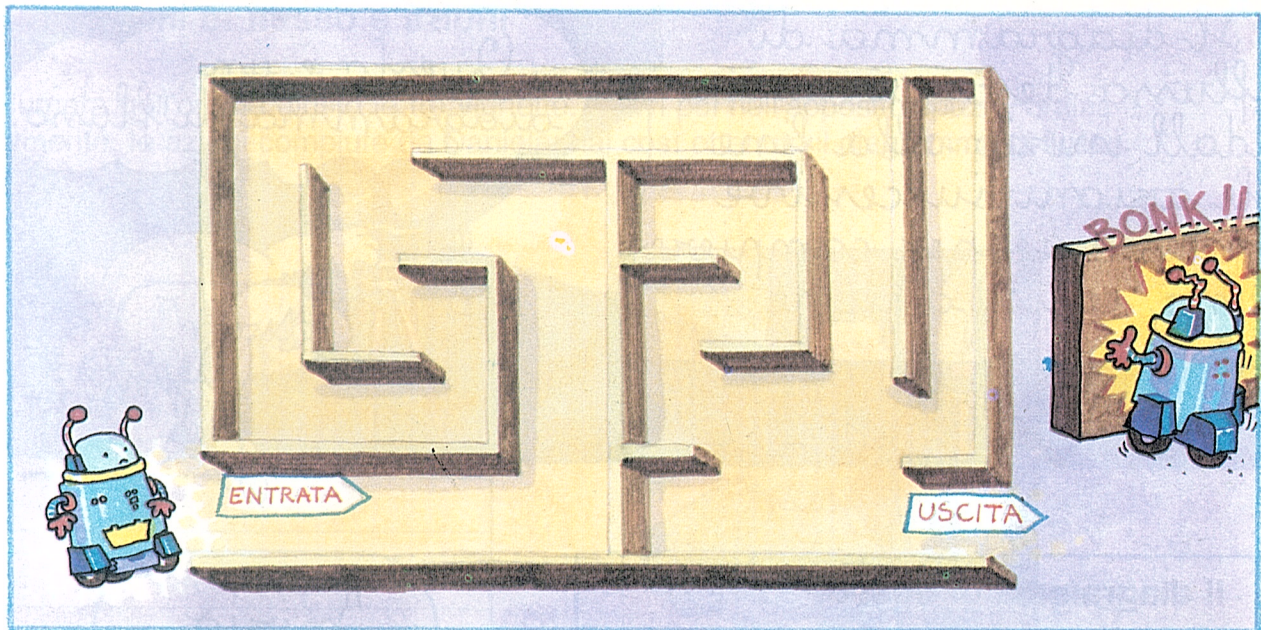
Osserva la figura e scrivi ordinatamente, numerandole, le istruzioni da dare a Poccio scegliendole tra le seguenti:

- avanti di ...
- fronte destro
- fronte sinistro

**NOTA:** partendo dal gioco del robot e inventando regole via via più complesse, è possibile far formulare ai bambini dei piccoli programmi per il loro compagno robot. È questo (simulazione di un automa) il primo passo per comprendere che ogni automa può svolgere solo certi compiti per il quale è stato progettato e obbedire solo alle regole che ne consentono il funzionamento.

U

U1



## Un labirinto

Un robot deve entrare nel labirinto e poi uscire.

Esso conosce soltanto queste istruzioni:

- avanza fino al muro
- fronte sinistro
- fronte destro

Scrivi ordinatamente numerandole le istruzioni da impartire per condurlo all'uscita nel modo più veloce possibile.

- |   |                            |    |       |
|---|----------------------------|----|-------|
| 1 | <i>Avanza fino al muro</i> | 7  | _____ |
| 2 | _____                      | 8  | _____ |
| 3 | _____                      | 9  | _____ |
| 4 | _____                      | 10 | _____ |
| 5 | _____                      | 11 | _____ |
| 6 | _____                      | 12 | _____ |

**NOTA:** il tema «percorsi» coinvolge concetti fondamentali sia matematici che informatici. Per quanto riguarda i primi, i percorsi sono propedeutici ai movimenti orientati nel piano e all'introduzione della misura; per quanto riguarda l'informatica, essi permettono, dopo che lo spazio sia stato recepito come labirinto, di organizzarlo razionalmente e di acquisire la capacità di impartire le istruzioni necessarie per raggiungere un punto assegnato, muovendo da una posizione data. In questo modo si può cogliere l'aspetto problematico della situazione e ideare una strategia di risoluzione ad essa relativa.



## Il diagramma di flusso

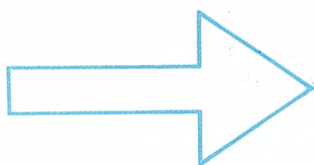
Il diagramma di flusso è utile anche per comunicare al computer lo schema delle istruzioni che deve seguire per risolvere un problema.

Sarà utile anche a te per la stessa ragione. È possibile costruire il diagramma di flusso per ogni attività che sappiamo compiere. Esso elenca nell'ordine giusto tutti i passi da eseguire.

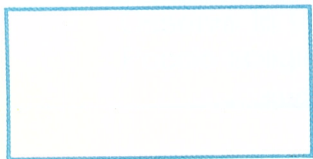
Per costruire un diagramma di flusso si usano questi simboli:



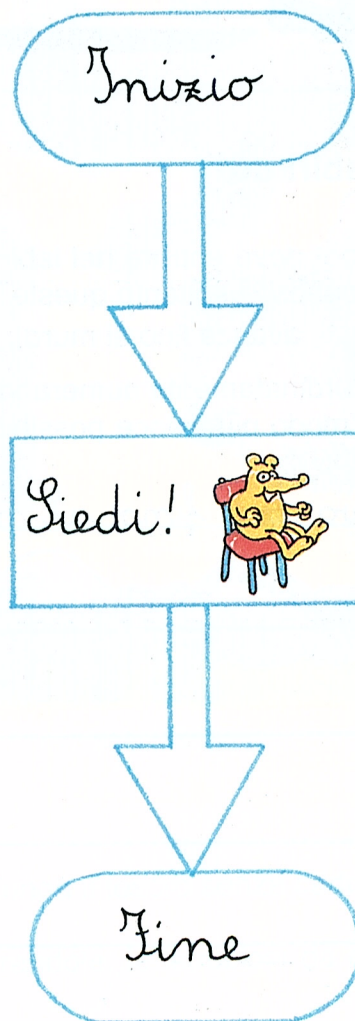
**un ovale** che indica l'inizio e la fine



