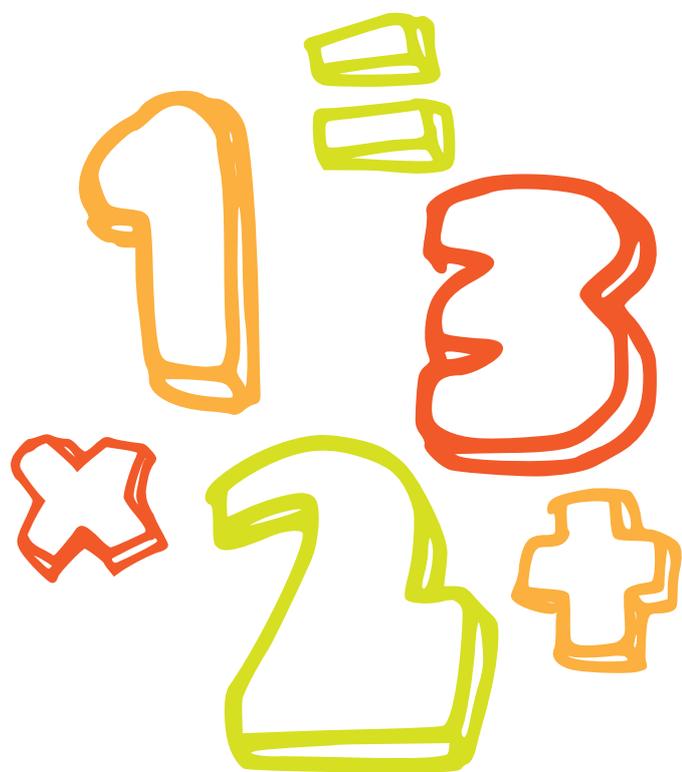
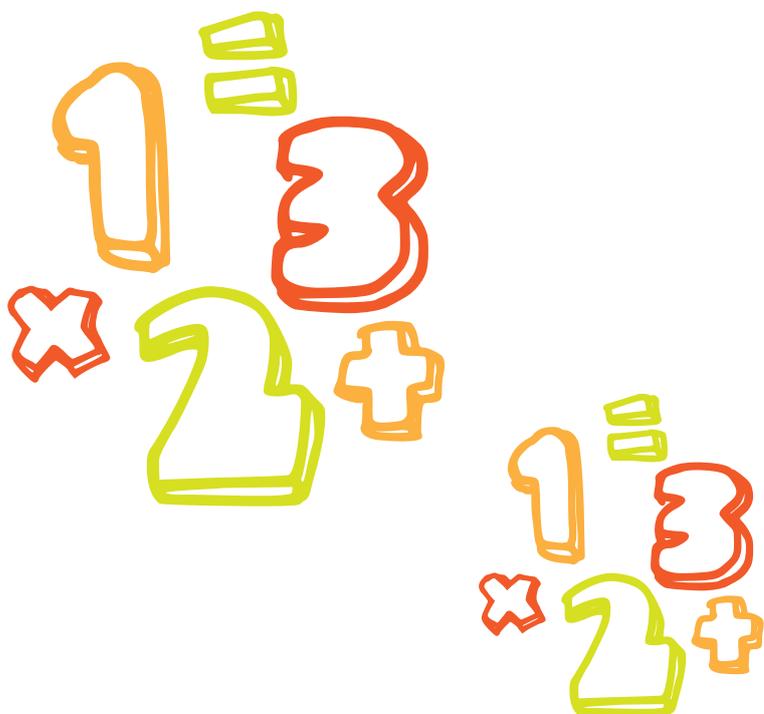


# Matematica e Informatica in gioco

**Come risolvere problemi divertendosi**





## **Matematica e Informatica in gioco**

### **Come risolvere problemi divertendosi**

a cura di **Michele Baldi**

esperto di tecnologie informatiche  
applicate alla didattica della matematica

supervisione scientifica e premessa di **Alfonso Molina**,  
professore di Strategie delle Tecnologie all'Università di Edimburgo  
e direttore scientifico della Fondazione Mondo Digitale

progetto grafico a cura di **Sara Pierantozzi**

stampato a Roma, gennaio 2013

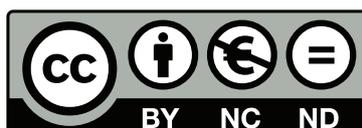
[www.mondodigitale.org](http://www.mondodigitale.org)



Realizzato con i fondi della legge 285/97



**MicroMondi EX®** e **MicroMondi EX Robotica®** sono marchi registrati della LCSi - Canada  
Distribuiti in Italia dalla Media Direct - Bassano del Grappa ([www.campustore.it](http://www.campustore.it))



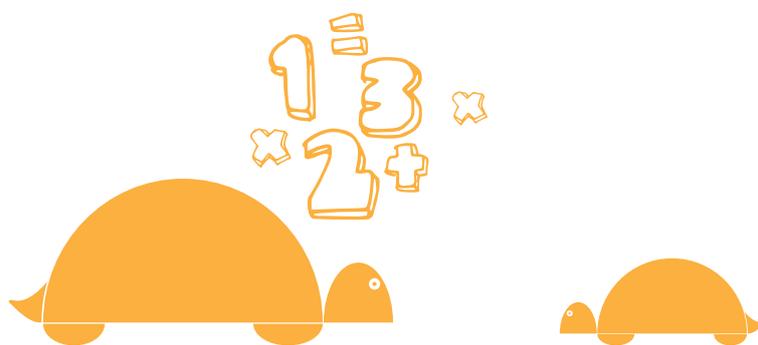
Quest'opera è stata rilasciata con licenza Creative Commons Attribuzione - Non commerciale - Non opere derivate 3.0 Italia. Per leggere una copia della licenza visita il sito web <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/it/> o spedisci una lettera a Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.



***Il testo si rivolge ad alunni e studenti delle scuole primarie e secondarie di primo grado ed ha come obiettivo un apprendimento nuovo, divertente, ma non per questo meno scientifico della matematica. Inoltre vuole essere uno stimolo per farli diventare utilizzatori attivi del computer (programmatori).***



# Indice



## Indice generale

<b>Premessa</b>	13
<b>Introduzione</b>	17
<b>L'abc di Micromondi Ex</b>	23
La matematica e MicroMondi EX	29
Le variabili	32
Progetti di matematica con MicroMondi Ex	36
<b>Un mondo di numeri</b>	43
La notazione scientifica e le potenze	43
I bastoncini di Nepero	51
I numeri primi	53
Numeri decimali	56

Le frazioni	58
Numeri decimali, frazionari e percentuali	60
La linea dei numeri completa	65
<b>Parte prima: I progetti-gioco</b>	69
La corsa dei cavalli	69
“Forme ruotanti”: come costruire un Tangram	80
Ri...costruiamo un puzzle	95
Il lancio di un dado	101
Le carte magiche	115
Tassellare il piano	123
Videogioco “Tarta-man”	140
<b>Parte seconda: I giochi logici</b>	151
Dalla comprensione alla risoluzione	151
Il gioco del Nim	152
La Torre di Hanoi	163
Il Solitario della Bastiglia	168
Reversi - Othello	179
Il Mulino	183
Hex	184
Pentamini	186
Sudoku	192
<b>Parte terza: Un mondo di Geometria</b>	203
La geometria della Tartaruga. Dai poligoni ai frattali	203
La ricorsività	208
Micromondo Paradiso	218
Gli assi cartesiani	226
I teoremi di Geometria	232
Costruire griglie	237
Labirinti	243



<b>Parte quarta: <i>Matematica e programmazione</i></b>	247
Utilità di matematica e programmazione	247
Indicazioni utili per la programmazione	249
Euroconvertitore. Quante cifre decimali?	253
Calcoli di Aree e Volumi	255
Seguire percorsi	263
Costruire fiocchi di neve	266
Creare un cifrario	270
Il gioco del Nim Quadrato	284

<b><i>Allegati per una migliore comprensione di MicroMondi EX</i></b>	299
Come fare per?	299
La Barra degli strumenti	317
La Tavolozza Disegno/Clipart	319
Le tartarughe e lo zaino	322
Come far muovere le tartarughe	325
Le procedure e le sottoprocedure	332
Le pagine	335
Le dimensioni di un progetto	337
Forme pubbliche e private delle tartarughe	338
Pubblicare progetti sul web	346
Vocabolario di MicroMondi EX in ordine alfabetico	348
Guida tematica ai comandi di MicroMondi EX	356

### **Allegati e Progetti On line**

Demo del Software MicroMondi EX

Tutti i progetti presentati nel volume e i giochi logici “funzionanti”

### **Progetti di matematica**



Primi anni scuola primaria:

Comandare la tartaruga con il mouse

Gente

Angoli e ragnò

Addizioni e sottrazioni con blocchi



Tabelline  
Contare per (2, 4,...)  
Griglia numeri in lettere  
Centinaia con numeri mancanti  
Calcolatore con tasti nascosti  
Pezzi di tabelline  
Moltiplicazioni coperte  
Colora una mappa



Ultimi anni scuola primaria e scuola secondaria di primo grado:

Macchina delle divisioni  
Macchina delle funzioni  
Modelli di numeri  
Schemi di numeri  
Combinazioni di numeri  
Gioco dei fattori  
Disegni simmetrici  
Rubinetti  
Confronta i pesi con la bilancia  
Confronta palline  
Disegna frazioni  
Ordina frazioni  
Misura lunghezze  
Stima il valore dell'area  
Angoli e direzioni  
Misura angoli  
Riempi un piano con triangoli  
Accoppia i colori

## Indice ragionato

### Una risposta, o quasi, a tutti i tuoi quesiti

Come fare i calcoli in MicroMondi	29
Come creare una nuova tartaruga	299
Come far muovere la tartaruga	328
Come far ruotare la tartaruga	301
Come usare direzioni assolute e relative	302
Come aprire lo zaino della tartaruga	323
Come fermare la tartaruga	300
Come creare un pulsante	301
Come creare una finestra di testo	303
Come creare uno slider	304
Come usare il "Centro dei Comandi"	26
Come usare la tavolozza Disegni/Clipart	319
Come cambiare colore	108 - 241
Come usare i comandi di disegno	306
Come usare il pannello forme	27
Come cambiare forma alla tartaruga	307
Come creare una forma personalizzata	308
Come ruotare le forme	80
Come creare una pagina nuova	335
Cosa accade quando la tartaruga va su un colore	310
Cosa accade quando una tartaruga ne incontra un'altra	312
Come aggiungere musica o suoni	313
Come creare una procedura	332

### I Comandi di MicroMondi

Il comando <i>assoluto</i>	100
Il comando <i>arrotonda</i>	240
Il comando <i>resto</i>	272
Il comando <i>radq</i>	133
Il comando <i>potenza</i>	45
Il comando <i>acaso</i>	72

Il comando <i>dai</i>	34
Il comando <i>forma e daiforma</i>	84
Il comando <i>daidirezione</i>	302
Il comando <i>daiColore</i>	108
I comandi <i>Ripeti e Ripetisempre</i>	37 - 80
I comandi <i>Primo-Menoprimo(mp)-Ultimo-Menoultimo (mu)</i>	249
I comandi <i>Parola e Lista</i>	250
I comandi <i>Esequiper ed Esequilista</i>	251 - 252
Il comando <i>Distanza e Verso</i>	263
Il comando <i>Mostra e Stampa</i>	29 - 45
Il comando <i>Assegna</i>	32
Il comando <i>Aspetta</i>	37
Il comando <i>Clicon</i>	76
Il comando <i>Daiposizione (Daip)</i>	229
I comandi <i>Se-Sealtrimenti</i>	56 - 295
Il comando <i>Tutti</i>	75
Il comando <i>Avvisa</i>	147
Il comando <i>Coloresotto</i>	245
Il comando <i>t1,</i>	250

## **Progetti di logica per la preparazione ai quesiti Invalsi**

Come usare i **numeri come modelli** (triangolari, quadrati,...)

Come trovare una sequenza con **schemi di numeri**

Come esercitarsi e valutare ordini di grandezza con **Gente**

Come imparare gli **angoli** con il **ragno**

Come usare una **calcolatrice con alcuni tasti nascosti**

Come ricostruire **tabelline**

Come trovare il **peso** di un oggetto

Come usare i **rubinetti** per riempire secchi di capacità diverse

Come esercitarsi con le **misure lineari**

Come esercitarsi con le **superfici**

Come giocare con i **Fattori**

Come esercitarsi con le **simmetrie**

Come usare una **macchina per le funzioni**

Come usare una **macchina per le divisioni**

Come fa combaciare (ruotando) tessere con 4 colori diversi

Come utilizzare i **Tetramini**

## **Giochi**

Gioco del 15

Domino

Battaglia navale



# Premessa

*di Alfonso Molina*

*professore di Strategie delle Tecnologie all'Università di Edimburgo  
e direttore scientifico della Fondazione Mondo Digitale*

La scuola italiana si prepara all'ennesima rivoluzione introducendo l'utilizzo esclusivo degli e-book nelle scuole superiori. È così che il Governo, attraverso il decreto legge sulla crescita, cerca di creare una didattica su misura per i nativi digitali. Se basti un libro digitale per cambiare la didattica è un dubbio lecito. Quello di cui i nativi digitali hanno veramente bisogno, prima di ogni altra cosa, è un approccio nuovo che permetta di calare nozioni astratte nella vita quotidiana, che avvicini alle richieste del mondo reale e che crei le basi per inserirsi nel mondo del lavoro quando arriverà il momento. Cosa richiede, dunque, oggi il mercato del lavoro? Richiede capacità analitiche superiori a tutte le altre. Le competenze matematiche sono parte integrante di molte professioni e ambiti di vita e pertanto occorre ripensare alla didattica della matematica intesa non più solo come materia per imparare a fare di conto ma come strumento per potenziare la capacità di ragionamento. La competenza matematica è l'abilità di sviluppare e applicare il pensiero matematico nell'ambito della risoluzione di problemi legati al quotidiano. Ed ecco perché occorre migliorare i livelli di rendimento degli studenti motivandoli maggiormente. Va da sé che un intervento finalizzato nella scuola superiore potrebbe non essere funzionale al raggiungimento dell'obiettivo e che pertanto sarebbe auspicabile ripensare alla didattica della matematica fin dalla scuola primaria.

Secondo le elaborazioni Istat su dati Ocse/Invalsi-Pisa relativi al 2009 sulle competenze degli studenti di 15 anni, nella matematica il punteggio medio nazionale è superiore a quello europeo di 9 punti ma il 25 per cento dei 15enni non raggiunge il livello valutato sufficiente: solo Lituania (26,3 per cento), Grecia (30,4), Romania e Bulgaria (entrambe circa 47 per cento) mostrano risultati meno buoni dei nostri. La situazione è decisamente peggiore nel Mezzogiorno dove i 15enni che mostrano competenze insufficienti sono circa il 40 per cento in Calabria, più di uno studente su tre in Campania e Sicilia e il 32,5 per cento in Sardegna. Le eccellenze si concentrano al Nord, con i migliori risultati in Lombardia (14,1 per cento) ed Emilia-Romagna (15,2). Questi risultati sono comparabili con quelli dell'area scientifica: più di uno studente su tre con risultati insufficienti ancora in Campania e Calabria, mentre le eccellenze superano il 10 per cento in Trentino, Lombardia e Friuli-Venezia Giulia. Per la matematica, circa la metà degli studenti degli istituti professionali ha competenze insufficienti.

“La grande maggioranza dei Paesi europei - si legge nel Rapporto della rete Eurydice sull'insegnamento della matematica in Europa - ha rivisto i curricoli di matematica adottando un approccio basato sui risultati, dove l'attenzione viene posta sullo sviluppo delle competenze dello studente piuttosto che sui contenuti teorici. La quantità di matematica nel curriculum è diminuita mentre sono aumentati i legami trasversali, il problem-solving e l'applicazione delle conoscenze. Questo approccio integrativo tende ad essere più comprensivo e flessibile nel rispondere ai bisogni di una diversa gamma di studenti, così come alla loro capacità di comprendere lo scopo delle applicazioni matematiche al mondo reale. Tuttavia, il rapporto rivela anche che le autorità centrali tendono a non mettere a disposizione degli insegnanti linee guida sufficienti per applicare il curriculum modificato. Fornire il supporto necessario agli insegnanti rispettando l'autonomia didattica, rimane perciò una sfida in Europa”.

“L’insegnamento efficace della matematica - si legge ancora nel Rapporto - richiede l’utilizzo di una varietà di metodi didattici. Allo stesso tempo, c’è un generale accordo sul fatto che alcuni metodi come l’apprendimento attraverso la risoluzione di problemi, l’indagine e la contestualizzazione siano particolarmente efficaci per alzare i risultati e migliorare l’attitudine degli studenti verso la matematica. Mentre la maggior parte delle autorità europee dicono di offrire qualche forma di guida sui metodi didattici in matematica, c’è ancora potenziale per rafforzare il sostegno a metodi che promuovono l’apprendimento attivo e il ragionamento critico degli studenti. (...) l’uso delle TIC in matematica è prescritto nella maggioranza dei Paesi. Tuttavia, nonostante una disponibilità generalizzata, i computer sono raramente utilizzati durante le lezioni di matematica. La contraddizione indica un fallimento nel rendere la matematica attuale collegandola alla tecnologia che gli studenti usano quotidianamente”.

Questo manuale vuole rappresentare uno strumento utile perché gli studenti approccino la materia in maniera diversa, da attori e protagonisti del processo di apprendimento attraverso l’uso delle tecnologie per acquisire un modo di pensare “matematico” basato sullo sviluppo di abilità intuitive e creative ma al tempo stesso di rigore e precisione. Non una trasposizione istruzionistica ma una vera nuova didattica che attraverso il gioco e il computer traghetti i bambini e i ragazzi verso competenze utili per la vita.





# Introduzione

di Michele Baldi  
esperto di esperto di tecnologie informatiche  
applicate alla didattica della matematica

Conrad Wolfram (fondatore della Wolfram Research e grande sostenitore della riforma dell'insegnamento della matematica a scuola) in una lezione (visibile in internet su TED - [www.ted.com](http://www.ted.com)) dal titolo "Come insegnare la matematica ai bambini" ha spiegato che tutte le invenzioni più affascinanti e importanti dell'umanità funzionano grazie alla matematica e si pone una domanda fondamentale, perché la matematica non interessa più ai ragazzi? Egli sostiene che una parte della matematica che si insegna a scuola non solo è noiosa (calcoli ripetitivi) ma addirittura irrilevante per il mondo reale. E allora indica una strada, quella di insegnare la matematica attraverso la programmazione. È questa l'idea di fondo del libro, insegnare la matematica ad alunni e studenti in modo divertente e attraverso la programmazione al computer. Infatti il libro mette a disposizione tutti gli strumenti necessari, con moltissimi esempi e procedure già pronte, per realizzare in modo divertente progetti di matematica in gioco.

## **Ma cosa dovrai fare?**

*Risolvere problemi in modo concreto.*

Non ti preoccupare sono problemi che ti coinvolgeranno, sono completamente diversi da quelli che normalmente ti trovi ad affrontare tutti i giorni a scuola. Sicuramente ti faranno "aprire" la mente, facendoti apprendere tecniche e ragionamenti che ti serviranno nella scuola e nella vita. Sono problemi divertenti.

## Come dovrai farlo?

*Programmando con il software MicroMondi EX.*

Questo programma è il diretto discendente del LOGO che decine di anni fa conquistò insegnanti e alunni di tutto il mondo con la sua tartaruga virtuale che disegnava e costruiva figure geometriche con comandi molto semplici e potenti.

Ebbene i comandi del LOGO sono rimasti, vedrai come utilizzarli in *“Come fare per?”*, inoltre hai a disposizione “oggetti” già pronti (anche multimediali) con caratteristiche particolari e tutti gli strumenti necessari per programmare.

Potrai diventare un provetto programmatore e passare poi a linguaggi più evoluti.

Ma potresti anche “soltanto” capire che il computer devi essere **tu** a gestirlo per ottenere **i risultati che ti interessano**.

## Cosa apprenderai?

*La matematica e la programmazione.*

Vedrai come a poco a poco la matematica entrerà nella tua mente come uno strumento fondamentale e ti chiederai: *“Come ho fatto a non capirne l'importanza e a considerarla noiosa e ripetitiva?”*.

Questa trasformazione sarà resa possibile grazie al software che ti permette di realizzare subito progetti, di provare e riprovare, facendoti rendere conto immediatamente se c'è qualcosa di sbagliato e correggerlo. Un software creato appositamente per la didattica ma che ti permetterà di diventare un bravo “programmatore”.

Il libro è formato da una introduzione alle regole matematiche, da quattro parti e alcuni allegati:

PARTE PRIMA – *Progetti - gioco*

Imparerai a giocare con la matematica e a creare progetti divertenti (scuole primarie e secondarie di primo grado).

Ad esempio:

- La corsa dei cavalli** in cui devi capire come dare velocità diversa ai cavalli, posizionarli in modo corretto, farli partire contemporaneamente e realizzare un fotofinish.
- Ruotare forme** per apprendere le proprietà delle figure geometriche e costruire un **Tangram** pronto per giocarci e realizzare le forme più disparate.
- Il lancio di un dado** che imparerai a costruire. Lanciandolo 6, 60, 600, 6000 volte, scoprirai cos'è la probabilità e la frequenza relativa.
- Le carte magiche** che realizzerai grazie alla comprensione dei numeri binari, per stupire i tuoi amici.
- Il Puzzle** che costruirai a partire da una tua foto o da un'immagine preferita e ti permetterà di capire meglio le coordinate cartesiane.
- Un Videogame** realizzato con una tartaruga "mangia pedine" in cui capirai come calcolare e visualizzare il punteggio.

## PARTE SECONDA – I giochi logici

Ti cimenterai e ti divertirai con i giochi logici che potrai costruire se vuoi cominciare a capire i concetti della programmazione (scuole primarie e secondarie di primo e secondo grado). Hai mai sentito parlare dei **Pentamini**, del **Nim**, del **Solitario** o del **Sudoku**?

Nel libro troverai tutte le tecniche per imparare a giocare e apprendere le strategie vincenti, insomma capirai come funziona un gioco di logica e perché giochi che sembrano molto semplici nascondano strategie matematiche molto complesse per la loro risoluzione.

## PARTE TERZA – Un mondo di geometria

Con un mondo di geometria scoprirai come realizzare le figure più fantastiche e affascinanti, imparerai a comporre movimenti con più tartarughe, capirai la geometria cartesiana e come risolvere i labirinti (scuole primarie e secondarie di primo e secondo grado).

## PARTE QUARTA – *Matematica e programmazione*

Le tecniche e i suggerimenti inseriti in matematica e programmazione ti faranno diventare un esperto programmatore (scuole secondarie di primo e secondo grado). Ti divertirai a creare un cifrario, fiocchi di neve e un gioco completo (Nim Quadrato).

Per una migliore comprensione per gli alunni più piccoli, ho aggiunto alcuni progetti di utilità matematica (i numeri primi, i decimali, le frazioni e le percentuali, la notazione scientifica, ecc.) e un allegato con le spiegazioni del funzionamento di MicroMondi EX. Tutti i programmi sono stati realizzati con questo software e li troverai on line insieme a una demo del programma e a tantissimi altri progetti già pronti. Questi ulteriori progetti sono particolarmente utili per approfondire argomenti scolastici di logica matematica e per la preparazione alle prove Invalsi (vedi indice e indice ragionato). On-line avrai a tua disposizione, dunque, una sorta di libreria virtuale che sarà continuamente aggiornata e arricchita con nuovi progetti.

Ho cercato, nella realizzazione del libro, di mettere a tua disposizione tutte le informazioni possibili, in modo graduale, per una buona comprensione dei progetti e ho presentato tutti i passaggi in modo grafico, con la visualizzazione delle schermate del programma, per farti capire nel modo migliore come duplicarli o realizzarne di nuovi.

Spero che troverai questo testo interessante e che ti divertirai, ma spero anche che il manuale ti serva per utilizzare il computer in modo più intelligente, creativo e produttivo. Sono sicuro che ti renderai conto dell'enorme possibilità che hai davanti soltanto quando comincerai a usare il programma.

Buon divertimento!

Un ringraziamento particolare a tutti gli autori dei progetti che ho tradotto e adattato per la lingua italiana.

FONDAZIONE



Mondo Digitale





# L'abc di Micromondi EX

## **Come funziona**

Per cominciare a lavorare con MicroMondi EX hai bisogno di alcune informazioni indispensabili che troverai di seguito ma voglio ricordarti che hai a disposizione "*Come fare per?*" ed una serie di altri allegati (da approfondire al momento opportuno) in cui troverai tutte le indicazioni necessarie per lavorare bene con i progetti-gioco proposti e per imparare a programmare. Se ti appassionerai, infine, avrai nell'aiuto in linea un altro prezioso contenitore in cui sono riportate, in modo dettagliato, tutte le informazioni occorrenti.

## **Ecco l'elenco degli allegati (su MicroMondi):**

Come fare per?

La Barra degli strumenti

La Tavolozza Disegno/Clipart

Le Tartarughe e lo zaino

Movimenti delle tartarughe

Le procedure

Le pagine

Le dimensioni di un progetto

Forme pubbliche e private

Pubblicare progetti sul web

Vocabolario dei comandi Logo e Guida tematica

Non ti preoccupare non devi imparare tutto, puoi dare un'occhiata ogni volta che ti viene un dubbio.

## ***E adesso si comincia. Buon lavoro!***

Dimenticavo! Prima, devi installare il programma. Puoi utilizzare MicroMondi EX o MicroMondi EX versione Robotica (entrambi funzionano con Windows XP, Vista e Seven).

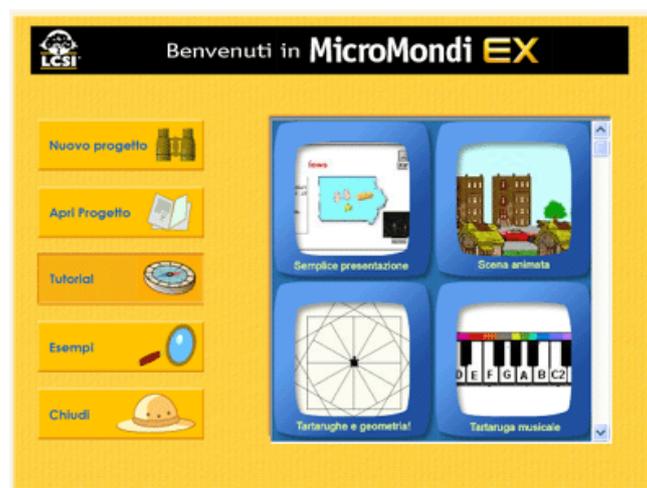
Segui queste semplici istruzioni. Vedrai che tutto andrà a buon fine e troverai al termine dell'installazione l'icona di MicroMondi EX.

- Inserisci il CD nel tuo PC o scarica la versione demo dal sito.
- Clicca su  MWEX.exe  
Setup.exe  
InstallShield
- Segui le indicazioni per l'installazione.
- Il programma sarà installato nella cartella C:\programmi\Lcsi\  
MicroMondi EX (cartella programmi86 in Seven).
- Troverai una nuova icona sul desktop.

Fai clic su una di queste due icone e si avvierà il programma relativo.



*All'avvio ti apparirà la schermata di benvenuto.*



Fai clic su **Nuovo Progetto** per iniziare.

Poi seleziona dal **Menu File** - Dimensione Nuovo Progetto - *A tutto Schermo 800x600 (utilizza sempre questa risoluzione nei tuoi progetti).*

Nell'immagine seguente puoi vedere come si presenta l'**ambiente di lavoro** con le componenti più importanti:

- 1. La Barra degli strumenti.**
- 2. La Pagina.**
- 3. Il Centro dei Comandi.**
- 4. La Tavolozza Disegno/Clipart.**
- 5. I Pannelli.**

**Come si usano le componenti del programma?**



### **1. La Barra degli strumenti** (o toolbar)

La Barra degli strumenti contiene tutti gli strumenti o comandi per la gestione dei file, per la modifica, per gli oggetti e alcune opzioni speciali di MicroMondi EX (vedi allegato).

### **2. La Pagina**

È l'area di lavoro per i tuoi progetti. Qui visualizzerai i tuoi lavori, puoi inserire e animare le tartarughe, modificare la forma, inserire testi o pulsanti, ecc. Ovviamente puoi creare anche altre pagine.

### 3. Il Centro dei Comandi

È il posto dove puoi scrivere le istruzioni o primitive nel Linguaggio Logo (*vedi in allegato l'elenco*) che desideri far eseguire immediatamente (modalità diretta).

Se il Centro dei Comandi non è visibile, scegli **Mostra Centro dei Comandi** dal menu Visualizza o clicca sul pulsante Ripristina Configurazione  sulla Barra degli strumenti.

Nel Centro dei Comandi si trova anche il **Pannello Tecniche** (che fornisce alcune informazioni di base sull'uso di MicroMondi). Se nascondi il Centro dei Comandi, viene nascosto anche il Pannello Tecniche.

Nel Centro dei Comandi puoi scrivere, come ti dicevo, delle **primitive**: si tratta di comandi (vedi vocabolario allegato) che MicroMondi esegue immediatamente.

**Nota:** Se lasci il mouse per alcuni secondi su una primitiva, apparirà una finestra con le indicazioni su come utilizzarla.

Il grande vantaggio del programma è appunto quello di eseguire immediatamente un comando, per cui ti rendi conto subito se hai fatto qualche errore e puoi correggerlo.

Puoi anche creare delle **procedure**: sono nuovi comandi (vedi allegato) per effettuare una vera e propria programmazione differita. Le procedure devono essere scritte nel Pannello Procedure o nello zaino della tartaruga.

Sotto il Centro dei Comandi, in basso c'è anche la **Barra di stato**. In essa vengono mostrati il nome del progetto aperto, la pagina corrente e le informazioni temporanee riguardanti il progetto stesso.

Gli oggetti su cui hanno effetto le primitive e le procedure sono tanti, tra questi:

**oggetti-tartarughe, finestre di testo, pulsanti, slider.**



#### 4. La Tavolozza Disegno/Clipart

Contiene gli strumenti di disegno e la collezione delle clipart. Per visualizzarla fai Clic sul pulsante Tavolozza Disegno/Clipart  nella Barra degli strumenti. L'uso della Tavolozza Disegno/Clipart è il modo più semplice per aggiungere degli elementi grafici al progetto o cambiare forma alla tartaruga (vedi allegato).

#### 5. I Pannelli

Nella parte destra in basso dello schermo (chiamata area pannelli) troverai quattro Pannelli. A noi per il momento ci interessano i Pannelli **Procedure** e **Forme**, ma ecco di seguito una spiegazione sintetica di tutti.



##### 5.1 Pannello Procedure

È il posto dove puoi scrivere le procedure, quelle che possono essere eseguite da tutte le tartarughe. Puoi anche scrivere le procedure nello zaino di una tartaruga, ma in questo caso si tratterà di procedure eseguibili solo da quella tartaruga.

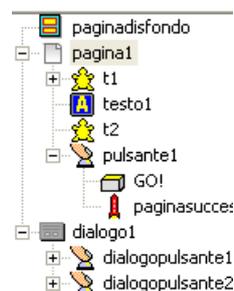
##### 5.2 Pannello Forme

Contiene le forme disponibili per ogni tartaruga nel progetto. Una tartaruga può anche possedere forme nel suo zaino.



### 5.3 Pannello Progetto

Fornisce un riepilogo di tutti gli oggetti presenti nel progetto: pagine, tartarughe, finestre di testo, pulsanti, box di dialogo, ecc. Ecco un esempio:



### 5.4 Pannello Processi

Mostra il processo in esecuzione. Il processo include istruzioni Ripetisempre, pulsanti, colori e tartarughe cliccabili, azioni innescate da rilevamento di colori, eventi definiti dall'utente, ecc.

### 5.5 Pannello RCX o NXT

La versione robotica di MicroMondi EX contiene un ulteriore pannello che permette di comandare un Robot costruito con il kit Lego Mindstorm (RCX vecchio modello) o NXT (nuovo modello).

**Attenzione:** Stai per scoprire un nuovo linguaggio che presenta delle regole di scrittura. Di seguito ti indico quelle più semplici, successivamente ne troverai altre:

1. Devi essere sicuro di scrivere bene un comando (vedi l'elenco allegato) altrimenti MicroMondi ti risponderà "*Non so cosa fare con...*".
2. Ricordati di dare **Invio** dopo aver scritto un comando (nel "Centro dei Comandi").
3. Ricordati di lasciare **uno spazio** tra un comando e un numero.
4. Quando scrivi un nome dopo un comando devi anteporre **le virgolette**".
5. In alcuni comandi hai bisogno di **parentesi quadre**.

Se hai dei dubbi, guarda come sono stati scritti i miei esempi e andrà tutto bene. Ti consiglio anche di dare un'occhiata a "*Come fare per?*" a pag. 299).

## La matematica e MicroMondi EX

In MicroMondi puoi effettuare tutti i calcoli che vuoi ma ci sono delle regole per le operazioni aritmetiche e per le relazioni (minore <, maggiore >, uguale =). I calcoli li puoi effettuare anche direttamente nel Centro dei Comandi, non dimenticare però di scrivere prima il comando **mostra** che serve appunto per visualizzare i risultati.

**Regola 0: Nella moltiplicazione viene usato il simbolo "\*" invece di "x" e nella divisione "/" invece di ":".**

Ad esempio scrivi nel Centro dei Comandi e poi dai **invio**:  
**mostra** 3 \* 4 ;uno spazio tra i due numeri e  
l'operatore, vedi regola seguente

12

**mostra** 16 / 2

8

**Regola 1: Lascia uno spazio su entrambi i lati di un operatore aritmetico o di confronto.**

Senza gli spazi, MicroMondi crederà che l'operatore aritmetico sia semplicemente un carattere e risponderà "non so cosa fare con...".

**mostra** 100/2

non so cosa fare con 100/2 ;la risposta di MicroMondi

**mostra** 100 / 2

50

**Regola 2: Moltiplicazioni e divisioni vengono eseguite sempre prima rispetto ad addizioni e sottrazioni.**

Se vuoi costringere MicroMondi a effettuare i calcoli in ordine diverso, devi usare le parentesi. I calcoli dentro le parentesi, infatti, saranno effettuati per primi. Esempio:

**mostra**  $3 + 2 * 4$  ;prima  $4 * 2 = 8$  e poi  $8 + 3 = 11$   
**11**

**mostra**  $(3 + 2) * 4$  ;prima  $3 + 2 = 5$  e poi  $5 * 4 = 20$   
**20**

**Regola 3: I calcoli aritmetici e di confronto vengono sempre eseguiti per primi rispetto agli altri comandi di MicroMondi.**

(**primo** è un comando di MicroMondi che riporta il primo elemento di un numero)

**mostra primo** 3,14 ;se scrivi solo il comando primo va tutto bene  
**3**

**mostra primo** 3,14 = 3 ;se fai un confronto, invece  
**f (falso)**

In questo caso MicroMondi controlla se 3,14 è uguale a 3 (un'operazione che è di confronto e quindi ha la priorità) e poi esegue **primo**. Il risultato è che 3,14 è diverso da 3.

Anche qui, usando le parentesi, puoi modificare le priorità e ottenere il risultato corretto (infatti il primo numero di 3,14 è 3):

**mostra (primo 3,14) = 3**  
**vero**

Vedi gli **operatori matematici** per capire come utilizzare gli altri comandi di matematica. Nell'aiuto on line del programma puoi

trovare ulteriori informazioni. Vai su aiuto-guida di riferimento, poi clicca in alto a destra su vocabolario e scegli nell'elenco a sinistra matematica.

**Nota:** La regola 0 "un modo diverso di rappresentare i simboli di moltiplicazione e divisione" e la regola 2 "sulla precedenza nei calcoli e sulle parentesi", valgono anche negli altri programmi che utilizzano calcoli matematici, ad esempio Excel.

Il progetto **Matemicro** contiene gli esempi in una finestra di testo. Ti consiglio di fare molte prove finché non sei sicuro di aver capito come si utilizzano i simboli matematici e il Centro dei Comandi.

**Attenzione:** Per visualizzare meglio gli esempi puoi ingrandire (trascinando con il mouse verso l'alto) l'area del Centro dei Comandi. Questa è una caratteristica valida per tutte le parti che compongono MicroMondi. Puoi trascinare, infatti, verso l'alto o verso il basso il Centro dei Comandi (dando più o meno spazio alla pagina), trascinare verso sinistra o verso destra la zona dei pannelli, ecc.

Se per qualche motivo non riesci più a ritornare alla configurazione iniziale, premi il pulsante Ripristina Configurazione  nella Barra degli strumenti.

## Le variabili

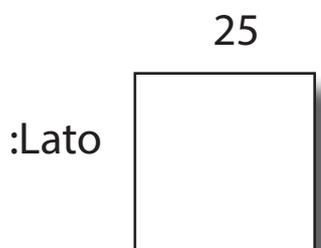
Prima di iniziare i progetti-gioco cerchiamo di capire cosa sono le **variabili**.

**Una variabile è "qualcosa" che può assumere differenti valori.**

In altre parole il suo valore può variare.

Vedrai com'è semplice utilizzare le variabili in MicroMondi e capirne il funzionamento.

Immagina di avere una scatola il cui *nome* è Lato e che contiene un *valore* all'interno.



Il suo contenuto è un *numero* (in questo caso 25) che può cambiare. Il comando **Assegna** in MicroMondi, assegna ad una variabile un valore.

Prova a scrivere nel Centro dei Comandi:

**Assegna "Lato 25** (le virgolette prima del nome e uno spazio prima di 25)

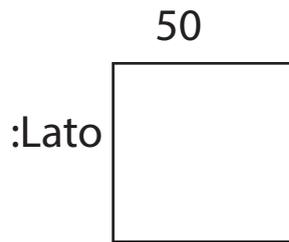
Hai assegnato al contenitore di nome Lato il valore 25.

Per verificare che effettivamente Lato abbia il valore 25, scrivi nel Centro dei Comandi

**Mostra** :Lato (attenzione ai due punti prima di Lato)

il risultato è 25.

Se scrivi  
**Assegna "Lato 50**



e fai la verifica con

**Mostra :Lato**

il risultato è 50.

Come puoi facilmente provare, il comando **Assegna** permette di creare un contenitore di nome qualsiasi e di dargli un valore che può essere anche diverso da un numero. Ad esempio può trattarsi di un nome, di una lettera, ecc. Nel caso di lettere devi anteporre le virgolette.

Il comando **Assegna** crea delle variabili **globali** che hanno effetto sull'intera procedura. In MicroMondi ci sono anche altri tipi di variabili (vedi nell'aiuto).

Ogni volta che scrivi una variabile devi farla precedere da due punti ":". Il significato è che non vuoi il nome della variabile, la **parola "Lato"**, ma il **valore** presente dentro il contenitore.

Anche una **parola** di MicroMondi EX può essere utilizzata come **variabile**. Quando crei una variabile, crei il contenitore e allo stesso tempo ci metti dentro un valore.

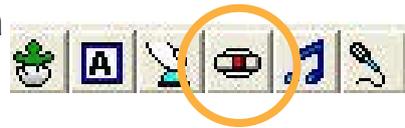
Ci sono anche altri oggetti che permettono di creare variabili: gli **slider** e le **finestre di testo**.

### **Slider (cursore)**

Gli slider sono oggetti che riportano un numero che varia all'interno di un intervallo (*sono chiamati anche generatori di variabili*).

Il nome dello slider diventa automaticamente una variabile.

Per creare uno slider basta cliccare sull'icona e poi scegliere:



- il nome (nell'esempio **volte**);

A dialog box for configuring a slider. It has a light beige background. The 'Nome' field contains 'volte'. The 'Minimo' field contains '1' and the 'Massimo' field contains '1000'. The 'Valore' field contains '10'. On the right, there are three checkboxes: 'Mostra Nome' (checked), 'Visibile' (checked), and 'Verticale' (unchecked). At the bottom are 'OK' and 'Annulla' buttons.

- il valore minimo (1);
- il valore massimo (1000);
- il valore corrente (10).

Il valore corrente è quello visualizzato quando fai partire il progetto. Puoi dare un valore a uno **slider** anche con il comando **Dai** seguito dal "nome" dello slider: **Dainome**

Esempio: Crea uno slider, chiamalo **velocità** e stabilisci valore minimo, massimo e corrente. Poi, per dare allo slider *velocità* un valore (ad esempio 20), basterà scrivere nel Centro dei Comandi **Daivelocità 20**.

**Attenzione:** Quando utilizzi "**Dainome**" il valore deve rientrare nell'intervallo minimo e massimo stabilito nella costruzione dello slider.



## Le finestre di testo



Anche le finestre di testo possono essere usate come variabili <sup>(1)</sup>. Per modificarne i valori, infatti, puoi usare sempre il comando **Dai** seguito dal nome della finestra di testo: **Dai nome**

Esempio: Crea una finestra di testo di nome **testo1**. Per dare alla finestra di testo il valore 1, basterà scrivere (sempre nel Centro dei Comandi):

**Dai testo 1** ;dai alla finestra di testo (il cui nome è "testo1") il valore 1

Per modificare questo valore (ad esempio aumentarlo di 2)

**Dai testo 1 testo1 + 2** ;dai alla finestra "testo1" il valore che aveva + 2

Come puoi osservare **testo1** diventa un numero che varia in base ai calcoli che gli dici di effettuare.

---

<sup>(1)</sup> Nell'esempio "Progetti Matematici con MicroMondi", utilizzi delle finestre di testo come variabili con i nomi **numero**, **pari** e **dispari**.

In molti progetti utilizzerai le finestre di testo e gli slider, perciò assicurati di avere chiari questi concetti. Fai più prove creando finestre di testo e slider, modificando i valori.

Per cancellare una finestra di testo o uno slider basta cliccare su di esso con il tasto destro e scegliere "rimuovi" dal menu che appare.

## Progetti di matematica con MicroMondi Ex

Ancora un po' di pazienza. Devi capire bene come funziona MicroMondi EX con la matematica prima di iniziare con i progetti-gioco.

Cominciamo, infatti, in modo più serio ma **pratico**, cercando di capire con semplici programmi qualcosa di più profondo del mondo dei numeri e poi passeremo ai giochi. Sono solo due semplici progetti sui numeri!

Conosci i **numeri naturali (1, 2, 3,...)**, **quelli che usiamo per contare?**

E poi sai che i numeri naturali sono *infiniti*?

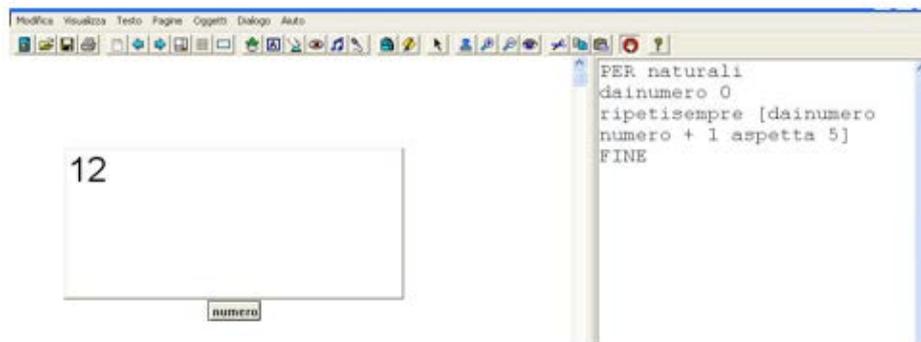
Ti hanno sempre detto, e tu hai potuto verificarlo (credo fino a un certo punto), che i numeri sono infiniti.

Per capire come funziona questo libro-software-gioco, proviamo a verificare che i numeri naturali (1, 2, 3,...) sono infiniti.

Apri MicroMondi EX e poi il progetto **naturali**. No, aspetta! Questo progetto è talmente semplice che puoi farlo da solo, così prendi confidenza con il programma. Prima, però, devi leggere "*Come fare per?*".

Apri **MicroMondi** e scegli **Nuovo progetto**:

Crea una finestra di testo cliccando su  (il nome sarà testo1), clicca con il tasto destro su di essa e modifica il suo nome, chiamala "**numero**".



Inserisci nel Pannello Procedure la seguente procedura (copia quello che vedi scritto sotto senza le indicazioni dopo il punto e virgola, sono spiegazioni, e non ti preoccupare se al momento qualcosa non è chiaro. Ti spiegherò tutto in seguito):

Per **naturali**

Dainumero 0 ;stai dando alla finestra di testo di nome "numero" il valore 0

Ripetisempre [dainumero numero + 1] ;ripete sempre aumentando di uno il valore

Fine

**Attenzione:** Devi usare le parentesi quadre ([ = AltGr e tasto è; ] = AltGr e tasto +).

**Hai completato il progetto!**

Adesso scrivi nel Centro dei Comandi **naturali** e dai invio. Vedrai che ti appariranno i numeri naturali in rapida successione.

Se la successione dei numeri è troppo rapida, la puoi rallentare inserendo il comando **aspetta** <sup>(2)</sup> nella parentesi quadra dopo "dainumero numero + 1".

<sup>(2)</sup> Il comando **Aspetta** deve essere seguito da un numero (sono decimi di secondo). Per esempio **Aspetta 1** (significa aspetta 1/10 di secondo), **Aspetta 10** (aspetta 1 secondo). Più dai un valore grande ad **Aspetta** e più lentamente ti appariranno i numeri.

Puoi utilizzare un valore a tuo piacimento per rendere la presentazione dei numeri più veloce (esempio *aspetta 1*) o più lenta (*aspetta 5*). La velocità potrebbe essere differente a seconda del computer utilizzato.

#### PRIMO PROBLEMA

I numeri sono piccoli? Puoi vederli più grandi.

**Seleziona prima un numero** nella finestra di testo, vai in alto sul **Menu**, clicca su **Testo – Carattere**, scegli la dimensione (ad esempio **28**) e dai invio. Da questo momento in poi tutti i numeri nella finestra saranno in un formato più grande.

#### SECONDO PROBLEMA

Quando si fermerà questa successione di numeri?

La successione non si ferma mai (se hai la pazienza di attendere e, se con il consenso dei genitori, lasci il computer acceso per giorni interi potrai verificarlo).

In **Un mondo di numeri - notazioni esponenziali** scoprirai cosa succede quando i numeri raggiungono il considerevole valore di 999999999999.

**Nota:** Volutamente ho scritto alternativamente in maiuscolo e minuscolo i nomi dei comandi e delle procedure, per farti capire che è indifferente l'uso di entrambi. In informatica si dice che è **case insensitive**. In alcuni casi, ad esempio nelle password, è importante rispettare il Maiuscolo e il minuscolo. In questo caso si dice **case sensitive**.

Ecco alcune domande da fare agli alunni quando hanno capito come funziona il programma:

1. Come puoi ottenere una sequenza di numeri pari?
2. Come puoi ottenere una sequenza di numeri dispari?
3. Come puoi ottenere solo i multipli di 3, di 5, ecc.?
4. Cosa devi cambiare se vuoi far fermare a 100 una successione di multipli di 5? **Suggerimento:** devi modificare il comando Ripetisempre con Ripeti. Ma quante volte devi far ripetere?

### **Pari e dispari**

Con lo stesso meccanismo puoi verificare che i numeri pari e dispari sono infiniti. In questo caso ci vogliono due finestre di testo (due variabili) di nome *pari* e *dispari* e la seguente procedura:

#### **Per paridispari**

Ripetisempre [da *pari pari* + 2 aspetta 5]

Ripetisempre [aspetta 2]

Ripetisempre [da *dispari dispari* + 2 aspetta 5]

Fine

Ti consiglio di provare a realizzarlo da solo, oppure apri il programma **Paridispari**.

Ho aggiunto due pulsanti, una clipart e un colore di sfondo per abbellire il progetto.



Clicca su  per creare un pulsante. Scrivi nel campo Etichetta **via**, nel campo Istruzione **paridispari** (il nome del programma) e clicca su ok.

Crea un secondo pulsante, seguendo le stesse indicazioni, ma scrivi nel campo Etichetta e nel campo Istruzioni il nome **pulire** che è una procedura. Ecco la procedura **pulire**:

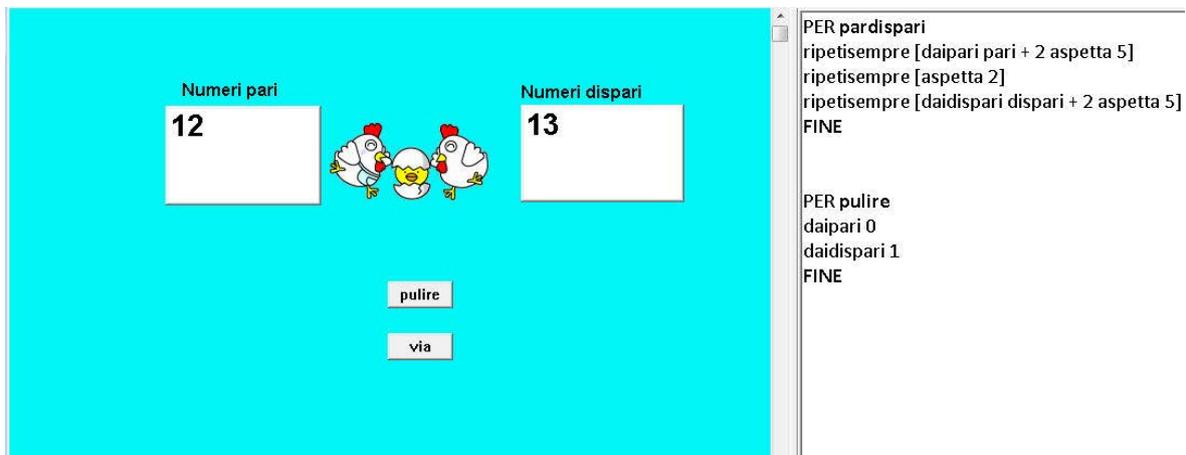
Per **pulire**

Daipari 0 *;pari parte da 0*

Daidispari 1 *;dispari parte da 1*

Fine

Ogni volta che fai clic sul pulsante **via**, parte la procedura. Per fermarla, premi di nuovo su “via” o su **Fermitutti** . Poi premi “pulire” per ritornare ai valori iniziali.



```
PER pardispari
ripetisempre [daipari pari + 2 aspetta 5]
ripetisempre [aspetta 2]
ripetisempre [daidispari dispari + 2 aspetta 5]
FINE

PER pulire
daipari 0
daidispari 1
FINE
```

FONDAZIONE

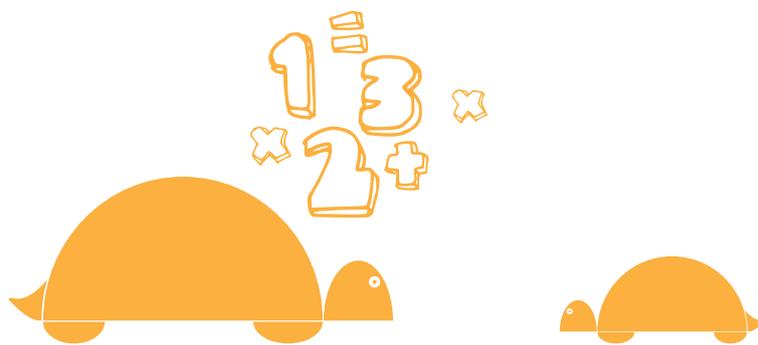


Mondo Digitale





# Un mondo di numeri



## La notazione scientifica e le potenze

Nell'introduzione matematica alla pubblicazione, nel progetto "naturali" ci siamo domandati: *"Quando si ferma questa successione?"*

Ebbene come ti avevo accennato, la successione non si ferma mai, ma non appena i numeri superano i 999 miliardi (sì, hai letto bene parliamo di miliardi) il computer li trasforma in un formato poco leggibile ovvero "**1e+012**". È la rappresentazione dei numeri in **notazione scientifica**. In questo formato **e = 10** e pertanto il numero equivale a  $1 \cdot 10^{12}$  (si legge "1 per 10 alla dodicesima") ovvero 1 seguito da 12 zeri (= 1.000.000.000.000).

Come vedi per evitare di visualizzare tante cifre il computer passa automaticamente ad una notazione di tipo **esponenziale**, ma continua a funzionare anche se non ti fa vedere più tutte le cifre.

Dovrai aspettare parecchio per vedere un cambiamento di cifra ad esempio da 1 a 2 e così via, a meno che non inserisci dopo "dainumero" invece di 1 un valore molto grande, ad esempio **999999999999**.

Fai le prove aprendo il programma **naturalibis**.



Per capire bene la notazione scientifica devi conoscere innanzitutto le potenze.

Come esempio utilizziamo le potenze di 10 (**la potenza, in questo caso, è il prodotto di tante volte 10 quanto indicato dall'esponente**).

Le potenze di **10**:

$$10^1 = 10 \quad ; 10 = 10 \text{ (una sola volta 10)}$$

$$10^2 = 100 \quad ; 10 \times 10 = 100$$

$$10^3 = 1000 \quad ; 10 * 10 * 10 = 1.000$$

...

$$10^9 = 10 * 10 * 10 * 10 * 10 * 10 * 10 * 10 * 10 = 1.000.000.000$$

...

*Regola1: Per moltiplicare un numero per una potenza positiva di 10 basta aggiungere al numero tanti zeri quanto è il valore dell'esponente.*

Vedi i seguenti esempi:

1)  $54 * 10^1$  L' esponente è 1, devi aggiungere un solo zero;  $54 \times 10 = 540$

2)  $54 * 10^2$  L' esponente è 2 devi aggiungere 2 zeri;  $54 \times 100 = 5.400$

3)  $54 * 10^4$  L' esponente è 4, devi aggiungere 4 zeri;  $54 \times 10.000 = 540.000$

4)  $54 * 10^7$  L' esponente è 7 devi aggiungere 7 zeri;  $54 \times 10.000.000 = 540.000.000$

La possibilità di utilizzare un software come MicroMondi EX, ci permette di verificare se le regole sono confermate dalla pratica. Ebbene in questo e in tutti gli altri esempi faremo sempre una verifica per vedere se le regole sono rispettate e per capire come il software tratta i numeri di qualsiasi tipo.

Innanzitutto devi sapere che per calcolare una potenza devi scrivere nel Centro dei Comandi:

**potenza** *base esponente*

Se vuoi calcolare le potenze di 10 dovrai scrivere:

**potenza** *10 esponente*

Verifichiamo. Apri il programma e crea una finestra di testo. Scrivi nel Centro dei Comandi:

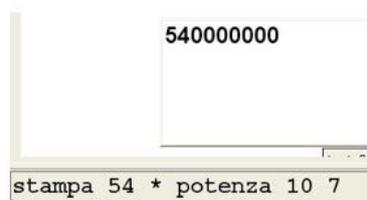
stampa 54 \* potenza 10 1 e invio

stampa 54 \* potenza 10 2 e invio

stampa 54 \* potenza 10 3 e invio

stampa 54 \* potenza 10 4 e invio

stampa 54 \* potenza 10 7 e invio (nell'immagine seguente)



I risultati coincidono con quelli che ti ho indicato? Sì.

Vediamo adesso cosa succede se moltiplichiamo per  $10^{12}$

5)  $54 * 10^{12}$  L'esponente è 12, devi aggiungere 12 zeri = **54.000.000.000.000**

Come vedi diventa difficile leggere tutti gli zeri, pertanto MicroMondi fa intervenire la notazione scientifica e al posto dei 12 zeri scrive il risultato sotto forma esponenziale. Però siccome potrebbe esserci confusione tra i numeri e "10 elevato alla 12 o altro", è stato stabilito di utilizzare il simbolo **e** per indicare **10 elevato a** seguito da un segno **più** per indicare la potenza positiva (ovvero numeri molto grandi):

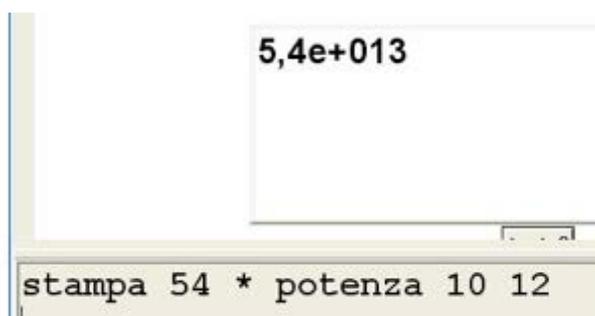
Con queste regole:

$54 * 10^{12}$  diventa **54e+012**

Scrivi nel Centro dei Comandi:

stampa 54 \* potenza 10 12 e invio

Cosa accade?



Non ottieni il risultato che ti aspettavi, ma

**5,4e+013**

Cerchiamo di capire il perché. MicroMondi non ha fatto un errore, ha effettuato un'altra semplificazione. Ogni volta che deve rappresentare numeri molto grandi scrive solo una cifra, poi mette la virgola e di conseguenza **aggiusta l'esponente** (in questo caso aumenta di 1 l'esponente perché  $54 = 5,4 * 10$ ). Pertanto invece di

**54e+012** scriverà **5,4e+013**. Il risultato è lo stesso <sup>(3)(4)</sup>.

Ecco un riepilogo di tutti i risultati come li scrive MicroMondi. Ti ritrovi anche tu con questi valori?

stampa  $54 * 10^1 = 540$   
stampa  $54 * 10^2 = 5400$   
stampa  $54 * 10^9 = 5400000000$   
stampa  $54 * 10^{12} = 5,4e+013$

## **Numeri decimali per potenze di 10**

*Regola2: Quando moltiplichi un decimale per una potenza di dieci (positiva), devi spostare la virgola di una posizione a destra per ogni esponente positivo.*

Vedi i seguenti esempi:

- 1)  **$0,056 \times 10^1$**  L'esponente è 1, sposta la virgola di 1 posto a destra = **0,56**
- 2)  **$0,056 \times 10^2$**  L'esponente è 2, sposta la virgola di 2 posti a destra = **5,6**
- 3)  **$0,056 \times 10^3$**  L'esponente è 3, sposta la virgola di 3 posti a destra = **56**
- 4)  **$0,056 \times 10^4$**  L'esponente è 4, sposta la virgola di 4 posti a destra = **560**

<sup>(3)</sup> Vedi il paragrafo sui numeri decimali per potenze di 10.

<sup>(4)</sup> Siccome le ultime cifre non vengono visualizzate per i numeri in formato esponenziale, il progetto **Paridispari** non ha significato quando si raggiungono cifre superiori a 999999999999.

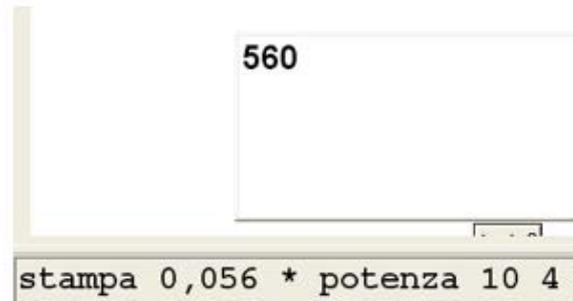
Verifica in MicroMondi:

stampa 0,056 \* potenza 10 1 e invio

stampa 0,056 \* potenza 10 2 e invio

stampa 0,056 \* potenza 10 3 e invio

stampa 0,056 \* potenza 10 4 e invio (nell'immagine seguente)



I risultati coincidono con quelli indicati? Sì.

*Regola3: Quando moltiplichi un decimale per un esponente di die-  
ci (negativo), sposta la virgola di una posizione verso sinistra per  
ogni esponente negativo.*

Ricorda che:

$$0,1 = 1/10 = 10^{-1}$$

$$0,01 = 1/100 = 10^{-2}$$

$$0,001 = 1/1000 = 10^{-3}$$

...

Vedi i seguenti esempi:

1)  $54 \times 10^{-1}$  L'esponente è -1, sposta la virgola di 1 posto

a sinistra = **5,4**

2)  $54 \times 10^{-2}$  L'esponente è -2, sposta la virgola 2 posti a

sinistra = **0,54**

3)  $54 \times 10^{-4}$  L'esponente è -4, sposta la virgola 4 posti a

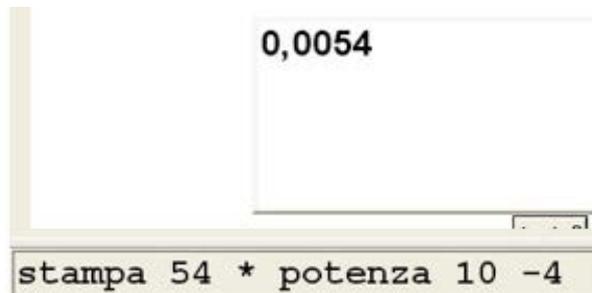
sinistra = **0,0054**

Verifica in MicroMondi:

stampa  $54 * 10^{-1}$  e invio

stampa  $54 * 10^{-2}$  e invio

stampa  $54 * 10^{-4}$  e invio (nell'immagine seguente)



Il risultato coincide con quello previsto? Sì.

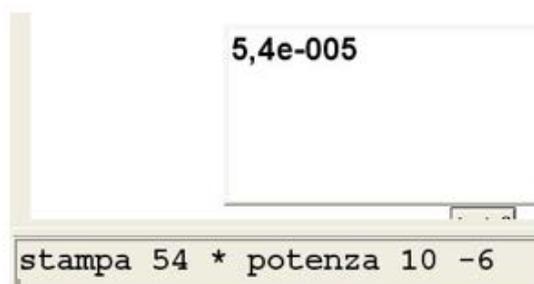
**Anche per i numeri molto piccoli vale la regola della rappresentazione in notazione scientifica.**

4)  $54 \times 10^{-6}$  L'esponente è -6, sposta la virgola di 6 posti sinistra = 0,000054

Verifica in MicroMondi:

stampa  $54 * 10^{-6}$  e invio

ti aspetti **0,000054** ma vediamo qual è il risultato di MicroMondi:



**5,4 e-005, perché?**

Hai avuto un risultato differente per due motivi. Primo, la notazione esponenziale negativa appare già a  $10^{-5}$ ; secondo, ricorda la regola di una sola cifra prima dei decimali ( $54 = 5,4 * 10^{-1}$ ).

Pertanto **0,000054** sarà rappresentato come **5,4e-005** (e non come **54e-006**).

Ecco tutti i risultati in MicroMondi. Sono gli stessi risultati che hai ottenuto tu?

stampa  $54 * \text{potenza } 10^{-1} = \mathbf{5,4}$   
stampa  $54 * \text{potenza } 10^{-2} = \mathbf{0,54}$   
stampa  $54 * \text{potenza } 10^{-4} = \mathbf{0,0054}$   
stampa  $54 * \text{potenza } 10^{-6} = \mathbf{5,4e-005}$   
stampa  $54 * \text{potenza } 10^{-12} = \mathbf{5,4e-011}$

Con quest'ultimo esempio credo sia diventata chiara la **notazione scientifica** che trovi non soltanto in MicroMondi, ma in qualsiasi altro programma che effettua calcoli di matematica.

Ad esempio in **Excel** devi scrivere **+54\*10^2** (il simbolo di potenza è **^^**).

Quando le potenze raggiungono valori elevati (**10^12**) ottieni la stessa rappresentazione di MicroMondi:

$54 * 10^1$	540
$54 * 10^2$	5400
$54 * 10^3$	54000
$54 * 10^4$	540000
$54 * 10^{12}$	5,4E+13

Lo stesso discorso vale per le potenze negative, solo che Excel fa apparire il formato esponenziale a **10^-9** ed è più preciso per le potenze decimali negative:

$54 * 10^{-1}$	5,4
$54 * 10^{-2}$	0,54
$54 * 10^{-3}$	0,054
$54 * 10^{-4}$	0,0054
$54 * 10^{-9}$	0,000000054
$54 * 10^{-10}$	5,4E-09

## I bastoncini di Nepero

Questi strumenti di calcolo furono presentati dal matematico scozzese Giovanni Nepero (1550-1617) in un volume intitolato **Rabdologie**, pubblicato a Edimburgo nel 1617.

Sono una serie di **dieci bastoncini** di legno con una faccia divisa in dieci quadrati nei quali, eccetto il primo, è tracciata la diagonale che va dall'alto a destra in basso a sinistra. Nel regolo base è stampata una delle cifre decimali da 1 a 9 (base 10)

1		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	REGOLO	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
3	BASE	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27
4		0	4	8	12	16	20	24	28	32	36
5		0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
6		0	6	12	18	24	30	36	42	48	54
7		0	7	14	21	28	35	42	49	56	63
8		0	8	16	24	32	40	48	56	64	72
9		0	9	18	27	36	45	54	63	72	81

mentre negli altri quadratini in ogni bastoncino sono riportati i multipli del numero che sta in testa: **le decine nel triangolo superiore e le unità nel triangolo inferiore.**

Con questi regoli effettuare una moltiplicazione è semplice, perché **si riduce ad un'addizione.**

Per esempio, volendo calcolare  $548 \times 5$ , si affiancano, i bastoncini intestati 5, 4, 8 ad un bastoncino-base sul quale sono stampate le cifre da 1 a 9. È su questo bastoncino-base che va considerato il moltiplicatore 5.

Il prodotto si ricava dai bastoncini sommando in diagonale da destra verso sinistra i numeri riportati nelle caselle interessate:  $548 \times 5 = 2740$ .

5	4	8	1
1 0	8 1	6 1	2
1 5	2 1	4 2	3
2 0	1 6	3 6	4
2 5	2 0	4 0	5
3 0	2 4	4 8	6
3 5	2 8	5 6	7
4 0	3 2	6 4	8
4 5	3 6	7 2	9

In corrispondenza della colonna 5    2/5  
 In corrispondenza della colonna 4    2/0  
 In corrispondenza della colonna 8    4/0

Allora si prende:

Il **2** iniziale

Poi  $5 + 2 = 7$  (in diagonale)

$0 + 4 = 4$  (in diagonale)

e **0**

Mettendo insieme le cifre, otterrai:

**2740**

Prova a esercitarti con i regoli inventando operazioni.

Il progetto realizzato con MicroMondi è interessante per una particolarità, per funzionare non ha bisogno di nessuna procedura. Come mai?

Perché in questo caso basta avere a disposizione le forme dei bastoncini e poterle muovere a piacere.

Pertanto sono stati creati i dieci bastoncini e sono stati inseriti nella consolle delle forme. Poi, dando ad altrettante tartarughe (10) la forma di un bastoncino diverso, puoi vederli tutti e muoverli a piacere. Se devi fare un'operazione basterà far nascere le tartarughe solo per i bastoncini che interessano.

Per la moltiplicazione dell'esempio, basterà far nascere 4 tartarughe con le forme 5, 4 e 8 e quella del bastoncino regolo base. Non resta che spostarli come in figura.

Il programma si chiama **Nepero**.

## I numeri primi

Ci sono alcuni numeri, tra quelli naturali, che hanno una particolare proprietà, sono divisibili solo per uno e per se stessi. Questi numeri si definiscono **numeri primi**.

Già Euclide nel suo libro *VII degli Elementi* affermava l'esistenza dei numeri primi.

Invece i numeri diversi da zero e da uno, che non sono primi, si dicono **composti**.

Vedrai com'è facile trovare i primi 100 numeri primi, ma devi sapere che ancora oggi, con i più potenti calcolatori, si sta cercando di trovare i numeri primi più grandi. Pensa che l'ultimo numero primo trovato è un numero di quasi 17 milioni di cifre!

Consideriamo i primi 100 numeri.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Per determinare facilmente i numeri primi (nel nostro caso fino a 100), esiste un criterio trovato da **Eratostene** (famoso matematico, capo bibliotecario della Biblioteca di Alessandria nel 200 a.C.). Ecco il procedimento.

## Il crivello di Eratostene

Si scrivono tutti i naturali a partire da **2 e fino a 100** in un elenco detto setaccio. Poi si cancellano (si setacciano appunto) tutti i **multipli** <sup>(5)</sup> del primo numero (escluso il numero stesso). Si prosegue fino ad arrivare alla fine. I numeri che restano sono i *numeri primi* minori o uguali a 100.

È come se si utilizzassero dei setacci a maglie sempre più larghe: il primo lascia passare solo i numeri che non sono multipli di 2, il secondo solo quelli che non sono multipli di 3 e così via.

Numeri primi - Crivello di Eratostene

	2	3	5	7	9	
11		13	15	17	19	
21		23	25	27	29	
31		33	35	37	39	
41		43	45	47	49	
51		53	55	57	59	
61		63	65	67	69	
71		73	75	77	79	
81		83	85	87	89	
91		93	95	97	99	

*Numeri che non sono multipli di 2*

Numeri primi - Crivello di Eratostene

	2	3	5	7		
11		13		17	19	
		23	25		29	
31			35	37		
41		43		47	49	
		53	55		59	
61			65	67		
71		73		77	79	
		83	85		89	
91			95	97		

*Numeri che non sono multipli di 2 e di 3*

---

<sup>(5)</sup> I multipli di un numero sono tutti quelli che divisi per quel numero danno resto zero. Ci sono dei criteri per stabilire facilmente i multipli dei numeri. Ad esempio i multipli di 2 sono tutti i numeri pari, i multipli di 3 sono tutti quelli la cui somma delle cifre è 3 o un suo multiplo (63 è multiplo di 3 perché la somma è 9), i multipli di 5 sono tutti i numeri che terminano con 5 o con zero. Prova a vedere in MicroMondi se un numero è multiplo di un altro con il progetto **Multipli**.

Alla fine si ottiene:

**Numeri primi - Crivello di Eratostene**

	<b>2</b>	<b>3</b>		<b>5</b>	<b>7</b>			
<b>11</b>		<b>13</b>			<b>17</b>		<b>19</b>	
		<b>23</b>					<b>29</b>	
<b>31</b>					<b>37</b>			
<b>41</b>		<b>43</b>			<b>47</b>			
		<b>53</b>					<b>59</b>	
<b>61</b>					<b>67</b>			
<b>71</b>		<b>73</b>					<b>79</b>	
		<b>83</b>					<b>89</b>	
					<b>97</b>			

*I numeri primi (da 2 a 100)*

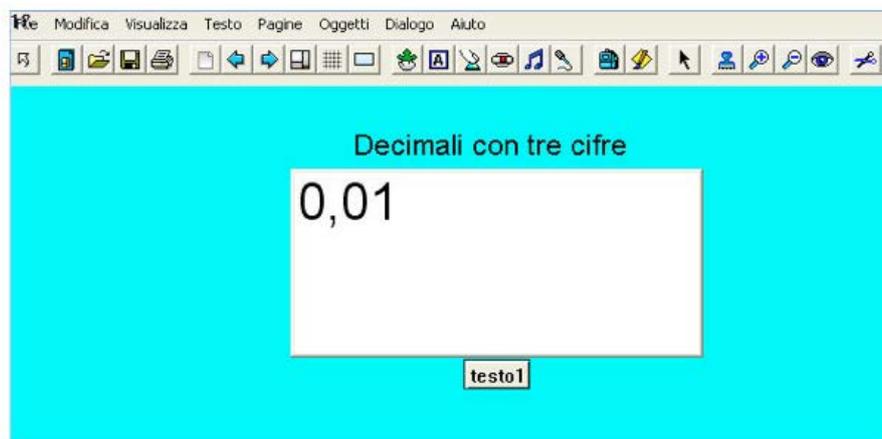
Divertiti a setacciare con il progetto **Primi** realizzato con MicroMondi.

Puoi scegliere se togliere prima i divisori del 2, del 3 o quelli del 7, insomma puoi scegliere tu l'ordine in cui togliere i numeri. Se li hai tolti tutti, alla fine resterai con i numeri primi che vedi nella tabella.

Nel sito Web, oltre al progetto **Primi**, troverai anche Fattori e Gioco con i Fattori.

## Numeri decimali

Vuoi vedere tra **zero** e **uno** quanti numeri decimali ci sono?



Puoi farlo con il programma **decimali**, inoltre puoi stabilire quanti visualizzarne inserendo 1, 2, 3 o 4 decimali. Ovviamente più aumentano i decimali, più numeri saranno visualizzati tra zero e 1. Prova a utilizzarlo. Di seguito sono visualizzate tutte le procedure del programma:

### Per **decimali**

Domanda [inserisci il numero dei decimali 1, 2, 3, 4]

Assegna "n risposta

se :n = 1 [**decimali1**]

se :n = 2 [**decimali2**]

se :n = 3 [**decimali3**]

se :n = 4 [**decimali4**]

Fine

**Se** è una funzione logica. Verifica se l'uguaglianza è vera, in tal caso fa eseguire i comandi in parentesi quadra altrimenti passa al rigo successivo. (Vedi aiuto)

**Domanda** e **Assegna** sono comandi di Micromondi. (vedi Aiuto)

La procedura principale **decimali** fa visualizzare innanzitutto la domanda (quanti numeri decimali); a seconda della tua risposta (1, 2, 3 o 4) viene visualizzato il rispettivo programma:

Per **decimali1**

Daitesto1 0,1

Ripetisempre [daitesto1 testo1 + 0,1 aspetta 5]

Fine

Per **decimali2**

Daitesto1 0,01

Ripetisempre [daitesto1 testo1 + 0,01 aspetta 5]

Fine

Per **decimali3**

Daitesto1 0,001

Ripetisempre [daitesto1 testo1 + 0,001 aspetta 5]

Fine

Per **decimali4**

Daitesto1 0,0001

Ripetisempre [daitesto1 testo1 + 0,0001 aspetta 5]

Fine

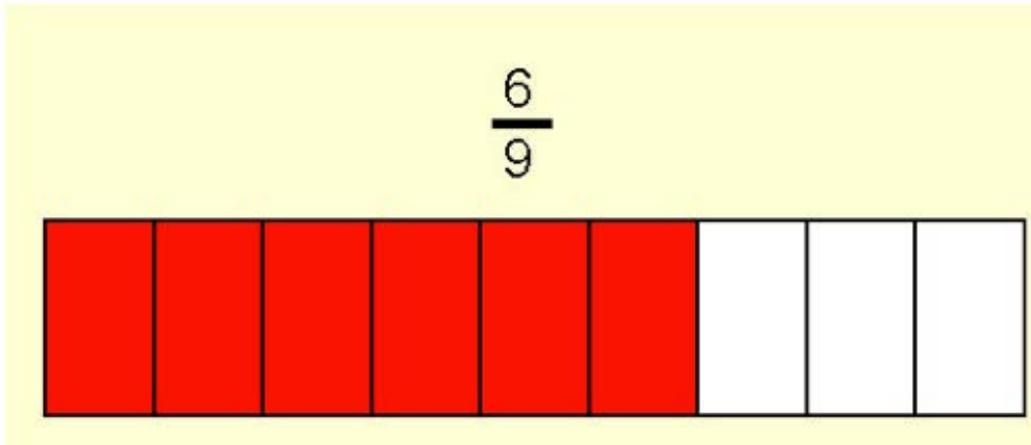
Se aumenta il numero dei decimali, MicroMondi introduce la notazione scientifica.

**Ricorda:** Quando visualizza i decimali, MicroMondi non ti fa vedere gli zeri finali. Ad esempio se hai stabilito 2 cifre decimali e parti con 0,01, quando arriva a 0,19 non visualizza 0,20 ma 0,2 (quello zero finale non lo considera importante). Allo stesso modo 0,29 diventa 0,3 e così via.

Il programma "decimali" non si ferma quando supera il valore 1. Lo puoi fermare tu premendo di nuovo il pulsante "decimali" o il pulsante "Fermitutti" oppure inserendo **se testo1 = 1[stop]** in ogni procedura dopo **aspetta 5**.

## Le frazioni

Una frazione rappresenta un **quoziente** tra due **numeri interi**. I due numeri interi vengono separati da un trattino che può essere orizzontale, come in questo esempio



oppure diagonale, come in  $\frac{6}{9}$  (utilizzato al computer).

Il numero in basso (9), detto **denominatore**, indica il numero totale di parti uguali in cui viene diviso l'intero (nell'esempio tutto il blocco). Il numero in alto (6), il **numeratore**, è il numero di parti (in rosso) che vengono considerate.

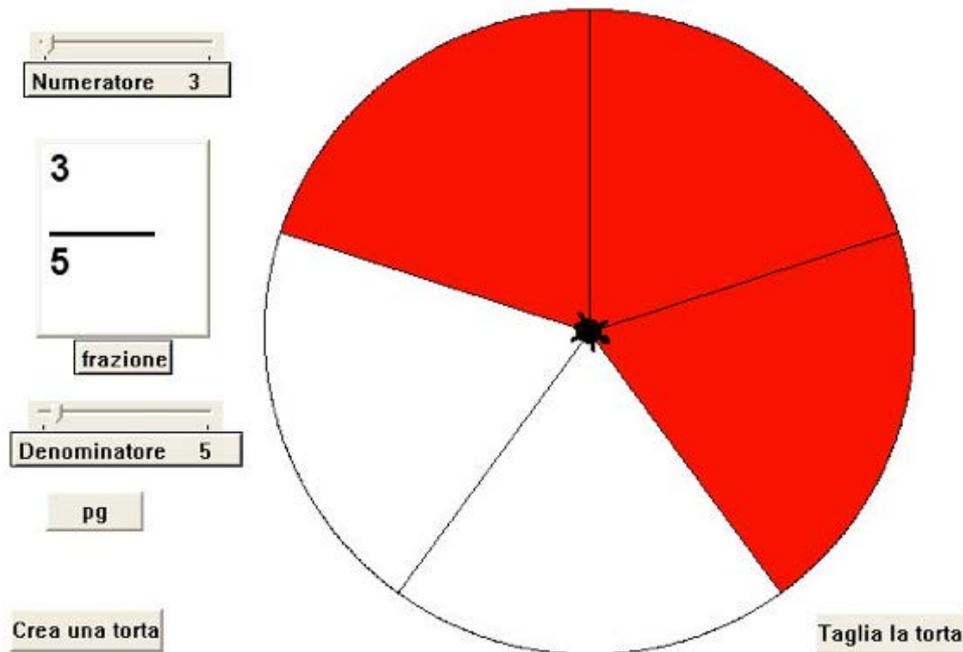
I due termini derivano dal latino. Numeratore ha la stessa radice di *enumerare*, vale a dire "contare"; quindi indica quante parti frazionarie per così dire "minime" ci sono nella frazione. Denominatore deriva ovviamente da *denominare*, cioè dare un nome; il nome è quello del tipo di parti che sono state fatte (metà, terzi, quarti, ...noni).

Il denominatore deve essere sempre diverso da zero: non è infatti possibile effettuare una **divisione per zero**. La linea che separa numeratore e denominatore è detta **linea di frazione**.

Una frazione può essere:

- **propria** se il numeratore è minore del denominatore;
- **impropria** se il numeratore è maggiore del denominatore;
- **apparente** se il numeratore è multiplo o uguale al denominatore.

In MicroMondi ci occuperemo di frazioni **proprie** e potrai visualizzare qualsiasi parte di essa. Prima hai visto la rappresentazione lineare, adesso ti presento quella a forma di torta.



Il numero totale di parti in cui viene divisa la torta (5 nell'esempio) è il **denominatore** e il numero di parti che prendo (3 nell'esempio) è il **numeratore**.

In MicroMondi i programmi per visualizzare qualsiasi frazione propria sono: **Disegnare frazioni** e **Frazioni di torta**.

Nella schermata "Frazioni di torta" sono stati inseriti due slider (uno per il **numeratore** e un altro per il **denominatore**), una finestra di testo e tre pulsanti.

## Numeri decimali, frazionari e percentuali

Ti voglio parlare ancora di **numeri decimali** (tra 0 e 1), ma in un contesto in cui possiamo rappresentarli anche sotto forma di **percentuali** o **frazioni**.

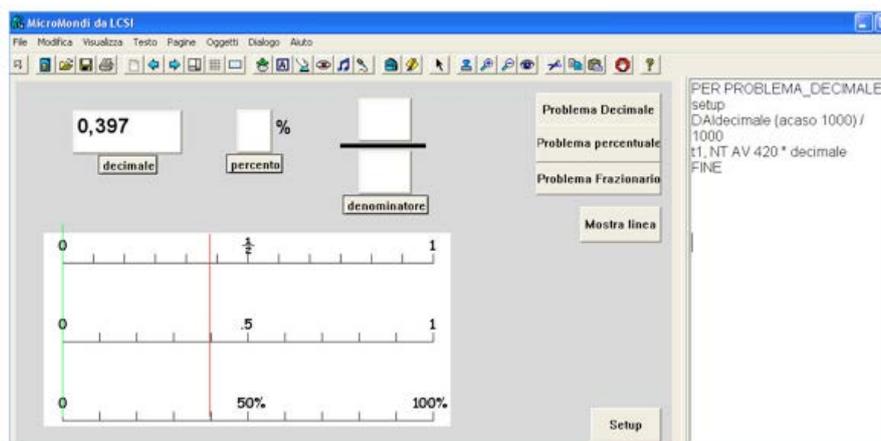
Come puoi vedere nell'immagine sotto, nella pagina del progetto è stata inserita un'immagine che rappresenta le **tre forme** di un numero decimale (tra 0 e 1).

La possibilità di avere su un grafico una visione contemporanea delle tre forme di un numero decimale ti permetterà in seguito di sapere subito, intuitivamente, qual è il valore in percentuale o di una frazione del numero decimale stesso. Insomma se usi bene la **linea dei numeri** certamente farai meno errori nel valutare frazioni e percentuali.

Adesso vedremo i tre diversi progetti: la visualizzazione dei decimali, delle percentuali e delle frazioni.

### Problemi decimali

Nei problemi decimali il computer sceglie un numero decimale casuale (nel nostro esempio **0,397**).



Fai clic sul pulsante **Mostra linea** per visualizzare una sottile linea rossa che ti indica approssimativamente nel grafico la posizione del numero, in un contesto in cui vengono visualizzate anche la percentuale e la frazione.

Così con un solo colpo d'occhio (si fa per dire) puoi renderti conto dove si trova il numero decimale ma anche la percentuale (circa il 40%) e la frazione (**quasi 5/12 perché tra 0 e 1 ci sono 12 divisioni e a  $\frac{1}{2}$  corrispondono 6 divisioni**).

La procedura non è molto complessa, anzi con questo esempio puoi renderti conto di come MicroMondi EX ti permetta di utilizzare immagini o grafici già pronti e lavorarci sopra (nel nostro caso l'immagine è già stata inserita, ma la trovi on line).

Provo a darti una spiegazione delle procedure, iniziando da **Configura**:

Per **Configura**

Daidecimale 0

t1, DaiP [-320 -60]

t1, nt

Fine

Devi dare inizialmente il valore 0 alla finestra di testo di nome "decimale" (comando **daidecimale 0**).

Poi crea una tartaruga **t1** e dalle la forma di una sottile linea rossa (vedi come dare una **forma personalizzata** alla tartaruga in "Come fare per?").

Posiziona la tartaruga-linea rossa all'inizio del grafico (comando **t1, daip [-320 -60]**), infine nascondi la tartaruga-linea rossa (**t1, nt**).

Per **Problema\_decimale**

Configura

Daidecimale (acaso 1000) / 1000

t1, nt av 420 \* decimale

Fine

Nella procedura **Problema\_decimale** devi dare alla finestra di testo (la variabile) di nome **decimale** un numero decimale casuale ottenuto dal rapporto (**acaso 1000**) / **1000**.

Il comando **acaso**, è spiegato nei progetti “Corsa dei cavalli” e “Lancio di un dado”, adesso ti basta sapere che:

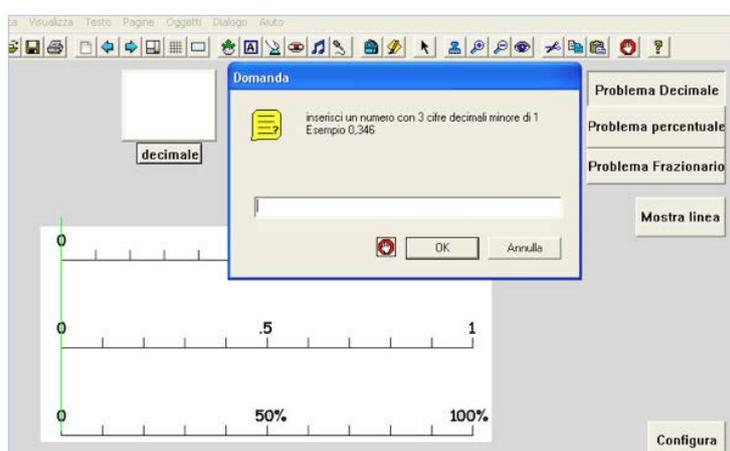
**acaso 1000** fornisce un numero casuale (è un valore che non sei in grado di conoscere prima) **tra 0 e 999**.

Pertanto il rapporto tra (**acaso 1000**) e **1000** sarà sicuramente un **numero decimale di tre cifre minore di 1**.

Per chiarire meglio, il numero più grande di **acaso 1000** sarà **999** e la divisione per **1000** darà sicuramente un numero **minore di 1**. Infine la tartaruga **t1**, che rappresenta la linea rossa, viene fatta muovere sul grafico di 420 passi \* il valore decimale dove 420 è il fattore di normalizzazione <sup>(6)</sup>.

La linea rossa la vedrai soltanto quando premi sul pulsante **Mostra linea** (nel campo istruzioni del pulsante è stato inserito t1, mt).

Ho creato anche il altro programma **problemi con valori in ingresso** che permette di inserire a tuo piacere i numeri decimali, percentuali o frazionari e verificare dove si trovano sul grafico.



<sup>(6)</sup> Il fattore di normalizzazione si ottiene considerando che **la distanza in passi della tartaruga tra il valore 0 e 1 è uguale a 420**, per cui in ogni calcolo dovrai moltiplicare per questo valore.

## Problemi frazionari

Nei problemi frazionari dovrai rappresentare una frazione propria (ad esempio **33/77**). Per farlo hai bisogno di due finestre di testo (due variabili), **numeratore** e **denominatore**.

Prima clicca su un problema, poi sposta la linea verde dove pensi si trovi il risultato e infine clicca su mostra linea, ti apparirà una linea rossa, se le due linee coincidono sei stato BRAVO.

PER PROBLEMA\_FRAZIONARIO  
configura  
DAIdenominatore 1 + ACASO 100  
DAInumero ACASO denominatore  
t1, NT  
AV 420 \* numeratore / denominatore  
FINE

PER configura  
DAIdecimale [ ]  
DAIpercento [ ]  
DAInumero [ ]  
DAIdenominatore [ ]  
TUTTI [DAIP [-320 -60]]  
t1, NT  
FINE

La procedura è simile a Problema\_decimale.

### Per **Problema\_frazionario**

Configura *procedura per dare i valori iniziali alle finestre*  
DAIdenominatore 1 + acaso 100  
DAInumero acaso denominatore  
t1, nt  
AV 420 \* numeratore / denominatore  
Fine

Ma attenzione, il denominatore **non può essere zero** (ricorda che una divisione per zero non è definita) e pertanto **1 + acaso 100** risolve il problema, fornendo un numero diverso da zero tra 1 e 100. La procedura **Configura** (inserita in un pulsante) permette di dare i valori iniziali alle finestre di testo.

### Per **Configura**

Dai numeratore 0  
Dai denominatore 0  
Tutti, daip [-320 -60]  
t1, nt  
Fine

## Problemi percentuali

Per rappresentare un valore percentuale devi avere un numero casuale tra 0 e 100 (nell'esempio **46%**). Pertanto la procedura sarà:

### Per Problemi\_percentuali

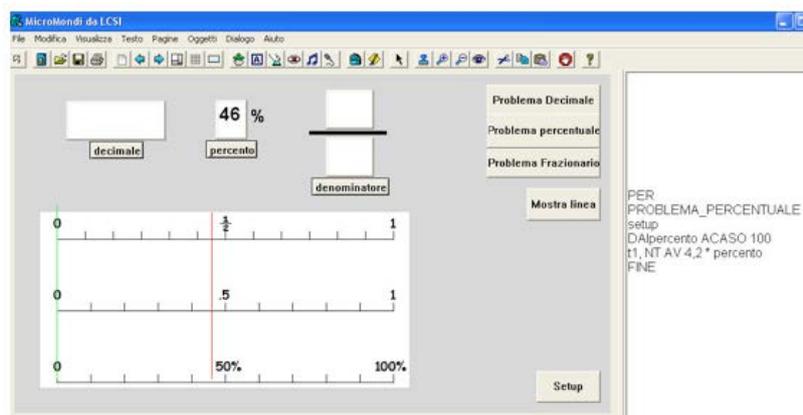
Configura

Daipercento acaso 101

t1, nt

Av 4,2 \* percento

Fine



**Percento** rappresenta la finestra di testo e variabile.

Ho inserito **acaso 101** per avere un numero casuale tra 0 e 100.  
Se non vuoi lo 0, come devi cambiare il valore di **acaso**?