**una freccia** che collega ogni passo successivo

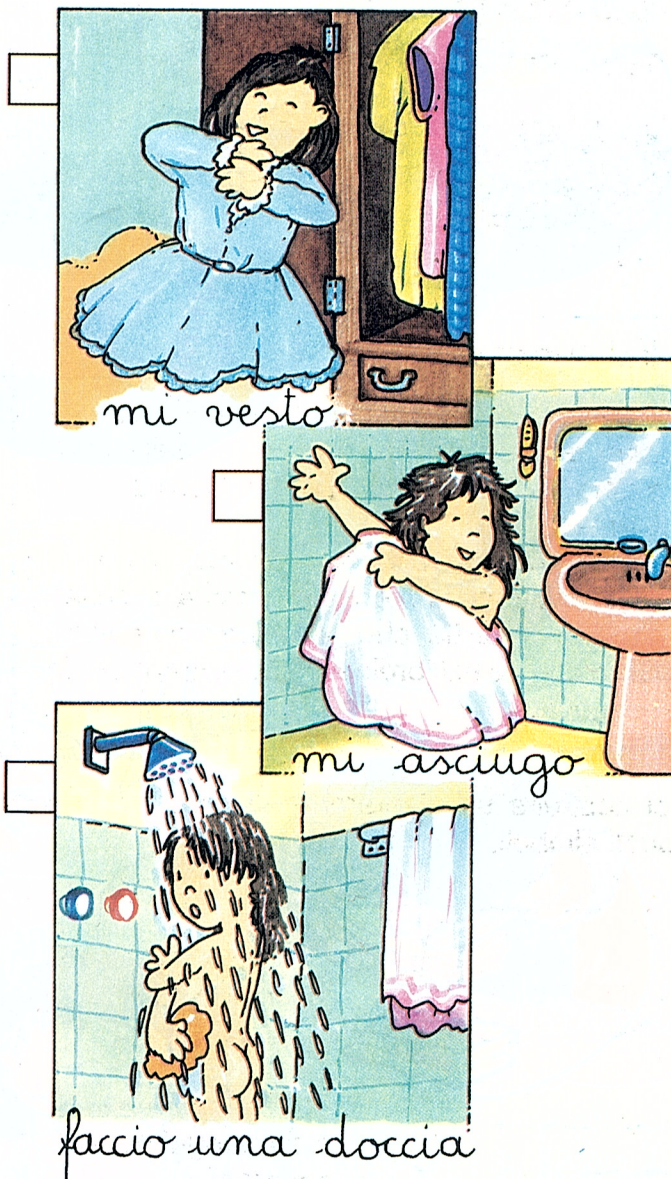
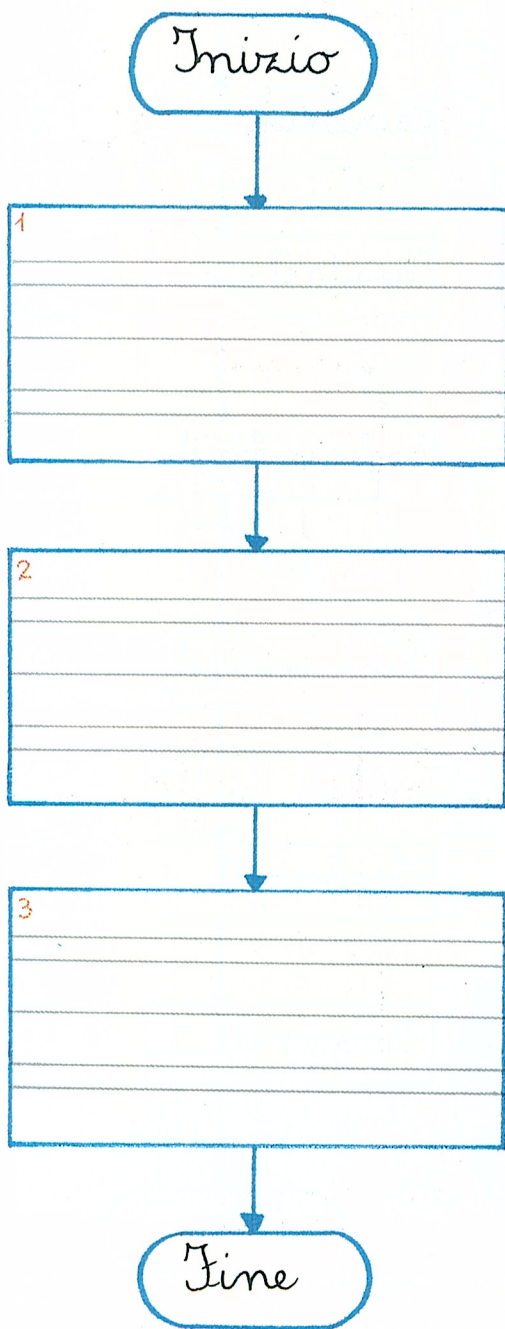


**un rettangolo** che indica cosa si deve fare in quel passo



## Diagrammi di flusso e azioni

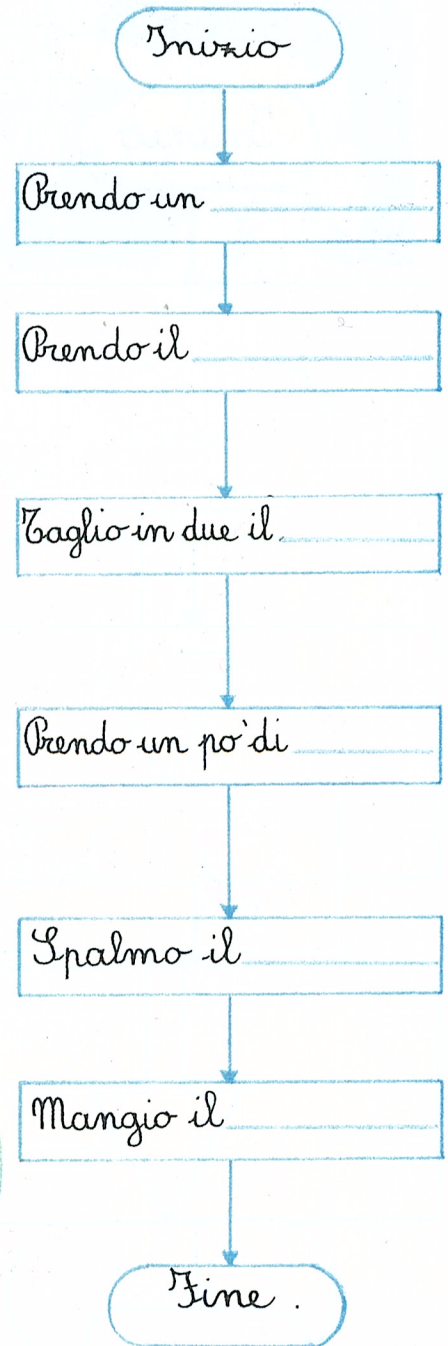
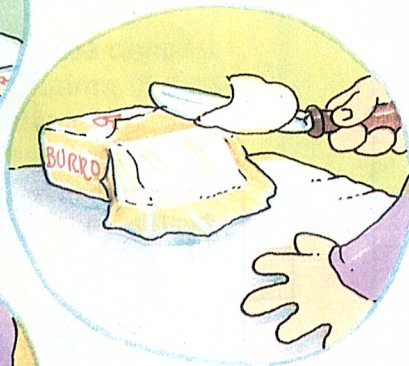
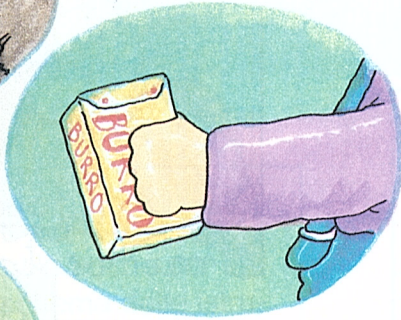
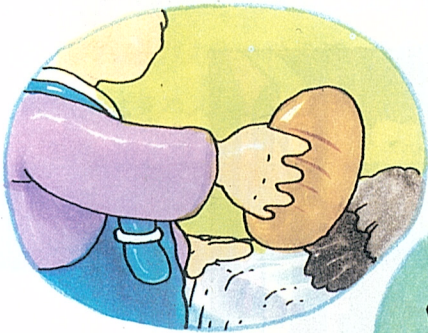
Numera nell'ordine giusto le tre vignette. Scrivi poi nell'apposito spazio, ordinatamente, le azioni compiute da Daniela: hai così ottenuto il diagramma di flusso che le descrive.



**NOTA:** dopo che i bambini hanno potenziato la loro capacità di eseguire/impartire istruzioni secondo il codice verbale o grafico, apprendono adesso il significato e l'uso di altri segni convenzionali (l'ovale e il rettangolo) nel contesto del diagramma di flusso. La successione ordinata delle azioni necessarie per conseguire un determinato scopo, descritta tramite la tecnica del diagramma di flusso, è un «percorso» logico analogo a quello già presentato ai bambini come attività di gioco.

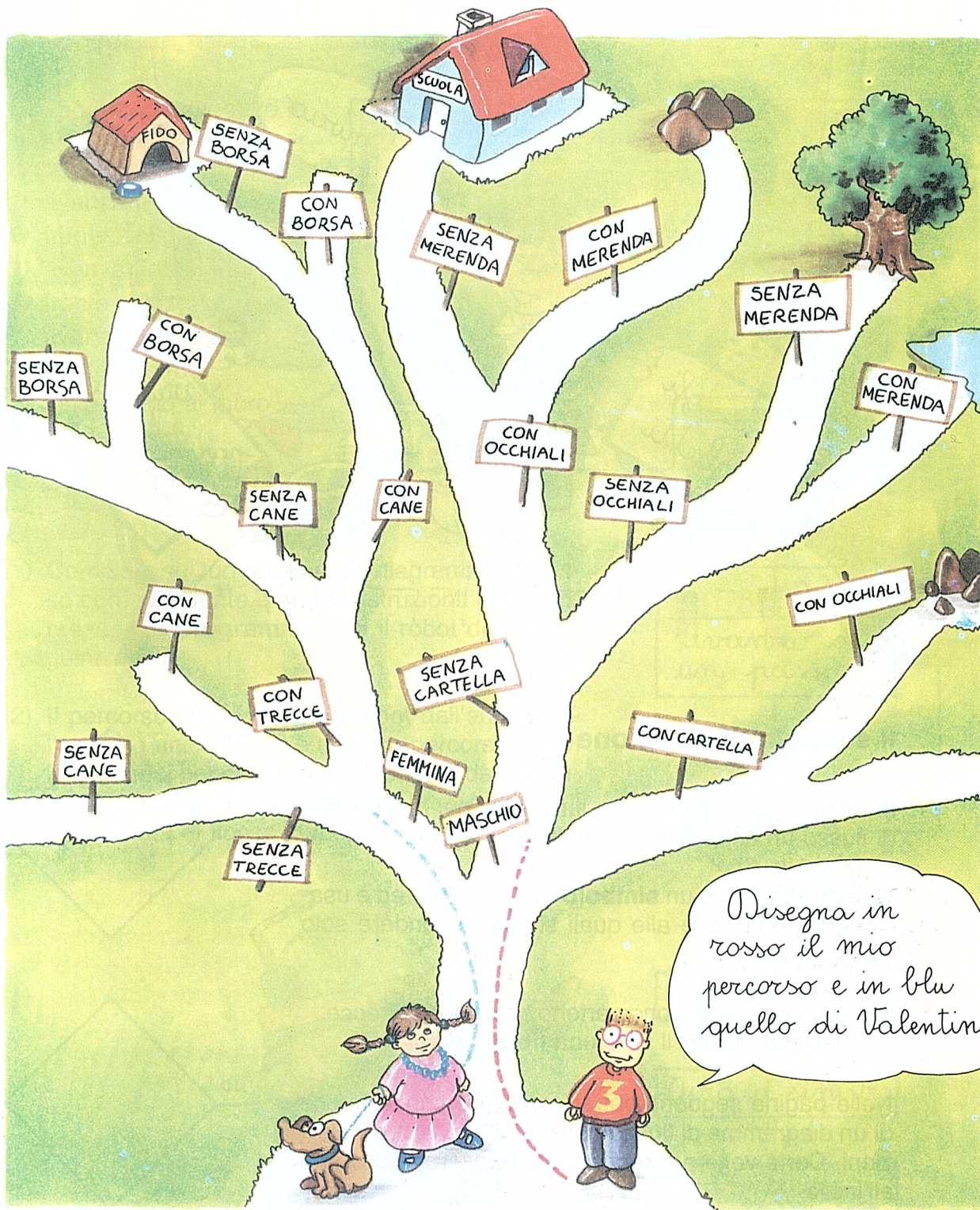
## Azione: mangio un panino con il burro

Osserva le vignette e completa il diagramma di flusso corrispondente.