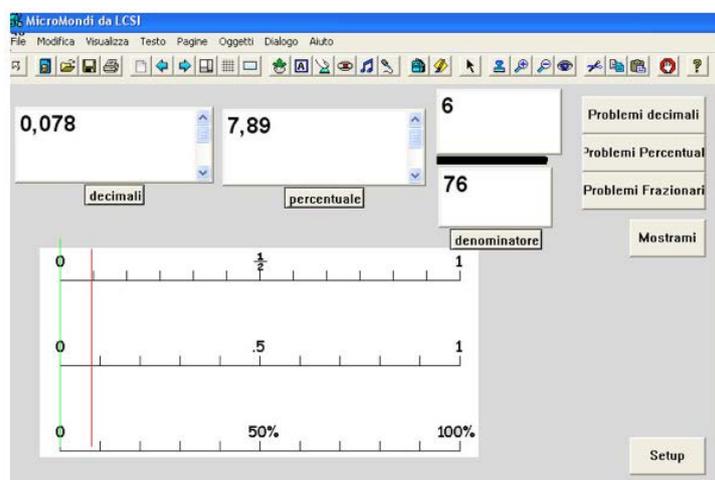
## La linea dei numeri completa

Per concludere ti mostro un progetto in cui puoi scegliere ancora tra Problemi **decimali**, **percentuali** o **frazionari**, ma una volta fatta la scelta, ti appariranno in **tutte le finestre** i valori corrispondenti.

Se scegli un numero decimale, automaticamente il programma lo trasforma in percentuale e frazione. La stessa cosa accadrà se scegli una frazione o una percentuale.

Ad esempio **0,078** sarà visualizzato anche come percentuale (**7,89**) e frazione (**6/76**).

**Nota:** Non ho ridotto ai minimi termini la frazione, per evitare di presentare, in questa parte iniziale, procedure più complesse.



Puoi renderti conto dell'aumentare della complessità delle procedure per visualizzare contemporaneamente tutti i valori. Ti faccio vedere come è diventata la procedura **Problemi\_frazionari** che deve visualizzare i valori, oltre che nelle finestre numeratore e denominatore, anche in quelle percentuale e decimali. Sicuramente dopo che hai preso confidenza con il programma sarai in grado di capire tutti i comandi ed eventualmente modificarlo e renderlo più corretto.

## Per **Problemi\_frazionari**

Configura

Daidenominatore 1 + acaso 100

Dainumeratore

Acaso denominatore

t1, nt

Av  $420 * \text{numeratore} / \text{denominatore}$

Percentuale,

Assegna "div (numeratore / denominatore) \* 100

Assegna "inte intero :div

Assegna "dec :div - :inte

Stampa :inte

ci

Stampa elemento 2 :dec ci

Stampa elemento 3 :dec ci

Stampa elemento 4 :dec ci

Decimali,

Assegna "divi (numeratore / denominatore)

Assegna "inter intero :divi

Assegna "deci :divi - :inter

Stampa :inter

ci

Stampa elemento 2 :deci ci

Stampa elemento 3 :deci ci

Stampa elemento 4 :deci ci

Stampa elemento 5 :deci ci

Fine

Prova a verificare più volte dove si trova la "linea rossa" oppure fai una gara con i tuoi compagni. Non preoccuparti se al momento non sono chiari questi comandi. Li capirai bene dopo aver visto la procedura **Euroconvertitore** (a pagina 253). Quando non fai più errori sei diventato un provetto conoscitore dei numeri decimali e della loro presentazione in formato percentuale e frazionario.

FONDAZIONE



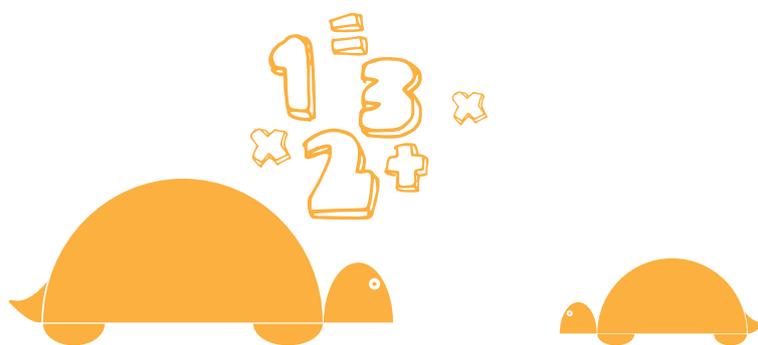
Mondo Digitale





# Parte prima

## I progetti-gioco



### La corsa dei cavalli

Adesso cominciamo a divertirci sul serio! Pochissima matematica in questo primo progetto-gioco. Ma attenzione, occorre concentrazione perché devi saper risolvere alcuni problemi concreti.

Vuoi giocare alla corsa dei cavalli?

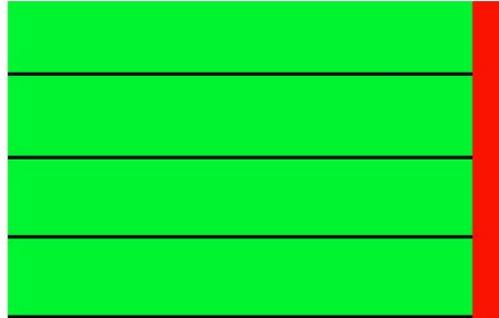
Allora dovrai costruire il campo di gioco, far partire i cavalli, assegnare a ognuno una velocità diversa e realizzare il fotofinish all'arrivo (per vedere bene chi ha vinto).

Ti sembra abbastanza complesso? Niente paura, segui le mie indicazioni.

Ho suddiviso il progetto in due parti.

## Prima parte - Scenografia

Dovrai disegnare il campo di gioco (vedi strumenti di disegno in allegato).



Questo è solo un esempio, puoi modificarlo come vuoi, ricorda però che ci deve essere una striscia di colore diverso all'arrivo (ad esempio rossa) per poi poterla programmare e realizzare il fotofinish.

## Fai nascere una tartaruga

Cambia la sua forma in cavallo, anzi dalle la forma di più cavalli contemporaneamente (le tre forme leggermente diverse che trovi nelle Animazioni). Lo puoi fare selezionando il primo cavallo poi, tenendo premuto il tasto Maiuscolo, seleziona l'ultimo cavallo, rilascia i tasti e clicca sulla tartaruga.



Per verificare che siano state selezionate correttamente le tre forme del cavallo, apri lo zaino e vedi se alla voce "Forma" ci sono cavallo 5, cavallo 6 e cavallo 7.



Leggi le spiegazioni negli Allegati MicroMondi alla voce "Animazione e Cambiamento di forme".

## **Seconda parte - Impostazione del problema e risoluzione**

In questa fase devi immaginare come deve svolgersi la gara, stabilire i punti fondamentali e individuare i quesiti a cui dare risposta.

Ecco i cinque quesiti da risolvere:

- *Come far muovere i cavalli?*
- *Come farli muovere con velocità differenti?*
- *Come posizionarli alla partenza?*
- *Come farli partire contemporaneamente?*
- *Come realizzare un fotofinish per stabilire chi è arrivato prima?*

Niente paura! La nostra tecnica vincente è quella di risolvere un problema alla volta!

### **Primo quesito (come far muovere i cavalli?)**

La soluzione del **primo quesito** è semplice, già conosci i comandi **Avanti e Aspetta** (se hai letto "Come fare per?") per realizzare un movimento soddisfacente.

Ad esempio puoi scegliere i seguenti valori:

#### **Avanti 10 aspetta 1**

Oppure (vedi "le procedure" nell'allegato) al posto dei singoli comandi, puoi scrivere una procedura, ad esempio la procedura **muovi**:

Per **muovi**

Avanti 10 aspetta 1

Fine



Scrivila nel Pannello delle Procedure, poi inserisci il nome della procedura **muovi** nel campo **OnClic** (Pannello Regole) dello zaino della tartaruga e attiva *Ripetisempre*.

**Approfondimento:** Stai inserendo la procedura nel campo **OnClic** dello zaino della tartaruga perché quando farai clic con il mouse sulla tartaruga-cavallo questa eseguirà il comando **muovi** e si muoverà per sempre. Fai delle prove e vedi se funziona. Poi, per fermare il cavallo devi premere il pulsante **Fermitutti**.

### **Secondo quesito (matematica - dare velocità differenti ai cavalli)**

Per dare ai cavalli una velocità differente dovrai utilizzare il comando **acaso** che insieme ad **Avanti** farà muovere in modo casuale il cavallo

Prova a trasformare la procedura **muovi** così:

Per **muovi**

Avanti acaso 10 aspetta 1

Fine

Adesso, se fai clic sul cavallo vedrai che si muove in modo casuale, ovvero cambia di volta in volta la velocità, va più lento poi più veloce perché il numero di passi sarà scelto a piacere dal comando **acaso** (minimo 0 e massimo 9).

Forse capirai meglio se immagini che con il comando “acaso”, MicroMondi crea un’urna con tante palline numerate dentro e ne estrae una. Ad esempio, se usi **acaso 10**, MicroMondi creerà un’urna con 10 palline numerate da 0 a 9 e il comando **Avanti acaso 10** potrà valere a seconda della pallina estratta (Avanti 0, Avanti 1, Avanti 2 fino ad Avanti 9).

In questo modo la velocità del cavallo diventa indipendente dalla tua volontà (vedi ulteriori approfondimenti del comando **acaso** nel lancio del dado) e potrà andare più o meno velocemente in modo casuale.

### **Terzo quesito (matematica - posizionare i cavalli alla partenza)**

Diventa molto semplice posizionare i cavalli alla partenza perché ogni tartaruga ha al suo interno, nello zaino, la posizione di ogni punto dello schermo con i riferimenti cartesiani (vedi l’approfondimento nel progetto-gioco “puzzle” e l’allegato “coordinate cartesiane”) e quindi in ogni momento puoi conoscere i valori di ascissa e ordinata aprendo soltanto lo zaino. Sono i valori che trovi nei campi **Xcor** (coordinata X) e **Ycor** (coordinata Y). Nell’esempio sotto, entrambe le coordinate sono pari a 0 perché la tartaruga si trova al centro dello schermo. Fai delle prove spostando la tartaruga con lo zaino aperto, vedrai come cambiano i valori di **Xcor** e **Ycor**.



Ma anche in questo caso non ti devi preoccupare se non conosci ancora le coordinate cartesiane, le apprenderai bene in un altro progetto. Devi solo seguire le indicazioni operative.

Vuoi dare al cavallo la posizione di partenza? Spostalo per un attimo in quella posizione in alto a sinistra, apri lo zaino, leggi le coordinate (scrivile su un foglietto se non le ricordi) e poi scrivi nel Centro dei Comandi:

### **Daiposizione [Xcor Ycor]**

Xcor e Ycor sono i due valori che hai scritto sul foglietto. Il cavallo andrà automaticamente in quel posto. Fai varie prove spostando il cavallo sullo schermo e poi scrivendo il comando sopra.

**Attenzione:** Adesso hai un solo cavallo, ti conviene programmarlo bene e completamente. Poi, quando hai finito e hai verificato che tutto funzioni, potrai farne più copie con tutte le caratteristiche.

### **Quarto quesito (far partire contemporaneamente più cavalli)**

Copia più volte il cavallo: con il tasto destro scegli **copia** e poi **incolla** tante volte quanti cavalli vuoi far gareggiare. Sposta poi i cavalli dove desideri.

Per far partire nello stesso momento i cavalli, MicroMondi può utilizzare un comando molto semplice (**tutti**) che permette di attivare contemporaneamente tutte le tartarughe che hanno un comando nel campo **OnClic** dello zaino.

## Primo metodo

Fai nascere una tartaruga e dalle la forma di bandiera, poi scrivi la seguente procedura nel Pannello Procedure:

Per **via**

Tutti [clicon] ;tutti è un comando che avverte tutte le tartarughe  
Fine

Scrivi il nome **via** nello zaino della tartaruga, Pannello Regole, campo OnClic.

## Secondo metodo

Crea un pulsante e scrivi nel campo Etichetta **via**.

Nel campo istruzioni scriverai **via**.

**Approfondimento:** Per far partire allo stesso tempo i cavalli, MicroMondi può utilizzare anche un sistema molto interessante: *inviare un messaggio* con i comandi desiderati. È un sistema utile, ad esempio, se vuoi far muovere contemporaneamente solo alcuni oggetti ma non altri.

Per una migliore comprensione del funzionamento dell'invio del messaggio ti suggerisco due modalità: con una tartaruga e con un pulsante (scegli tu quello che più ti piace).

**Con la tartaruga:** Fai nascere una tartaruga e dalle la forma di bandiera.

All'interno del suo zaino nel campo OnClic devi inserire il seguente comando:

**inviamesaggio "clicon**

OnClic	<input checked="" type="radio"/> Una Volta	inviamesaggio "clicon
	<input type="radio"/> Ripeti Sempre	

La bandiera invierà (una sola volta) il messaggio con il comando **clicon**.

Il messaggio potrà essere ricevuto da tutte le tartarughe-cavallo che avranno nello zaino nel campo **OnMessaggio** del Pannello Regole la scritta **clicon**.



**clicon** simula il clic del mouse sulla tartaruga. Ovvero è come se tu stessi facendo clic sulla tartaruga.

Fai attenzione, ti ripeto le indicazioni. La tartaruga bandiera deve lanciare il messaggio e pertanto devi scrivere **inviamessaggio "clicon"** nel campo **OnClic**.

La tartaruga - cavallo deve muoversi quando riceve il messaggio e pertanto scriverai **clicon** nel campo **OnMessaggio**.

**Con un pulsante:** Crea un pulsante e scrivi nel campo Etichetta **via**.

Nel campo istruzioni scriverai:  
**inviamessaggio "clicon"**

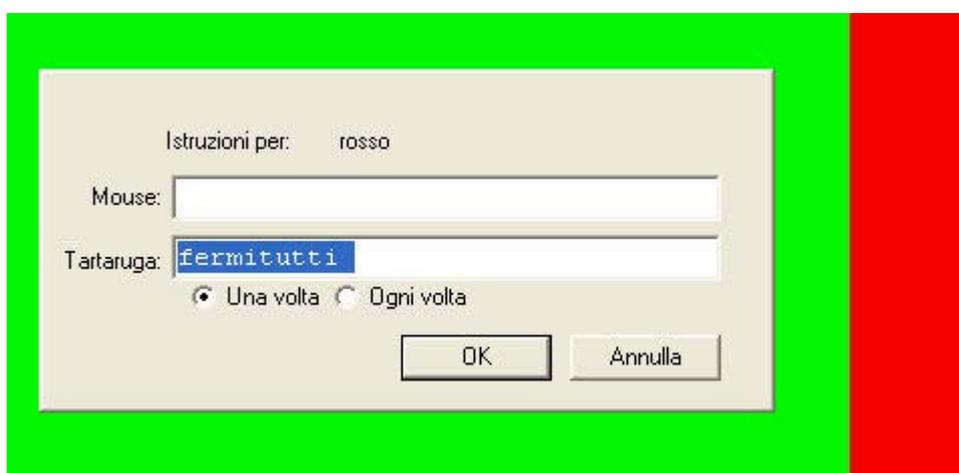
Anche in questo caso dovrai scrivere **clicon** nel campo **OnMessaggio** delle tartarughe - cavallo.

**Attenzione:** Il messaggio **clicon** farà muovere il cavallo o i cavalli solo se ogni cavallo avrà al suo interno i comandi appositi, ovvero nel campo **OnClic** ci dovrà essere scritto ad esempio la procedura **Muovi** o un comando per farla muovere. Se questo comando non ci fosse, anche se il cavallo tartaruga dovesse ricevere l'invito a muoversi, non lo potrebbe fare perché non avrebbe le necessarie informazioni (comandi).

### **Quinto quesito (il fotofinish)**

Per realizzare il fotofinish (ovvero una foto che congela i cavalli all'arrivo), basterà che "programmi" il colore rosso (vedi "Come fare per?").

Clicca con il tasto destro sul colore rosso e nel riquadro scrivi a fianco di Tartaruga **fermitutti**



**Fermitutti** è il comando che blocca tutte le procedure e ferma tutti i movimenti, pertanto ti permette di ottenere l'effetto fotofinish quando il primo cavallo raggiunge il colore rosso o il traguardo.

Hai risolto tutti i quesiti e hai inserito tutte le informazioni sul cavallo, adesso puoi copiare tante volte il cavallo tartaruga per poter avere tutti i partecipanti.

**Attenzione:** Se ti mancano le coordinate delle posizioni degli altri cavalli alla partenza, li puoi posizionare manualmente oppure puoi scrivere una procedura per posizionarli tutti automaticamente.

Ecco un esempio per il posizionamento automatico alla partenza se ci sono 4 cavalli.

Scrivi nel Pannello Procedure:

Per **inizio**

t1, daip [-350 240]

*;t1 è la prima tartaruga - cavallo*

t2, daip [-350 140]

*;t2 è la seconda tartaruga - cavallo*

t3, daip [-350 40]

*;t3 è la terza tartaruga - cavallo*

t4, daip [-350 -60]

*;t4 è la quarta tartaruga - cavallo*

Fine

Nota che tutti i cavalli hanno la stessa ascissa (= -350) in quanto devono essere allineati, ma ordinata diversa perché devono trovarsi incolonnati uno sotto l'altro.

Puoi creare un pulsante e scrivere sia nell'etichetta che nell'istruzione il nome "inizio"  così, ogni volta che lo premi, i cavalli andranno alla posizione di partenza.

Poi fai clic sulla bandiera o sul pulsante **via** e il gioco avrà inizio. Puoi essere sicuro che difficilmente vincerà due volte di seguito lo stesso cavallo.

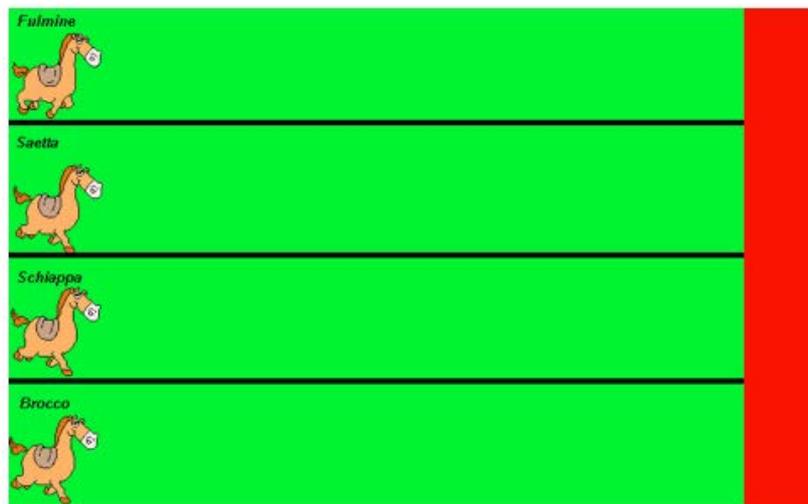
Puoi anche creare delle finestre di testo con i nomi di fantasia dei singoli cavalli.

Adesso potrai fare tutte le corse che vuoi con i tuoi amici.

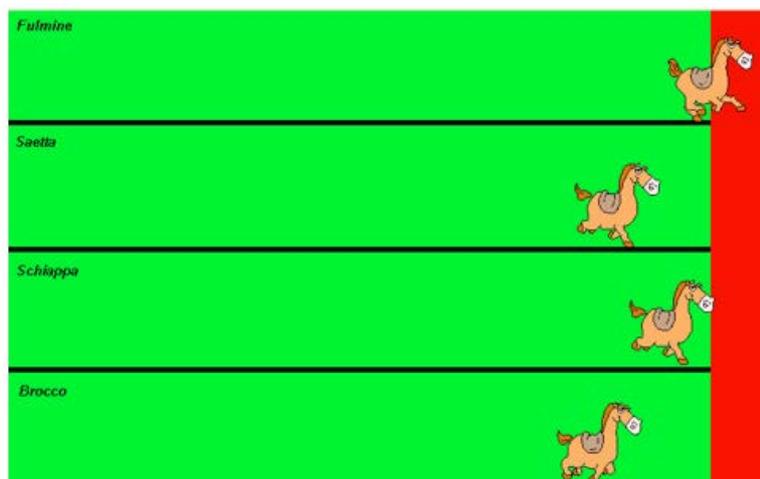
**Approfondimento:** Puoi inserire anche un cronometro per visualizzare il tempo trascorso. Lo puoi vedere nell'esempio di nome **corsacavallifinale**.

Il tempo ottenuto sul mio computer è di circa 14". Fai molte prove sul tuo computer. Ottieni risultati molto diversi? Sai spiegarti perché ad esempio ottieni tempi che variano anche di alcuni secondi?

Inizio



Fotofinish



Buon divertimento!

## “Forme ruotanti”: come costruire un Tangram

Costruire un *Tangram* e giocarci è un’esperienza affascinante. Anche costruire una qualsiasi forma e farla ruotare è divertente.

In MicroMondi EX puoi costruire le forme geometriche con gli strumenti di disegno. In questo caso non sei in grado di valutare le dimensioni, invece utilizzando i “vecchi” comandi del Logo puoi realizzare figure geometriche regolari con le dimensioni in passi tartaruga (o pixel) che potrai anche rapportare alle dimensioni che usi normalmente per i problemi di geometria (1 cm = circa 40 passi tartaruga).

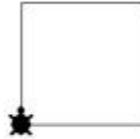
Ti ricordo come funziona la geometria del Logo. Partendo dalla costruzione di un quadrato di lato 100 passi (vedi “Un mondo di geometria”) fai nascere una tartaruga, apri lo zaino e spunta “giu” a fianco della penna, oppure scrivi “giu” nel Centro dei Comandi.



Comincia a fare delle prove e dopo aver “costruito” un lato di 100 passi con **Avanti 100**, ti renderai subito conto che l’angolo di cui deve ruotare la tartaruga è di 90° (**Destra 90**) e siccome nel quadrato ci sono quattro angoli e quattro lati uguali, puoi semplificare la costruzione utilizzando il comando “ripeti”:

**ripeti 4[ av 100 de 90]** (nel Centro dei Comandi).

Dopo aver dato “invio” otterrai il quadrato.



```
ripeti 4[av 100 de 90]
```

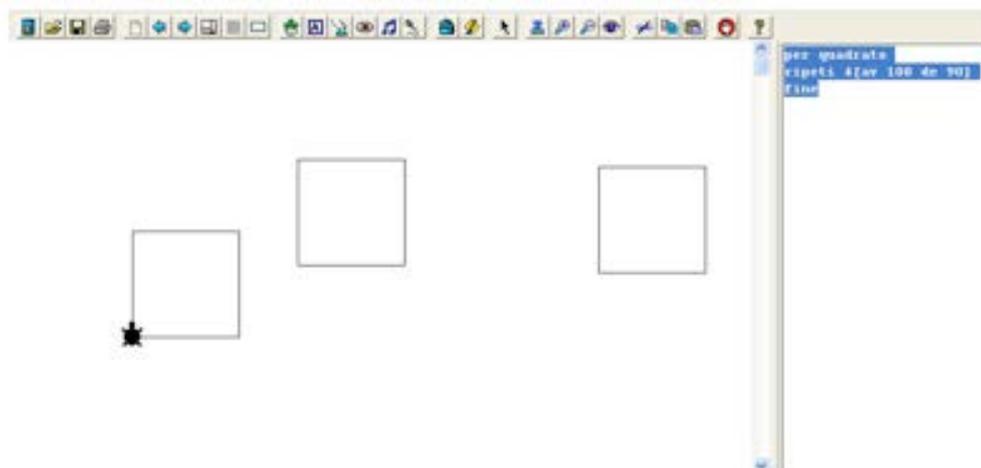
Poi quando hai verificato che il risultato è quello che ti aspetti (le dimensioni sono quelle giuste?), puoi costruire la procedura *quadrato* nel Pannello Procedure:

Per **quadrato**

Ripeti 4[ av 100 de 90]

Fine

Prova e riprova, da questo momento puoi costruire tutti i quadrati che vuoi in qualsiasi posto sulla pagina.

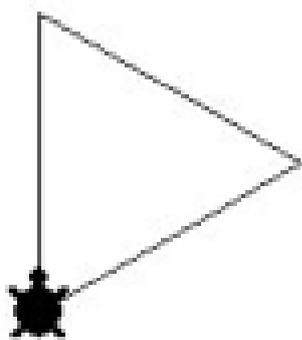


Ottenuto il quadrato, puoi farlo ruotare anche se si presta poco alla rotazione (verifica quante volte puoi ruotare un quadrato, la risposta la troverai in seguito).

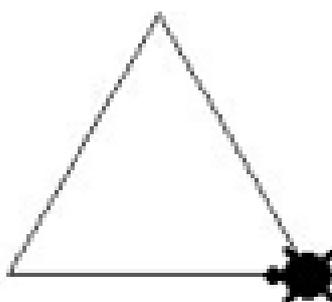
È più facile far vedere le rotazioni con un triangolo equilatero (lo potrai “ruotare” più volte).

Per costruire un triangolo equilatero devi stabilire la lunghezza del lato (ad esempio 100 passi tartaruga) e riflettere per capire qual è il valore dell’angolo di cui deve ruotare la tartaruga.

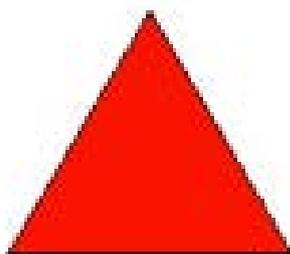
Vedrai che se fai ruotare la tartaruga di  $60^\circ$  non ottieni il triangolo (fai le prove!!). La tartaruga, infatti, si muove per **angoli esterni** di  $120^\circ$ , complementari a quelli interni di  $60^\circ$  di un triangolo equilatero. Pertanto per la costruzione di un triangolo equilatero dovrai scrivere: **ripeti 3[av 100 de 120]**.



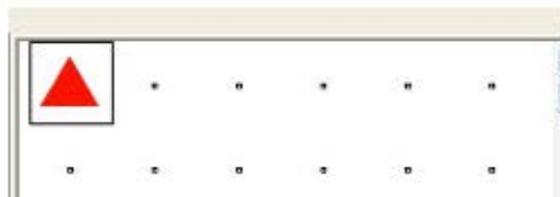
Quando finalmente hai costruito il triangolo, ti accorgi che ha il vertice a destra, cerca di costruirlo con la base parallela e il vertice in alto. Il problema si risolve subito facendo ruotare la tartaruga di  $90^\circ$  a sinistra, prima di scrivere il comando **ripeti si 90 ripeti 3[av 100 de 90]**. Alla fine il risultato sarà questo:



Se ti soddisfa, clicca sul pulsante Strumenti Disegno/Clipart e con gli strumenti di disegno riempi il triangolo di colore rosso, ad esempio.



Fai clic sullo strumento "Seleziona"  e seleziona la figura, poi clicca con il tasto destro e scegli **Copia**, vai nel primo spazio del Pannello Forme, fai ancora clic con il tasto destro e scegli **Incolla**.

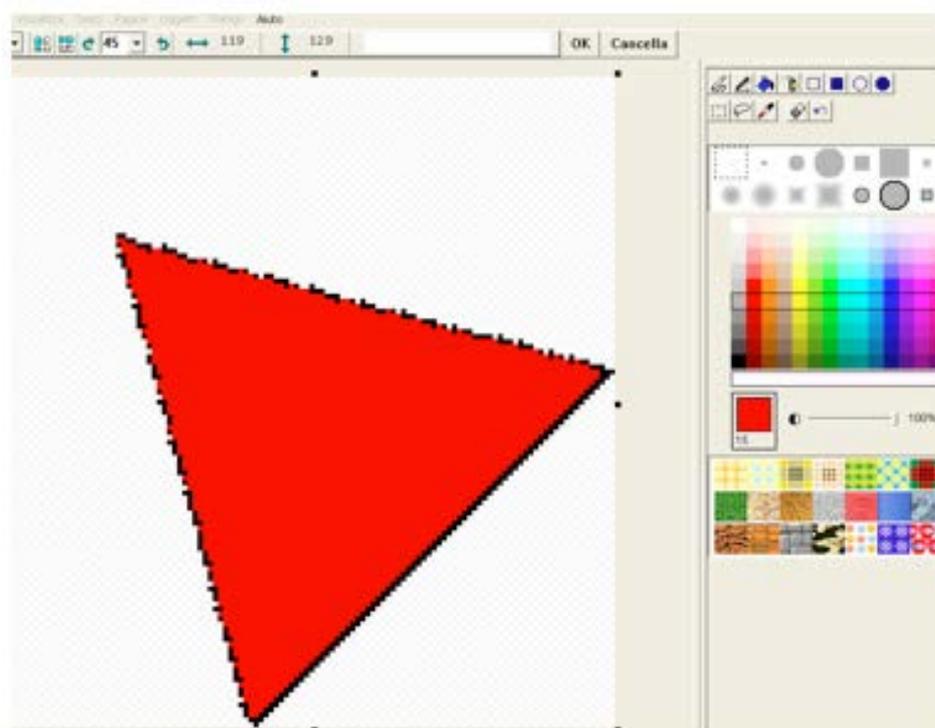


Hai finalmente ottenuto la tua forma (un triangolo equilatero rosso).

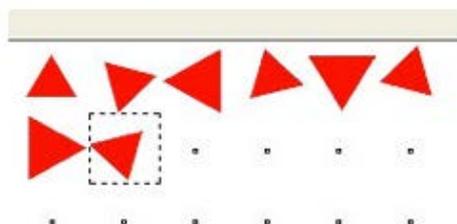
Quante volte vuoi ruotare la forma?

Se la vuoi ruotare 8 volte, ogni rotazione dovrà essere di  $45^\circ$ . Infatti la rotazione completa è  $360^\circ$  e  $45^\circ \times 8 = 360^\circ$ .

Devi avere 8 forme, pertanto copia altre 7 volte la stessa forma in spazi successivi nel Pannello Forme. Dalla seconda in poi clicca il tasto destro e scegli Modifica: si aprirà la finestra di modifica della forma (vedi figura) e sceglierai ruota  $45^\circ$  a sinistra.



Dovrai ruotare la terza figura di 45° per 2 volte, ovvero di 90°; la quarta di 45° per 3 volte e così via fino all'ultima figura che ruoterai di 45° per 7 volte. Alla fine otterrai le seguenti forme:



Ogni forma avrà un numero (da 1 a 8). **Forma** è anche un comando di MicroMondi che riporta il numero della forma stessa. Ad esempio la forma 1 = 1 e così via.

Adesso fai nascere una tartaruga e scrivi la seguente procedura all'interno dello zaino nel Pannello Procedure (senza le spiegazioni dopo il punto e virgola):

#### Per **Ruota**

Daiforma forma + 1 ;dai alla forma il valore corrente più 1  
se forma > 8 [daiforma 1] ;se la forma è più grande di 8 ritorna alla prima,  
così sei sicuro che la rotazione avverrà soltanto  
per le 8 forme considerate

Fine

Poi scrivi nel Pannello Stato dello zaino, accanto a OnClic "Ruota" e lascia spuntato "una volta".

Appena fai clic sulla tartaruga, questa diventerà un triangolo rosso (assumerà la prima forma, poi cliccando ancora prenderà di volta in volta le altre forme e ruoterà).

Dovresti aver capito come costruire una qualsiasi altra forma e farla ruotare. Prova più volte.

## Costruire le forme del Tangram

Adesso costruiamo un **Tangram**, un antico gioco cinese formato da sette pezzi che, messi insieme in modo diverso, possono rappresentare un'infinità di immagini diverse. Il Tangram è anche un utile esercizio per capire meglio la geometria, ma vediamo quali sono le figure che lo compongono e quali regole devono rispettare.

I pezzi che compongono il Tangram sono:

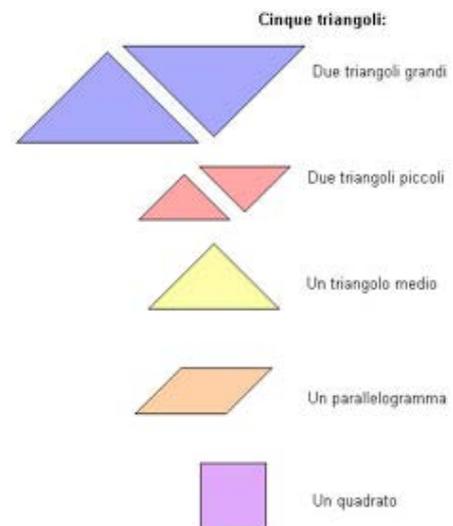
due **triangoli rettangoli isosceli grandi**

due **triangoli rettangoli isosceli piccoli**

un **triangolo rettangolo isoscele medio**

un **parallelogramma**

un **quadrato**



Affinché il Tangram ti permetta di costruire moltissime immagini diverse, i sette pezzi devono avere le seguenti caratteristiche geometriche:

1. I cinque triangoli devono essere tutti **isosceli** e **rettangoli**.
2. Il **cateto** del **triangolo grande** deve avere la stessa lunghezza **dell'ipotenusa del triangolo medio**.
3. Il **cateto** del **triangolo medio** deve essere uguale **all'ipotenusa del piccolo**, alla **diagonale del quadrato** e a un **lato del parallelogramma**.
4. Il **cateto** del **triangolo piccolo** deve avere la stessa lunghezza del **lato del quadrato** e dell'altro **lato del parallelogramma**.

Ecco le indicazioni necessarie per costruire tutti i pezzi del Tangram, senza aver bisogno di elementi di matematica superiore.

### **Triangolo isoscele grande**

Per costruire il triangolo isoscele grande, basta dare il comando **tana** alla tartaruga (coordinate 0,0).

Sai che i due lati uguali hanno, ad esempio, lunghezza 100 passi tartaruga.

Piccolo problema: come fare per costruire l'ipotenusa?

Siccome il triangolo è isoscele ma anche rettangolo, dovresti calcolare l'ipotenusa con il teorema di Pitagora. Se non conosci ancora Pitagora e il suo teorema, puoi scrivere nel Centro dei Comandi:

Tana

Giu

Av 100 in 100

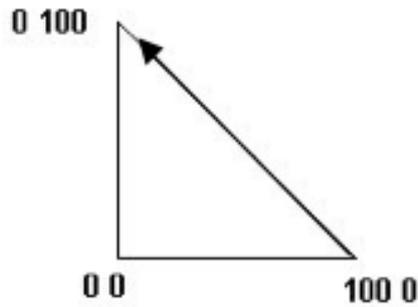
De 90

Av 100

Daiposizione [0 100]

**Spiegazione:** Dopo aver fatto andare la tartaruga nella tana [posizione di coordinate 0,0] e messa la penna giù, costruisci il primo lato (**av 100**), fai ritornare indietro la tartaruga (**in 100**), falla girare a destra di 90° (**de 90**), costruisci il secondo lato (**av 100**) e a questo punto, siccome non conosci il valore dell'ipotenusa, puoi ottenere la chiusura del triangolo con **daiposizione [0 100]**, le coordinate del punto in alto. Se non conosci le coordinate cartesiane non preoccuparti, in un successivo progetto capirai come funzionano.

Spero di essermi spiegato bene: devi far coincidere i due estremi dell'ipotenusa con il comando **daiposizione** quando la tartaruga ha costruito il secondo cateto (vedi la figura).



Il triangolo grande è completato. Visto com'è facile?

### Triangolo isoscele piccolo

Per il triangolo rettangolo isoscele piccolo valgono le stesse considerazioni fatte per quello grande, cambia solo la lunghezza del lato che è di 50 passi. Pertanto, dopo aver costruito i due cateti, otterrai la chiusura con

### Daiposizione [0 50]

Tana giu

Av 50 in 50

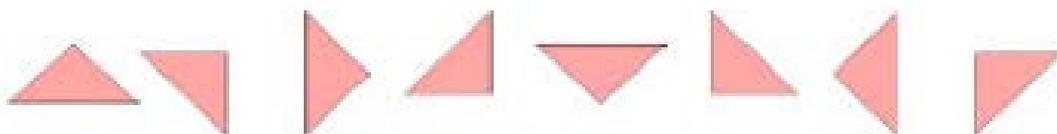
De 90

Av 50

Daiposizione [0 50]

Comincia a mettere la forma che hai costruito (triangolo piccolo) nel Pannello delle Forme (strumenti di disegno, selezione, copia e incolla), copiala sette volte e ruotala di 45°.

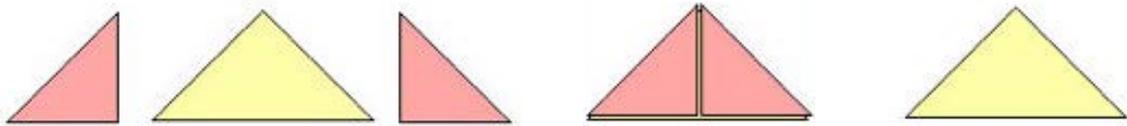
Avrai otto forme.



Fai nascere due tartarughe.

## Triangolo medio

Il **triangolo medio** lo puoi ottenere mettendo insieme due triangoli piccoli (vedi figura). Dai alle due tartarughe le forme (come in figura), stampale una accanto all'altra e poi salva la forma completa.



## Parallelogramma

Anche il **parallelogramma** lo puoi ottenere mettendo insieme, in modo diverso, i due triangoli piccoli, dando a due tartarughe le forme e stampandole (vedi figura).

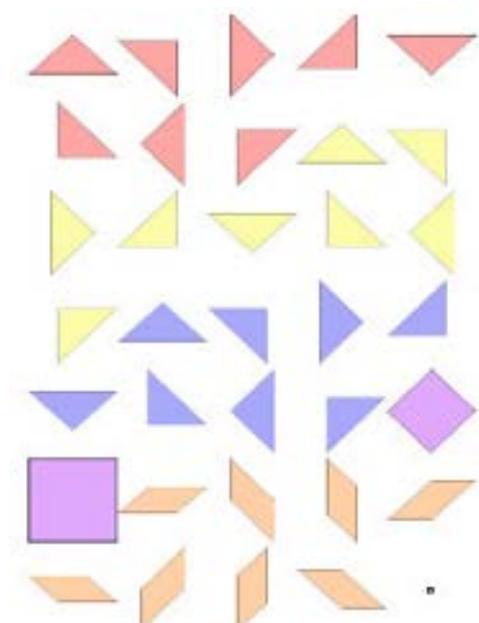


## Quadrato

Il quadrato di 50 passi di lato sai già come costruirlo (**ripeti 4 [av 50 de 90]**).

Adesso devi mettere le altre forme nel Pannello delle Forme (strumenti di disegno, selezione, copia e incolla), copiarle sette volte e ruotare ognuna di  $45^\circ$ . **Fa eccezione il quadrato che basterà copiare solo una volta perché dalle rotazioni di  $45^\circ$  otterrai sempre le stesse forme (solo due)**. Ovviamente i numeri delle forme saranno differenti e per la realizzazione delle altre procedure devi tener conto di questo.

Ecco tutte le forme ruotate nel Pannello Forme. Puoi anche sistemarle in modo diverso ma è importante che ti ricordi quali sono la prima e l'ultima forma di ogni figura.



Nell'esempio considerato:

Il triangolo piccolo avrà le forme dalla numero **1 alla 8**.

Il triangolo medio, dalla **9 alla 16**.

Il triangolo grande, dalla **17 alla 24**.

Il quadrato avrà solo 2 forme, dalla **25 alla 26**.

Il parallelogramma, dalla **27 alla 34**.

Fai attenzione ai valori iniziali e finali di ogni forma.

Ad esempio, se le forme vanno dalla 9 alla 16, la procedura per far ruotare il **triangolo medio** sarà:

Per **Ruota9**

Da forma forma + 1

se forma > 16 [da forma 9]

Fine

e così via per le altre procedure. Devi cambiare solo i numeri iniziali e finali delle forme.

Ed ecco infine, passo dopo passo, come puoi programmare il tuo **Tangram**:

1. Crea una tartaruga.
2. Inserisci nello zaino la procedura **Ruota1**.



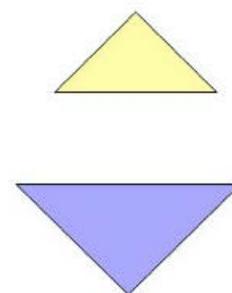
*(Fai attenzione ai numeri delle procedure "ruota". Nel mio esempio **Ruota1** è per il triangolo piccolo, "Ruota9" per il triangolo medio, "Ruota17" per il triangolo grande, "Ruota25" per il quadrato e "Ruota27" per il parallelogramma)*

3. Scrivi nel Pannello Regole dello zaino, vicino a OnClic **Ruota1** e seleziona una "sola volta".

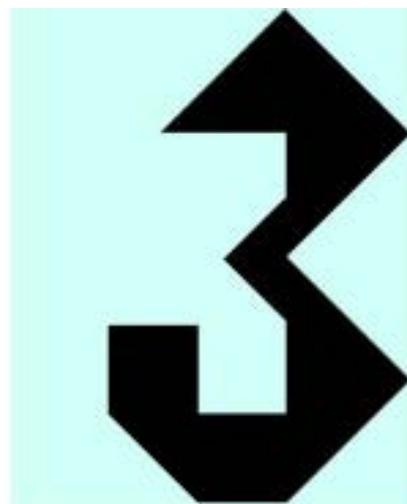
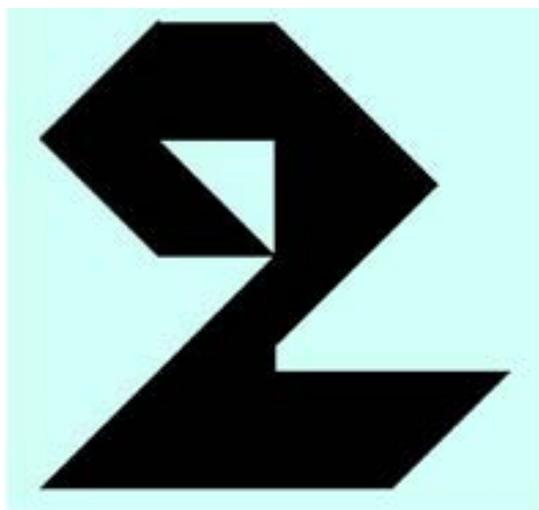


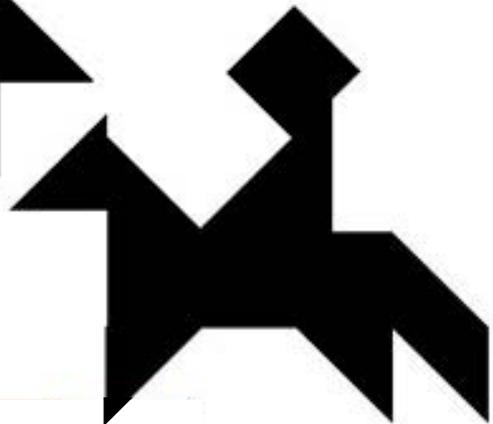
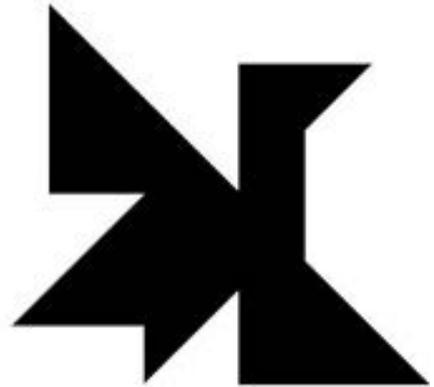
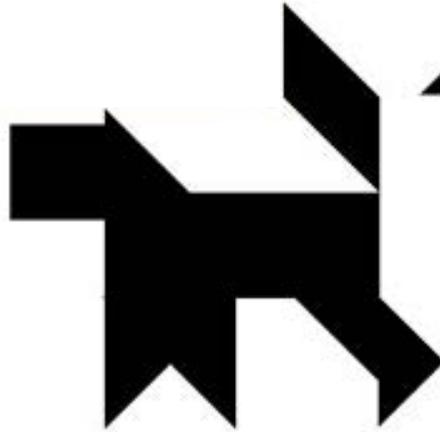
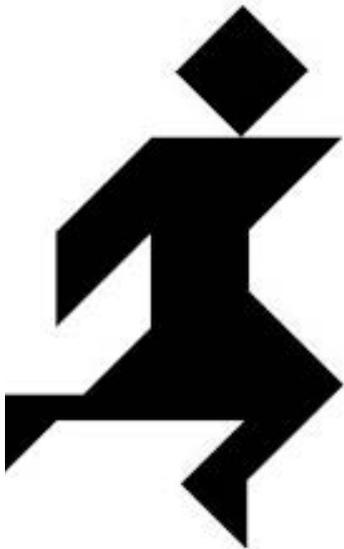
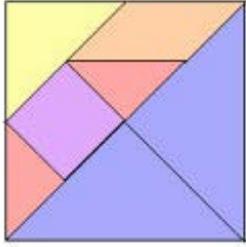
*(Ogni volta che farai clic sulla tartaruga questa prenderà una forma differente del triangolo dalla 1 alla 8)*

4. **Duplica** la tartaruga (ricorda, devi avere due triangoli piccoli).
5. Crea una seconda tartaruga.
6. Dalle la prima forma del triangolo medio.
7. Inserisci nello zaino la procedura **Ruota9**.
8. Scrivi **Ruota9** nel Pannello Regole vicino a OnClic.
9. Crea una terza tartaruga.
10. Dalle la prima forma del triangolo grande.
11. Inserisci nello zaino la procedura **Ruota17**.
12. Scrivi **Ruota17** nel Pannello Regole.
13. Duplica la tartaruga.
14. Crea una quarta tartaruga.
15. Dalle la prima forma del quadrato.
16. Inserisci nello zaino la procedura **Ruota25**.
17. Scrivi **Ruota25** nel Pannello Regole.
18. Crea una quinta tartaruga.
19. Dalle la prima forma del parallelogramma.
20. Inserisci nello zaino la procedura **Ruota27**.
21. Scrivi **Ruota27** nel Pannello Regole.



Il tuo Tangram, con i 7 pezzi tartarughe, è pronto.  
Puoi divertirti a creare le figure che sono stampate nelle pagine seguenti.



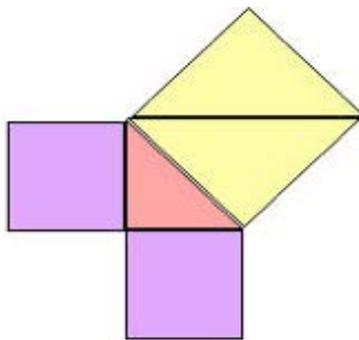


## Il teorema di Pitagora

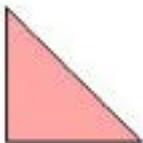
Ti mostro, come esempio, un'applicazione delle forme del Tangram attraverso la dimostrazione del teorema di Pitagora il quale afferma che:

*In un triangolo rettangolo, la somma dei quadrati costruiti sui cateti (**l'area dei due quadrati viola**) è equivalente al quadrato costruito sull'ipotenusa (**quadrato giallo**).*

Per dimostrarlo basterà verificare che l'area dei quadrati viola è uguale all'area del quadrato giallo.

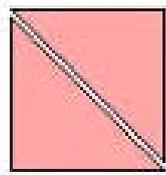
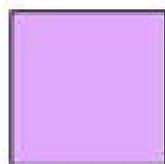


Consideriamo il triangolo rettangolo isoscele.



Il quadrato costruito sui cateti ha ovviamente il lato che ha la stessa lunghezza dei cateti del triangolo piccolo.

Se metti insieme due triangoli piccoli ottieni proprio il quadrato viola. Il quadrato viola ha la stessa area di 2 triangoli piccoli.



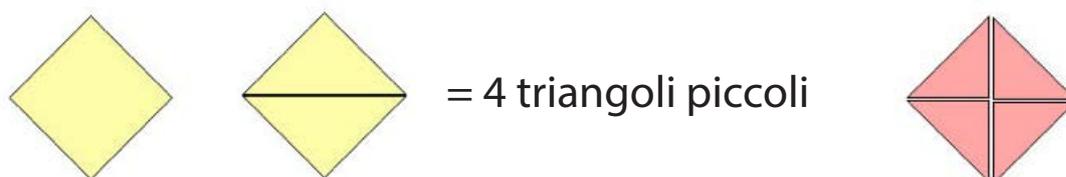
Per come è stato costruito, il triangolo medio ha la stessa area di 2 triangoli piccoli.



La somma delle aree dei due quadrati viola è uguale a 4 triangoli piccoli.



Anche l'area del quadrato grande è uguale a 4 triangoli piccoli.



“La somma delle aree dei due quadrati piccoli è uguale all'area del quadrato grande”: il **teorema è dimostrato**. Puoi verificare anche praticamente la dimostrazione del teorema di Pitagora.

Fotocopia questa pagina, ritaglia i 4 triangoli piccoli e poi divertiti a comporre alternativamente due quadrati piccoli e un quadrato grande.

## Ri...costruiamo un puzzle

Costruire un puzzle è sempre stato un divertimento per persone di tutte le età. E se il puzzle lo costruissimo, anzi lo ri...costruissimo noi, con un'immagine scelta a piacere?

Problemi da risolvere:

- Scelta dell'immagine e suo dimensionamento.
- Come inserirla e posizionarla in MicroMondi EX.
- Timbrare l'immagine per farla diventare sfondo e poterla suddividere in pezzi.
- Suddividere l'immagine in tanti pezzi quadrati (100 x 100 pixel) il cui numero minimo è determinato dal Massimo Comun Denominatore (MCD).
- Creare una procedura che realizzi una griglia o utilizzare la tartaruga che già contiene la procedura griglia (formato [100 100]).
- Selezionare ogni singolo pezzo della griglia e, con Copia e Incolla, inserirlo nel Pannello delle Forme.
- Creare una nuova pagina e far nascere una nuova tartaruga.
- Ricostruire la griglia e il puzzle mettendo i pezzi al posto giusto.

### **Soluzione**

La ricerca dell'immagine dipende dalle tue esigenze e dal grado di complessità del puzzle. Infatti se l'immagine presenta molte zone dello stesso colore sarà più difficile effettuare una scelta corretta dei pezzi.

Per avere un'immagine coerente con la schermata di MicroMondi EX (risoluzione 800 x 600), le dimensioni devono essere di gran lunga inferiori (ad esempio 500 x 400 o 400 x 300) anche perché così ti sarà possibile inserire l'immagine in un progetto con risoluzione 600 x 480.

Questi problemi si risolvono facilmente utilizzando un software

di modifica immagini (ad esempio Paint Shop) che permetterà immediatamente di avere un'immagine in formato jpeg delle dimensioni volute mantenendo le proporzioni.

Per dividere l'immagine in un numero minimo di quadrati della stessa grandezza potrai utilizzare il Massimo Comun Divisore. Per esempio, se l'immagine è di 400 x 300 pixel il valore del lato dei quadrati sarà:

$$400=2^4 \times 5^2; \quad 300= 2^2 \times 3 \times 5^2 \quad \text{MCD} = 2^2 \times 5^2 = 100$$

Otterrai pertanto 4 quadrati in orizzontale e 3 in verticale per un totale di 12 pezzi.

Per posizionare l'immagine sullo schermo scegli un punto di riferimento (ad esempio [-200 100]).

Fai nascere una tartaruga e posizionala nel punto [-200 100] con il comando  
Daiposizione [-200 100].

Crea la griglia. Ecco la procedura per il formato 800 x 600 ma va bene anche per il formato 640 x 480.

Questa procedura crea prima un grande rettangolo e poi le linee orizzontali e verticali per formare i quadrati all'interno con i comandi di MicroMondi.

Per **griglia**

Su daiposizione [-300 200] giu

De 90

Ripeti 2 [av 600 de 90 av 400 de 90]

*;rettangolo*

Ripeti 4 [sposta av 600 in 600]

*;linee orizzontali*

Si 90

Ripeti 6 [sposta av 400 in 400]

*;linee verticali*

Su daip [-200 100]

Fine

Procedura di utilità sposta ;per spostare la tartaruga di 100  
passi a destra

Per **sposta**

Su de 90 av 100 si 90 giu

Fine

La possibilità di inserire una procedura dentro un'altra permette una grande modularità nella gestione dei progetti.

Questa procedura disegna la stessa griglia con le coordinate cartesiane:

Per **griglia**

Su daiposizione [-300 200] giu

Daid 180

Ripeti 7 [giu av 400 in 400 su daix xcor + 100] ;xcor è l'ascissa X

Su daip [-300 200]

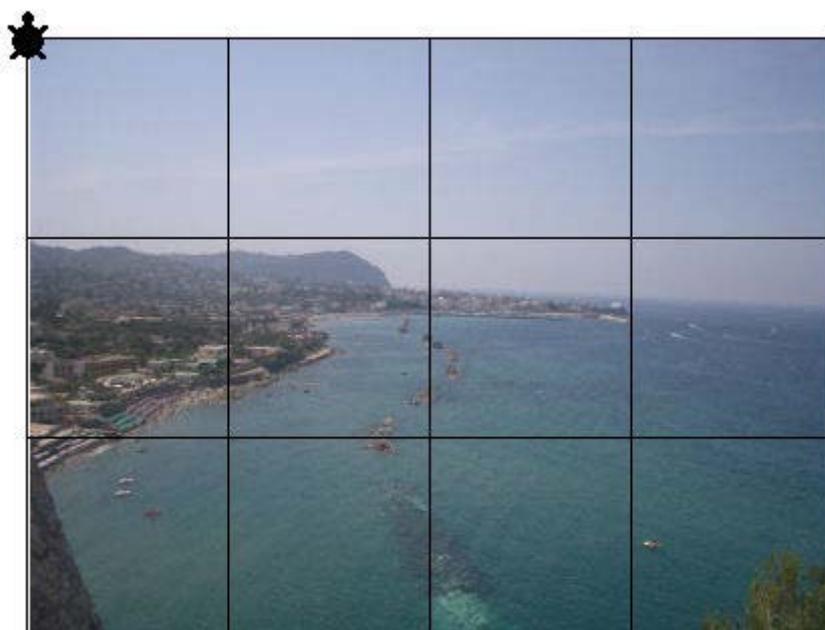
Daid 90

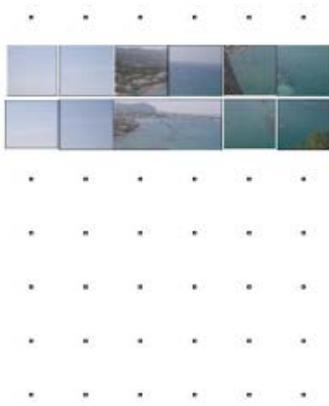
Ripeti 5 [giu av 600 in 600 su daiy ycor - 100] ;ycor è l'ordinata Y

Su daip [-200 100] daid 0

Fine

Ecco un esempio di immagine con la griglia:



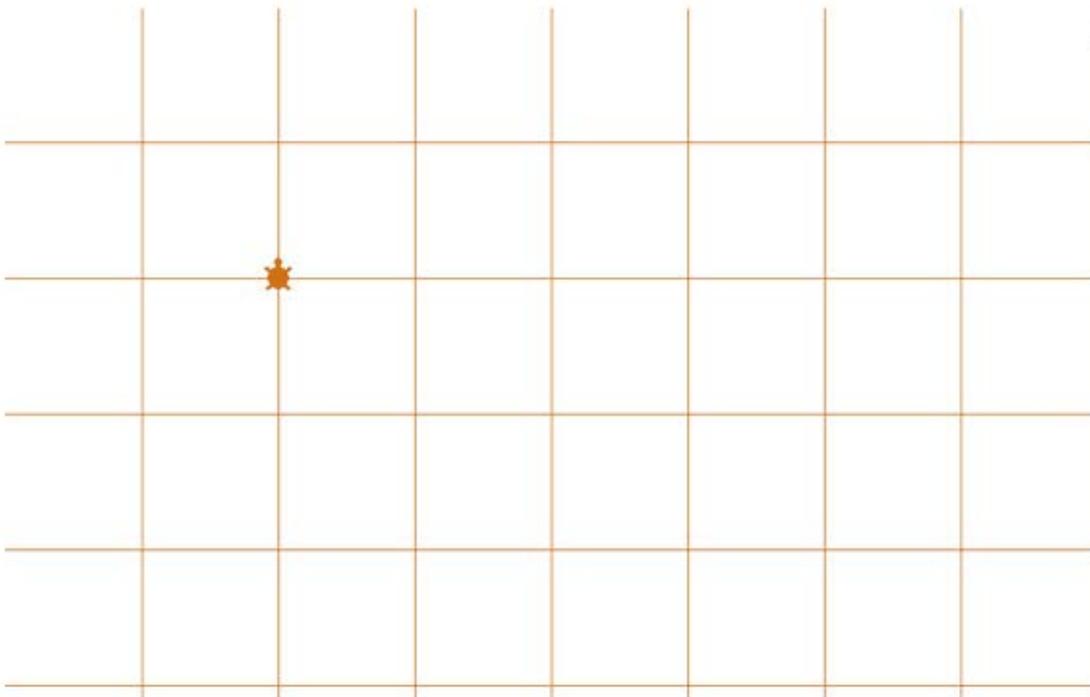


Adesso devi timbrare l'immagine per farla diventare sfondo. Solo così potrai selezionare e copiare ogni singolo pezzo nel Pannello delle Forme.



Dopo averli selezionati e copiati uno a uno, i dodici pezzi sono nel Pannello delle Forme.

Per una migliore visualizzazione del puzzle crea un'altra pagina, realizza di nuovo la griglia che posiziona automaticamente la tartaruga in [-200 100].



Sei pronto a giocare a ri...costruire il puzzle, basterà creare delle tartarughe (12 quanti sono i pezzi), dare a ognuna la forma di uno dei quadrati del puzzle e posizionarla al posto giusto.

Un altro metodo, altrettanto interessante, è quello di creare tante tartarughe quanti sono i pezzi del puzzle e posizionarle al centro di ogni quadrato. Poi devi timbrare l'immagine sullo sfondo e utilizzare il comando **catturaforma**. Questo comando catturerà l'area che si trova dietro la tartaruga.

Verifica quali sono le forme libere nel Pannello.

Parti ad esempio dalla forma 10 e dalla tartaruga t1. Dovrai scrivere:

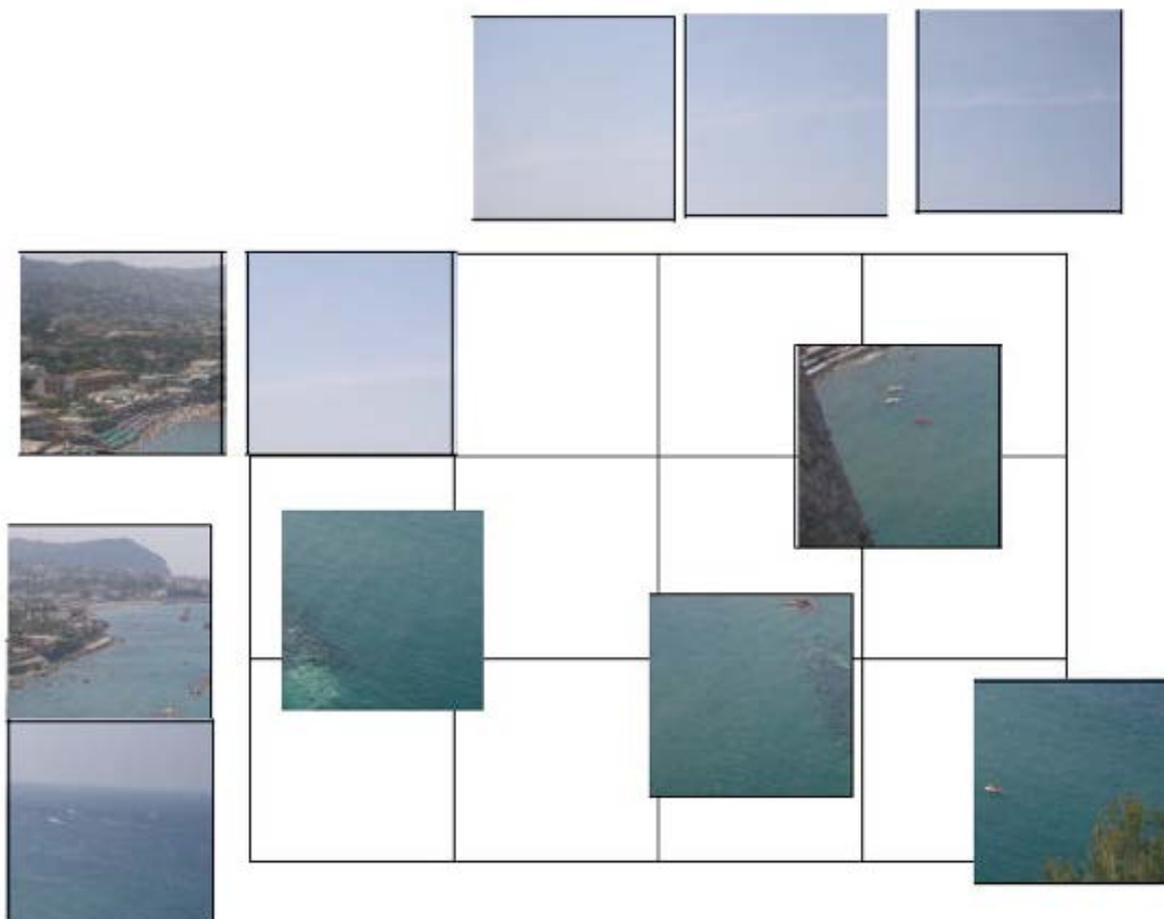
t1, daiforma 10 catturaforma

t2, daiforma 11 catturaforma

...

t10, daiforma 19 catturaforma

...



## Approfondimento per la Scuola Secondaria di primo grado

La seguente procedura, un po' complessa, permette di far andare automaticamente un pezzo al posto giusto quando il pezzo è vicino entro un certo valore (20 pixel).

Facciamo l'esempio per il pezzo che si dovrà posizionare al **posto 1** le cui coordinate sono [-200 100].

Attenzione, la verifica devi farla con il centro del pezzo e non con il punto in alto a sinistra. Dovrai pertanto togliere 50 passi dall'ascissa ( $-200 + 50 = -150$ ) e dall'ordinata ( $100 - 50 = 50$ ) ed effettuare il confronto tra

**$(-150 - xcor) < 20$  e  $(50 - ycor) < 20$ .**

**$-150 - xcor < 20$ :** fai la differenza tra il valore -150 e il valore attuale della coordinata X (xcor) e verifica se è minore di 20.

**assoluto  $(-150 - xcor) < 20$ :** prendi il valore assoluto della differenza tra -150 e il valore attuale della coordinata X e verifica se è minore di 20.

Lo stesso discorso vale per

**assoluto  $(50 - ycor) < 20$**

Cambia solo la coordinata che in questo caso è la Y.

La seguente procedura dovrà essere inserita nello zaino della tartaruga-pezzo 1 accanto a OnClic:

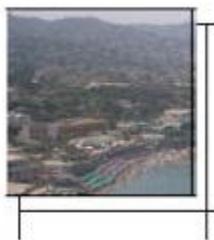
Per **posto 1**

Sealtrimenti and (assoluto  $(-150 - xcor)$ ) < 20 (assoluto  $(50 - ycor)$ ) < 20  
;se sono entrambi veri i due confronti tra il valore  
assoluto della differenza tra -150 e la coordinata X e il  
valore assoluto della differenza tra 50 e la coordinata Y

[daip [-150 50]] ;se vero dai la posizione del primo pezzo del puzzle

[daip [-300 150]] ;se falso sposta il pezzo in una posizione lontana

Fine



Se entrambi i confronti sono veri, significa che il pezzo si trova in un intervallo che è a meno di 20 passi dalle due coordinate X e Y, ovvero che si trova vicino alla posizione giusta e pertanto lo possiamo far andare nel punto le cui coordinate sono [-150 50].



Se invece anche una soltanto delle coordinate è più distante di 20 passi dai valori effettivi delle coordinate, allora posiziona il pezzo in un posto lontano, ovvero a [-300 150].

Ricorda che per gli altri pezzi dovrai calcolare i valori del centro ed effettuare la verifica corrispondente nella procedura.

Se scambi i lavori con un compagno che ha realizzato un progetto simile sarà ancora più divertente, perché ognuno avrà un puzzle diverso.

## Il lancio di un dado 🐢

Il dado tradizionale, utilizzato nella maggior parte dei giochi, è un cubo sulle cui facce sono segnati da 1 a 6 pallini.



Proviamo a lanciarlo. Sei sicuro del risultato? Ovvero sai quale sarà il valore del numero di pallini o la faccia che uscirà?

Ecco una domanda a cui non sei in grado di dare una risposta esatta, ma dovrai dire che è probabile che esca.

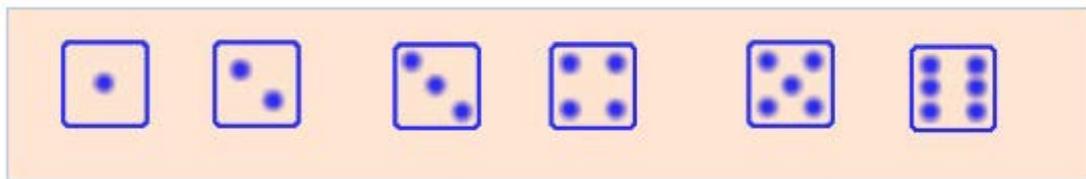
Cosa significa è **“probabile”** e come definire il concetto di probabilità lo vedremo alla fine del gioco, adesso concentriamoci sulla risoluzione del problema.

Come abbiamo già detto, un dado ha sei facce numerate dall'1 al 6. Se vogliamo giocarci, dobbiamo prima costruirlo.

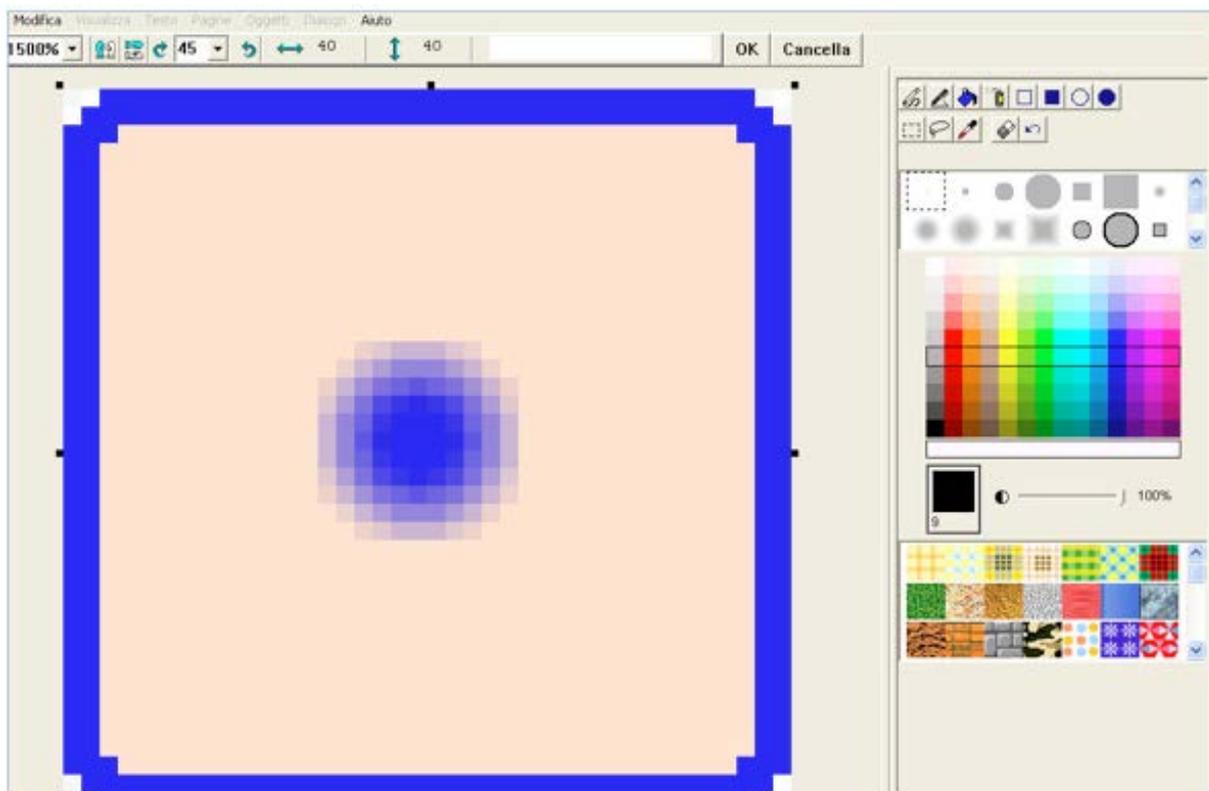
Pertanto questi sono i problemi da risolvere:

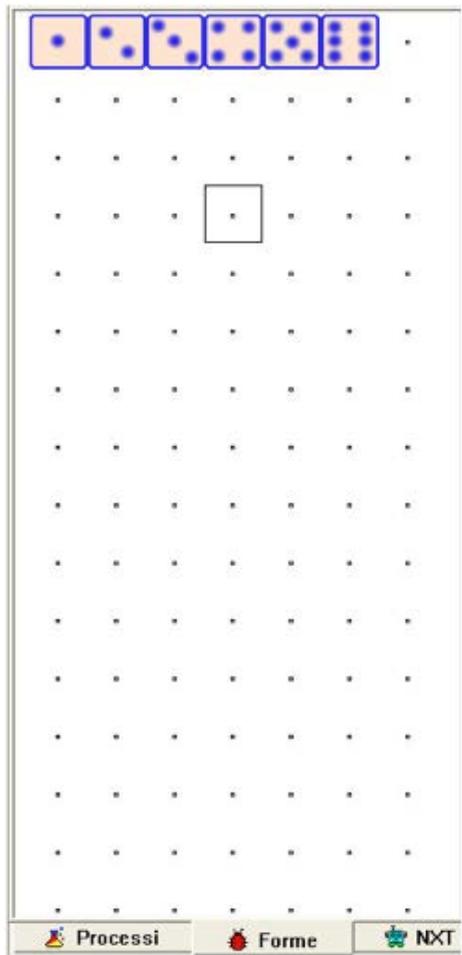
- Costruire le sei facce del dado.
- Creare un programma per simulare il lancio.
- Raccogliere i risultati e rappresentarli graficamente.

Cominciamo con la costruzione delle sei facce del dado.



Puoi costruire ogni faccia direttamente nel pannello forme scegliendo tasto destro e Modifica e usando gli strumenti di disegno. Questa è la forma numero 1:





Copiala 5 volte negli spazi vuoti del Pannello delle Forme dal numero 2 al numero 6, modificando ogni forma come nella figura accanto così avrai stabilito un rapporto tra la faccia del dado e la **forma** del numero corrispondente. Adesso devi realizzare una procedura per lanciare il dado che faccia uscire casualmente una delle facce.

Già sappiamo (lo abbiamo visto con la corsa dei cavalli) che, per far uscire un numero casuale (in questo caso il valore da 1 a 6), bisogna usare il comando **acaso**.

Per realizzare la procedura nel modo migliore è opportuno riflettere e provare per verificare come costruire un comando che faccia uscire casualmente una delle sei facce.

Prima però devi sapere che il comando **forma** restituisce il valore della forma della tartaruga:

La forma della tartaruga iniziale è = 0 e a seconda del modo in cui sono state organizzate le forme

la forma della "faccia1" del dado tartaruga = 1

la forma della "faccia2" del dado tartaruga = 2

...

la forma della "faccia6" del dado tartaruga = 6

Inoltre il comando **daiforma** permette di dare a una tartaruga una forma stabilita.

Ad esempio se fai nascere una tartaruga e scrivi nel Centro dei Comandi **Daiforma 1**, la tartaruga diventa la faccia 1 del dado. Se invece scrivi **Daiforma 2**, la tartaruga diventa la faccia 2 e così via. Fatte queste considerazioni, possiamo cominciare a provare il comando **acaso** e scriviamo:

**Daiforma acaso 6** (6 sono le facce del dado)

Vediamo che così non va bene perché i valori che escono sono:

forma 0 (tartaruga) (*non va bene*)

forma 1 (faccia1)

forma2

forma3

forma4

forma5

Dobbiamo avere le forme dalla 1 alla 6 senza il valore 0.

Possiamo aggirare l'ostacolo scrivendo:

**Daiforma 1 + acaso 6**

I risultati in questo caso saranno sicuramente dalla forma 1 alla forma 6 perché aggiungiamo al valore **acaso 6** (uscite 0 - 5) il numero **1**.

A questo punto sei pronto a scrivere la procedura per lanciare il dado una sola volta (ricorda che questo è solo un esempio e puoi trovare altri modi di scrivere una procedura simile):

Per **lancia1**

Daiforma 1 + acaso 6 aspetta 1

Fine

Ho inserito il comando **aspetta** per simulare meglio il lancio del dado, altrimenti nella procedura completa vedresti solo la faccia finale.

Questa procedura farà uscire una delle sei facce a seconda che **acaso 6** risulti 0 o 1, 2, 3, 4, 5.

E il primo problema è risolto!

Per lanciare un certo numero di volte il dado, ad esempio 60, 600, 6000 e così via (ho scelto questi valori per semplificare i calcoli successivi), devi fare più cose.

1. Creare sei finestre di testo.
2. Dare alle finestre i nomi **Tot1; Tot2; Tot3; Tot4; Tot5; Tot6**.
3. Assegnare alle finestre di testo il valore 0, scrivendo daiTot1 0, daiTot2 0, daiTot3 0, daiTot4 0, daiTot5 0 e daiTot6 0 o scrivendo la procedura:

Per **pulire**

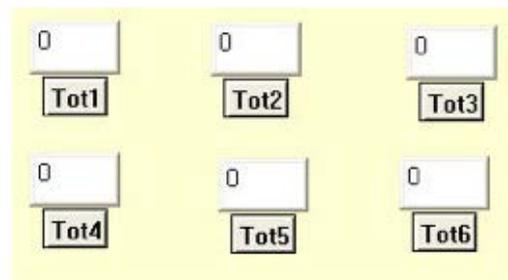
Dai Tot1 0

Dai Tot2 0

...

Dai Tot6 0

Fine



4. Creare uno slider (dispositivo a forma di cursore) di nome **tiri**, premendo il pulsante .

Lo slider è anche un tipo di variabile.

Quando crei un nuovo slider devi indicare il nome (in questo caso **tiri**) e i valori minimo = 6, massimo = 6000 e corrente = 6.

Nome:	<input type="text" value="tiri"/>	
Minimo:	<input type="text" value="6"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Mostra Nome
Massimo:	<input type="text" value="6000"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Visibile
Valore:	<input type="text" value="6"/>	<input type="checkbox"/> Verticale
		<input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Annulla"/>

Per lanciare più volte il dado basterà ripetere la procedura **lancia1** che lo lancia una sola volta.

Poi bisognerà assegnare a ogni **forma** il valore che esce di volta in volta e sommarlo nella rispettiva finestra di testo.

Ovvero se il valore della **forma** è 1, vuol dire che è uscita la faccia1 e lo devi sommare a tot1, mentre 2 corrisponde alla faccia2 e così via.

se forma = 1[daitot1 tot1 + 1]

se forma = 2[daitot2 tot2 + 1]

se forma = 3[daitot3 tot3 + 1]

se forma = 4[daitot4 tot4 + 1]

se forma = 5[daitot5 tot5 + 1]

se forma = 6[daitot6 tot6 + 1]

Abbiamo finalmente sistemato tutto, pertanto la procedura per lanciare più volte un dado, dove **tiri** è lo slider, sarà:

### Per **lanciadado**

Ripeti tiri [lancia1 *;ripete tante volte la procedura lancia1*

se forma = 1[daitot1 tot1 + 1]

se forma = 2[daitot2 tot2 + 1]

se forma = 3[daitot3 tot3 + 1]

se forma = 4[daitot4 tot4 + 1]

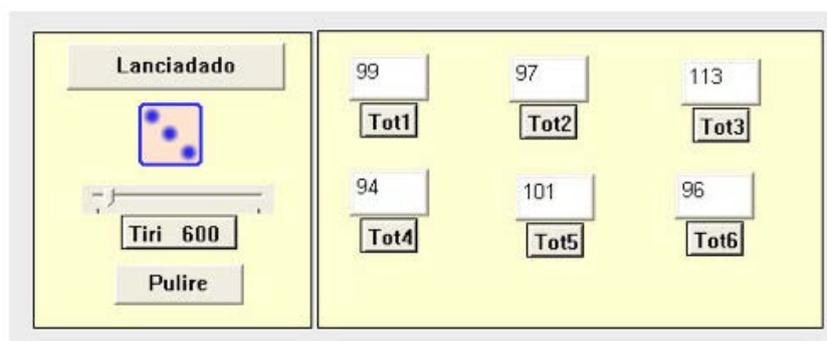
se forma = 5[daitot5 tot5 + 1]

se forma = 6[daitot6 tot6 + 1]]

Fine

La doppia parentesi quadra alla fine perché non è stata chiusa dopo lancia1.

Ecco come dovrebbe apparire graficamente la pagina.



Oltre alle sei finestre di testo con i totali, c'è il **dado**, lo slider **tiri** e due pulsanti **Lanciadado** e **Pulire**.

**Lanciadado** fa partire il programma con lo stesso nome, mentre **Pulire** fa partire un programma che dà alle finestre di testo il valore 0 (vedi pagina precedente).

Ho inserito, inoltre, in due cornici le finestre di testo e il dado con slider e pulsanti, infine ho riempito lo sfondo con un giallo tenue.

Fai tutte le prove che vuoi e controlla i risultati. Quali valori ottieni? Conservali, ti serviranno alla fine.

### **Approfondimento per la Scuola Secondaria di primo grado**

Rappresentiamo adesso i risultati con un grafico, in modo che si comprendano con più facilità.

Per disegnare il grafico vai a una nuova pagina.

Puoi disegnare gli assi cartesiani sia con gli strumenti di disegno tracciando due linee perpendicolari, sia con una tartaruga. Vediamo la seconda modalità:

1. Fai nascere una tartaruga e posizionala in [-200 -200].
2. Metti giù la penna (**giu**) e scrivi la seguente procedura:

Per **assi**

Av 300 in 300

De 90

Av 300 in 300

Si 90

Fine

Hai creato gli assi. Per evitare che si cancellino insieme al grafico quando dovrai farne uno nuovo, scrivi nel Centro dei Comandi: **Congelasfondo**.

3. Sposta la tartaruga nella posizione [-170 -200] con la direzione della testa verso l'alto.

4. Fai nascere altre cinque tartarughe e dai loro le seguenti posizioni:

t2, da posizione [-140 200]

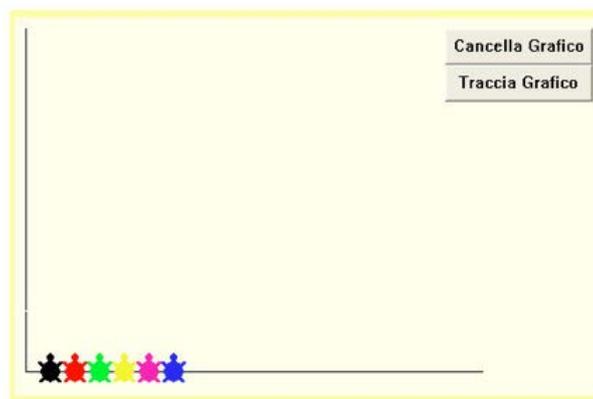
t3, da posizione [-110 200]

t4, da posizione [-80 200]

t5, da posizione [-50 200]

t6, da posizione [-20 -200]

5. Dai alle tartarughe colori differenti. Lascia t1 di colore Nero. Dai a t2 il colore Rosso (**t2, daic "rosso**), a t3 il colore Verde, a t4 il Giallo, a t5 il Rosa e a t6 il Blu.



Ricorda che i colori alla tartaruga li puoi dare in due modi:

a. Se conosci il numero del colore (lo puoi leggere sulla linea dei colori medi, 15 = rosso, 25 = arancio, ecc.)

puoi scrivere ad esempio **daicolore 15**.

b. Se non conosci il numero puoi scrivere il nome, ad esempio **daicolore "rosso**.

I nomi dei colori sono: *nero, grigio, rosso, arancio, marrone, giallo, verdone, verde, turchese, celeste, azzurro, blu, viola, magenta e rosa*.

Scrivi nello zaino di ogni tartaruga la seguente procedura avendo cura di modificare i valori in tot2, tot3 e così via.

Per **disegnalingua**

Giu

Av 2 \* tot1

Fine

Av 2\* tot1 serve per visualizzare meglio le linee dei risultati. Vedrai successivamente come fare per evitare che le linee del grafico siano troppo piccole o troppo grandi.

Quando hai completato le sei procedure, scrivi nel Pannello Procedure la seguente procedura:

Per **grafico**

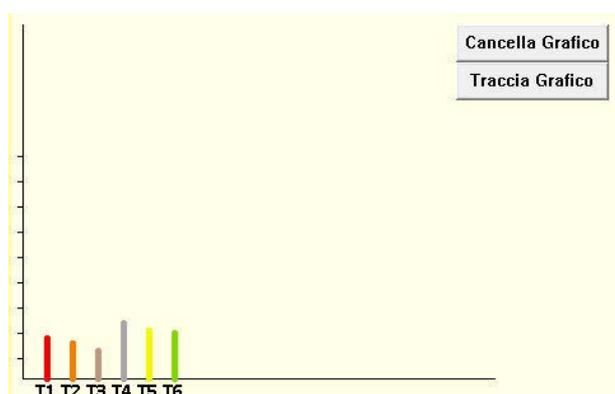
Tutti [daispessorelinea 5 disegna]linea]

Fine

**Tutti** è il comando che fa muovere tutte le tartarughe. Inserisci la procedura **Grafico** in un pulsante di nome "Traccia Grafico".

**Disegna]linea** è una procedura che ho inserito nello zaino di ogni tartaruga (vedi).

Crea anche un pulsante di nome "Cancella Grafico" per cancellare il grafico e nelle istruzioni scrivi **pulisci tutti**.



Per poter meglio visualizzare graficamente i risultati, trasformiamo i valori dei totali in percentuali.

Ricorda, vogliamo la percentuale rispetto al numero dei tiri. Supponiamo che il numero dei tiri sia 600 (= 100%) e che i risultati ottenuti dagli studenti durante una prova siano Tot1=102; Tot2=89; Tot3=106; Tot4=100; Tot5=101 e Tot6=102, quale sarà la percentuale di questi valori rispetto al totale?

Puoi utilizzare la seguente proporzione:

$$\text{Tot1 : totale tiri} = X_1 : 100$$

da cui si ricava

$$\begin{aligned} X_1 &= \text{Tot1} * 100 / \text{tiri} = 102 * 100 / 600 = 17 \% \\ X_2 &= \text{Tot2} * 100 / \text{tiri} = 89 * 100 / 600 = 14,8 \% \\ X_3 &= \text{Tot3} * 100 / \text{tiri} = 106 * 100 / 600 = 17,6 \% \\ X_4 &= \text{Tot4} * 100 / \text{tiri} = 100 * 100 / 600 = 16,7\% \\ X_5 &= \text{Tot5} * 100 / \text{tiri} = 101 * 100 / 600 = 16,8\% \\ X_6 &= \text{Tot6} * 100 / \text{tiri} = 102 * 100 / 600 = 17\% \end{aligned}$$

Per evitare di avere decimali inseriamo il comando **intero** (**intero** o **int** toglie tutta la parte decimale ad un numero, ad esempio **int** 14,8 = 14).

Pertanto la procedura finale sarà:

Per **percentuali**

DaiTot1 int (tot1 \* 100 / tiri)

DaiTot2 int (tot2 \* 100 / tiri)

DaiTot3 int (tot3 \* 100 / tiri)

DaiTot4 int (tot4 \* 100 / tiri)

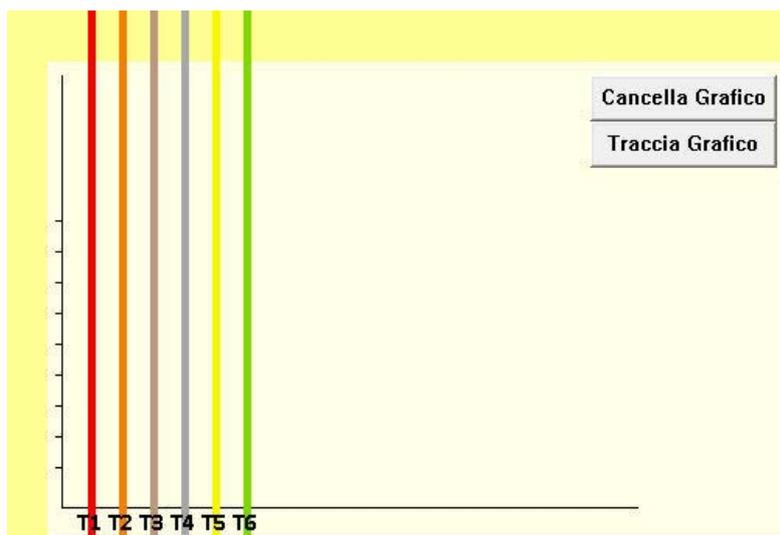
DaiTot5 int (tot5 \* 100 / tiri)

DaiTot6 int (tot6 \* 100 / tiri)

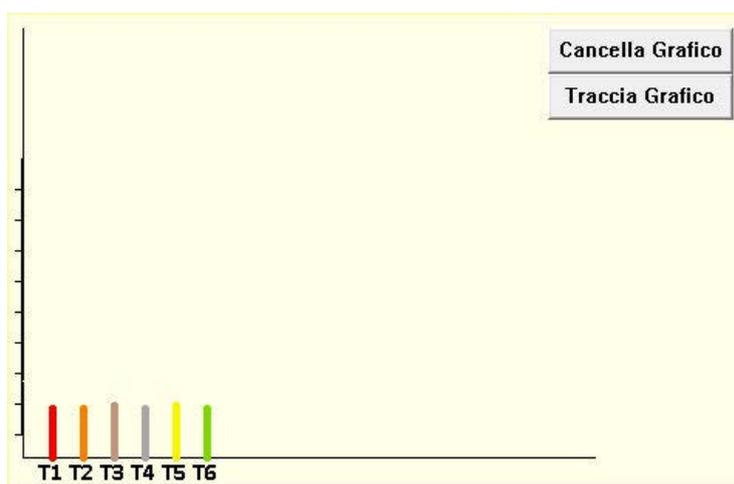
Fine

Fin quando i valori sono piccoli non ti rendi conto dell'importanza di rappresentare i numeri in percentuali. Il discorso cambia per valori più grandi.

Ecco ad esempio il grafico di 6000 tiri con i valori effettivi che non possono essere rappresentati perché le linee escono dalla pagina.



Ecco lo stesso grafico in percentuali.



Confronta i valori rappresentati in questo grafico e quelli a pagina 109. Cosa osservi? Sei in grado di realizzare un grafico più visibile sulla pagina?

**Ti do un aiuto:** ricorda che le dimensioni massime in verticale sono circa **450** per risoluzioni 600 x 480 e circa **600** per risoluzioni 800 x 600.

Il progetto-gioco che abbiamo realizzato effettua soltanto molte volte e molto velocemente il lancio del dado, ma adesso è opportuno riflettere su alcune definizioni per poterle applicare.

## Definizione di probabilità e frequenza

Qual è la probabilità che lanciando un dado esca una delle sei facce?

Definizione

**Probabilità = Casi Favorevoli / Casi Possibili**

(rapporto tra gli eventi favorevoli e tutte le possibilità)

Per esempio, la probabilità che esca la **faccia 1**

Casi Favorevoli = 1                    *c'è un solo caso favorevole*

Casi Possibili = 6                    *sono sei le facce del dado*

**Probabilità =  $1 / 6 = 0,1666$**  (ipotesi teorica)

**Frequenza:** lanciando 6, 60, 600, 6000 volte un dado qual è la frequenza di uscita di ognuna delle facce?

**Frequenza = Numero Uscite / Numero totale lanci**

Ad esempio: lancio un dado 600 volte ed esce 80 volte la faccia 1

**Frequenza =  $80 / 600 = 8 / 60 = 0,1333$**  (verifica pratica)

Non possiamo sapere il risultato di un lancio ma per un numero elevato di lanci ci aspettiamo che **la frequenza sia uguale alla probabilità** ovvero che la frequenza si avvicini a  $1 / 6 = 0,1666$  **cioè che esca un egual numero di volte 1, 2, 3, 4, 5 o 6.**

Tenendo ancora presenti i valori ottenuti dagli alunni durante l'esercitazione su un totale di 600 lanci avremo:

Tot1 = 102

Tot2 = 89

Tot3 = 106

Tot4 = 100

Tot5 = 101

Tot6 = 102

**Probabilità** che esca una delle sei facce = **0,166**

Frequenza tot1 (600 lanci) =  $102 / 600 = 0,17$

Frequenza tot2 (600 lanci) =  $89 / 600 = 0,148$

Frequenza tot3 (600 lanci) =  $106 / 600 = 0,176$

Frequenza tot4 (600 lanci) =  $100 / 600 = 0,166$

Frequenza tot5 (600 lanci) =  $101 / 600 = 0,168$

Frequenza tot6 (600 lanci) =  $102 / 600 = 0,17$

Come puoi osservare con un numero elevato di lanci la frequenza è molto vicina alla probabilità mentre nelle esercitazioni con pochi lanci i risultati si sono mostrati completamente differenti.