**OBIETTIVO:** sviluppare la capacità di organizzare le informazioni dal caos all'ordine; avviare all'elaborazione del diagramma di flusso; favorire l'acquisizione della capacità di riflettere sul proprio pensiero, individuando una metodologia funzionale alla risoluzione di situazioni problematiche diverse.

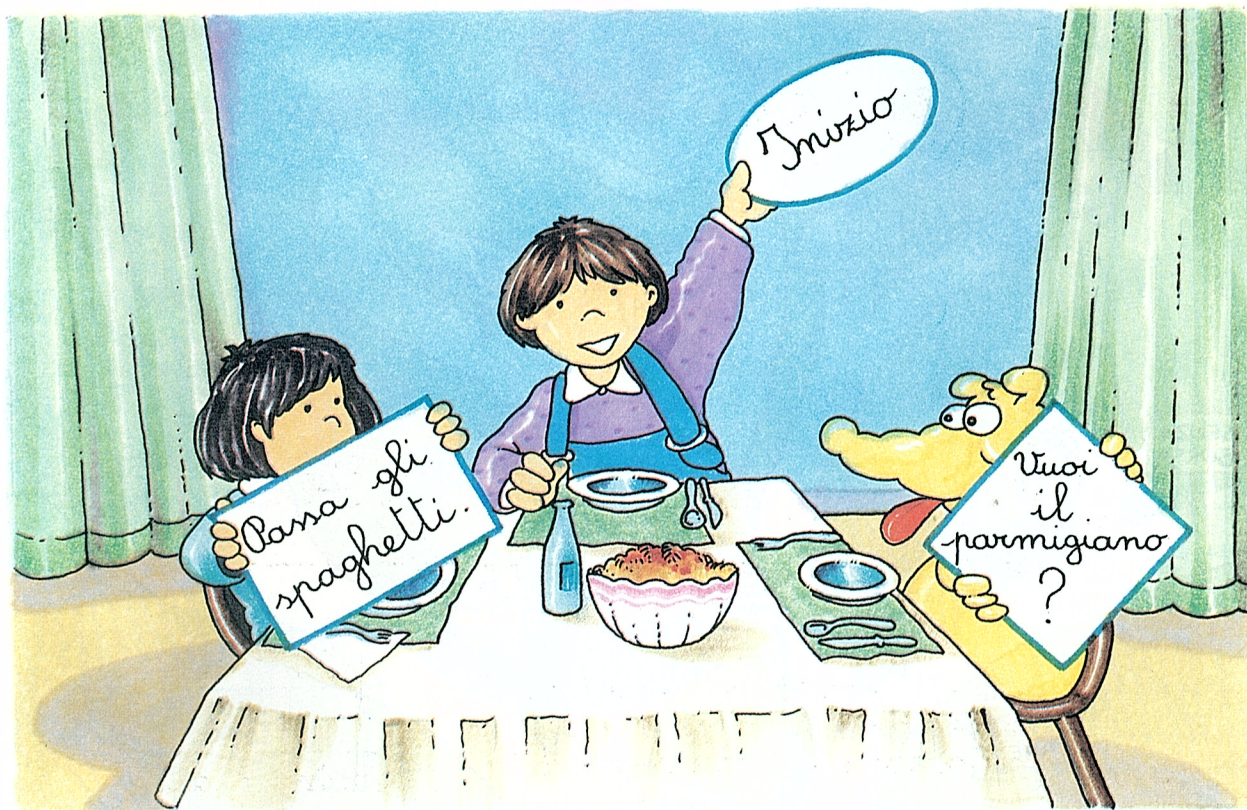
**ATTIVITÀ:** a) dopo aver analizzato con i bambini una determinata situazione problematica, far descrivere ad ognuno di loro il procedimento risolutivo che seguirebbe b) elaborare collettivamente un elenco ordinato di frasi che rispecchi la sequenza logica delle tappe in cui è scandito il procedimento c) costruire il relativo diagramma di flusso.



**OBIETTIVO:** potenziare la capacità di acquisire, selezionare e valutare le informazioni, distinguendo le proposizioni « vere » dalle « false ».

**ATTIVITÀ:** proporre ai bambini il gioco del « mimo ». Uno di loro dovrà mimare una determinata azione ed i compagni dovranno indovinare di che cosa si tratta, ponendo domande la cui risposta potrà essere o « sì » o « no »; le risposte verranno scritte alla lavagna per esteso con l'indicazione V (vero), quando siano positive, F (falso), quando siano negative. Vince chi per primo indovina, dopo che saranno state poste almeno tre domande.

**NOTA:** l'attività proposta nella pagina è propedeutica rispetto all'introduzione del segno grafico del rombo nel diagramma di flusso, come tappa successiva del percorso didattico. Essa si propone di avviare i bambini alla logica proposizionale del « vero »/« falso » su cui riposa la logica delle scelte binarie espresse graficamente dal segno del rombo nel diagramma di flusso.



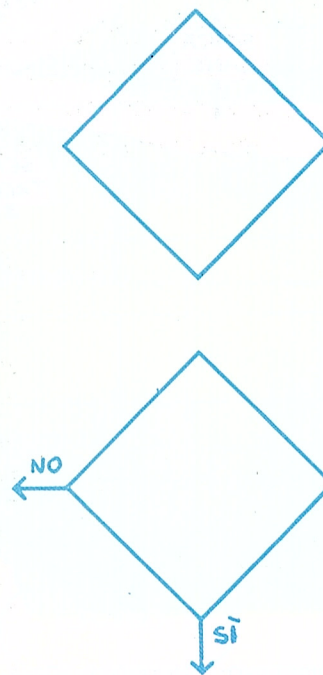
## Il simbolo di decisione

In alcuni casi è necessario introdurre nel diagramma di flusso un altro simbolo, quello del rombo.

Questo simbolo è un **simbolo di decisione** ed è usato per le domande alle quali si può rispondere solo «sì» o «no».

Dal simbolo di decisione partono sempre due frecce. C'è una freccia per il **SÌ** e una freccia per il **NO**.

Nelle pagine seguenti potrai osservare che le frecce di un diagramma di flusso possono andare in più direzioni. Certe volte possono tornare indietro anche fino all'inizio.



**OBIETTIVO:** introdurre l'impiego del simbolo grafico del rombo come elemento costitutivo del diagramma di flusso in tutte le situazioni in cui si presenti una domanda a risposta binaria (sì/no); favorire l'istituzione di rapporti logici del tipo: «se..., allora»; «se non..., allora».

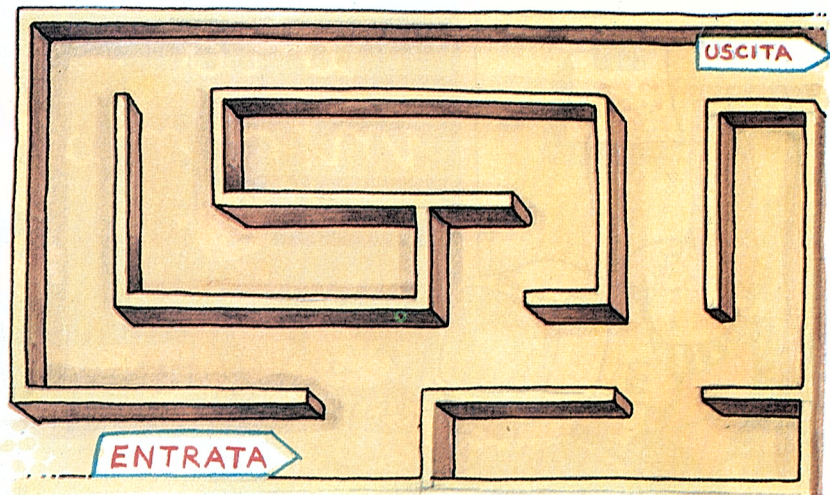
**ATTIVITÀ:** far redigere ai bambini una lista di situazioni analoghe a quella presentata nella tavola, chiedendo loro di individuare quale dovrà essere il comportamento da assumere sia nel caso di risposta affermativa che negativa («Chiamo al telefono: il numero è occupato? **Se sì**, riattacco; **se no**, posso parlare»).



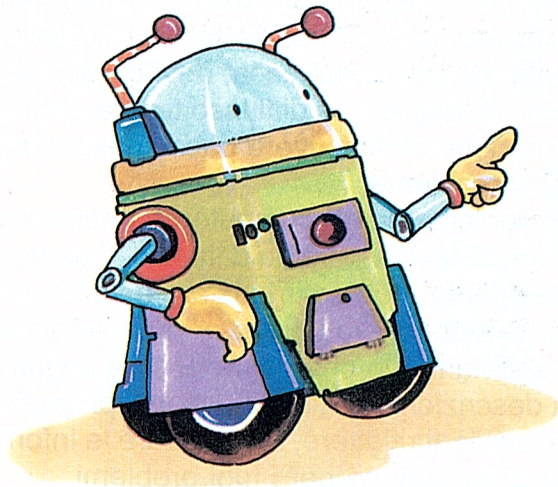
## Un programma per il robot

Un robot deve eseguire le seguenti istruzioni per uscire da un labirinto:

- 1) avanza fino al muro
- 2) fronte sinistro
- 3) avanza fino al muro
- 4) fronte sinistro
- 5) avanza fino al muro
- 6) fronte destro
- 7) avanza fino al muro
- 8) fronte destro
- 9) avanza fino all'uscita



- 1) Completa sul tuo quaderno il diagramma di flusso corrispondente a queste istruzioni: esso rappresenta il **programma** che il robot deve eseguire.
- 2) Il percorso che conduce il robot dall'entrata all'uscita è unico? Se c'è un altro percorso, scrivi le istruzioni per condurre il robot fuori dal labirinto secondo questo nuovo percorso e redigi il diagramma di flusso corrispondente.



**NOTA:** la pagina conclude l'itinerario didattico relativo all'informatica presentato nel terzo anno: 1) avviare i bambini ad agire rispettando una sequenza ordinata di istruzioni (macchine, bambini come macchine operatrici, istruzioni) 2) favorire l'acquisizione della capacità di comprendere ed impartire istruzioni espresse nei loro diversi codici (linguaggio naturale, linguaggio limitato a pochi termini, linguaggio simbolico) 3) avviare i bambini a percepire i «percorsi» liberi e i percorsi obbligati come situazioni problematiche la cui risoluzione può essere ripartita in tappe sequenziali 4) avviare all'uso del diagramma di flusso come rappresentazione grafica del processo risolutivo 5) dall'algorithm al programma.



## Diagrammi di flusso e risoluzione di problemi

Alla domanda: « Cos'è un problema? » quasi certamente ciascuno di voi darà una risposta diversa. In verità, non è facile rispondere a questa domanda. Esempi di problemi possono essere una diagnosi medica, l'acquisto di un paio di scarpe, come trascorrere un pomeriggio, ritagliare un abito da uno scampolo di stoffa, mangiare un po' di marmellata senza che il suo livello nel barattolo si abbassi, ecc. Ma come risolvere un problema? Per prima cosa, devi capirlo e poi organizzare una **strategia di risoluzione**. Il diagramma di flusso ti sarà spesso utile per questo scopo: esso, infatti, ti permette di descrivere passo passo cosa devi fare per giungere alla soluzione di un problema.

Anche per far risolvere un problema ad un computer, è necessario comunicargli le istruzioni passo passo tramite un diagramma di flusso. Il computer, infatti, non essendo una macchina intelligente, non sa impostare da solo un metodo per la risoluzione di un problema. Dovrà essere l'uomo a « spiegarli » tramite un programma, passo passo, il ragionamento che dovrà essere seguito.