E adesso prova tu! Già conosci qual è la probabilità di uscita delle facce del dado (0,166). Lancia il dado 6, 60, 600, 6000 volte e crea una tabella con Excel in cui scriverai i valori che si trovano nelle sei finestre:

Risultati lancio di 1 dado 6 volte					
1	2	3	4	5	6
0	1	2	0	0	3

Risultati lancio 1 dado 60 volte					
1	2	3	4	5	6
13	10	11	7	13	6

Risultati lancio 1 dado 600 volte					
1	2	3	4	5	6
102	89	106	100	101	102

Risultati lancio 1 dado 6000 volte					
1	2	3	4	5	6
988	1053	998	1017	981	963

Inserisci i valori ottenuti calcolando la frequenza e vedrai che per valori piccoli la frequenza è molto diversa dalla probabilità poi, man mano che aumentano i valori dei lanci (6000), troverai dei valori della frequenza vicini a 0,166.

Nel mio esempio, infatti, molti valori sono 0,16 o 0,17.

Risultati lancio di 1 dado 6 volte						
1	2	3	4	5	6	
0	1	2	0	0	3	Valori
0,00	0,17	0,33	0,00	0,00	0,50	frequenza
Risultati lancio 1 dado 60 volte						
1	2	3	4	5	6	
13	10	11	7	13	6	Valori
0,22	0,17	0,18	0,12	0,22	0,10	frequenza
Risultati lancio 1 dado 600 volte						
1	2	3	4	5	6	
102	89	106	100	101	102	Valori
0,17	0,15	0,18	0,17	0,17	0,17	frequenza
Risultati lancio 1 dado 6000 volte						
1	2	3	4	5	6	
988	1053	998	1017	981	963	Valori
0,16	0,18	0,17	0,17	0,16	0,16	frequenza

Ma non dovevi farlo tu?

Adesso esegui gli stessi lanci (o un numero diverso), fai i calcoli e verifica su un foglio Excel i risultati.

Hai visto quante cose si possono apprendere dal lancio di un dado?

Come esempio ho inserito i progetti **lancia 1 dado** e **lancia 2 dadi**.

## Le carte magiche

Questo gioco ti permetterà di stupire i tuoi amici. Infatti sarai in grado di indovinare un numero soltanto facendoti dire la carta in cui si trova!

Procediamo con ordine per capire bene come realizzarlo.

Il primo passo è la conoscenza dei numeri binari ma, come al solito, niente paura. Segui la spiegazione, tutto ti sarà chiaro e diventerai un bravo prestigiatore e anche un buon binario?!

Per cominciare prova a **scrivere i numeri naturali come potenze di 2 senza ripetizioni.**

Ma cosa significa *“potenze di due senza ripetizioni”* e come puoi farlo?

È abbastanza semplice, prova a immaginare i primi numeri naturali scritti nel modo seguente:

$$\begin{aligned}1 &= 1 \\2 &= 2 \\3 &= 1 + 2 \\4 &= 4 \\5 &= 1 + 4 \\6 &= 2 + 4\end{aligned}$$

Come vedi ogni numero è dato dalla somma di una serie di potenze di 2 (ricorda  $2^0 = 1$ ) e il numero 4 non è stato scritto come somma di  $2^1 + 2^1$  (in tal caso la potenza di  $2^1$  sarebbe stata ripetuta). Chiaro?

Puoi verificare che questo è possibile per tutti i numeri naturali e lo puoi fare in un solo modo (vedi tabella pagina 106).

**Viceversa se sommi potenze di 2 non ripetute queste ti daranno un solo numero.**

Crea la seguente tabella (se utilizzi Excel il compito sarà molto agevolato) e disponi i numeri naturali (il numero 1 nella colonna A, il 2 nella colonna B):

Numero	A	B	C	D
1	1			
2		2		
3	1	2		
4			4	
5	1		4	
6		2	4	
7	1	2	4	
8				8
9	1			8
10		2		8
11	1	2		8
12			4	8
13	1		4	8
14		2	4	8
15	1	2	4	8

Esempi: Il numero 5 sarà dato dalla somma di  $4 (=2^2) + 1 (=2^0)$ .

Il numero 7 sarà dato dalla somma di  $4 (=2^2) + 2 (=2^1) + 1 (=2^0)$ .

**Così ogni numero sarà scritto in modo univoco (ovvero in un solo modo possibile) come potenza di 2.**

E adesso se metti insieme tutti i numeri che si trovano nella colonna A, poi tutti i numeri che si trovano nella colonna B e così via, puoi costruire le tue carte magiche. Per i numeri da 1 a 15 ci vorranno 4 carte, infatti:

la prima carta conterrà come primo numero 1 e poi 3, 5, 7, 9, 11, 13 e 15;

la seconda conterrà come primo numero il 2 e poi 3, 6, 7, 10, 11, 14 e 15;



Supponiamo che il tuo amico abbia pensato il numero 15.

Questo, si troverà nelle carte che hanno come numeri iniziali 1, 2, 4 e 8 ovvero in tutte le quattro carte ( $1 + 2 + 4 + 8 = 15$ ).

L'unico modo di scrivere il 15, secondo potenze di 2 non ripetute, è quello indicato sopra.

Se vuoi essere più sicuro che il trucco non venga scoperto facilmente, utilizza 6 carte (numeri fino a 63) o 7 carte (numeri fino a 127), però dovrai essere bravo a imparare mentalmente le somme che potresti dover fare.

Ad esempio il numero 127 si troverà in tutte le carte e per rispondere subito dovrai sommare mentalmente ( $1 + 2 + 4 + 8 + 16 + 32 + 64 = 64 + 32 + 4 + 16 + 8 + 2 + 1 = 100 + 27 = 127$ ).

Vuoi stupire ancora di più i tuoi amici? Fai vedere che anche il computer è bravo a indovinare il numero che hai pensato.

La procedura utilizzata (di nome **trova**) verifica appunto se la carta da te indicata è tra quelle che deve sommare (dove hai scritto **s**) e in tal caso effettua semplicemente la somma e la stampa.

Per **trova**

Assegna "somma 0

*;la somma inizialmente è 0*

se carta1="s [assegna "somma :somma + 1]

se carta2="s [assegna "somma :somma + 2]

se carta3="s [assegna "somma :somma + 4]

se carta4="s [assegna "somma :somma + 8]

se carta5="s [assegna "somma :somma + 16]

se carta6="s [assegna "somma :somma + 32]

Testo9,

*;attiva la finestra 9 di testo*

Stampa :somma

*;inserisce il valore della somma totale*

Fine

Osserva bene queste carte e metti una "s" se il numero che hai pensato si trova in quella carta. Poi clicca su TROVA. Io ti troverò il numero.

1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31 33 35 37 39 41 43 45 47 49 51 53 55 57 59 61 63	2 3 6 7 10 11 14 15 18 19 22 23 26 27 30 31 34 35 38 39 42 43 46 47 50 51 54 55 58 59 62 63	4 5 6 7 12 13 14 15 20 21 22 23 28 29 30 31 36 37 38 39 44 45 46 47 52 53 54 55 60 61 62 63
--	---	---

Trova

Ecco il numero che hai pensato.  
49

Sono stato bravo?

8 9 10 11 12 13 14 15 24 25 26 27 28 29 30 31 40 41 42 43 44 45 46 47 56 57 58 59 60 61 62 63	16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63	32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63
---	---	---

pulire

Come vedi nell'esempio, hai indicato che il numero si trova nella carta 1, 5 e 6 e la somma dei numeri della prima, quinta e sesta carta è  $1 + 16 + 32 = 49$  (il risultato del computer).

Vedi il gioco **carte binarie**.

E adesso un breve approfondimento per capire come funzionano i numeri binari.

Noi usiamo la notazione decimale (abbiamo dieci dita!).

I simboli usati sono 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9.

La notazione è detta anche posizionale, perché ogni numero ha un certo valore a seconda della posizione in cui si trova.

Es. **121** = Il primo **1** vale centinaia (cento).

Il **2** vale decine (venti).

Il secondo **1** vale unità (uno).

Allora si può scrivere

$$\mathbf{121} = 1 \times 10^2 + 2 \times 10^1 + 1 \times 10^0 = 100 + 20 + 1 = 121$$

Altri esempi

$$18 = 1 \times 10^1 + 8 \times 10^0 = 10 + 8 = 18$$

$$15 = 1 \times 10^1 + 5 \times 10^0 = 10 + 5 = 15$$

...

### Passaggio da decimale a binario

Scomponiamo 24 secondo potenze di 2 senza ripetizioni.

Appena scritto il numero come potenza di 2 non ripetuta, vediamo che diventa semplice scrivere il numero in binario.

Infatti 24 si può scrivere come  $16 (=2^4) + 8 (=2^3)$ ; le altre potenze non ci sono, pertanto mettendo 1 quando ci sono le potenze e 0 quando mancano:

$$24 = 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0 = \mathbf{11000}$$

$$24 = 11000 \text{ in binario}$$

Altri esempi:

$$121 = 2^6(64) + 2^5(32) + 2^4(16) + 2^3(8) + 2^0(1) = 64 + 32 + 16 + 8 + 1$$

$$121 = 1 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 =$$

$$\mathbf{1111001}$$

$$18 = 2^4 + 2 = 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 = \mathbf{10010}$$

$$15 = 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = \mathbf{1111}$$

Fai varie prove, trasformando prima i numeri in potenze di 2 senza ripetizioni.

Un numero in binario si scrive solo utilizzando 0 e 1.

Vedi la procedura **decbin**.

## Passaggio da binario a decimale

Nel passaggio da un numero binario a uno decimale ricorda che devi considerare le potenze di 2.

L'ultima cifra rappresenta  $2^0$ , la penultima  $2^1$  e così via.

Pertanto, per trasformare un numero binario in decimale basta che consideri prima qual è la potenza più elevata e metti un 1 se quella potenza c'è e 0 se manca e continui fino a  $2^0$ .

Indicazione pratica: devi partire dal numero delle cifre meno 1.

Vedi il numero binario, se ha cinque cifre parti da  $2^4$ , se ne hai quattro da  $2^3$ .

Esempi:

$$10010 = 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 = 16 + 2 = \mathbf{18}$$

Devi partire da  $2^4$  perché il numero è composto da cinque cifre.

$$1001 = 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 8 + 0 + 0 + 1 = \mathbf{9}$$

Devi partire da  $2^3$  perché il numero è composto da quattro cifre.

Altro esempio:

$$1111001 = 1 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 64 + 32 + 16 + 8 + 0 + 0 + 1 = \mathbf{121}$$

Devi partire da  $2^6$  perché il numero è composto da 7 cifre.

$$1111001 \text{ (in base 2)} = 121 \text{ (in base 10)}$$

Si scrive anche così:

$$1111001_2 = 121_{10}$$

Vedi la procedura **Binario decimale**.

## Piccola promemoria sulle potenze di 2 e di 10

In informatica invece di utilizzare le potenze di 10 (come multipli del Byte <sup>(7)</sup>), si utilizzano le potenze di  $2^{10}$ .

Non devi confondere  $2^{10}$  (2 elevato alla decima) con  $10^{10}$  (10 elevato alla decima) perché sono due ordini di grandezze completamente differenti, in particolare:

$$2^{10} = 1024 \text{ (poco più di mille)}$$

$$10^{10} = 10.000.000.000 \text{ (dieci miliardi)}$$

$$1 \text{ Kbyte} = 2^{10} = 1024 \text{ Byte}$$

$$1 \text{ Mbyte} = 2^{2 \times 10} = 2^{20} = 1024 * 1024 = 1.048.576 \text{ Byte}$$

$$1 \text{ Gbyte} = 2^{3 \times 10} = 2^{30} = 1024 * 1024 * 1024 = 1.073.741.824 \text{ Byte}$$

$$1 \text{ Tbyte} = 2^{4 \times 10} = 2^{40}$$

Nel sistema decimale le potenze di 10 sono le seguenti:

$$1 \text{ Kilo} = 10^{3 \times 1} = 10^3 = 1000$$

$$1 \text{ Mega} = 10^{3 \times 2} = 10^6 = 1000 * 1000 = 1.000.000$$

$$1 \text{ Giga} = 10^{3 \times 3} = 10^9 = 1000 * 1000 * 1000 = 1.000.000.000$$

$$1 \text{ Tera} = 10^{3 \times 4} = 10^{12}$$

### Ricorda:

Con **1 Bit** posso rappresentare due scelte  $2^1 = 2$

Con **2 Bit** posso rappresentare quattro scelte  $2^2 = 4$

Con **3 Bit** posso rappresentare otto scelte  $2^3 = 8$

...

Con **8 Bit (1 Byte)** posso rappresentare 256 scelte  $2^8 = 256$

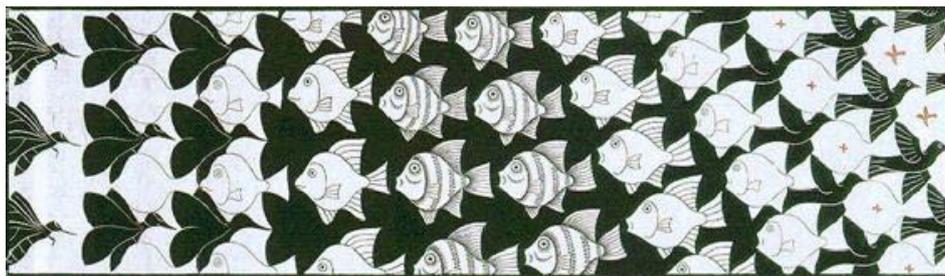
---

<sup>7)</sup> Il Byte è uguale ad 8 Bit (**Bit** = unità di misura dell'informazione).

Bit = **B**inary **D**igit = Cifra binaria = 0 o 1 (una scelta tra due alternative) ma anche Vero o Falso = Acceso o Spento.

## Tassellare il piano

Tassellare o ricoprire il piano con figure geometriche in modo che non vi sia sovrapposizione è sempre stato il diversivo di molti matematici. L'artista olandese Maurits Cornelis Escher con le sue figure (uccelli, pesci, ecc.), ci ha fornito gli esempi più belli della tassellazione del piano.



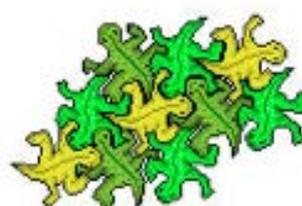
*Escher – Metamorfosi*



*Disegno di Escher tratto dal volume "Visioni della Simmetria", edito da Zanichelli*

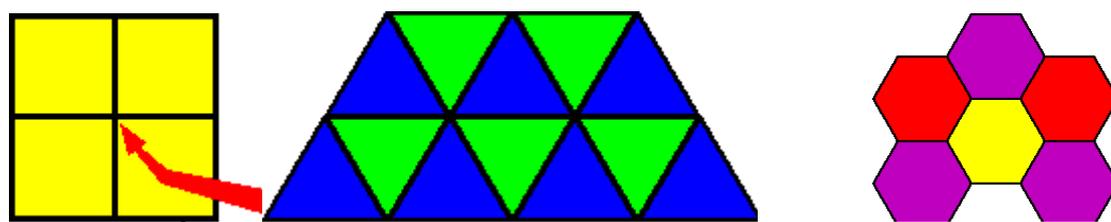
Tassellare significa coprire il piano con tasselli, piastrelle, mattonelle senza lasciare spazi tra un tassello e l'altro.

Anche in MicroMondi Jr sono state inserite immagini di gattini, cinesini e lucertole che si incastrano perfettamente (vedi figure).



Puoi immaginare il riempimento del piano guardando il pavimento di casa tua o della tua scuola che potrà essere formato da tante mattonelle di forma triangolare, quadrata, rettangolare. C'è un'altra figura che permette di non lasciare spazi: l'esagono.

Infatti, è dimostrato che solo i poligoni i cui angoli al vertice hanno come somma  $360^\circ$  permettono di realizzare la tassellazione senza lasciare spazi.



Vogliamo utilizzare appunto l'esagono nelle esercitazioni che faremo, ma dobbiamo stabilire qual è il piano da riempire. Puoi utilizzare come piano (ricorda però che il piano è infinito), una porzione abbastanza ampia dello schermo di MicroMondi EX. Vedremo, per ragioni di semplicità, che non conviene utilizzare tutto lo spazio a disposizione.

### La realizzazione di un'arnia

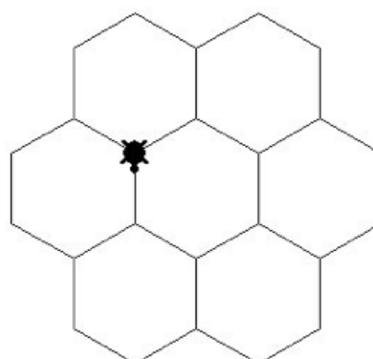
Creiamo un esagono di lato 50 passi tartaruga con la procedura

Per **Esa**

Ripeti 6[av 50 de 60]

Fine

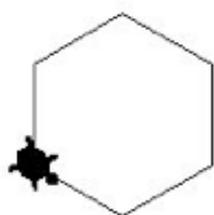
e costruiamo un'arnia composta da 7 esagoni, poi riempiamo il piano con l'arnia.



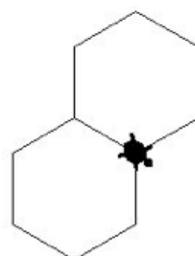
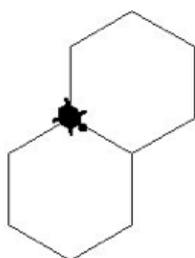
Partendo da un esagono di lato 50 passi tartaruga, come fare per costruire gli altri esagoni vicini? E quale è il modo migliore? Qui viene suggerito un esempio, ma potrai trovare moltissimi altri modi per costruire l'arnia.

Rifletti sul fatto che la tartaruga si muove per angoli esterni (gli angoli interni saranno complementari).

Nel nostro caso l'angolo esterno è  $60^\circ$  e quello interno è  $120^\circ$ . Allora forse la soluzione più opportuna è quella di far ruotare la tartaruga di  $120^\circ$  a destra,

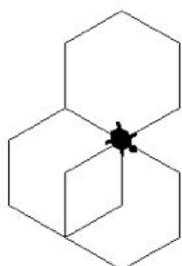


costruire il secondo esagono e andare avanti di 50 passi.

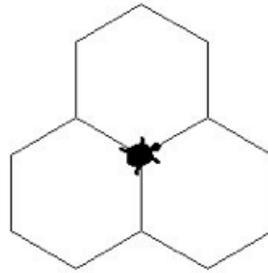
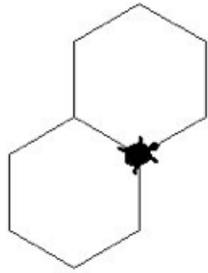


A questo punto è ancora più importante soffermarsi a riflettere sulla direzione da prendere.

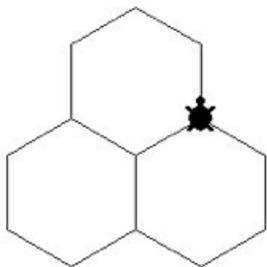
Se costruisci un altro esagono, ottieni due esagoni che si incrociano.



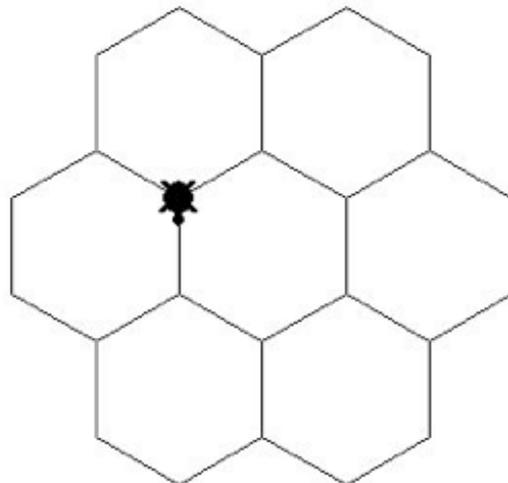
Non va bene! Una soluzione può essere quella di far ruotare la tartaruga a sinistra di  $60^\circ$  e costruire il terzo esagono.



A questo punto ci accorgiamo che basta ripetere ogni volta **av 50**  
**si 60** per trovarsi nel punto giusto per costruire gli altri esagoni.



E così via fino a completare l'arnia.



Ecco la procedura completa per l'arnia, ricordando che inizialmente è stato costruito un esagono e poi ruotato di  $120^\circ$  a destra, infine è stato individuato un modulo che si ripete 6 volte [esa av 50 de 60]:

Per **arnia**

Esa

De 120

Ripeti 6[esa av 50 de 60]

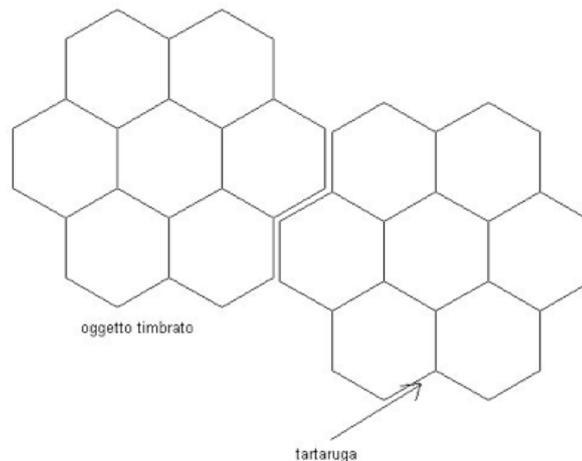
Fine

*;la procedura che crea l'esagono*

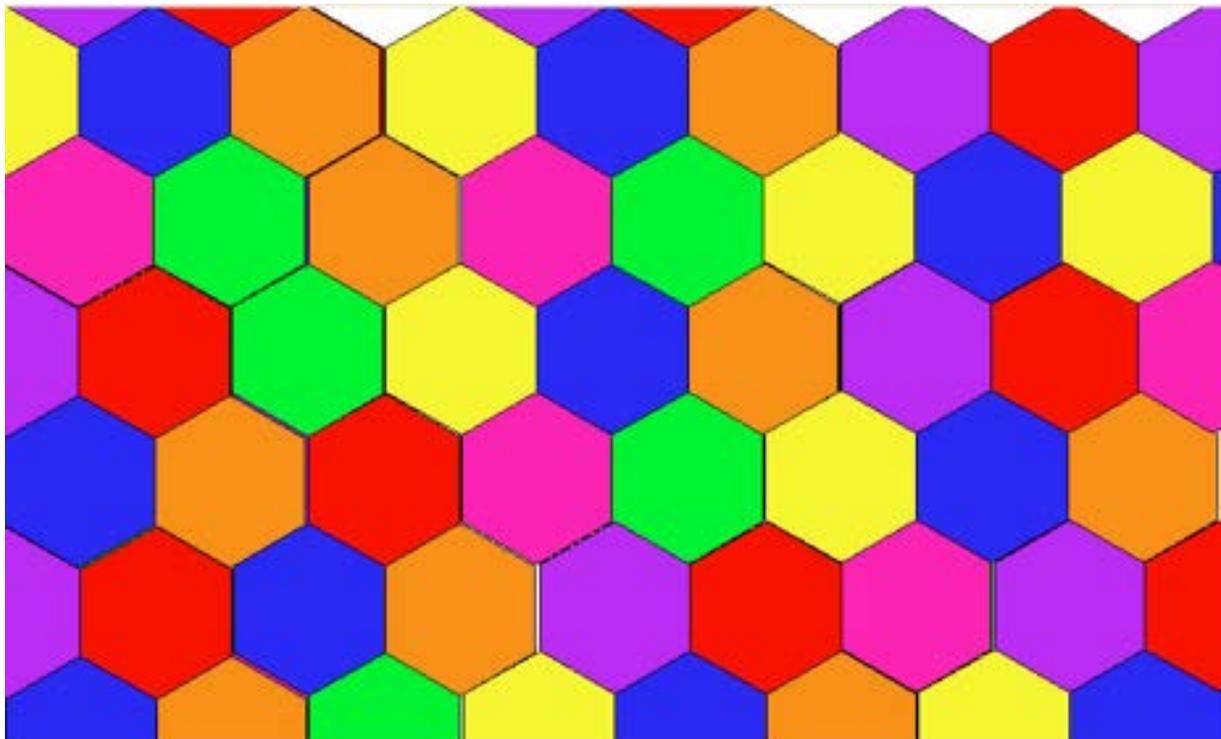
Adesso puoi trasformare l'arnia in una forma.

Apri la console Disegni/Clipart, scegli lo strumento seleziona (ti apparirà un rettangolo intorno), tasto destro e copia, poi vai nella consolle delle forme e scegli incolla.

Una volta che l'arnia è diventata una forma, puoi timbrarla più volte sullo schermo e tassellare il piano.

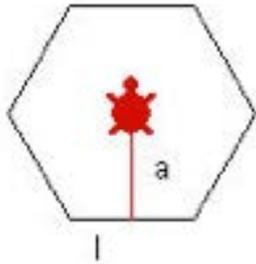


Puoi anche colorare gli esagoni che compongono l'arnia.



## Un altro progetto

Se vuoi un riempimento perfetto del piano, una tassellazione molto accurata, le dimensioni dello schermo dipenderanno dai valori del **lato** dell'esagono e dell'**apotema**. Costruire un esagono regolare le cui dimensioni (il lato e l'apotema) entrino perfettamente nel riquadro di MicroMondi Ex scelto non è facile, perché non esiste un rapporto esatto tra le due dimensioni.



Inoltre, prima di stabilire le dimensioni del riquadro da riempire, devi conoscere la **lunghezza** dell'esagono, che è uguale al doppio del lato, e l'**altezza**. L'altezza è uguale a 2 volte l'apotema e tra il lato e l'apotema c'è la seguente relazione (che si ottiene con il teorema di Pitagora):

- Apotema =  $\sqrt{3}/2 * \text{lato}$
- $\sqrt{3} = \mathbf{1,73}$
- Lato =  $2 * \text{apotema} / 1,73$

Pertanto se scegliamo l'apotema di **50 passi tartaruga**, avremo:

- Altezza =  $2 * \text{apotema} = \mathbf{100 \text{ passi}}$
- Lunghezza =  $2 * \text{lato}$
- Lato =  $100 / 1,73 = \mathbf{57,80}$
- Lunghezza =  $57,80 * 2 = \mathbf{115,60 \text{ passi}}$

Il riquadro che dovremo costruire in MicroMondi EX, deve essere un multiplo di questi valori (compatibilmente con le dimensioni dello schermo), ad esempio:

Lunghezza =  $5 * 115,60 = \mathbf{578}$

Altezza =  $5 * 100 = \mathbf{500}$

Inseriremo pertanto 5 esagoni in orizzontale e 5 in verticale, riempiendo il piano.

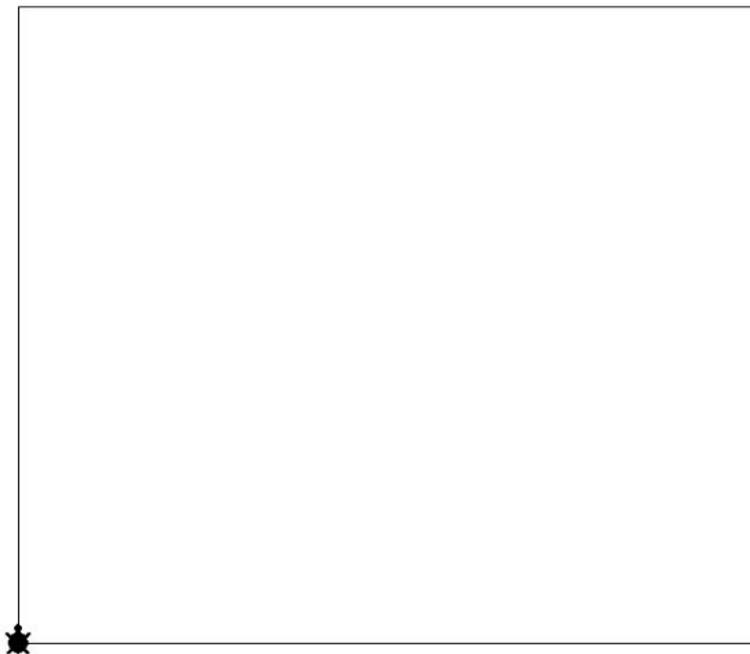
Questi valori andranno bene sia per una risoluzione **640 x 480** che per quella **800 x 600**.

Fai nascere una tartaruga, posizionala nel punto di coordinate [-300 -230] con il comando **daip [-300 -230]** e da qui costruisci il piano (riquadro) da riempire:

Per **riquadro**

Ripeti 2[av 500 de 90 av 578 de 90]

Fine



Adesso devi inserire gli esagoni all'interno. La procedura per disegnare un esagono (con il lato variabile) è:

Per **esa** :lato

Ripeti 6 [av :lato de 60]

Fine

Prima di inserire il primo esagono (per evitare che una parte vada fuori dal riquadro) fai andare la tartaruga **avanti** di un valore pari all'apotema (**av 50**) e poi ruota la tartaruga a destra di  $30^\circ$  (**de 30**). Dovresti aver capito perché devi ruotare a destra di  $30^\circ$ . A questo punto puoi disegnare il primo esagono di lato 57,80 (**esa 57,80**).

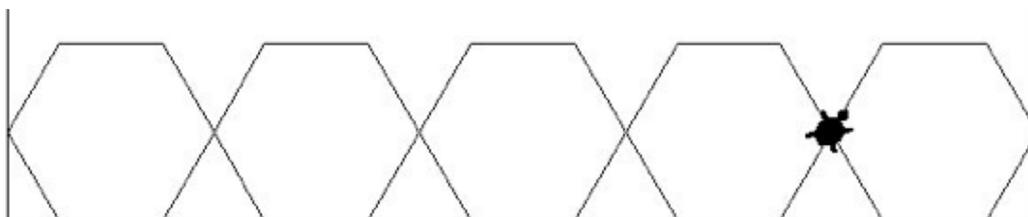


Per costruire un secondo esagono che tocchi il primo, devi spostare la tartaruga (con lo stesso angolo) sul vertice opposto. Lo puoi fare in molti modi, ad esempio: **de 60 su av 57,80 \* 2 si 60 giu.**

Poi devi dare il comando **esa 57,80** per realizzare il secondo esagono.



Gli altri tre esagoni si ottengono allo stesso modo. Lascio a te il completamento della prima riga:



Adesso devi fare attenzione nel riportare esattamente la tartaruga a sinistra e in alto per iniziare a costruire una nuova fila di esagoni.

Questi sono i comandi (ma lo puoi fare in molti modi diversi) per far ritornare la tartaruga a sinistra e in alto di 100 passi (il doppio dell'apotema):

Ripeti 3 [av 57,80 de 60] ; costruisce mezzo esagono

De 60 ; ruota

Su

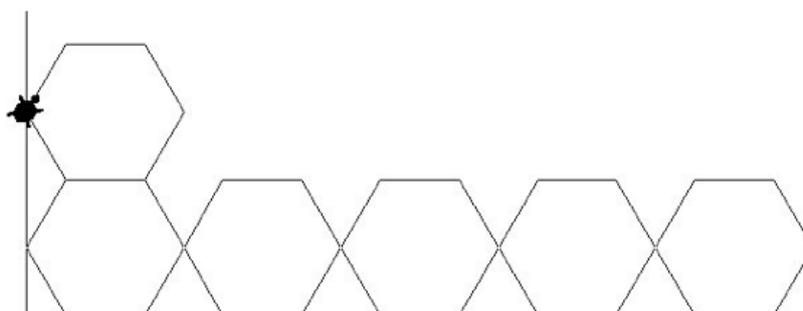
Av 578 ; fa ritornare la tartaruga a sinistra del riquadro

De 90

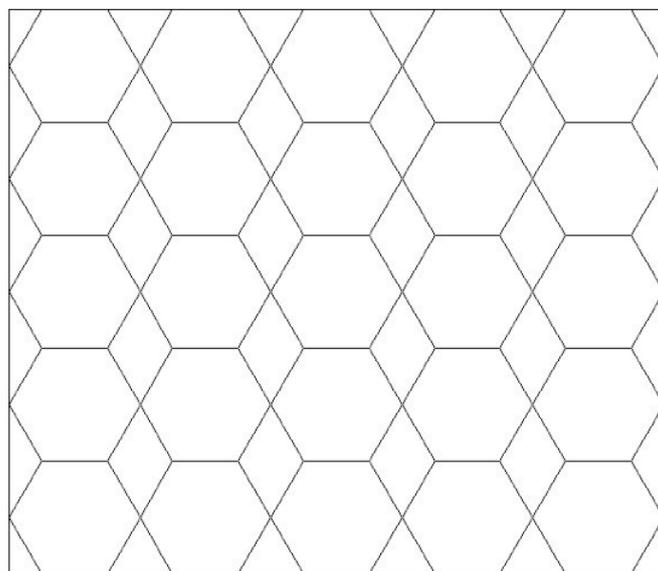
Av 100 ; posiziona la tartaruga in alto per costruire i nuovi esagoni

De 30

A questo punto puoi far costruire un altro esagono con esa 57,80.



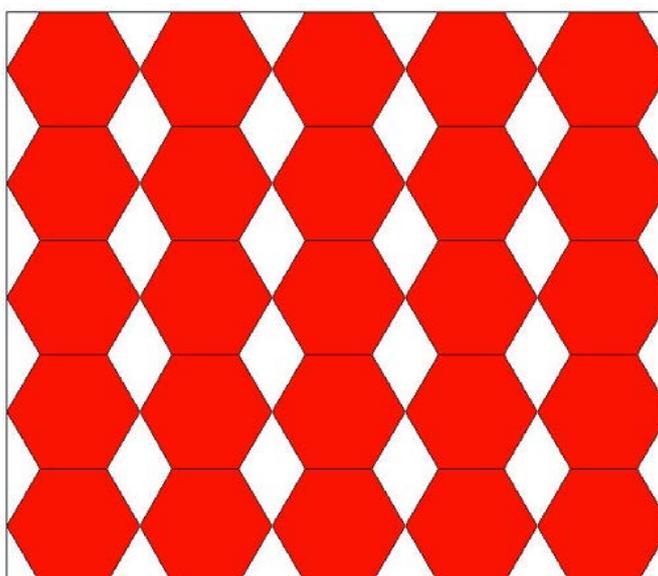
Adesso completa la seconda fila e poi le altre tre. Ecco il risultato finale. Come vedi, il piano (riquadro) di MicroMondi è perfettamente riempito.



Cerca di trovare altri modi per riempire questo riquadro. Ad esempio potresti realizzare una procedura che crei un esagono che ruoti a sinistra e utilizzarlo quando la tartaruga si trova all'estrema destra senza farla ritornare indietro.

Se non ci riesci, verifica il progetto "esa riempimento" nel Web.

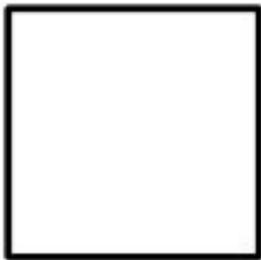
Guarda la stessa immagine con gli esagoni riempiti di colore rosso.



## Altri esempi di tassellatura con MicroMondi EX

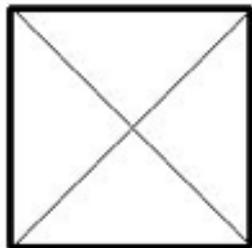
Il piano può essere tassellato con altre forme, ad esempio con un tipo di mattone utilizzato nell'Alhambra chiamato "osso". L'osso può essere disegnato facilmente con MicroMondi EX.

Passo 1. Crea un quadrato di lato 100 passi tartaruga.



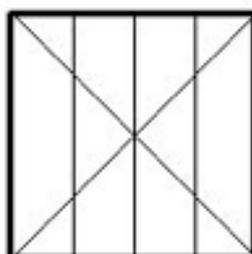
Ripeti 4 [av 100 de 90]

Passo 2. Traccia le diagonali.



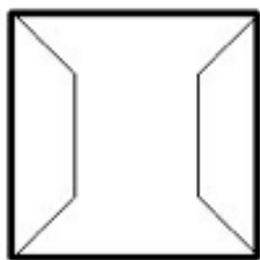
De 45 av 100 \* radq 2 (diagonale = lato \* radice 2)  
Tana de 90 av 100 si 135 av 100 \* radq 2

Passo 3. Dividi la base in quattro parti uguali e traccia le linee verticali passanti per questi segmenti.

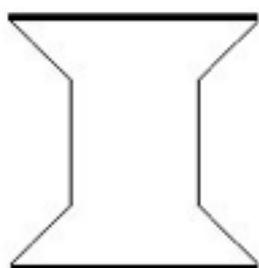


Ripeti 4[spostad av 100 in 100]  
Spostad è la procedura (de 90 av 50 si 90)

Passo 4. Strumenti di Disegno, seleziona e copia la figura in una forma, poi con Modifica pulisci alcune linee interne.



Passo 5. Togli le due parti laterali, otterrai:



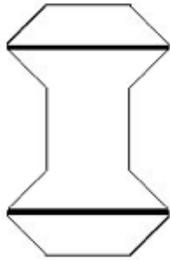
Passo 6. Seleziona (sempre con gli strumenti di disegno) le due parti laterali.



Passo 7. Ruota a destra e poi a sinistra di 90° una delle due parti selezionate.



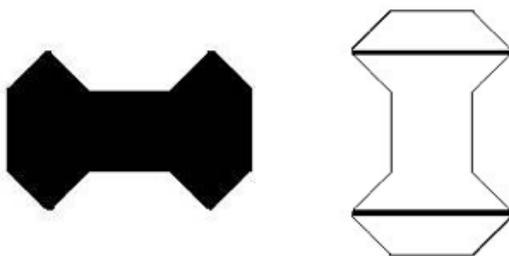
Passo 8. Sistema le due parti così ottenute sulla forma del passo 5 e finalmente otterrai la figura finale.



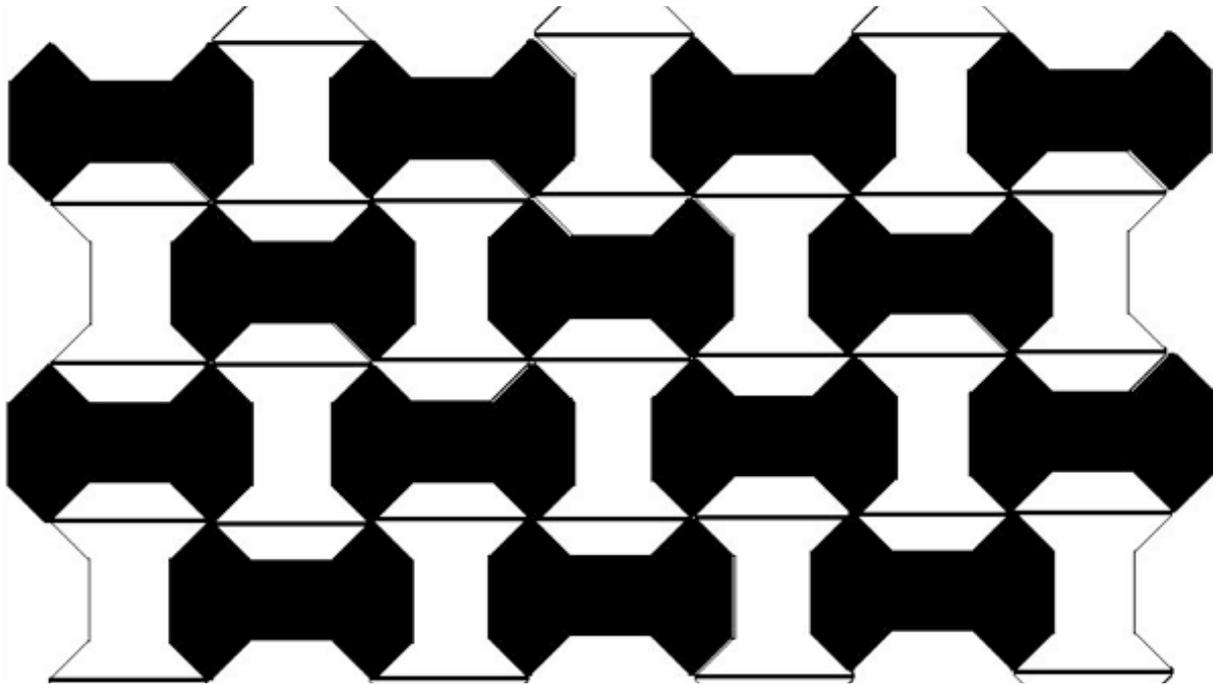
Passo 9. Copia questa figura una volta e colorala di nero o di rosso.



Passo 10. Le due figure di base per realizzare la tassellazione sono le seguenti:



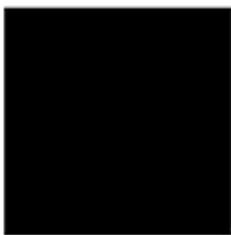
Passo 11. Fai nascere delle tartarughe e dai ad ognuna di esse le forme appena realizzate. Tassellare sarà divertente.



### Altro esempio dal sito Polimath

Apri il Pannello Disegno/Clipart.

1) *Disegna un quadrato pieno di colore nero.*



2) *Con lo strumento "seleziona a mano libera"  ritaglia il profilo del volto, otterrai due forme.*



3) *Copia le due parti nella consolle delle forme.*

4) *Crea due tartarughe e falle diventare due forme avendo cura di mettere la parte selezionata a sinistra del quadrato.*



5) *Timbra sullo schermo le due parti e incollale come nuova forma.*

6) *Seleziona, sempre con lo strumento "a mano libera", la parte inferiore del quadrato ed esegui di nuovo i passi da 2 a 5 avendo cura di spostare la parte selezionata sopra.*



In pratica devi ritagliare una parte a destra e aggiungerla a sinistra, poi ritagliare una parte sotto e aggiungerla sopra.

7) *Utilizza la "matita" con il colore bianco per disegnare i tratti del volto.*



8) *Seleziona il lavoro e copialo due volte nella consolle delle forme.*

9) *Modifica uno dei due volti riempiendolo di colore rosso.*



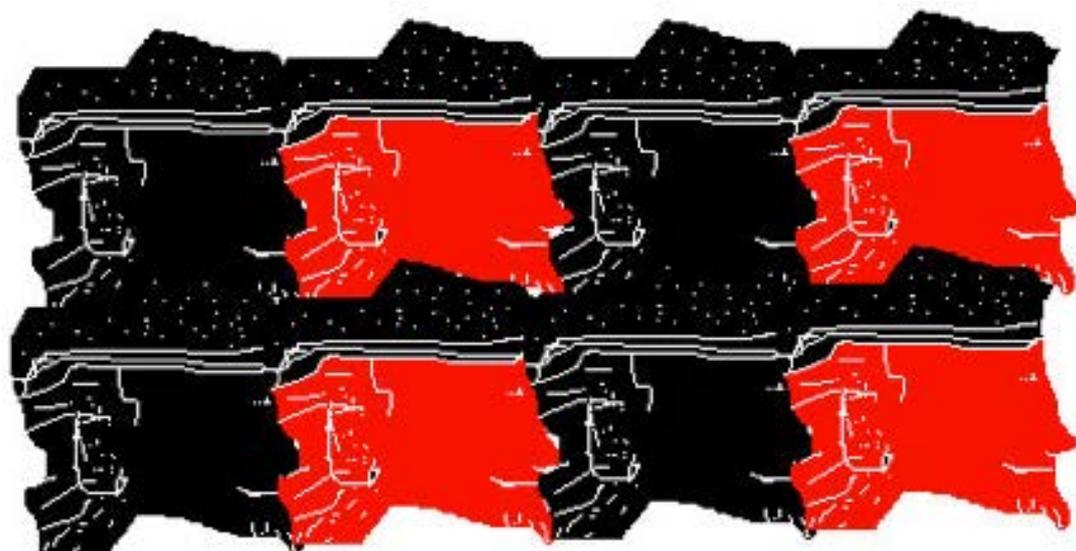
10) *Unisci i due volti e ottieni la forma base che ripetuta, sempre con taglia e incolla, ti consente di arrivare finalmente alla tassellatura alla Escher.*



Questo esempio è stato realizzato sul sito Polimath.



Questo è quello che ho creato con MicroMondi ma tu sarai certamente più bravo ad utilizzare gli strumenti di disegno.



## Videogioco “Tarta-man”

Creare un videogioco è abbastanza complesso, devi immaginare e costruire scenari e labirinti tridimensionali, poi far muover dei personaggi e così via.

In questo caso semplifichiamo molto le cose. Ti propongo un videogioco simile a Pac-man, **Tarta-man**.

Ti fornisco anche un modello base di labirinto, ma potrai in seguito modificarlo. Il progetto sfrutta anche la grande potenzialità di MicroMondi di programmare gli eventi, ovvero il contatto tra due tartarughe. Sì, hai capito bene, appena si toccano due tartarughe succede qualcosa (ovviamente programmato da te!).

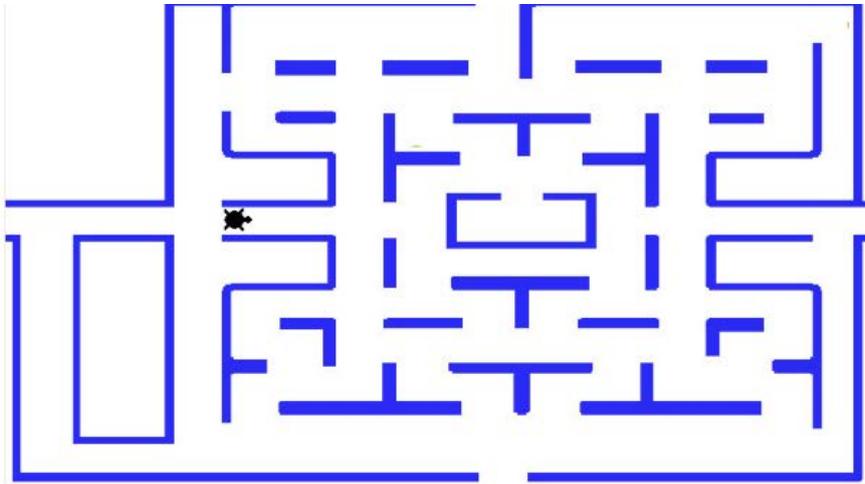
Cominciamo! Hai bisogno di una tartaruga: falla nascere, apri lo zaino e nel Pannello Stato, campo OnClic, inserisci i seguenti comandi:

**av 5 aspetta 0,5** e spunta “Ripeti sempre”.



Così quando fai clic sulla tartaruga, questa si muove continuamente. Fai le prove!

Ecco il labirinto in cui devi far muovere la tartaruga (immagine labirinto.jpg) ma puoi anche realizzarlo tu. La tartaruga è nella posizione di partenza [-162 16] rivolta verso destra.

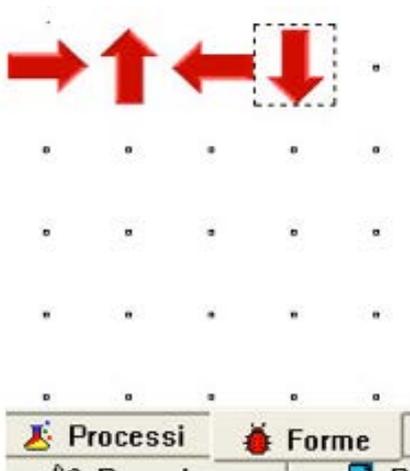
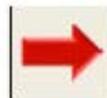


Adesso hai bisogno di frecce per far muovere la tartaruga nelle quattro direzioni principali (su, giù, destra e sinistra).

In linguaggio Logo queste frecce devono essere programmate con **daid 0** (in alto), **daid 90** (a destra), **daid 180** (in basso), **daid 270** (a sinistra).

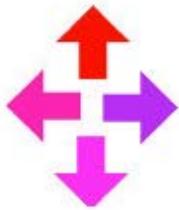
Come si fa per programmare le frecce?

Innanzitutto dobbiamo crearle! Nelle forme dei Disegni/Clipart (in basso) troverai questa freccia



Se ti piace (altrimenti disegnanne una tu), copiala nella consolle delle forme 4 volte, e modifica le altre 3 ruotandole di 90 gradi ciascuna, in modo da avere le forme come in figura.

Per fare in modo che, cliccando su una freccia, questa faccia andare la tartaruga nella direzione voluta, devi assegnare a ciascuna freccia un colore diverso e poi programmarlo. Dai alle frecce questi colori, poi dai a una tartaruga la prima forma (freccia a destra), posizionala come in figura e timbrala, sposta la tartaruga, dalle la seconda forma, posiziona e timbrala. Fallo per tutte le quattro frecce.



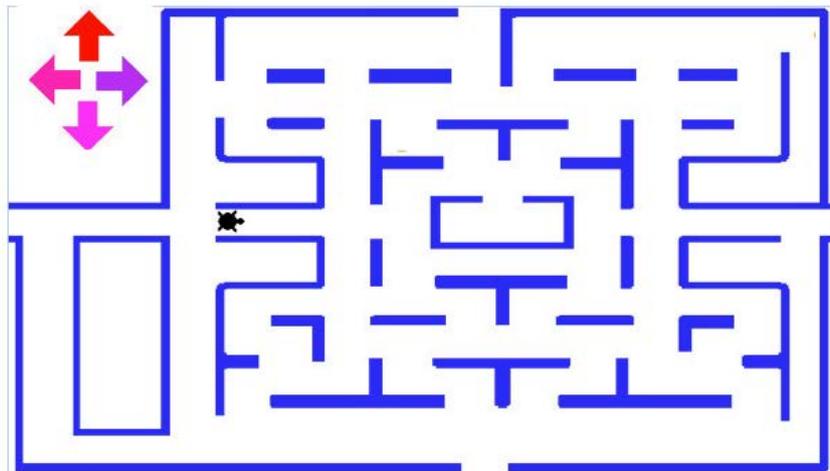
Rosso in alto (**daid 0**)

Viola a destra (**daid 90**)

Magenta in basso (**dai 180**)

Rosa a sinistra (**daid 270**)

Alla fine, posizionerai le quattro frecce sulla parte alta del labirinto così:



Fai clic con il tasto destro su ognuno dei colori delle frecce, ti apparirà la seguente finestra:

Istruzioni per: rosso

Mouse: daid| 0

Tartaruga:

Una volta  Ogni volta

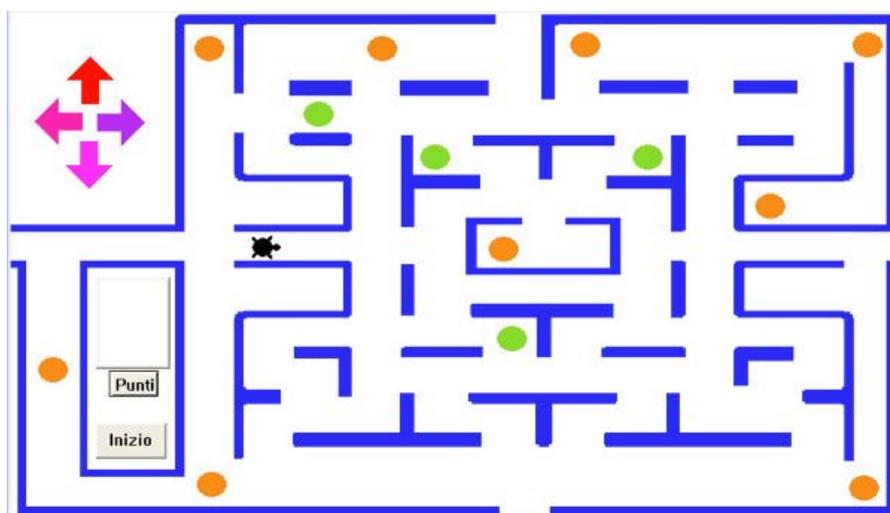
OK Annulla

Stai programmando il colore rosso in modo che al **clic del mouse** la tartaruga prenda la direzione 0 (**daid 0**). Fai la stessa cosa con gli altri tre colori. Così quando fai clic su una delle frecce la tartaruga va in quella direzione.

Sì, hai capito bene quando fai clic sulla freccia rossa la tartaruga (che già si muove) si gira verso l'alto e così, cliccando sulle altre tre frecce, la tartaruga prenderà la rispettiva direzione.

Nel labirinto inserisci una finestra con i totali del punteggio raggiunto e un pulsante per far partire ogni volta il video-gioco dall'inizio.

Mi sono dimenticato di dirti la cosa più importante: devi inserire una serie di tartarughe-pedine colorate lungo il labirinto. Crea una forma circolare (pedina) e dalle il colore arancio, poi copiala e seleziona "modifica forma" per darle il colore verde.



L'immagine è un esempio del video-gioco già pronto **tartaman** che trovi on line ma spero che tu voglia continuare a costruirlo da solo, anzi a programmarlo!

**Attenzione:** I colori che scegli per le frecce e il labirinto devono essere tutti diversi tra loro perché basta programmare il colore una sola volta e funzionerà in ogni punto della pagina.



Adesso devi creare alcune procedure per far funzionare bene il videogioco, eccole:

**Limiti**

**Inizio**

**Nascondi**

La procedura **Limiti** ti servirà nella programmazione del **colore blu** del labirinto, in quanto la tartaruga non deve uscire fuori "dai limiti" e quando tocca una parete deve procedere nella direzione opposta.

Per **Limiti**

```
Assegna "dir direzione" ;assegna alla variabile dir la direzione  
                          della tartaruga  
se :dir = 0 [daid 180] ;se la direzione è 0 allora dai la direzione  
                      opposta 180  
se :dir = 90 [daid 270] e così via.  
se :dir = 180 [daid 0]  
se :dir = 270 [daid 90]  
Fine
```

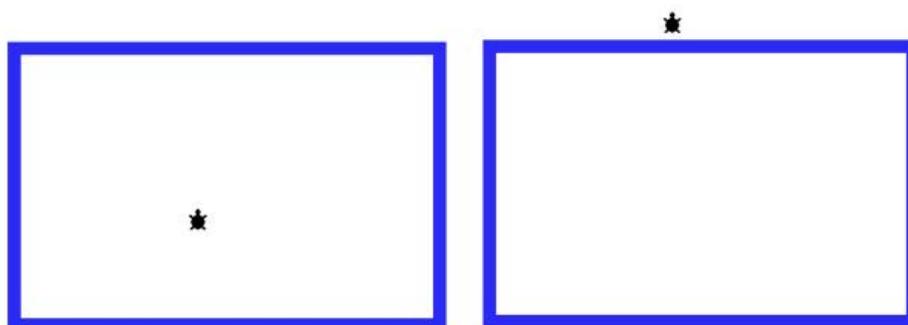
**Importante:** Per gli alunni più piccoli si può programmare il colore Blu con **de 180** invece di usare la procedura **Limiti**.

Per capire bene come funziona questa procedura, crea una cornice quadrata non molto sottile di colore blu.

Crea una tartaruga e metti nel campo OnClic:

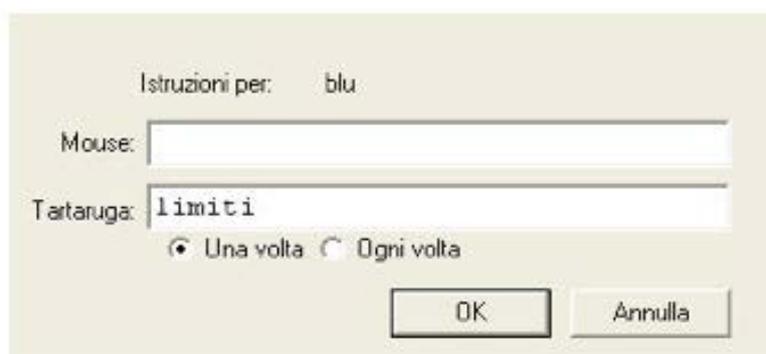
**Av 5 aspetta 0,1 e spunta Ripetisempre.**

Se non programmi il colore blu con la procedura "Limiti", ecco cosa accade:



La tartaruga esce fuori dal quadrato.

Programma il colore blu (tasto destro sul colore e clic su Modifica blu), nella finestra scrivi **Limiti** (o **de 90**) nel campo Tartaruga:



Ogni volta che la tartaruga tocca il colore blu entra in funzione la procedura **Limiti** e cosa accade? La tartaruga non esce più dal labirinto e cambia direzione.

### Spiegazione più approfondita

Assegna alla variabile **dir** la **direzione** che ha in quel momento la tartaruga, se la direzione (**dir**) è 0, alla tartaruga viene data la direzione 180° verso il basso, se la direzione è 90° viene data la direzione 270° a sinistra, se la direzione è 180° viene data la direzione 0° in alto e infine se la direzione è 270° viene data la direzione 90° a destra. Pertanto la tartaruga non esce più dal riquadro di colore blu (fai attenzione a farlo con una linea spessa, almeno cinque passi tartaruga).

Devi creare una procedura che sistemi tutto all'inizio, che chiameremo proprio **Inizio**, e inseriremo in un pulsante.

Cosa dovrà fare **Inizio**?

1. Assegnare alla variabile "punteggio" il valore 0.  
*assegna "punteggio 0*
2. Pulire il testo della finestra di nome punti (che avrai già creato).  
*punti, pt*
3. Dare alla tartaruga t1 la posizione iniziale [-162 16] e farla muovere.  
*t1, daiposizione [-162 16] clicon*
4. Ripristinare la situazione iniziale in cui c'erano tutte le pedine (che via via sono state mangiate). Basterà visualizzare le tartarughe che sono nascoste.
5. Attivare la modalità presentazione in modo che si veda solo la schermata senza tutti i menu.

Per **inizio**

Assegna "punteggio 0

Punti, pt

t1, **daip** [-162 16] clicon

**Ripristinare**

Presentazione

Fine

Manca un'ultima cosa, la programmazione delle tartarughe pedine per ottenere l'effetto "mangia" e nascondi.

Fai nascere una tartaruga, dalle la forma pedina di colore arancio, inserisci nello zaino nel Pannello Regole vicino a OnTocca **toccata**, chiudi lo zaino, tasto destro, copia otto volte questa tartaruga-pedina e posiziona ogni tartaruga al suo posto.

Ecco come funziona la procedura **toccata** che entra in funzione quando si toccano la tartaruga in movimento e quella arancio. La procedura permette di assegnare il punteggio e va inserita in ogni tartaruga-pedina arancio.

#### Per **toccata**

Punti, pt *;la finestra di testo di nome punti viene pulita*

Assegna "punteggio:punteggio + 2 *;viene assegnato a punteggio il suo valore + 2*

Stampa :punteggio *;viene stampato il punteggio*

se :punteggio >30 [avvisa [Complimenti, ce l'hai fatta!]fermitutti] *;se il punteggio supera 30 stampa un messaggio*

Nt *;nasconde la tartaruga - pedina*

Fine

Crea una nuova tartaruga, dai la forma di pedina verde e inserisci nello zaino nel Pannello Regole vicino a OnTocca **toccatav**, chiudi lo zaino, tasto destro, copia due volte questa tartaruga-pedina e posiziona ogni tartaruga al suo posto.

La procedura "toccatav" (toccata verde) è identica a "toccata", cambia solo il punteggio:

#### Per **toccatav**

Punti, pt

Assegna "punteggio :punteggio + 5

Stampa :punteggio

se :punteggio >30 [avvisa [Complimenti, ce l'hai fatta!]fermitutti]

Nt

Fine



L'ultima procedura (semplicissima) è **Ripristinare** che fa ricomparire le tartarughe "mangiate" e sparite:

Per **ripristinare**

Tutti [mt]

Fine

Un altro aspetto divertente può essere quello di far disegnare agli alunni le due forme di pacman e darle alla tartaruga.



Basta, abbiamo finito. Devi solo provare il gioco ed eventualmente modificarlo (aumentare il numero di pedine, metterne altre con colori diversi per un punteggio maggiore, ecc.).

Cosa hai appreso nella costruzione di un videogioco?

1. Come far muovere una tartaruga con le direzioni assolute.
2. Come calcolare il punteggio.
3. Come risolvere un problema complesso.

FONDAZIONE



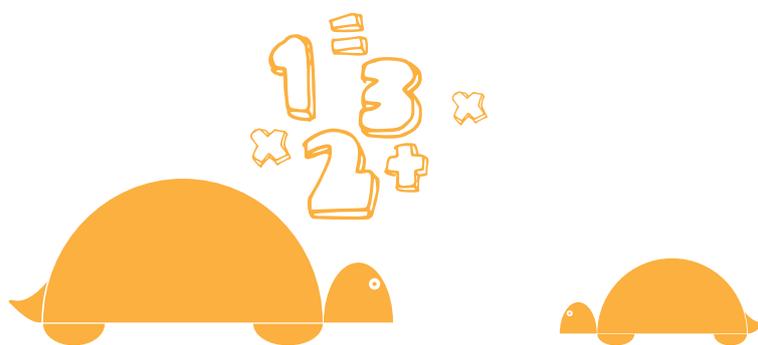
Mondo Digitale





# Parte seconda

## I giochi logici



### Dalla comprensione alla risoluzione

Dopo che hai preso confidenza con gli strumenti di MicroMondi EX e ti sei reso conto (lo spero...) che la matematica si trova in forme diverse in tutti i problemi-gioco che abbiamo realizzato e programmato (e non solo), voglio farti giocare con i più interessanti e divertenti *giochi di logica*.

Ma, come dovresti aver capito, non mi basta soltanto presentarti i giochi, voglio che tu sia consapevole delle idee che hanno contribuito a farli nascere e quali sono gli strumenti matematici necessari per la loro risoluzione.

Questi giochi hanno coinvolto i più grandi matematici che hanno individuato strategie e tecniche particolari. Di seguito ti presento (ovviamente) quelli realizzati con MicroMondi EX, ti spiegherò come funzionano e quali sono le strategie vincenti. Potrai poi, autonomamente, cercare di esplorare i contenuti matematici e perché no, capire come sono stati programmati.

Vedrai, ad esempio, che per risolvere il gioco del **Nim** devi conoscere *il sistema binario*; per risolvere il **Solitario** (che a prima vista ti sembrerà molto complesso) con la *scomposizione in piccoli problemi più semplici* avrai la sensazione di eliminare tutta la complessità e, cosa ancora più importante, potrai applicare lo stesso ragionamento in situazioni analoghe. Capirai le strategie necessarie per risolvere la **Torre di Hanoi**, i **Sudoku**, ti divertirai con il **Mulino** e l'**HEX** e a mettere insieme i **Pentamini**.

## Il gioco del Nim

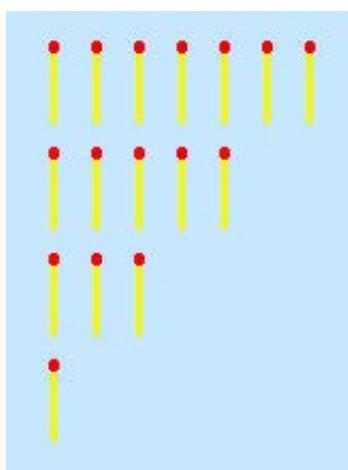
Il **Nim** è un gioco molto semplice. Probabilmente originario dell'antica **Cina**, ha raggiunto la popolarità nel film *L'anno scorso a Marienbad* del 1961.

### Le regole

Si gioca in due.

La partita classica prevede 16 oggetti (molto spesso fiammiferi) disposti su 4 file.

Le file sono composte rispettivamente da **7, 5, 3 ed 1** fiammiferi. Ovviamente, esistono numerose varianti che si differenziano per numero di oggetti e file.



Ciascuno dei due giocatori può prendere **quanti fiammiferi**

**desidera** (anche una fila intera), ma sempre e **solo da una singola fila alla volta**.

Lo scopo del gioco consiste nel forzare l'avversario a prendere l'ultimo fiammifero.

**Perde chi prende l'ultimo fiammifero** (ma esistono diverse varianti).

Riuscire a vincere e comprendere il funzionamento, presuppone la conoscenza dei **numeri binari**.

Una prima e seria analisi del gioco, da un punto di vista prettamente matematico, fu realizzata dal professor **Charles Leonard Bouton**, a cui si deve il nome che è oggi attribuito al gioco.

Studieremo le strategie del gioco tradizionale (**PERDE chi prende l'ultimo fiammifero**), ma puoi giocare anche a chi prende l'ultimo fiammifero **VINCE**, dovrai ovviamente capovolgere il ragionamento che di seguito ti spiego.

Nella versione di MicroMondi EX puoi giocare il Nim in quattro modalità diverse:

**23 fiammiferi** su una fila, chi prende l'ultimo **VINCE**

**23 fiammiferi** su una fila, chi prende l'ultimo **PERDE**

**7 5 3 1 fiammiferi** su quattro file, chi prende l'ultimo **VINCE**

**7 5 3 1 fiammiferi** su quattro file, chi prende l'ultimo **PERDE**

Le schermate del Nim classico nelle due versioni:



## Come vincere al gioco

Il segreto del Nim sta, come detto nell'introduzione, nella numerazione binaria (vedi il progetto-gioco "Carte magiche" per capire come funzionano i numeri binari).

Qui ti spiegherò alcune semplici indicazioni operative, non come il professor **Bouton** giunse a questo risultato.

**Bouton** definisce una combinazione di fiammiferi (o pedine) **sicura** o **perdente**.

Se lasci una combinazione **sicura** dopo la tua mossa, vincerai. Ovvero per vincere, devi lasciare sempre una configurazione **sicura**. Per verificare se una configurazione è **sicura**, segui queste indicazioni.

Scrivi in binario il numero dei pezzi che si trovano in ogni fila. Metti in colonna i numeri che hai scritto e fai una somma in decimale degli "1" che compaiono in ogni colonna.

Esempio (posizione iniziale):

$$7 = 111$$

$$5 = 101$$

$$3 = 11$$

$$1 = 1$$

Somma degli 1 = 224 = **numero pari**

Se risulta un **numero pari** la configurazione è **sicura**.

Se la tua configurazione non è sicura, devi togliere alcuni pezzi da una pila per rendere pari tutte le somme. **Puoi sempre farlo.**

**Attenzione:** Se la configurazione iniziale è **sicura**. Qualunque mossa fai, passerai ad una configurazione **perdente**. **Non c'è niente da fare!**

Pertanto se giochi per primo, e il tuo avversario conosce il gioco, dovresti perdere perché, pur partendo dalla configurazione sicura 7-5-3-1, lascerai sicuramente una configurazione **perdente**.

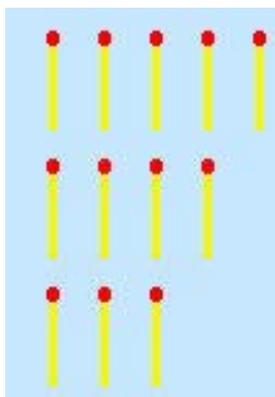
Esempio di configurazione **perdente**:

$$5 = 101$$

$$4 = 100$$

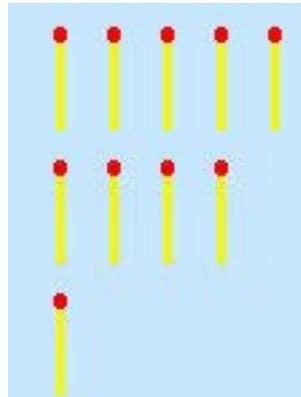
$$3 = 11$$

$$\text{Somma } \mathbf{212}$$



Per rendere sicura la configurazione dell'esempio (ovvero per rendere tutte le cifre pari), basta trasformare l'uno centrale in 0, togliendo 2 pezzi dall'ultima fila  
 $(3 - 2 = 1)$

5 = 101  
 4 = 100  
 1 = 1  
 Somma **202**



Il gioco va avanti sino all'esaurimento dei pezzi.

Siccome il gioco è molto veloce, diventa difficile fare ogni volta il calcolo delle combinazioni.

Per capire subito se la configurazione è **sicura** o meno, utilizza il sistema binario e l'uso delle dita di una mano, così:

Apri la mano sinistra rivolta verso l'alto e dai alle dita i seguenti valori.

**Medio** =  $2^2 = 4$   
**Anulare** =  $2^1 = 2$   
**Mignolo** =  $2^0 = 1$

Dovrai chiudere le dita corrispondenti per rappresentare un numero, aprirle per il numero successivo e poi eventualmente chiuderle di nuovo.

Esempio:

Puoi rappresentare la combinazione **7-5-3-1** in questo modo:

**7** = chiudi medio - chiudi anulare - chiudi mignolo

**5** = apri medio - apri mignolo

**3** = apri anulare - chiudi mignolo

**1** = apri mignolo

*Ovvero devi chiudere un dito se quel dito è interessato, aprirlo se è chiuso.*  
In questo esempio, alla fine del processo, tutte le dita sono aperte, dunque la configurazione è **sicura**.

Togliamo ad esempio 1 fiammifero dalla riga 7, la combinazione risultante sarà 6-5-3-1, verifichiamo che tipo di combinazione è:

**6** = chiudi medio + chiudi anulare

**5** = apri medio + chiudi mignolo

**3** = apri anulare + apri mignolo

**1** = chiudi mignolo

Questa configurazione è **perdente**, in quanto rimane un dito chiuso (come vedi da una configurazione sicura passi ad una perdente).

Ulteriore verifica:

**6** = 110

**5** = 101

**3** = 11

**1** = 1

Tot. **223** configurazione perdente

Come fare per renderla **sicura**? Togli un fiammifero dalla seconda riga, avrai la configurazione 6-4-3-1

**6** = chiudi medio + chiudi anulare

**4** = apri medio

**3** = apri anulare + chiudi mignolo

**1** = apri mignolo

Tutte le dita aperte, configurazione **sicura**

(da una configurazione perdente passi ad una sicura)

**6** = 110

**4** = 100

**3** = 11

**1** = 1

Tot. 222

Ulteriori esempi:

6 - 5 - 3

**6** = chiudi medio + chiudi anulare

**5** = apri medio + chiudi mignolo

**3** = apri anulare + apri mignolo

Configurazione **sicura**

6 - 4 - 2

**6** = chiudi medio + chiudi anulare

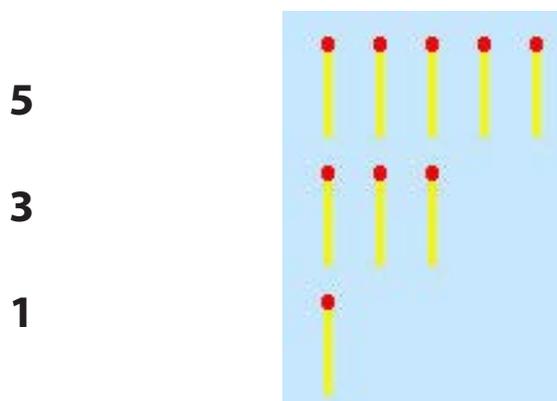
**4** = apri medio

**2** = apri anulare

Configurazione **sicura**

Adesso, per capire meglio il funzionamento del Nim, giochiamo una partita a partire dalla configurazione **5 3 1** (opzione in basso a sinistra sul progetto Nim).

Se capisci come funziona, puoi passare a configurazioni con un maggior numero di fiammiferi (più complesse).



è una configurazione **perdente**, infatti:

**5** = 101

**3** = 11

**1** = 1

Tot. **113** (è un numero dispari)

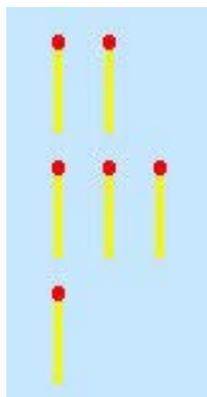
Se, ad esempio, trovi questa combinazione sai che per vincere devi lasciare una configurazione **sicura**.

Un esempio valido di configurazione **sicura** che puoi lasciare (togliendo tre fiammiferi dalla prima fila) è:

**2** = 10

**3** = 11

**1** = 1



Tot. **22** (è un numero pari)

Partendo da questa configurazione, il tuo avversario può fare diverse mosse. Togliere 1 fiammifero dalla prima fila.

**1**

**3**

**1**

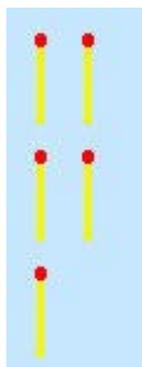


Togliere 1 fiammifero dalla seconda fila

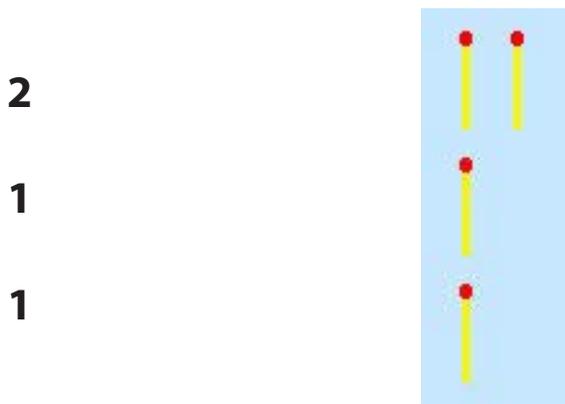
**2**

**2**

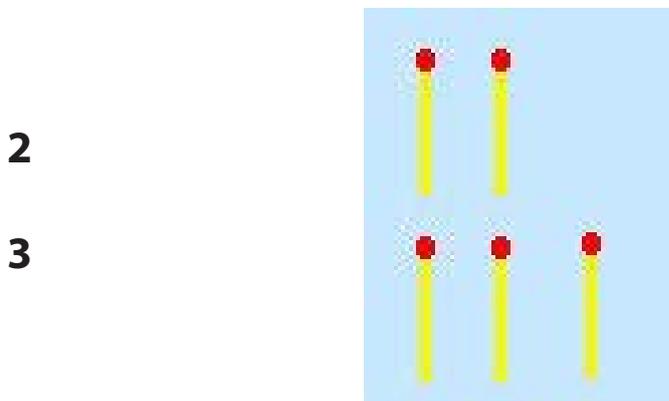
**1**



Togliere 2 fiammiferi dalla seconda fila.



Ultima possibilità: togliere 1 fiammifero dalla terza fila.



Qualunque sia la mossa dell'avversario, tu vincerai sempre, perché, se la combinazione che ti lascia il tuo avversario è:

- **1 3 1** togli 2 fiammiferi dalla riga centrale e ottieni **1 1 1**
- **2 2 1** togli l'ultima riga e ottieni **2 2**
- **2 1 1** togli 1 fiammifero dalla prima riga e ottieni **1 1 1**
- **2 3** togli 1 fiammifero dalla seconda riga e ottieni **2 2**

Ricapitolando, lascerai al tuo avversario due possibili combinazioni **1 1 1 oppure 2 2.**

**1 1 1:** E' l'unica combinazione che, pur non essendo pari, è vincente. Infatti il tuo avversario dovrà per forza *prendere 1 fiammifero da una riga, tu ne prenderai 1 dall'altra e lascerai l'ultimo fiammifero a lui.*

**2 2:** Se il tuo avversario prende 1 fiammifero, *tu prenderai gli altri due e lascerai l'ultimo a lui*. Se invece prende 2 fiammiferi, *tu ne prenderai 1 e lascerai l'ultimo a lui*.

**Come hai potuto osservare, sarai sempre vincente se parti dalla configurazione 5 3 1 iniziando a giocare tu.** Se inizia a giocare il tuo avversario sarai **sempre perdente**.

### Esercizio

Prova e verifica se le configurazioni nella tabella seguente risultano sicure con questo metodo e fai pratica per vincere le partite di **Nim**. Ecco di seguito un insieme di configurazioni **sicure**:

In quattro file:

7 5 3 1	$111+101+11+1=224$
7 4 2 1	$111+100+10+1=222$
6 5 2 1	$110+101+10+1=222$
6 4 3 1	$110+100+11+1=222$
5 5 1 1	$101+101+1+1=204$
4 4 1 1	$100+100+1+1=202$
1 3 3 1	$11+11+1+1=24$

In tre file:

6 5 3	$110+101+11=222$
6 4 2	$110+100+10=220$
5 4 1	$101+100+1=202$
3 2 1	$11+10+1=22$

In due file:

5 5	$101+101=202$
4 4	$100+100=200$
3 3	$11+11=22$
2 2	$10+10=20$

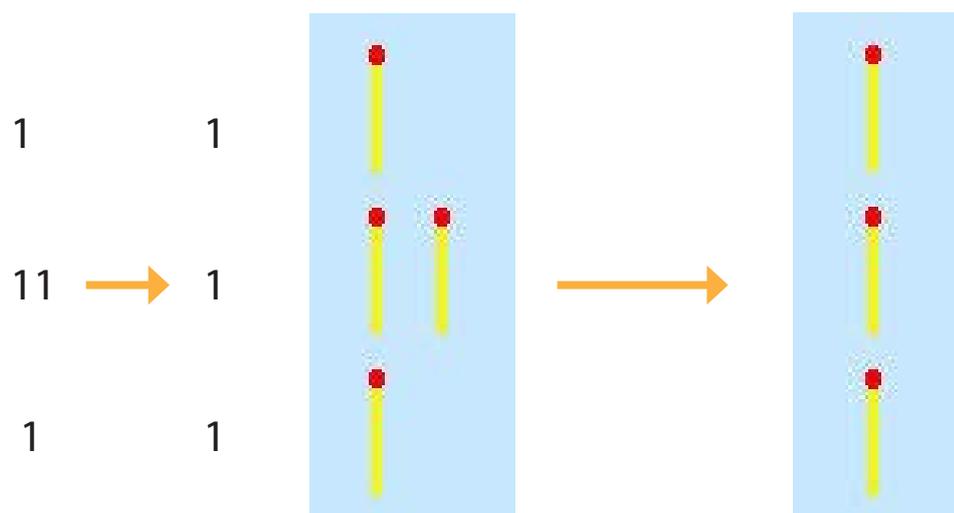


## Altre informazioni utili

Se lasci lo stesso numero di fiammiferi su due righe ottieni una combinazione perdente.

Se ci sono tre righe da 1 fiammifero e un qualsiasi numero sull'altra, togliti tutti i fiammiferi da questa riga.

Se hai tre file di cui due con un solo fiammifero e una fila con due (ovunque si trovino) e tocca a te la mossa, prendi uno dei fiammiferi dalla fila con due e hai vinto.



I primi 16 numeri in binario:

1 = 0001	9 = 1001
2 = 0010	10 = 1010
3 = 0011	11 = 1011
4 = 0100	12 = 1100
5 = 0101	13 = 1101
6 = 0110	14 = 1110
7 = 0111	15 = 1111
8 = 1000	16 = 10000

**Ricorda:** Quando giochi a Nim classico, per non perdere devi sempre lasciare una configurazione sicura.

## La Torre di Hanoi

La **Torre di Hanoi**, conosciuta anche con il nome **Torre di Brahma**, è un gioco utile per farti concentrare e stimolare la mente. E' stato ideato nel 1883 dal matematico francese **Édouard Lucas D'Ameins**, studioso di teoria dei numeri, che deve la sua fama all'analisi della successione di Fibonacci e agli studi sui numeri primi.

### Come si gioca

Si parte da una situazione in cui sono sistemati dei dischi nel primo bastoncino, ordinati in modo decrescente con il più largo in basso e il più piccolo in alto. Lo **scopo del gioco** è di riprodurre la stessa configurazione sul terzo bastoncino, spostando un disco per volta e tenendo conto che **non è possibile posizionare un disco più grande su uno più piccolo**. *Queste sono le due uniche regole del gioco.*

Un gioco, all'apparenza semplice, che richiede in realtà, per la sua risoluzione, un procedimento matematico complesso.

Le versioni più comuni del gioco prevedono 7 o 8 dischi.

Di seguito ti fornisco alcune informazioni utili per capire come risolvere il gioco.

### Numero di mosse e dischi

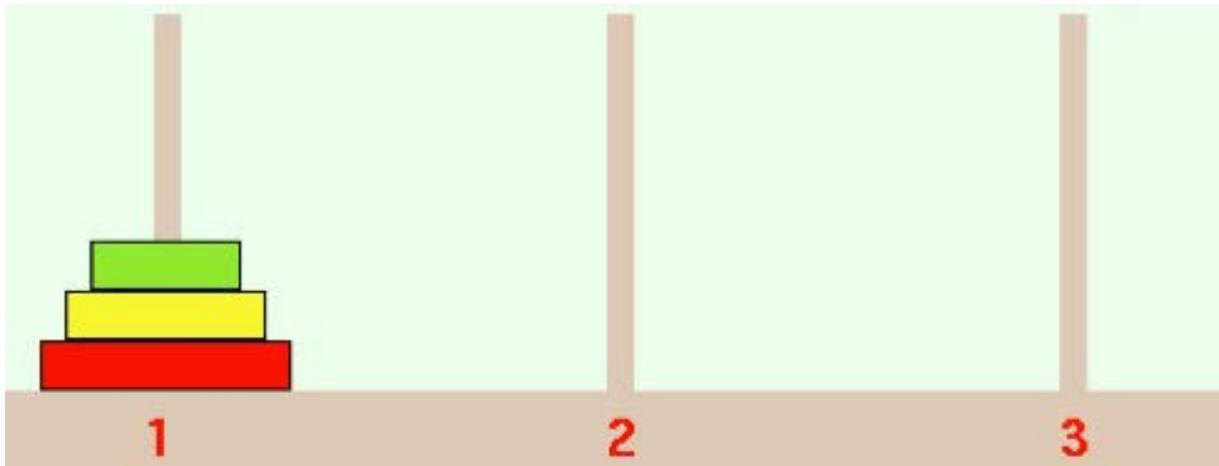
Il numero di mosse è, a seconda del numero dei dischi, 2 elevato al numero dei dischi -1 ( $= 2^n - 1$ ).

Per 3 dischi sarà  $2^3 - 1 = 8 - 1 = 7$

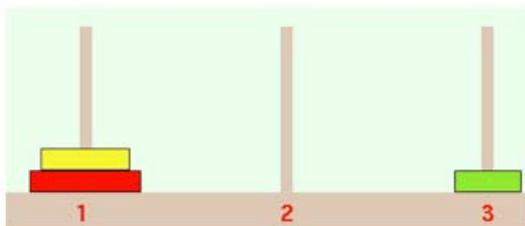
Per 4 dischi  $2^4 - 1 = 15$  e così via.

Ma come si arriva a questa formula?

Vediamo la soluzione con **tre** dischi, otterremo le informazioni necessarie per capirla. Questa è la situazione di partenza:

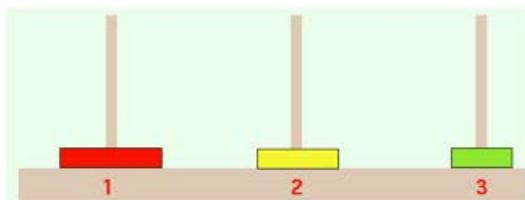


**Prima fase:**



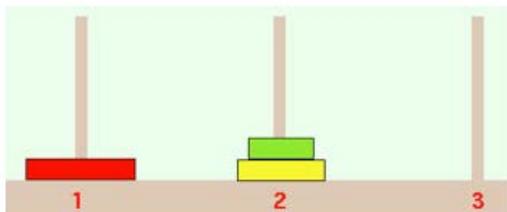
Mossa 1

Sposta il disco verde da 1 a 3.



Mossa 2

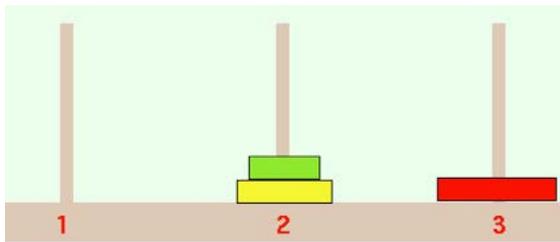
Sposta il disco giallo da 1 a 2.



Mossa 3

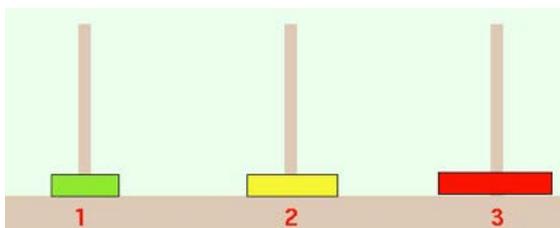
Sposta il disco verde da 3 a 2.

## Seconda fase:

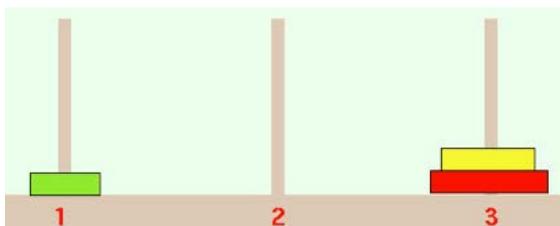


Mossa 1  
Sposta il disco rosso da 1 a 3.

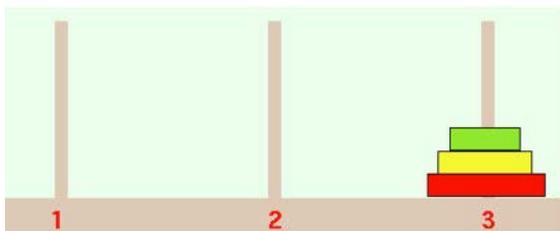
## Terza fase:



Mossa 1  
Sposta il disco verde da 2 a 1.



Mossa 2  
Sposta il disco giallo da 2 a 3.



Mossa 3  
Sposta il disco verde da 1 a 3.

Con tre dischi puoi pensare di dividere la soluzione in **tre fasi** successive.

Durante la **prima fase** devi spostare due dischi, il giallo e il verde dal piolo "1" al "2" (tre mosse in totale).

Nella **seconda fase** devi spostare il disco grande rimasto (rosso) dal piolo "1" al piolo "3" (una sola mossa).

Nella **terza fase** devi spostare i due dischi dal piolo "2" al piolo "3" utilizzando anche il piolo 1 (tre mosse in totale).

Nella prima e terza fase il disco grande *non si muove*, è come se il piolo che lo contiene fosse vuoto.

Come hai potuto vedere, per spostare due dischi sono necessarie come minimo **tre mosse** e pertanto, per spostare tre dischi, saranno necessarie come minimo **3 mosse** nella prima fase + **1 mossa** nella seconda fase + **3 mosse** nella terza fase = **7 mosse**.

Allo stesso modo si risolve una Torre di Hanoi composta da **quattro** dischi.

Infatti la puoi considerare come una torre di **tre dischi** (già la sai risolvere) **più uno fisso**.

Sposta i tre dischi sul piolo "2", poi il disco grande dal piolo "1" al piolo "3", quindi i dischi rimasti sul piolo "2" mettili sul piolo "3".

In totale **7 + 1 + 7 = 15** mosse.

Da questo ragionamento puoi dedurre la regola generale.

Numero dei dischi	Numero minimo di mosse
1	$1 = 2^1 - 1$
2	$1 + 1 + 1 = 2^2 - 1$
3	$3 + 1 + 3 = 2^3 - 1$
4	$7 + 1 + 7 = 2^4 - 1$
...	
8	$127 + 1 + 127 = 2^8 - 1$
...	
n	$2^n - 1$

Se consideriamo i numeri binari, basterà aggiungere un 1 per avere il numero di mosse successive:

1 11 111 1111 11111 111111 1111111 ... in binario

1 - 3 - 7 - 15 - 31 - 63 - 127 ... in decimale

Nella soluzione della Torre di Hanoi con MicroMondi EX hai la possibilità di scegliere tra 4, 5, 6, 7 e 8 dischi, devi indicare il posto iniziale da cui far muovere un disco e il posto finale.



Premi il tasto **Muovi** dopo che hai indicato i dischi da spostare e se hai sbagliato premi **Oops!**

Alla fine il computer ti dirà quante mosse hai fatto.

Ho effettuato varie prove con gli alunni e devo dire che molti bambini di 5<sup>a</sup> elementare hanno trovato la soluzione in 15 mosse per una torre composta da 4 dischi, senza aver avuto le informazioni che hai tu.

Adesso mettiti alla prova cominciando da 4 dischi e verifica se sei stato in grado di memorizzare le mosse.

## Il Solitario della Bastiglia

Si racconta sia stato un nobile francese, prigioniero alla Bastiglia, a inventare questo *Solitario*.

La scacchiera su cui si gioca è identica a quella di un antico gioco vichingo, noto come *La Volpe e le Oche*. Ha 33 caselle occupate da pedine che possono essere biglie, pioli o semplicemente monete, bottoni o qualsiasi altro materiale che hai sottomano e che sia utilizzabile come pedina. Più semplicemente puoi disegnare la scacchiera su un foglio di carta, con caselle quadrate, usando come pedine piccole monete.

### Come si gioca

Il gioco consiste nel togliere una qualunque delle pedine e restare, alla fine, con un'unica pedina sulla scacchiera. Tutte le altre pedine vengono "mangiate" con un salto che è simile a quello del gioco della dama, però i **salti sono permessi soltanto in orizzontale o in verticale**, non in diagonale. Ogni pedina mangiata viene tolta dalla scacchiera e la *soluzione più elegante prevede che rimanga un'unica pedina collocata esattamente nella casella che all'inizio del gioco era vuota*. Non è facile restare con una sola pedina, anche in una posizione diversa da quella della casella vuota iniziale. **La matematica ci aiuta, suggerendoci la strada per semplificare il problema: basta scomporlo in una serie di problemi più semplici.** Questa è la tecnica più comune del "**problem solving**", applicata in questo caso al *Solitario*. Il gioco è stato studiato da John Horton Conway.