Il diagramma di flusso è la descrizione grafica di questa spiegazione valida per il computer, ma anche valida per farti riflettere, organizzare le informazioni che hai e individuare una strategia di risoluzione per i tuoi problemi.

**NOTA:** è assai utile usare i diagrammi di flusso nel ricercare la strategia di risoluzione di un problema. Essi, infatti, mostrano in maniera visivamente efficace la sequenza delle operazioni che si devono eseguire, sono un supporto al ragionamento e, in alcuni casi, scambiando l'inizio con la fine, è possibile mettere a confronto operazioni dirette e inverse.

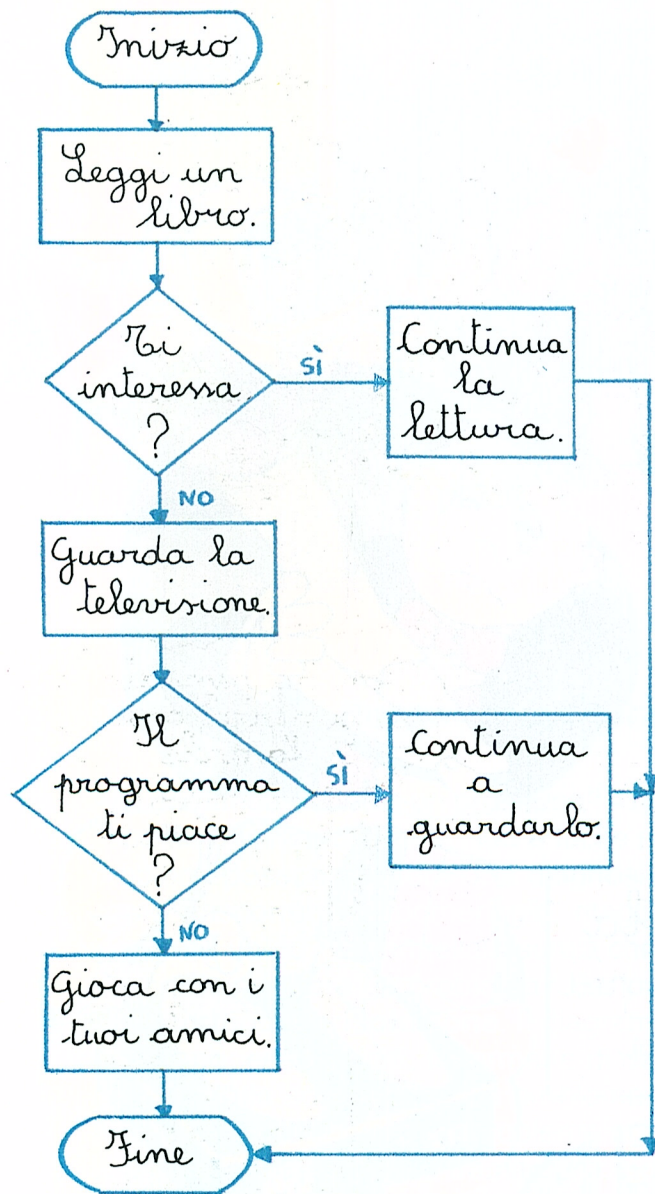
La mamma, a seconda del tipo di scarpa, calza il numero 37 o il numero 38.  
 Oggi vuole acquistare un bel paio di scarpe.  
 Ecco come risolve il problema.

Qual è la decisione che la mamma deve prendere?



**NOTA:** moltissime situazioni della vita di tutti i giorni si prestano ad essere rappresentate con i diagrammi di flusso, ma l'esistenza di fattori soggettivi possono condurre a diagrammi di flusso poco soddisfacenti o troppo complicati. Per quanto riguarda, invece, le situazioni di gioco o matematiche, la componente soggettiva non è di intralcio, anzi, è opportuno potenziarla in quanto deriva dalla creatività, dall'intuizione e dall'inventiva personale nel ricercare strategie risolutive.

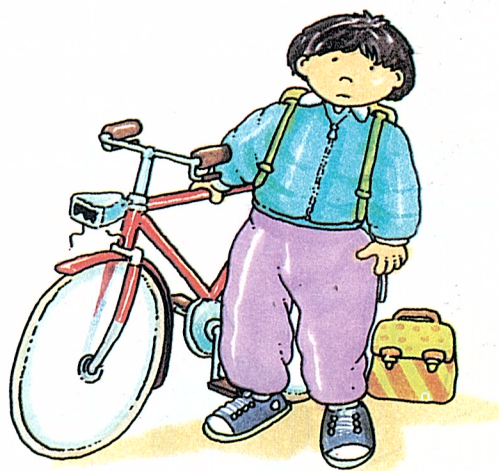
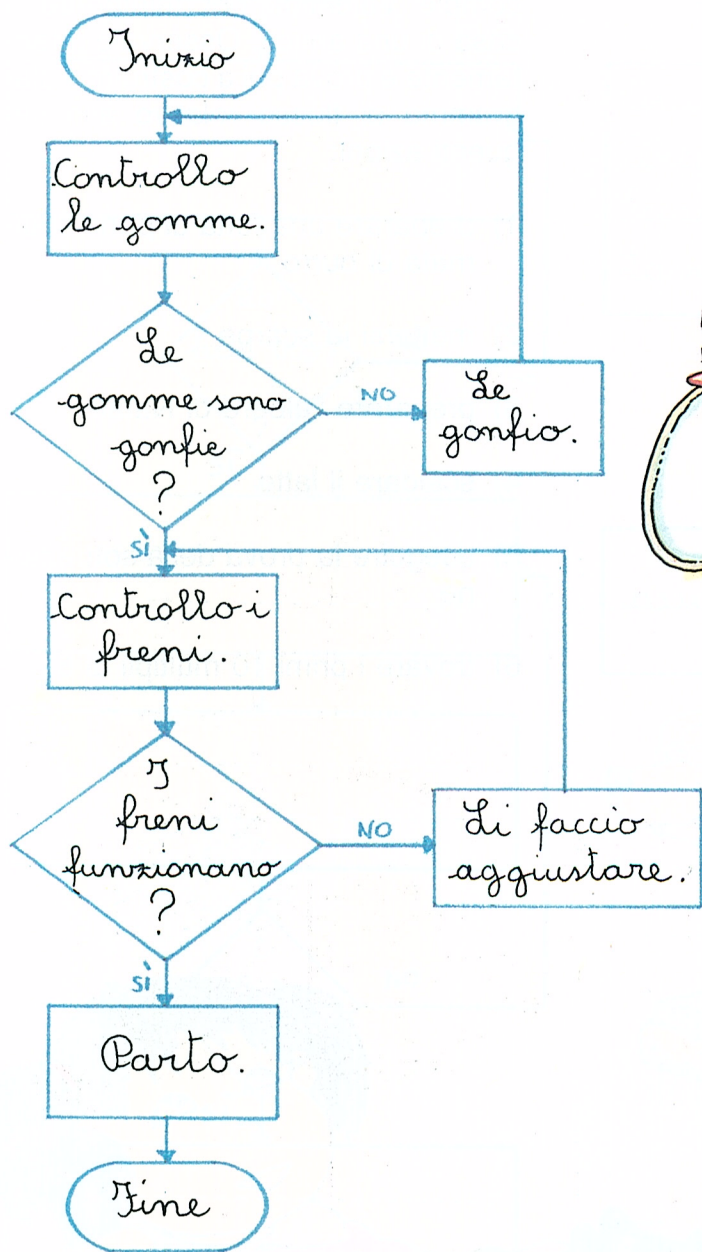
A Matelandia oggi piove. I bambini annoiati non sanno cosa fare, ma ecco che arriva laio e suggerisce ...