Scomponiamo il gioco in una configurazione più semplice e impariamo a risolverla. Dopo non avremo, quasi, più problemi a risolvere il Solitario.

## Definizioni

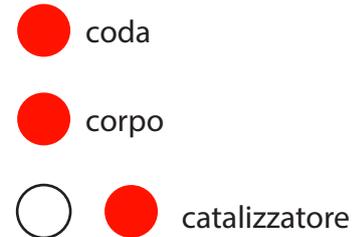
Chiamiamo i blocchetti di pedine **pacchetti**.

Proviamo a risolvere il primo pacchetto, quello di 3 pedine rosse in verticale, formato da **coda**, **corpo**, **testa** e un elemento **catalizzatore** <sup>(8)</sup>.

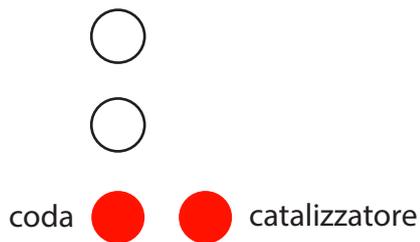
### Situazione iniziale



### Prima mossa



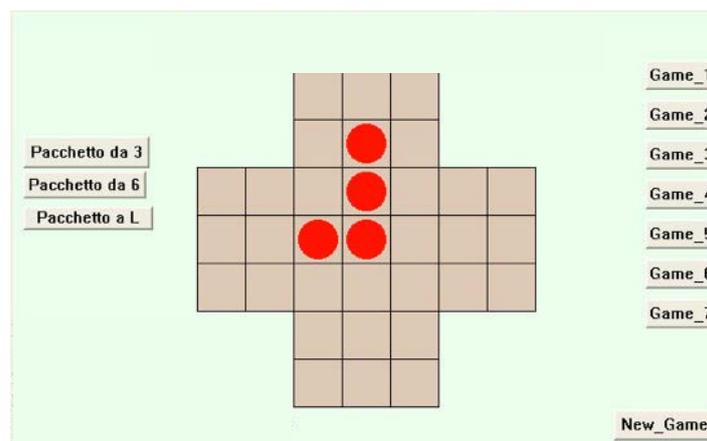
### Seconda mossa



### Terza mossa



Ecco sulla scacchiera lo stesso schema di tre pedine e il catalizzatore.

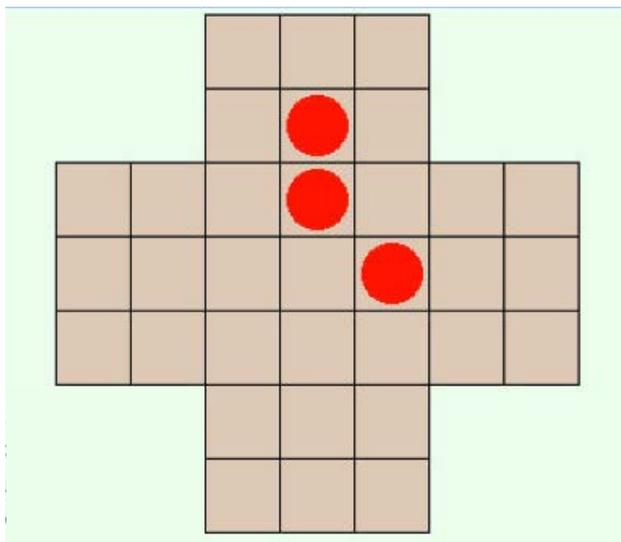


<sup>(8)</sup> Il catalizzatore serve al gioco, e alla fine ritorna nella posizione di partenza.

Le tre mosse che si devono fare per eliminare le tre pedine del blocchetto:

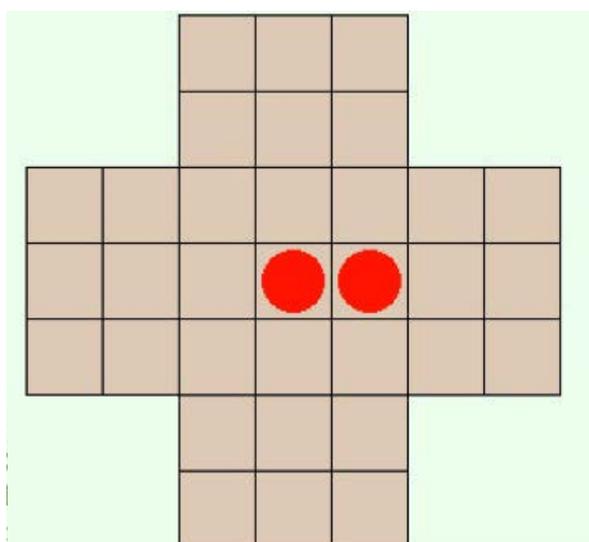
**1ª mossa**

Sposta la pedina **catalizzatore** a destra della pedina testa e mangia la **testa**.



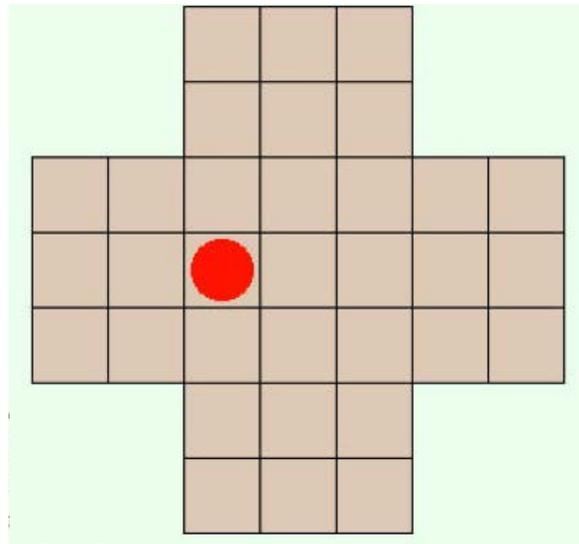
**2ª mossa**

Sposta la pedina di nome **coda** dove si trovava "testa" e mangia il **corpo**.



### 3<sup>a</sup> mossa

Sposta la pedina **catalizzatore** nella posizione iniziale e mangia **coda**.



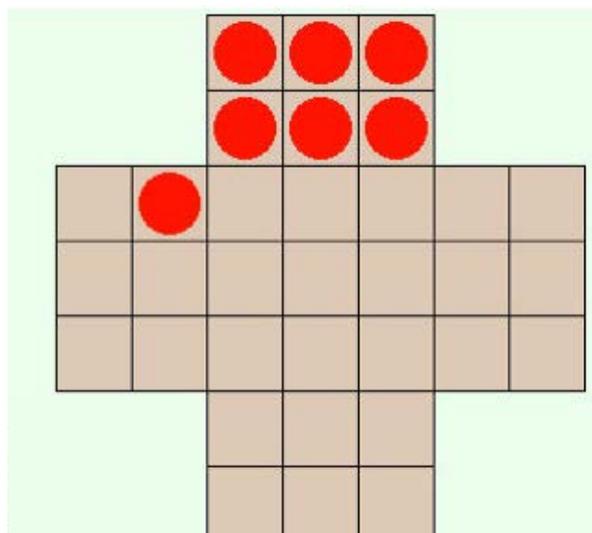
Adesso hai soltanto la pedina catalizzatore al suo posto. Il gioco è fatto!!!

L'operazione che hai compiuto si chiama **repulisti**.

In questo caso **repulisti da 3** perché hai eliminato 3 pedine.

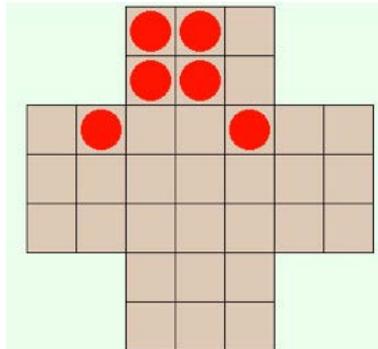
Ed ecco un ultimo esempio, poi hai tutte le indicazioni per poter risolvere da solo schemi molto più complessi.

Un **repulisti da 6** con un elemento catalizzatore:



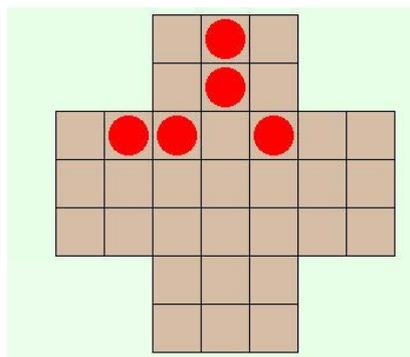
### Prima mossa

La pedina in alto a destra mangia quella sotto:



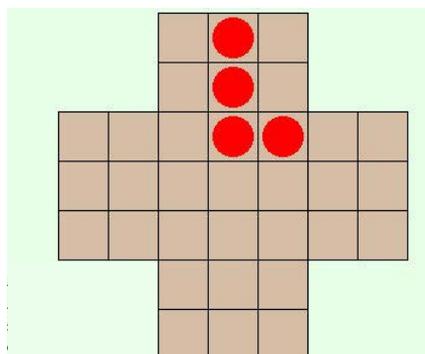
### Seconda mossa

La pedina in alto a sinistra mangia la pedina sotto e si sposta vicino al catalizzatore:



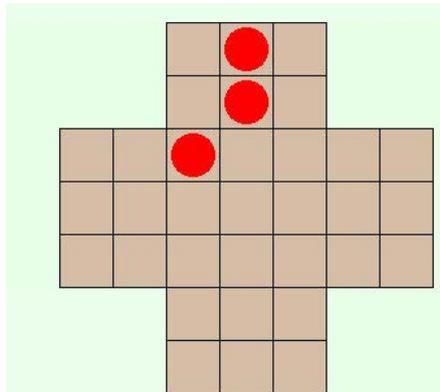
### Terza mossa

Il catalizzatore mangia...



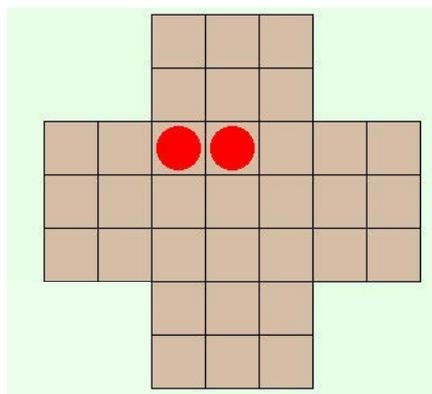
### Quarta mossa

...e viene mangiato.



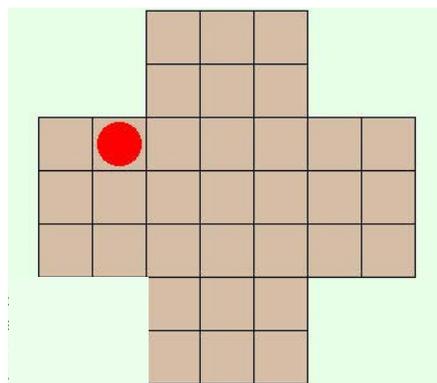
### Quinta mossa

La pedina centrale in alto mangia quella sotto.

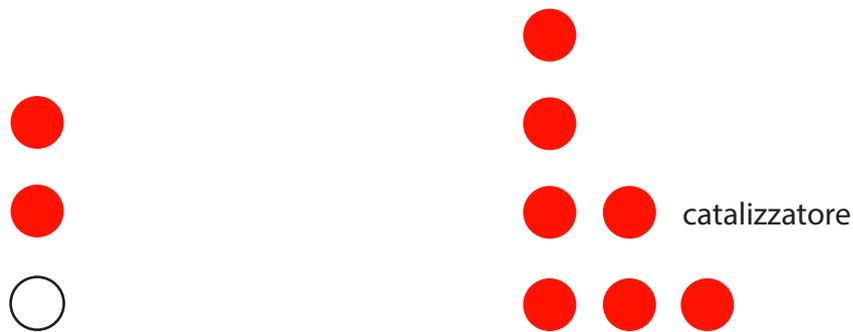


### Sesta mossa

La pedina che è a destra mangia verso sinistra e rimette al suo posto il catalizzatore. Repulisti completato (è rimasto soltanto il catalizzatore).



Puoi individuare altri pacchetti: da **2** (molto semplice da risolvere); da **3**; da **6** (che già conosci); a forma di **L** (vedi figura sotto).

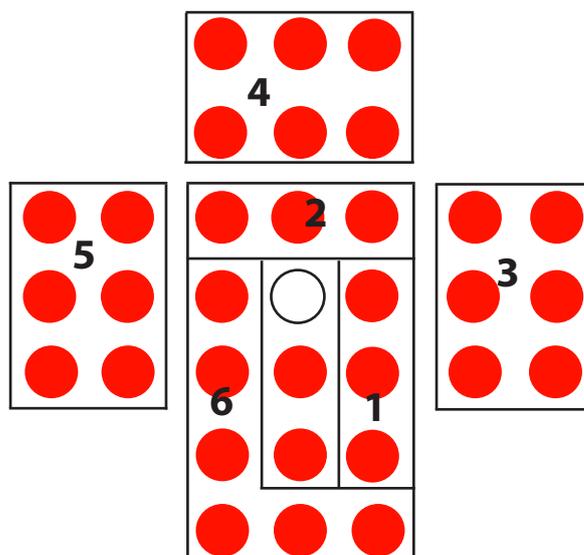


Il cerchio bianco nel caso del pacchetto a 2 e quello indicato nel pacchetto a L rappresentano i catalizzatori.

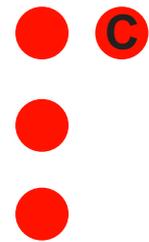
Tutti si risolvono con una certa facilità, ricordando come si è proceduto per il pacchetto da 3 o da 6.

Ecco, infine, nella figura seguente, come può essere scomposto un Solitario con 32 pedine e un buco centrale per riuscire a risolverlo senza problemi, ovvero come *far rimanere solo una pedina al centro al posto del buco*.

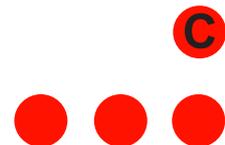
Osserva attentamente la figura. Il solitario è stato scomposto in **sei parti** (*più un salto finale*). Adesso pensa di volta in volta **solo alla parte che devi risolvere** con il relativo catalizzatore, non all'intero schema.



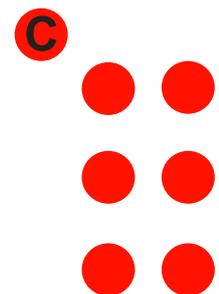
1. Un repulisti da 3 (usando come catalizzatore la pedina in alto a destra).



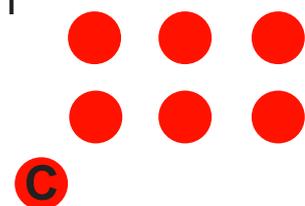
2. Un altro repulisti da 3 (il catalizzatore è la pedina in alto a destra).



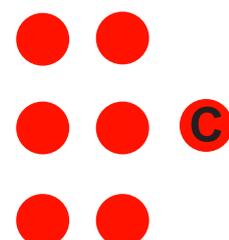
3. Un repulisti da 6 (il catalizzatore è in alto, spostato a sinistra).



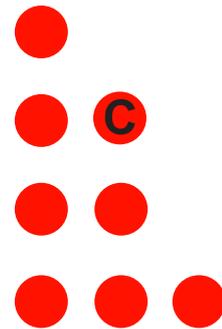
4. Un altro repulisti da 6 (il catalizzatore è in basso, spostato a sinistra).



5. Ancora un repulisti da 6 (il catalizzatore è centrale a destra).



6. Un repulisti ad L (il catalizzatore è a destra).  
Attenzione l'altra pedina sotto il catalizzatore non entra nel repulisti (non mangia né viene mangiata).



7. Un salto finale che posiziona la pedina al centro al posto del buco.

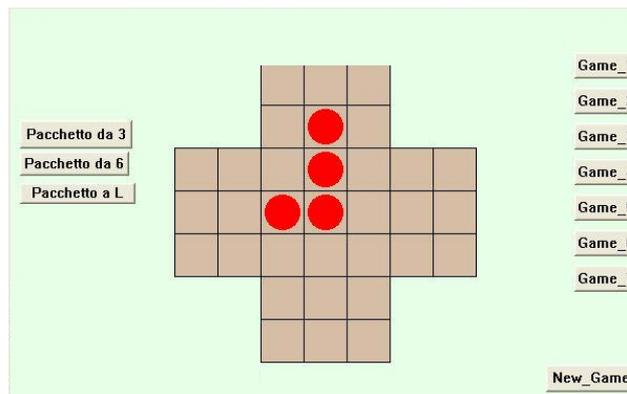


Come hai visto la scomposizione è formata da **due repulisti da 3** (1,2), da **tre repulisti da 6** (3,4,5) e da **un repulisti a forma di L** (6). Alla fine con un salto chiudi il gioco.

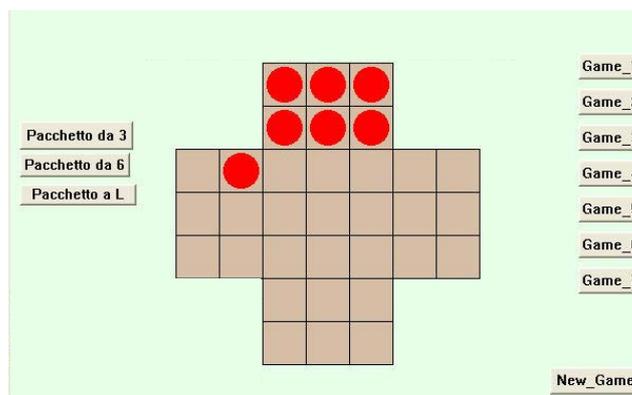
E adesso prova a risolvere le varie versioni del Solitario realizzato con MicroMondi EX.

Ecco come si presenta il gioco in MicroMondi. Hai la possibilità di scegliere varie modalità (dalle più semplici alle più complesse). Però prima risolvi il pacchetto **da 3**, **da 6** e **a forma di L** (con il catalizzatore centrale).

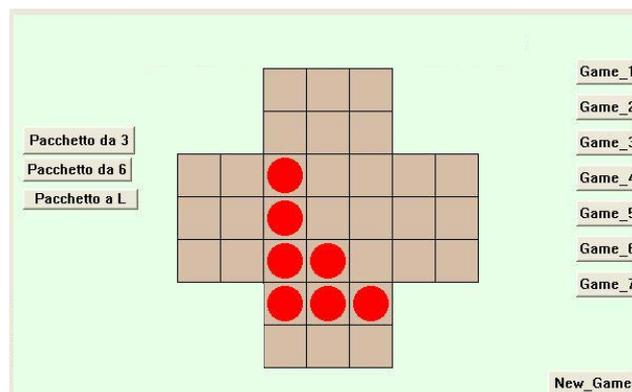
### Pacchetto da 3 (con catalizzatore)



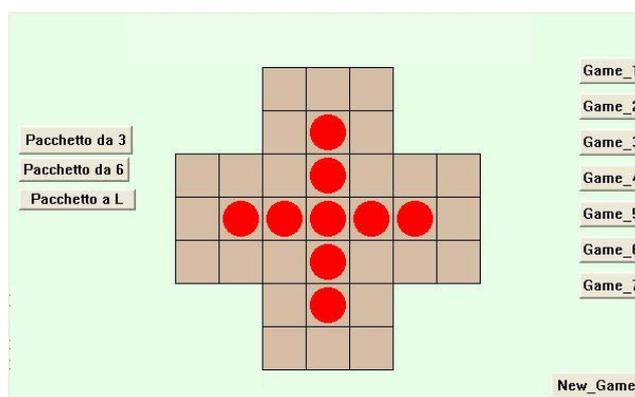
### Pacchetto da 6 (con catalizzatore)



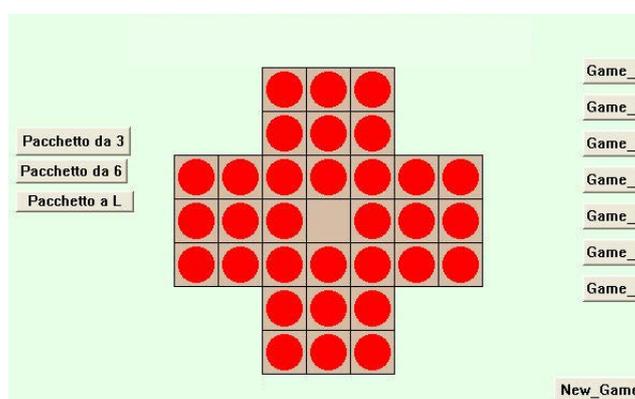
### Pacchetto a forma di L (con catalizzatore)



Altra figura (a forma di stella)



Il solitario più difficile (con 32 pedine e buco centrale)

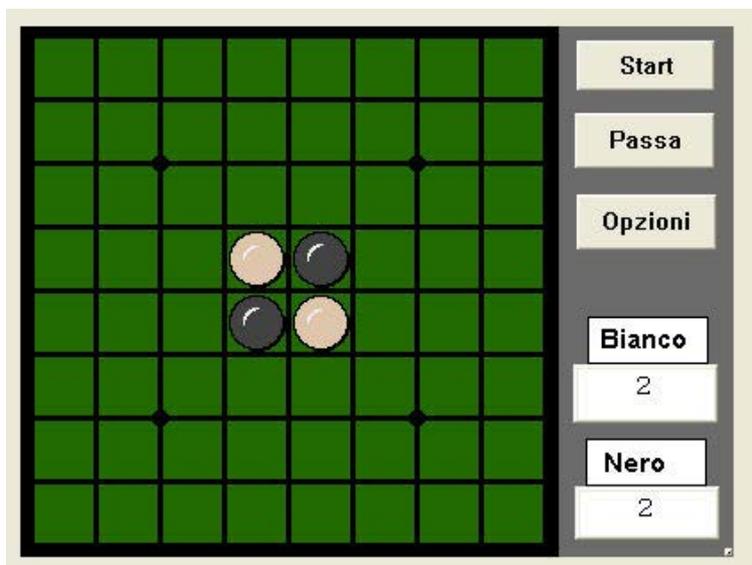


Con le indicazioni che hai avuto, la risoluzione è diventata molto semplice. O no?

**Importante:** Il catalizzatore viene utilizzato molto in chimica ed è un elemento che partecipa alla reazione. Se manca, la reazione chimica non può avvenire. Se invece il catalizzatore svolge la sua funzione, lo ritroviamo tale e quale alla fine della reazione. Nel Solitario utilizziamo lo stesso concetto. Se non ci fosse la pedina catalizzatore, infatti, non potresti risolvere lo schema. E, analogamente a quanto avviene in chimica, alla fine ritrovi la pedina catalizzatore nella stessa posizione di partenza.

## Reversi - Othello

Reversi è un classico gioco di strategia, nato in Inghilterra verso la fine del XIX secolo. Una sua variante più “moderna” e più dinamica si chiama Othello.



### Come si gioca

Si gioca in due. Ogni giocatore deve mettere una pedina su una casella ancora vuota che gli permetta di catturare almeno una pedina avversaria.

**Una pedina imprigiona quella avversaria se questa rimane in mezzo a due pedine del proprio colore** (in orizzontale, verticale e/o diagonale). Ovviamente può capitare di imprigionare più pedine.

Le pedine imprigionate **cambiano colore** e diventano dell'avversario.

Non è possibile mettere una pedina in una casella che non permette di catturare pedine, né catturare meno pedine, né rinunciare alla mossa.

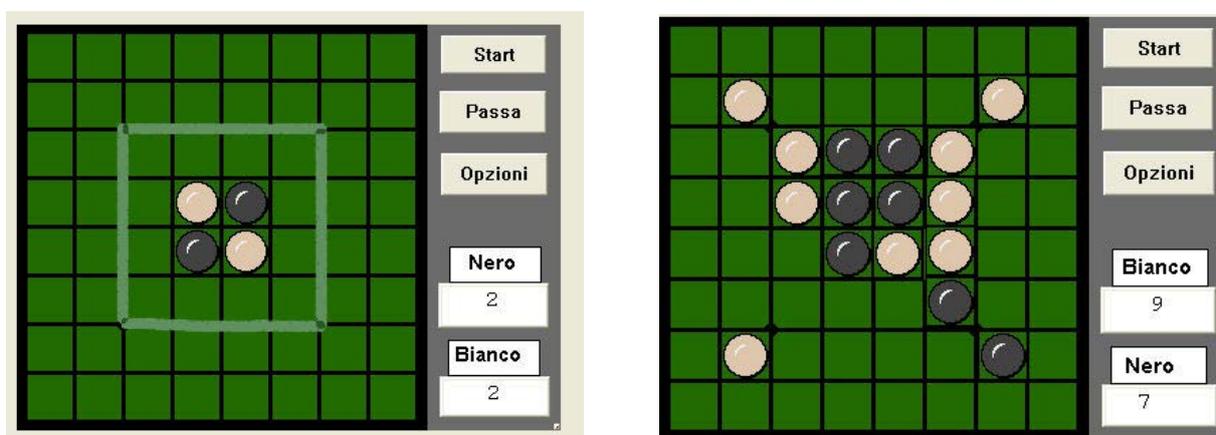
Nel caso in cui non vi siano mosse possibili, il giocatore passa e tocca nuovamente all'avversario, fino all'esaurimento delle mosse.

Dopo l'ultima mossa devi avere più pedine dell'avversario per vincere, cioè devi cercare di far diventare tutte le pedine del tuo colore.

### Alcune indicazioni operative

Contrariamente agli altri giochi logici in cui potevi trovare una strategia per imparare a vincere, nel Reversi – Othello dovresti **conoscere tutte le possibili mosse!**

Alcune indicazioni però ti permettono di avere un atteggiamento più prudente nel gioco. Ad esempio, siccome una posizione **molto solida** è quella di occupare uno o più angoli della scacchiera, è opportuno che tu *non metta mai una delle tue pedine nella seconda cornice a partire dal bordo!*

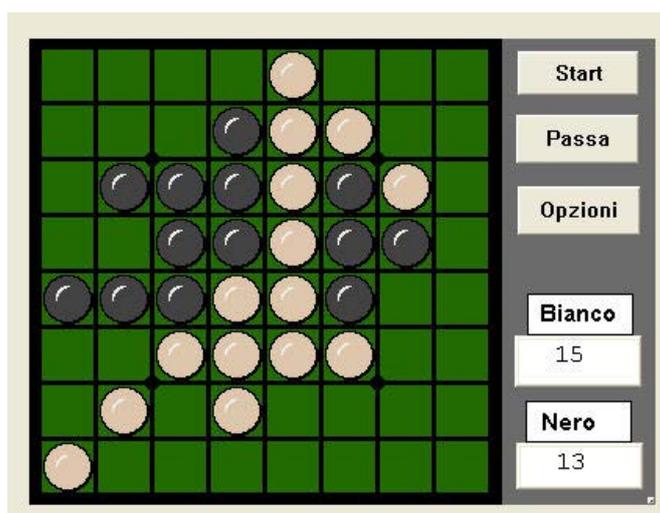


*Immagine di Othello. (si gioca contro il computer)*

Come puoi vedere, se metti una pedina in una qualsiasi delle celle della zona "incriminata", l'avversario potrà posizionarne una negli angoli!.

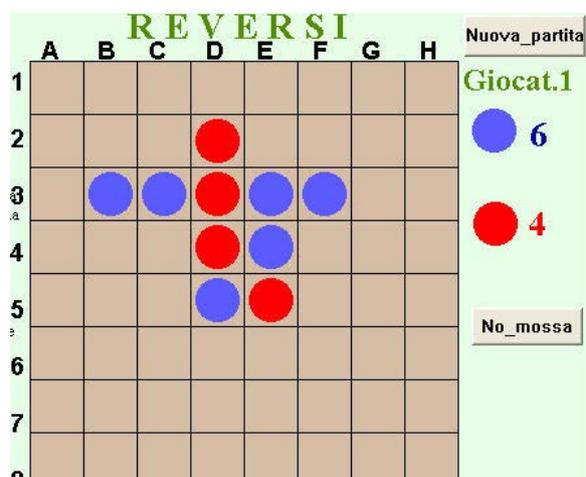
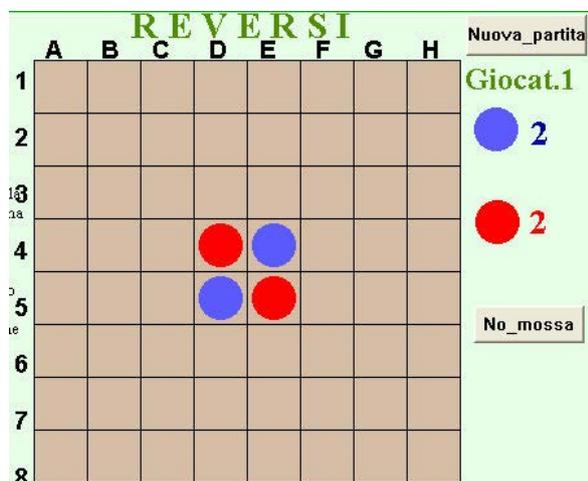
Inoltre anche se lo scopo del gioco è finire con più pedine dell'avversario, è **(spesso) negativo avere troppe pedine durante la partita**. Pertanto ti conviene **muovere dove imprigiona meno pedine!**

Altre situazioni particolari del gioco.

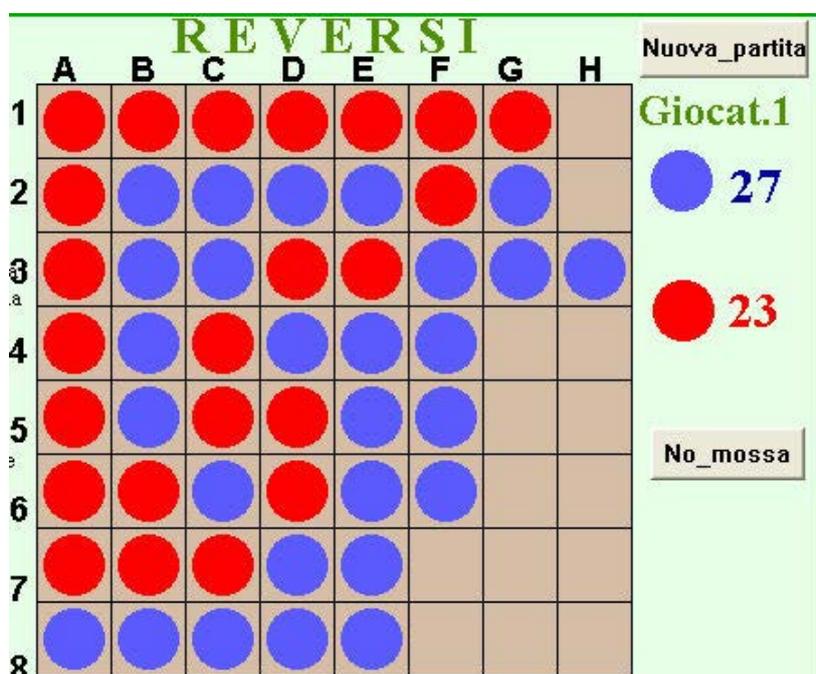


In questo caso il bianco ha occupato una posizione strategica, un angolo.

Othello, con MicroMondi, è stato realizzato in due versioni, quella in cui puoi giocare contro il computer (vedi immagini nelle pagine precedenti) e quella in cui si può giocare in due, con un amico.



*Immagini di Reversi.bis (si gioca in due)*

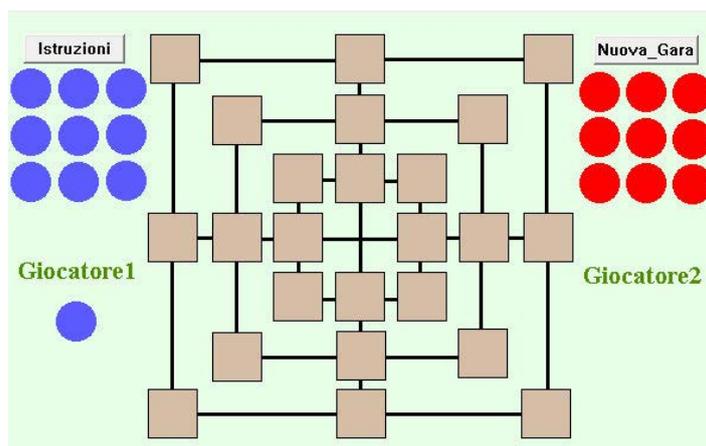


*In quest'immagine il giocatore 1 (di colore blu) non ha mosse lecite da fare e deve passare*

*Mi raccomando, ragionamento e buona fortuna!*

## Il Mulino

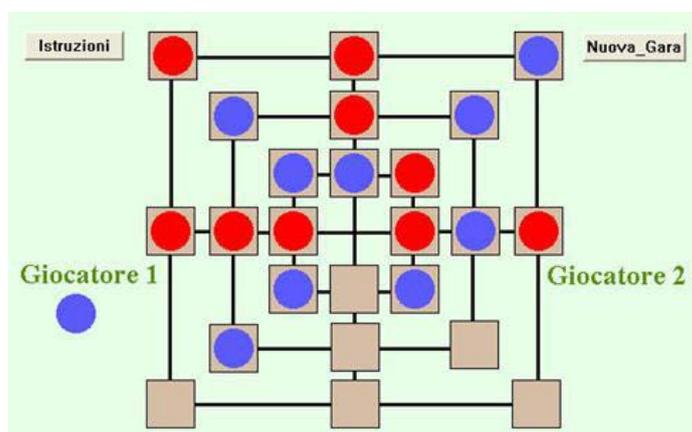
Il Mulino si gioca su una tavola costituita da tre quadrati concentrici, con segmenti che uniscono i punti medi dei lati corrispondenti dei diversi quadrati, come mostrato in figura. Ogni giocatore ha a disposizione nove pezzi, inizialmente posti fuori dal tavoliere.



### Prima fase

Durante la prima fase del gioco, i giocatori devono inserire, uno alla volta e a turno, i propri pezzi sul tavoliere. I pezzi possono essere collocati su un qualunque incrocio o vertice. Se un giocatore, posizionando il proprio pezzo, completa una linea di tre pezzi contigui, elimina dal gioco uno dei pezzi dell'avversario (il pezzo non verrà più reintrodotta nel gioco). I pezzi allineati non possono però essere eliminati.

Quando tutti i pezzi sono stati piazzati sul tavoliere, termina la prima fase.



## Seconda fase

Nella seconda fase, il giocatore di turno deve spostare un proprio pezzo dalla posizione corrente a un incrocio o a un vertice libero adiacente. Se così facendo completa una linea di tre pezzi contigui, elimina dal gioco un pezzo avversario a sua scelta (come nella prima fase).

## Fase finale

Quando un giocatore rimane con solo tre pezzi, può muovere il proprio pezzo in qualsiasi posizione, anche non adiacente alla posizione di partenza.

## Conclusione del gioco e vittoria

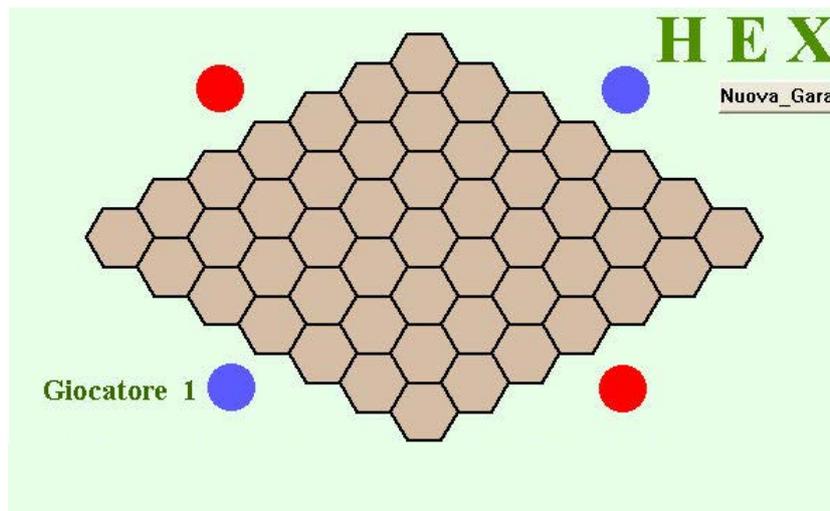
Vince il primo giocatore che lascia l'avversario con meno di tre pezzi in gioco o senza possibilità di movimento.

## Hex

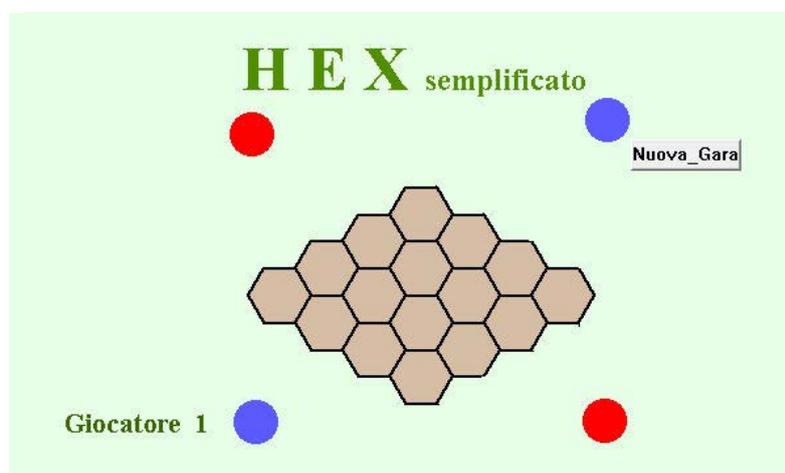
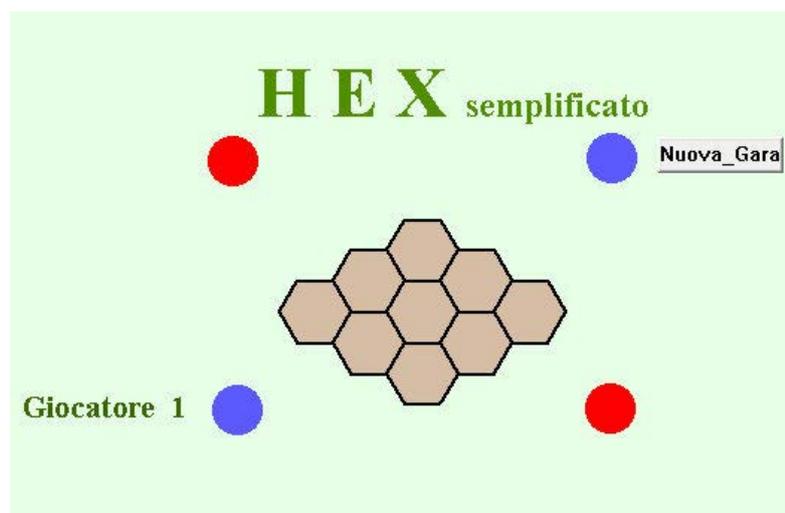
L'Hex è un altro gioco molto interessante, che utilizza gli esagoni, in cui due giocatori devono cercare di connettere i due lati della scacchiera. Sono molto utilizzate scacchiere da 10 x 10 e 11 x 11. John Nash, il suo inventore, giocava su una scacchiera da 14 x 14.

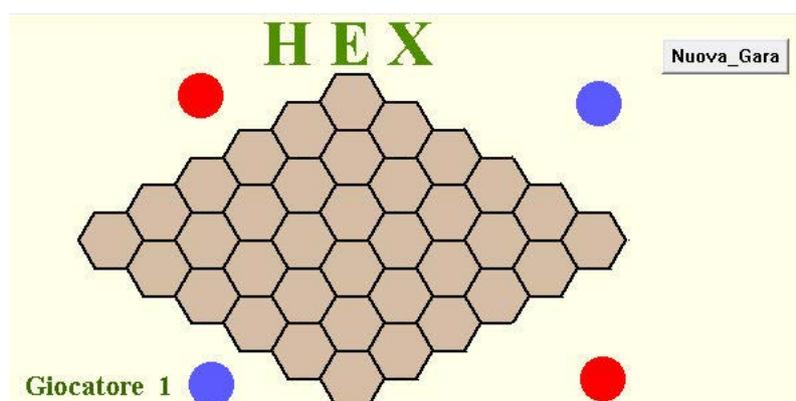
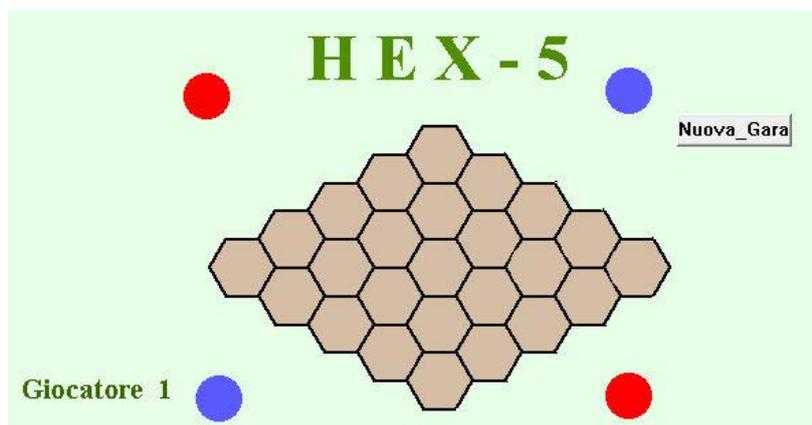
I due giocatori sono posizionati ai lati opposti della scacchiera, mentre le caselle d'angolo ai vertici del rombo appartengono ad entrambi.

A turno ciascun giocatore posizionerà una pedina in una qualsiasi casella libera, e la stessa una volta collocata non può essere né spostata, né catturata. Come ti accennavo lo scopo del gioco è connettere con una catena ininterrotta di proprie pedine i due lati del proprio colore. Il gioco non può mai terminare in parità, perché l'unico modo per impedire all'avversario di formare un percorso continuo è formarne uno con il proprio colore.



Per far comprendere meglio il gioco ho realizzato anche le versioni semplificate con 9 celle (3 x 3), 16 celle (4 x 4), 25 celle (5 x 5) e 36 celle (6 x 6).





Così, prima di cimentarti con l'Hex base potrai imparare le strategie vincenti.

## Pentamini

Il gioco dei Pentamini serve per mettere alla prova le capacità di logica e di intuizione. Basta un semplice foglio a quadretti o il programma sviluppato per MicroMondi per scoprire un'infinità di immagini divertenti da comporre.

Solomon W. Golomb, nel 1953, per superare la noia di una lezione poco interessante, incominciò a tracciare una serie di figure che avevano il quadretto come punto di partenza. Tentò poi di classificarle, cercando di stabilire quante figure diverse fosse possibile costruire con uno con due, tre, quattro quadretti e così via, stabilendo però una regola precisa: **“i quadretti che compone-**

vano le varie figure dovevano avere almeno un lato in comune e si dovevano considerare equivalenti tutte quelle figure che potevano essere sovrapposte con un movimento qualsiasi”.

Golomb chiamò **polimini** le figure così ottenute. In particolare, **monomino** il quadretto base, **duomino** l'unica figura che si può costruire con due quadretti, **trimini** quelle formate da tre quadretti, **tetramini** quelle di quattro quadretti, **pentamini** di cinque e così via, sempre tenendo presente la regola che i quadretti devono avere almeno un lato in comune e che si devono escludere le figure equivalenti. Il suo gioco divenne ben presto molto popolare fra gli studenti. Fu poi **Martin Gardner**, il massimo esperto in giochi matematici, a rilanciarlo in tutto il mondo attraverso le sue pagine di *Scientific American*.