Quali sono le decisioni che i bambini devono prendere?

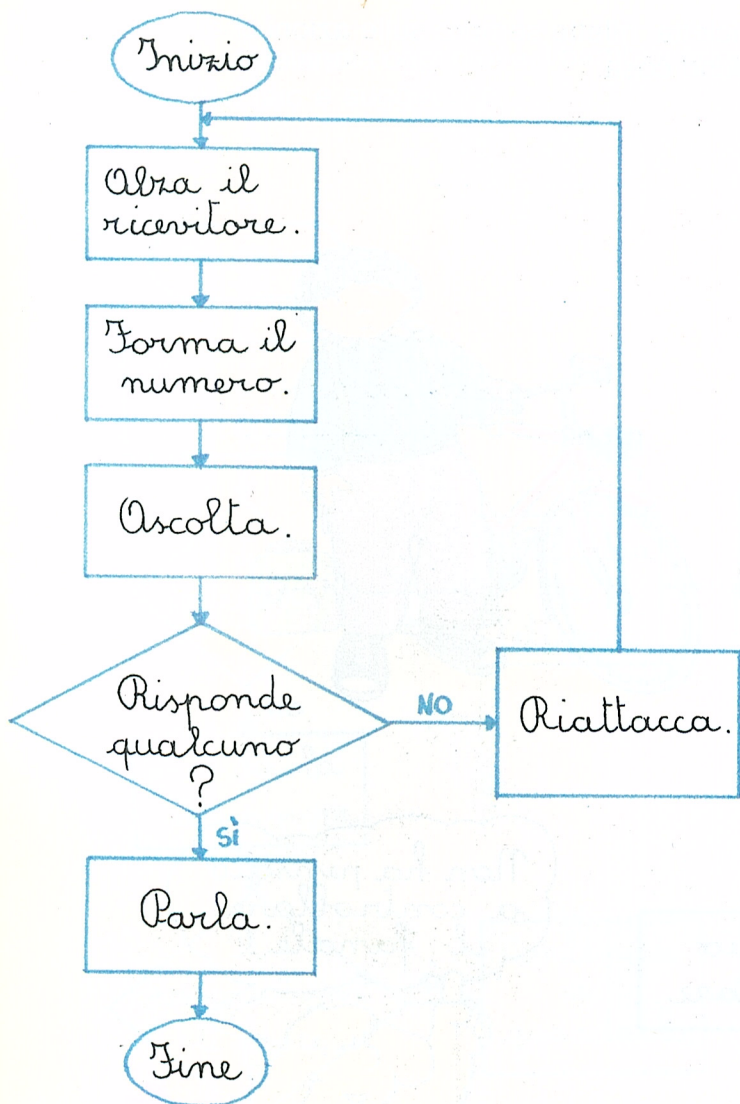
**NOTA:** l'approccio algoritmico ai problemi (di qualsiasi natura essi siano) può rivelarsi di notevole utilità in sede di verifica formativa. Assai di frequente, infatti, non è facile individuare il difetto di logica nella errata risoluzione di un problema. Chiedere ai bambini di descrivere tramite un diagramma di flusso il percorso risolutivo di una certa situazione problematica permette di localizzare eventuali errori di logica e, conseguentemente, di intervenire su essi.

Andrea, prima di partire per una gita in bicicletta, riflette sempre sulle azioni che deve compiere, ma spesso dimentica qualche cosa.



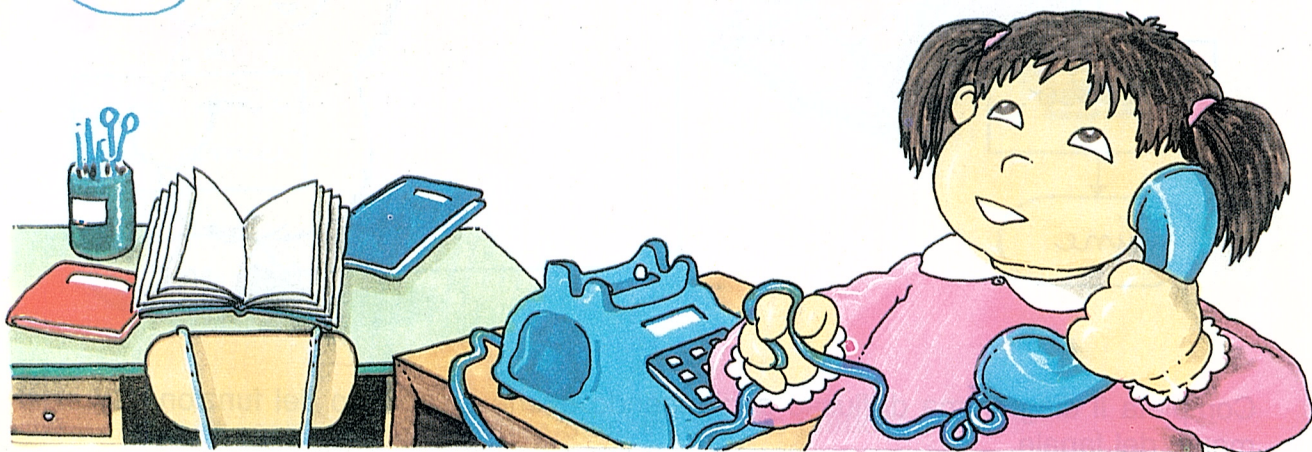
Completa il diagramma di flusso aggiungendo anche il controllo del funzionamento del fanale.

**NOTA:** nella risoluzione di una situazione problematica attraverso il diagramma di flusso, è possibile evidenziare le «operazioni» in caselle rettangolari e le «decisioni» in caselle romboidali. Esse sono ordinate secondo una sequenza logica, ma non tutte hanno il carattere della irreversibilità: ci possono essere, infatti, più percorsi di risoluzione che rispettano un ordine diverso delle operazioni e/o delle decisioni. A questo proposito, potrà essere utile far notare ai bambini che nel diagramma di flusso presentato nella pagina le operazioni di controllo dei freni e delle gomme potrebbero essere invertite.

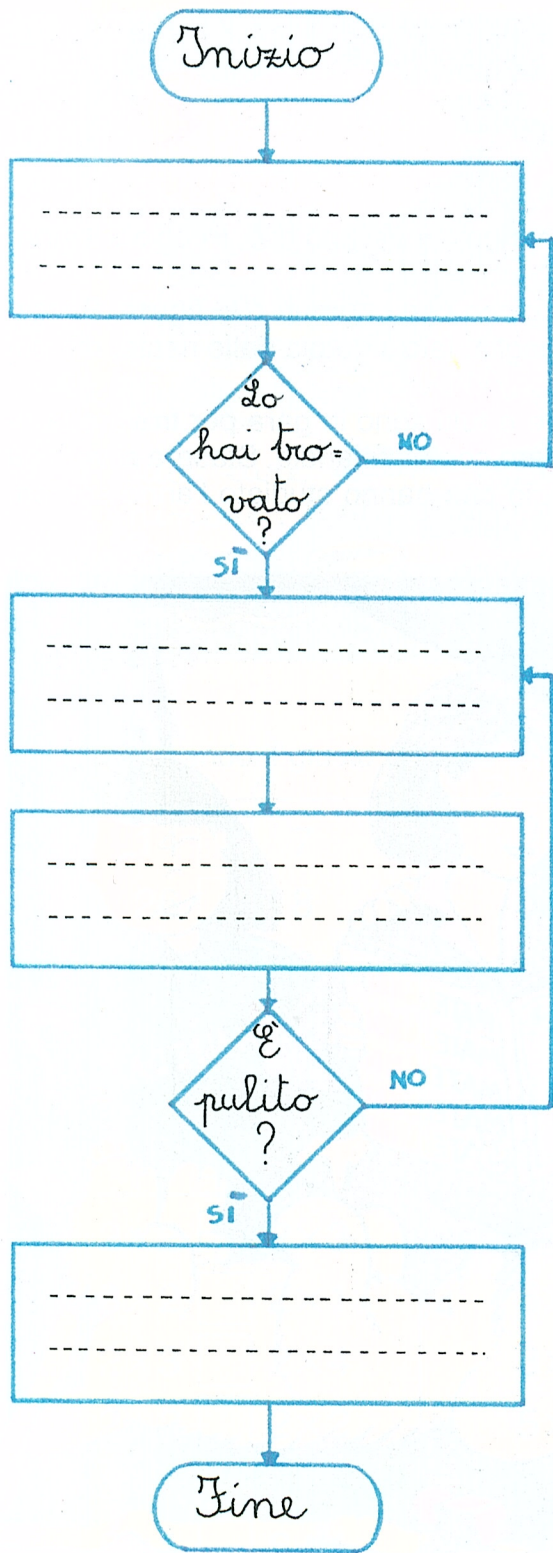


Qui puoi osservare il diagramma di flusso che descrive le azioni che compie Valentina per telefonare a casa di una amica. Osservalo attentamente e prova poi a costruire il diagramma di flusso relativo alle seguenti azioni:

- 1) preparare una fetta di pane spalmata di burro
- 2) mettersi le scarpe
- 3) preparare l'albero di Natale
- 4) scaldare il latte
- 5) eseguire la prova della sottrazione
- 6) trovare i primi 10 multipli di 6



**NOTA:** descrivere graficamente tramite il diagramma di flusso l'algoritmo risolutivo di un problema può divenire per i bambini un'abitudine. Sarà opportuno, mediante interventi che sollecitino l'interesse e la partecipazione di tutta la classe, invitare i bambini a riflettere sulle caratteristiche fondamentali che un algoritmo e il suo relativo diagramma di flusso devono possedere: 1) lunghezza finita: essere, cioè, esprimibili con una sequenza finita di passi 2) struttura in passi discreti: essere, cioè, divisibile in passi elementari tra loro distinti 3) chiarezza: non lasciare, cioè, adito a dubbi sull'esecuzione dei passi 4) linearità: non comportare, cioè, l'esecuzione di passi inutili.



Leggi questa lista di frasi!

Osciugalo bene con un panno.  
 Cerca il cane.  
 Sciacqualo bene.  
 Lavalo con il sapone.



Scrivi nel diagramma di flusso ciascuna frase al posto giusto.

**ATTIVITÀ:** a) dopo aver analizzato con i bambini una determinata situazione problematica, descrivere con un gruppo di essi un possibile procedimento risolutivo b) elaborare collettivamente un elenco ordinato di frasi che rispecchi la sequenza logica delle tappe in cui è scandito il procedimento c) riportare tali frasi su cartoncini a forma di rettangolo o rombo, a seconda che si tratti di operazioni o decisioni d) mescolare i cartoncini e proporre ai bambini che non hanno partecipato alla discussione la ricostruzione del diagramma di flusso (si può, per esempio, usare come base di appoggio un foglio di carta da pacchi su cui i bambini possono disporre in sequenza e, dopo aver ricostruito correttamente il diagramma di flusso, incollare tutti i cartoncini, collegandoli con frecce).