Ecco le immagini dei polimini:

Il **monomino** (un quadretto):



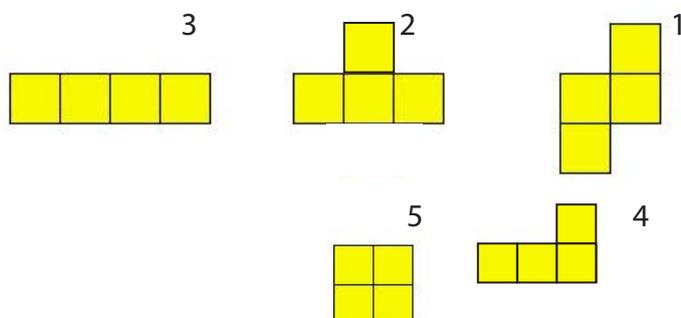
Il **duomino** (due quadretti):



Due **trimini** (3 quadretti):

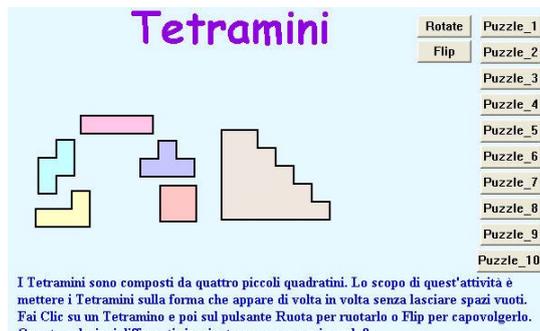


Cinque **tetramini** (4 quadretti):

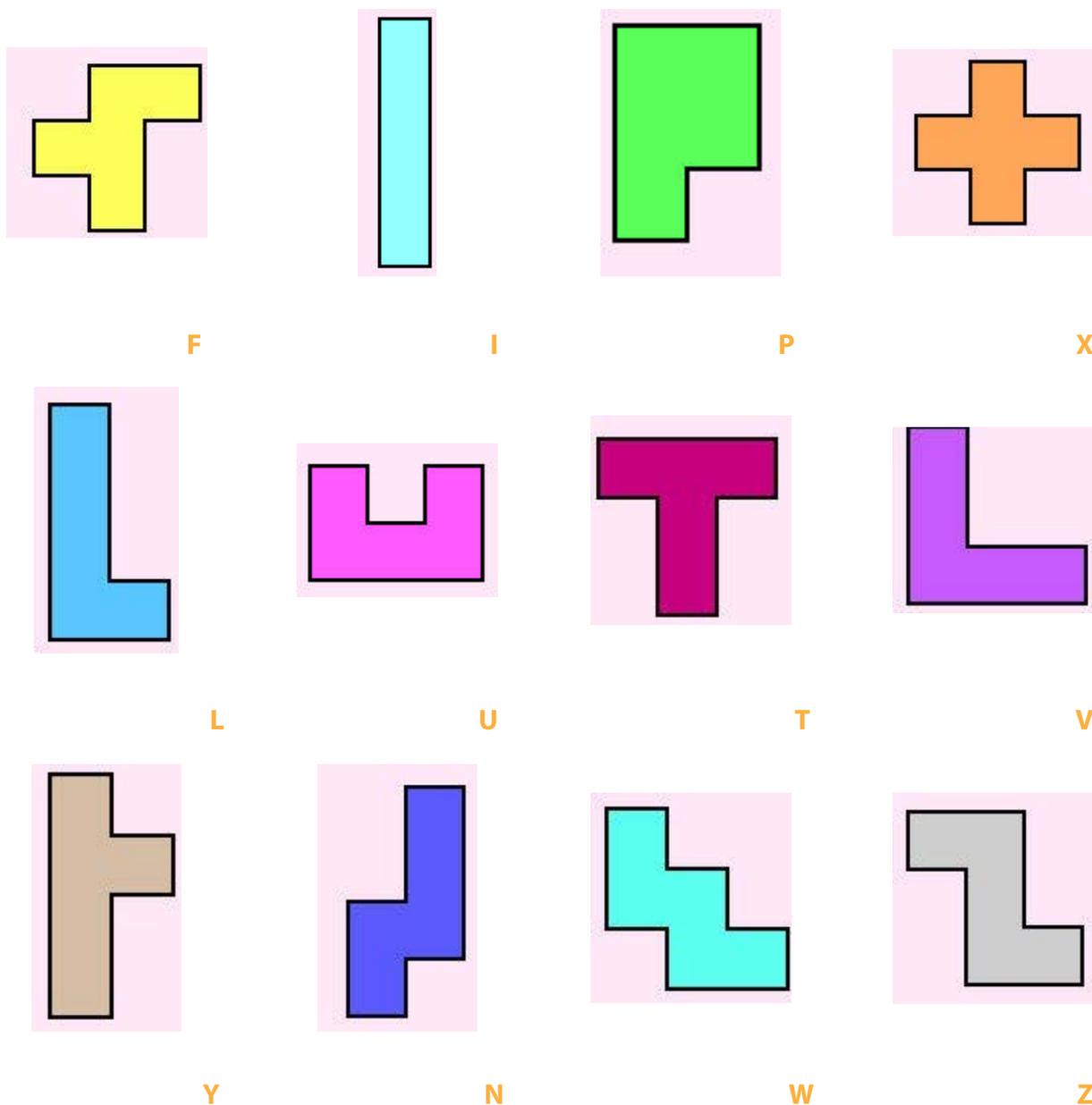


Il progetto **Tetramini** ti permette già di riempire forme e di capire come sarà il gioco più complesso dei **Pentamini**.

Prova ad aprire il progetto, ti apparirà la schermata in cui si vedono chiaramente i cinque pezzi e la figura da riempire.



Ed ecco finalmente i dodici **Pentamini** nell'ordine:

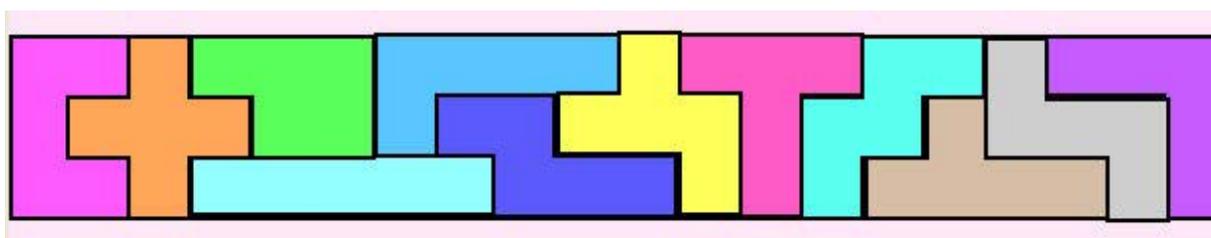


Come hai visto, i Pentamini possono avere svariate forme, ad esempio possono essere a T, a L, a Z, a ponte, a scalini, a croce, insomma l'importante è che occupino cinque caselle.

**Lo scopo del gioco è quello di occupare interamente lo spazio con i Pentamini.**

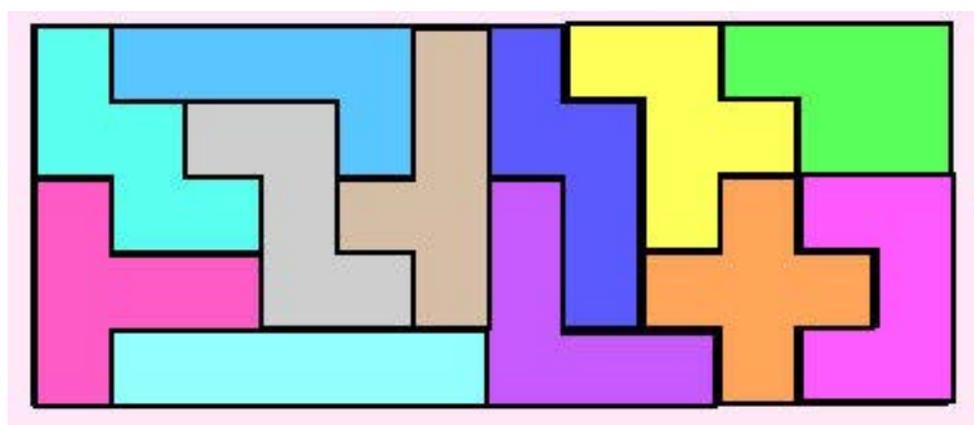
All'inizio hai uno spazio vuoto (in genere di forma rettangolare). Il gioco finisce quando hai collocato tutti i **Pentamini**, riempiendo esattamente lo spazio a tua disposizione.

Con queste figure di base puoi formare moltissime combinazioni. Ad esempio, per realizzare il rettangolo formato da **3 x 20 quadretti**, sono state trovate soltanto 3 soluzioni. Di seguito puoi vederne una.

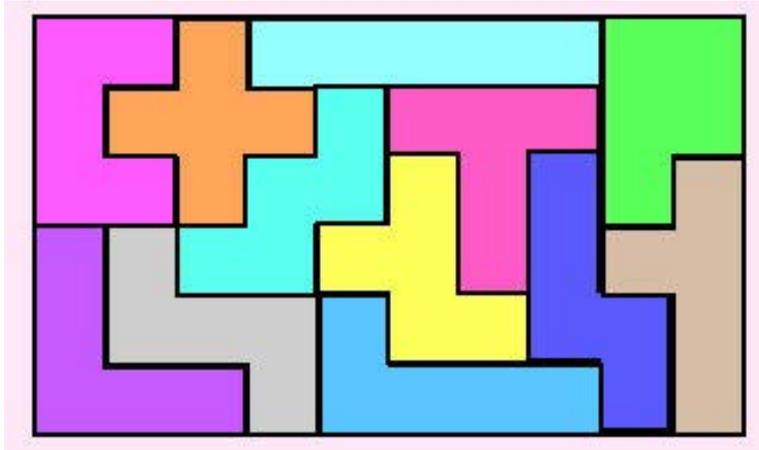


*Il rettangolo 3 x 20 ha solo 3 soluzioni*

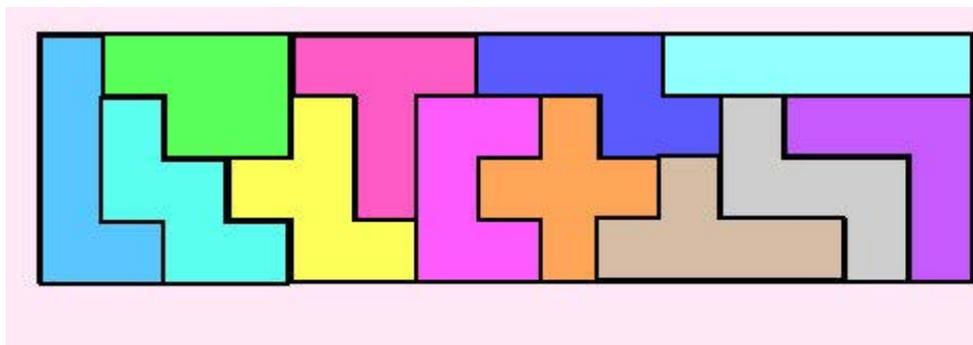
Mentre per il rettangolo formato da **5 x 12 quadretti** sono state trovate più di 1000 soluzioni.



*Il rettangolo 5 x 12 ha più di 1000 soluzioni*

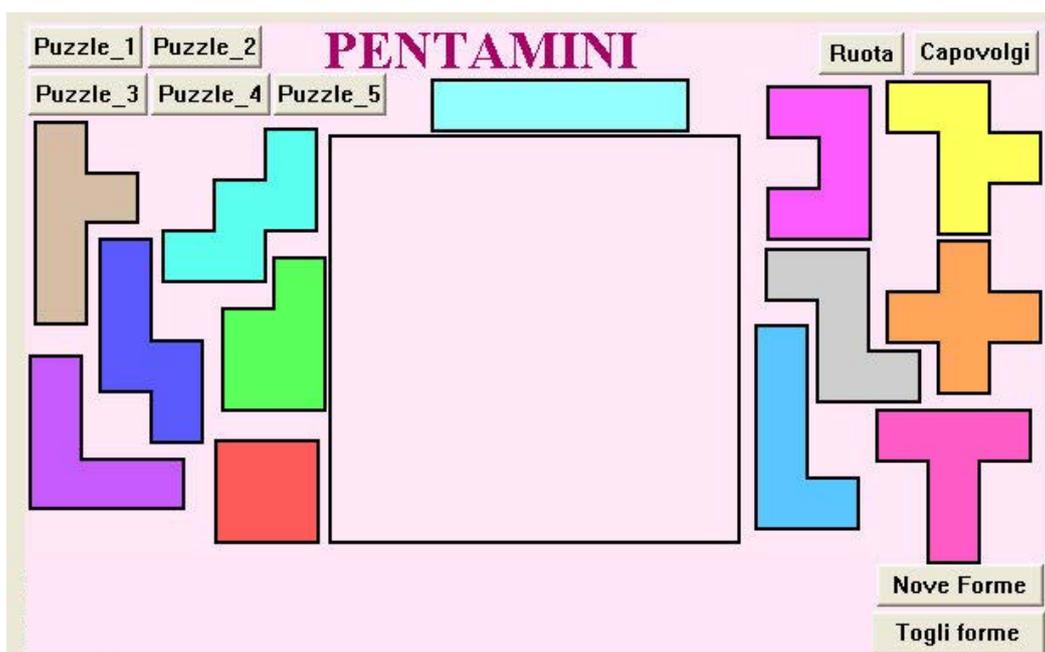


*Il rettangolo 6 x 10 ha più di 2000 soluzioni*

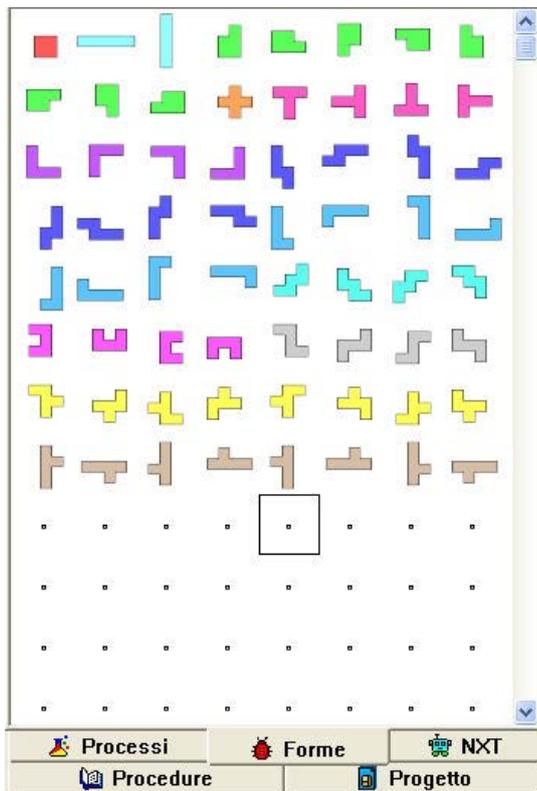


*Il rettangolo 4 x 15 ha anch'esso più di 2000 soluzioni*

Ecco come si presenta il gioco in MicroMondi.



Di seguito puoi vedere tutte le forme ruotate:



Puoi realizzare 29 puzzle (di cui sei rettangolari e altri di varie forme):

Puzzle 1 = formato **8 x 8**

Puzzle 2 = formato **6 x 10**

Puzzle 3 = formato **5 x 12**

Puzzle 4 = formato **4 x 15**

Puzzle 5 = formato **3 x 20**

Puzzle 6 = formato **3 x 15**

Dal puzzle 7 al 29, varie forme.

Uno dei siti più interessanti di matematica online è il Progetto Polimath del Politecnico di Torino, qui potrai approfondire non solo i Polimini ma tutti i giochi logici più belli e coinvolgenti e moltissimi altri argomenti di matematica:

<http://areweb.polito.it/didattica/polymath/htmlS/probegio/GAMEMATH/Polimini/Polimini.htm>

## Sudoku

Il Su-doku da (*suu* "numero" e *doku (shin)* "singolo, scapolo", "numeri singoli") è nato in Giappone e si è diffuso subito in tutto il mondo. E' un rompicapo basato sulla logica e sui numeri, per risolverlo non è necessario essere esperti in *matematica* ma bisogna ragionare. Il Sudoku ha origine dai *quadrati latini* che furono creati dal matematico svizzero Eulero nel XVIII secolo.

### Spiegazione

Per giocare ti viene proposta una **griglia di 9x9**, ciascuna delle quali può contenere un numero da **1 a 9**, oppure essere vuota. La griglia è suddivisa in **nove righe** orizzontali, **nove** verticali e da **nove** "sottogriglie" delineate da bordi in neretto, che si chiamano **regioni**. Ognuna di queste regioni è formata da **3x3 celle** contigue.

Inizialmente vanno inseriti alcuni numeri nello schema (da un minimo di 20 ad un massimo di 35). Più numeri vengono inseriti inizialmente, più diventa facile arrivare alla soluzione finale.

Lo scopo del gioco è completare lo schema in modo che **ogni riga, ogni colonna e ogni regione contenga tutti i numeri da 1 a 9, nessuno escluso e senza ripetizioni**.

9	2	5	3	1	7	6	8	4
8	1	7	2	6	4	9	3	5
3	4	6	5	8	9	7	2	1
2	3	4	1	5	6	8	7	9
6	5	9	8	7	3	1	4	2
7	8	1	9	4	2	5	6	3
5	6	8	4	3	1	2	9	7
4	7	2	6	9	5	3	1	8
1	9	3	7	2	8	4	5	6

*Esempio di Sudoku completato*

Due sono le tecniche più importanti per risolvere un Sudoku: per **eliminazioni successive** e **zone proibite**.

Con le **eliminazioni successive** si inizia scrivendo in ogni quadratino libero tutti i numeri, dopo aver eliminato dalle nove cifre quelle già presenti nella riga, nella colonna e nella regione 3x3 a cui il quadratino appartiene. Si esamina poi la tabella alla ricerca di scelte "obbligate" e si procede alla cancellazione successiva delle scelte effettuate dalle corrispondenti celle della colonna, della riga e della regione.

		9				7		
	4		5		9		1	
3				1				2
	1			6			7	
		2	7		1	8		
	5			4			3	
7				3				4
	8		2		4		6	
		6				5		

*Ecco un Sudoku di esempio*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	12568	26	9	3468	28	2368	7	458	3568
B	268	4	78	5	278	9	36	1	368
C	3	67	578	468	1	678	469	4589	2
D	489	1	348	389	6	2358	249	7	59
E	469	369	2	7	59	1	8	459	569
F	689	5	78	89	4	28	1269	3	169
G	7	29	15	1689	3	568	129	289	4
H	159	8	135	2	579	4	139	6	1379
I	1249	239	6	189	789	78	5	289	13789

*Lo stesso Sudoku in cui sono stati inseriti tutti i numeri possibili in ogni cella*

Ad esempio nella cella A3 si può trovare solo il numero 9, nella cella A1 si possono trovare invece i numeri 1, 2, 5, 6 e 8. Il 3, il 4 e il 9 no perché si trovano già nella stessa regione. Il 7 no perché si trova sulla stessa riga. E così via.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	<b>1</b>	26	9	3468	28	2368	7	458	3568
B	268	4	78	5	278	9	36	1	68
C	3	67	578	468	1	678	469	4589	2
D	489	1	48	389	6	2358	249	7	59
E	469	<b>3</b>	2	7	59	1	8	459	569
F	689	5	78	89	4	28	1269	3	169
G	7	29	15	1689	3	568	129	289	4
H	59	8	<b>3</b>	2	579	4	19	6	179
I	249	29	6	189	789	78	5	289	<b>3</b>

*Ecco come appare il Sudoku dopo una prima eliminazione dei numeri*

Nelle fasi successive si controllano se ci sono scelte obbligate. Ad esempio, controllando la prima riga si vede che l'1 si trova solo nella prima cella (A1), pertanto si cancellano tutti gli altri numeri dalla prima cella.

Inoltre si cancellano tutti gli 1 che si trovano nella prima colonna e nel primo riquadro. Si continua con questa tecnica fino alla completa risoluzione.

Nella metodologia per **zone proibite** si controlla la disposizione di uno dei numeri per verificare se, in regioni dove non è presente, impedisce tutte le altre posizioni meno una che, pertanto, sarà quella giusta.

Nella figura puoi vedere un esempio di **zona proibita** per il numero 6.

Infatti i tre "6" in rosso su fondo giallo impediscono la presenza di altri 6 nelle caselle vuote evidenziate in grigio. Nella regione centrale a sinistra rimane una sola casella "permessa" per il 6 (in verde), e poiché deve esistere un 6 per ogni regione, si deduce che deve essere posizionato proprio lì.

	1					2	
	3			9		1	6
5	6			7			3
3		7			8		
						8	9
				6			
		6		2	5	4	
9		5		1			7
		3					2

Questo tipo di metodologia da sola non è sufficiente a risolvere completamente un Sudoku (a meno che non sia molto facile), ma è un valido complemento nella risoluzione di tutti gli schemi e accelera di molto la ricerca della soluzione.

## Sudoku e MicroMondi

Realizzare il Sudoku in MicroMondi non è facile, ma a noi interessa più vedere come funziona il gioco, pertanto ti fornisco alcune indicazioni pratiche sulla sua costruzione e poi vedremo come funziona.

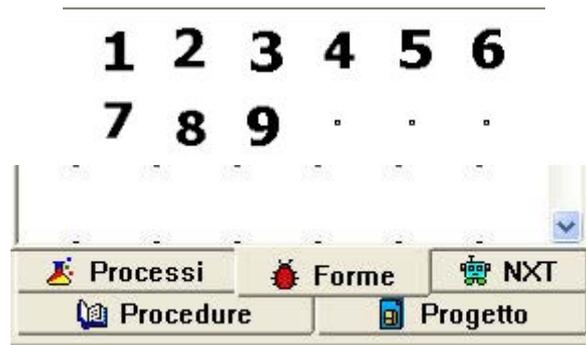
Ho costruito una griglia di 81 quadratini. Immagina che siano numerati da 1 a 81 nel modo seguente:

1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31	32	33	34	35	36
37	38	39	40	41	42	43	44	45
46	47	48	49	50	51	52	53	54
55	56	57	58	59	60	61	62	63
64	65	66	67	68	69	70	71	72
73	74	75	76	77	78	79	80	81

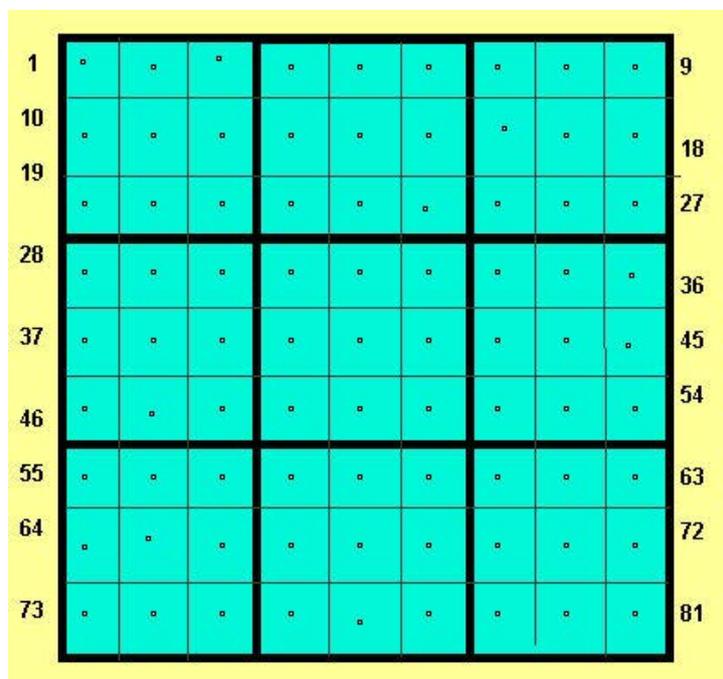
Hai già visto come realizzare griglie nel progetto “puzzle”.

Ho fatto nascere 81 tartarughe (nomi da **t1 a t81**).

Ho realizzato le nove forme (numeri da 1 a 9) e le ho messe nel Pannello Forme, assegnando alla prima forma il numero 1, alla seconda forma il numero 2 e così via fino alla forma numero 9.



Ho dato inizialmente alle tartarughe la forma numero 10 (ovvero nessuna forma - un puntino) e le ho posizionate in modalità nascosta al centro di ogni quadratino.



Ho copiato un Sudoku da una rivista di enigmistica e ho inserito al posto giusto i numeri scrivendo ad esempio t1, daif 2,... t54, daif 3 e così via. Vedi procedura **facile**.

Ho creato una serie di procedure per il suo funzionamento (alquanto complesse) e ho cercato di documentarle spiegando il significato di ciascuna.

## Per giocare

Puoi modificare i numeri iniziali copiando un Sudoku da una rivista e modificare la procedura **facile** che inserisce 30 numeri (possono essere anche di meno o di più):

### Per **facile**

*;inserisco 30 numeri*

t1, daif 3

t3, daif 9

t5, daif 4

t6, daif 2

t7, daif 8

t9, daif 1

t11, daif 8

t14, daif 3

t19, daif 6

t22, daif 9

t25, daif 3

t27, daif 5

t28, daif 9

t31, daif 5

t33, daif 1

t34, daif 6

t37, daif 4

t38, daif 1

t44, daif 3

t45, daif 8

t48, daif 2

t49, daif 3

t51, daif 4

t54, daif 9

t55, daif 5

t57, daif 1

t60, daif 9

t63, daif 7  
t68, daif 2  
t71, daif 4  
t73, daif 2  
t75, daif 6  
t76, daif 8  
t77, daif 5  
t79, daif 9  
t81, daif 3  
Fine

Se hai bisogno di cancellare i numeri e sostituirli puoi usare la procedura **pulire**.

**Ogni volta che inserisci un nuovo numero devi prima verificare, per ciascuno di essi, che non sia già presente in orizzontale, in verticale o nella sua regione (3 x 3).**

Quando hai deciso se utilizzare i numeri esistenti o inserirne altri, sei pronto per iniziare veramente a risolvere un Sudoku.

Massima concentrazione e ricorda le regole (ti consiglio di stampare e avere sempre sotto mano la griglia con gli 81 numeri a pagina 196, perché ogni volta che vorrai inserire un numero ti verrà chiesta anche la sua posizione).

Come puoi vedere nell'immagine seguente, ci sono una serie di pulsanti accanto al Sudoku.

Il pulsante **Inserisci un numero sicuro** è utile quando devi inserire un numero di cui sei certo che non ci sono conflitti con altri (ad esempio nella cella 81 sicuramente ci andrà il numero 4 (le altre due righe da 55 a 63 e da 64 a 72 hanno già un 4!).

Il pulsante **inserisci un numero dubbio** ti può essere utile quando vuoi provare a inserire un numero di cui non hai la certezza che sia quello giusto, in tal caso il numero viene stampato in **rosso**.

Con i pulsanti **“Cancella 1 numero”** e **“Cancella i numeri”** puoi cancellare un solo numero o tutti.

## Verifica

Ho inserito la verifica (un lavoraccio!!) per ogni numero, infatti ogni qualvolta ne inserisci uno, il programma effettua il controllo e **se ci sono conflitti** in orizzontale, verticale o nella regione, **il numero non viene inserito**.

La verifica viene effettuata anche quando inserisci un numero dubbio.

Adesso però tocca a te, sono sicuro che diventerai un bravo risolutore di Sudoku.

SUDOKU

Inserisci un numero sicuro    Inserisci numero dubbio

1	•	5	8	•	6	•	•	•	2	9
10	•	7	•	1	4	•	8	5	9	18
19	•	•	•	•	•	7	•	•	•	27
28	•	•	•	2	•	•	•	6	7	36
37	1	•	•	•	•	•	•	•	5	45
46	8	9	•	•	•	6	•	•	•	54
55	•	•	•	4	•	•	•	•	•	63
64	7	8	4	•	1	5	•	2	•	72
73	5	•	•	•	7	•	1	9	•	81

Premi per verificare

Sudoku Facile

Cancella i numeri

Cancella 1 numero

Ho creato un'altra versione di Sudoku in cui, per inserire un numero, devi cliccare sulla rispettiva cella. Lo puoi utilizzare se non hai la necessità di imparare bene dove si trovano gli 81 numeri.

## SUDOKU

Per inserire un numero  
clicca sulla cella corrispondente

Inserisci numero dubbio

Sudoku Facile

Cancella i numeri

Cancella 1 numero

		3		6				2
	7		1	4		8	5	9
					7			
			2				6	7
1								5
8	9				6			
			4					
7	8	4		1	5			2
5				7		1	9	

Mostra griglia

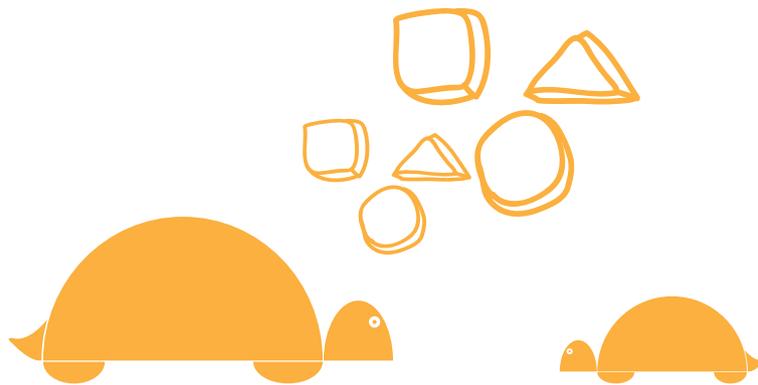
Nascondi griglia

E' molto più facile da utilizzare. Ogni volta che inserisci un numero in una cella viene effettuata sempre la verifica. Se ci sono conflitti il numero non viene stampato. Inoltre puoi sempre inserire un numero di cui non sei sicuro e puoi cancellare 1 o tutti i numeri. Il progetto si chiama **Sudokucella**.



# Parte terza

## Un mondo di geometria



### La Geometria della Tartaruga. Dai poligoni ai frattali

La Geometria Euclidea tradizionale è costruita su astrazioni: un punto senza dimensioni, una linea che ha una lunghezza ma senza spessore, il piano bidimensionale... Tutto questo è difficile da far comprendere ai bambini.

Anche la Geometria Analitica poggia su una struttura esterna di riferimento: il sistema di coordinate. Al contrario, la Geometria della Tartaruga è "corpo sintonica". La tartaruga si muove intorno, come fai tu. Ti puoi identificare con essa e capire che cosa sta facendo. La tartaruga è un oggetto reale, concreto, che può essere visto e manipolato.

La Geometria della Tartaruga non è stata concepita per sostituire la Geometria tradizionale ma, piuttosto, come un punto di accesso alternativo della Geometria e della Matematica in generale.

È stata pensata per i bambini come per gli adulti. Ti invito a provare gli esempi che seguono per capire qual è la logica che sta alla base della Geometria della Tartaruga.

Come già hai avuto modo di vedere, il comando **avanti 100** fa muovere la tartaruga in linea retta di 100 “passi tartaruga”. **Destra 45** ruota la tartaruga di 45 gradi in senso orario senza farla muovere. **Avanti 50** fa andare avanti nella nuova direzione la tartaruga di 50 passi.

Con i comandi **Avanti** e **Destra** puoi far muovere la tartaruga che ha anche una penna. Con la penna giù, la tartaruga disegna forme geometriche.

Posizione iniziale sullo schermo.



Ecco alcuni comandi.



*avanti 50*



*destra 45*



*avanti 25*

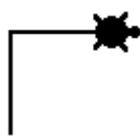
Vuoi costruire un quadrato?



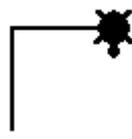
*avanti 50*



*destra 90*



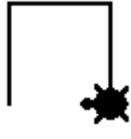
*avanti 50*



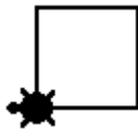
*destra 90*



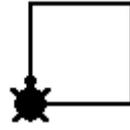
avanti 50



destra 90



avanti 50



destra 90

Per evitare di scrivere tanti comandi, puoi usare anche il comando **ripeti**:

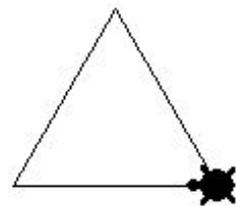
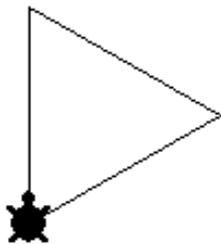
**ripeti 4 [avanti 50 destra 90]** disegna ancora un quadrato.

E un triangolo?



**ripeti 3 [avanti 50 destra 60]** Oops! Non va bene, correggi!  
Devi riflettere e capire che la tartaruga si muove per angoli esterni e allora non  $60^\circ$  ma  $120^\circ$ .

Una volta realizzato il triangolo ti aspettano nuove sfide.



Il triangolo appare con la base perpendicolare. Facciamolo con la base parallela.

Un altro importante aspetto del Logo è la definizione di **Procedure**.  
Se disegni un quadrato con queste istruzioni:  
**Ripeti 4 [avanti 50 destra 90]**

e scrivi  
**quadrato**

MicroMondi risponde:  
Non so come fare quadrato

Ecco come insegnare la nuova parola a MicroMondi, (devi scriverla nel Pannello Procedure):

Per **quadrato**

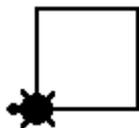
Ripeti 4 [avanti 50 destra 90]

Fine

Adesso se scrivi **quadrato**, MicroMondi disegna un quadrato come quello che hai realizzato con i comandi **ripeti 4 [avanti 50 destra 90]**. MicroMondi ha imparato una nuova parola.



*avanti 50*



*quadrato*

Questa parola la puoi usare in altre procedure.

Le procedure possono avere anche “una variabile” per usare valori differenti.

Scrivi la seguente procedura **quadrato**:

Per **quadrato** :lato

Ripeti 4 [avanti :lato destra 90]

Fine

Adesso puoi disegnare quadrati di qualsiasi grandezza, devi solo scrivere il valore dopo la procedura.



Puoi fare di più: una procedura che realizza qualsiasi poligono regolare. Devi renderti conto che ogni volta che disegna una figura chiusa, la tartaruga effettua una rotazione di  $360^\circ$  e allora

$3 \times 120 = 360^\circ$  -> triangolo

$4 \times 90 = 360^\circ$  -> quadrato

$5 \times 72 = 360^\circ$  -> pentagono

$6 \times 60 = 360^\circ$  -> esagono

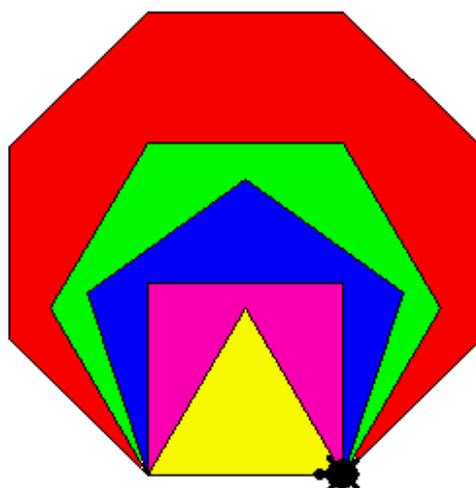
...

Ecco la procedura per disegnare un qualsiasi poligono:

Per **poli** :lato :nlati

Ripeti :nlati [Avanti :lato destra  $360 / :nlati$ ]

Fine



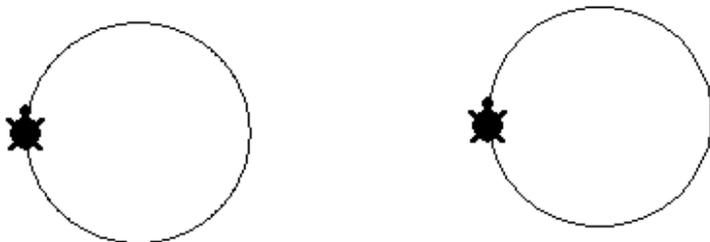
Se utilizzi gli strumenti di disegno puoi realizzare una fantasia di poligoni colorati.

In alcuni casi, quando la somma degli angoli è multipla di  $360^\circ$ , ottieni delle stelle con la seguente procedura:

Per **Stella** :lato :punte :angolo  
Ripeti :punte [av :lato de :angolo]  
Fine

Ma cosa succede se aumentiamo il numero di lati e diminuiamo la lunghezza del lato?

Poli 10 36 o poli 1 360?



Ottieni operativamente il concetto di circonferenza come figura limite di un poligono con un elevato numero di lati molto piccoli.

## La ricorsività

Una procedura che richiama se stessa è detta **ricorsiva**. Vediamo un esempio per capire bene il funzionamento.

Supponi di voler realizzare una spirale con la seguente procedura:

Per **Spirale** :lato

Avanti :lato Destra  $90^\circ$  ;*spirale quadrata perché l'angolo è di  $90^\circ$*

Spirale :lato + 5 ;*la procedura richiama se stessa aumentando il lato di 5*

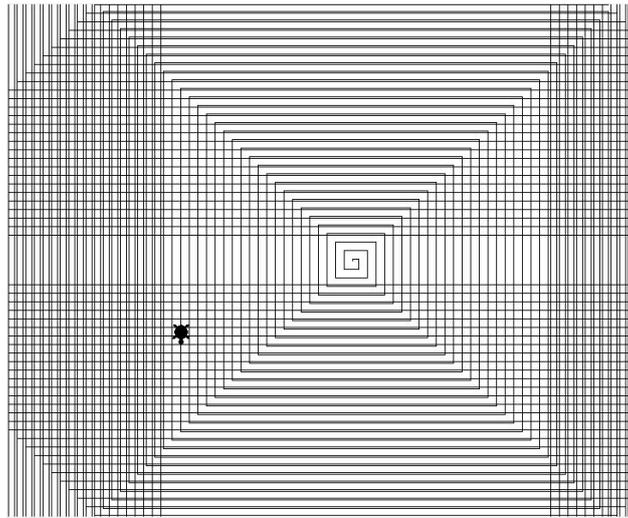
Fine

## Esercitazione pratica

Copia o scrivi la procedura nel Pannello Procedure.

Fai nascere una tartaruga e metti la penna giu.  
Poi scrivi nel Centro dei Comandi:  
Spirale 20 (Invio) ;20 è il valore del lato

Vedrai che immediatamente viene realizzata la spirale ma i lati continuano a essere tracciati e si avvolgono su se stessi visualizzando un groviglio.



Inserisci Aspetta 5 nella procedura dopo Destra 90  
Per **Spirale** :lato  
Avanti :lato Destra 90 Aspetta 5  
Spirale :lato + 5  
Fine

Così rallenti la procedura e puoi vedere meglio cosa accade.  
Oppure inserisci una regola di stop quando il lato raggiunge, ad esempio, il valore 200.

Per **Spirale** :lato  
Avanti :lato Destra 90  
se :lato > 200 [stop]; *regola di stop*  
Spirale :lato + 5  
Fine

Adesso riesci a vedere bene l'immagine. Ma cosa accade nella procedura?

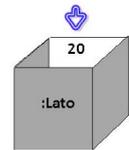
Vediamo passo passo come funziona la *ricorsività*.

Dai alla variabile :lato il valore 20.

### **Spirale 20**

Avanti 20 destra 90

La tartaruga si muove di 20 passi avanti e ruota di 90°.



Poi esegue la linea ricorsiva:

Spirale :lato + 5 (ovvero 20 + 5) -> Spirale 25

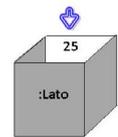
La procedura continua passando alla prima linea il valore del lato 25.

...

### **Spirale 25**

Avanti 25 destra 90

La tartaruga si muove di 25 passi avanti e ruota di 90°.



Viene eseguita la linea ricorsiva:

Spirale 25 + 5 -> Spirale 30

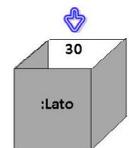
La procedura continua passando alla prima linea il valore del lato 30.

...

### **Spirale 30**

Avanti 30 Destra 90

La tartaruga si muove di 30 passi e ruota di 90°.



Viene eseguita la linea ricorsiva:

Spirale 30 + 5 -> Spirale 35

La procedura continua passando alla prima linea il valore del lato 35.

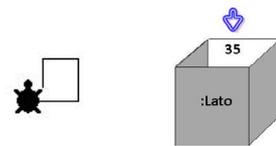
...

## Spirale 35

Avanti 35 Destra 90

La tartaruga si muove di 35 passi e ruota di  $90^\circ$ .

Spirale 35 + 5 -> Spirale 40

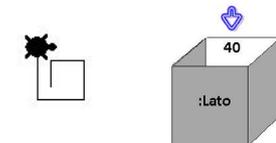


La procedura continua passando alla prima linea il valore del lato 40.

...

## Spirale 40

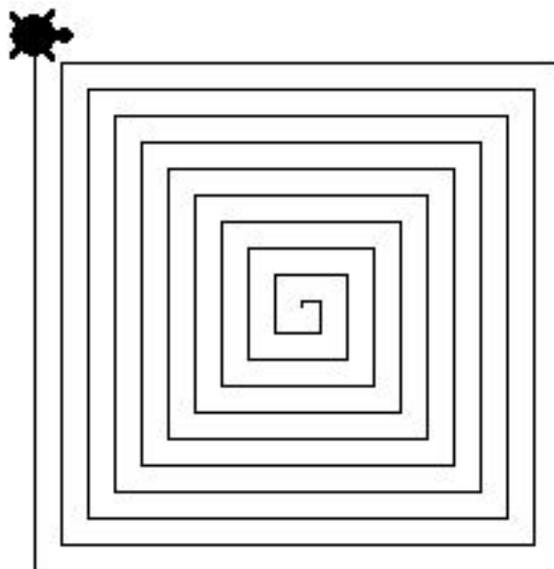
Avanti 40 Destra 90



La tartaruga si muove di 40 passi e ruota di  $90^\circ$ .

Spirale 40 + 5 -> Spirale 45

E così via fino a ottenere la spirale completa.



Il valore del passo è 5. Cosa cambia se modifichi tale valore?

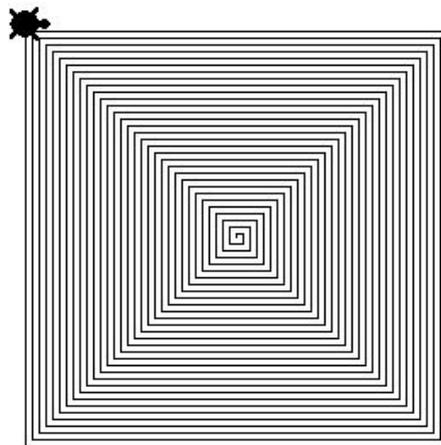
Fai le ipotesi e poi verifica quello che succede.

Prova a vedere cosa accade se sostituisci  $90^\circ$  con  $30^\circ$ ;  $45^\circ$ ;  $60^\circ$ ;  $120^\circ$ .

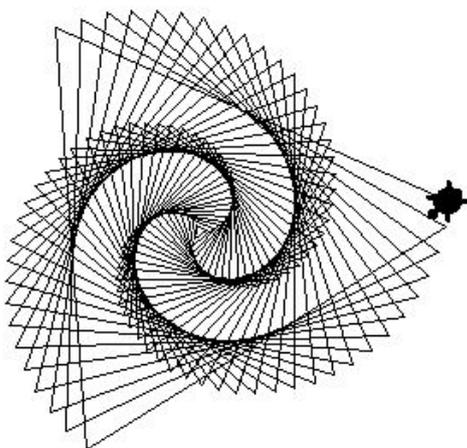
## Spirale con due variabili (lato e angolo)

Per **spirale** :lato :angolo  
se :lato > 250 [stop]  
Avanti :lato destra :angolo  
Spirale :lato + 2 :angolo  
Fine

Con questa procedura puoi ottenere moltissime spirali cambiando il valore dell'angolo.



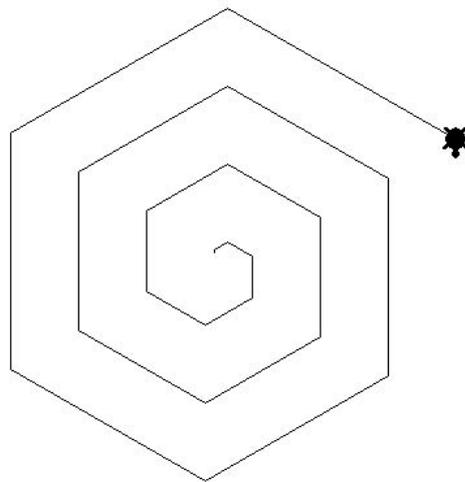
**Spirale 0 90** (il lato inizia da 0 e l'angolo è sempre 90°. In questo modo si ottiene una spirale quadrata)



**Spirale 0 91** (l'angolo è 91°. Vedi la somiglianza con oggetti della natura)

Per **spirale** :lato :angolo  
se :lato > 250 [stop]  
Av :lato de :angolo  
Spirale :lato + 10 :angolo  
Fine

Se modifichi il passo con cui si incrementa il lato, lasciando l'angolo invariato, ottieni una spirale più larga, come questa.



*Spirale 20 60*

Prova, invece, a incrementare l'angolo, inserendo la regola di stop per l'angolo maggiore di 360° e mantieni il lato invariato.

Per **spirale1** :lato :angolo  
se :angolo > 360 [stop]  
Av :lato de :angolo  
Spirale1 :lato :angolo + 5  
Fine



*Spirale1 20 15*

*Ottieni una spirale completamente diversa.*

*E se l'angolo è due volte 360°?*

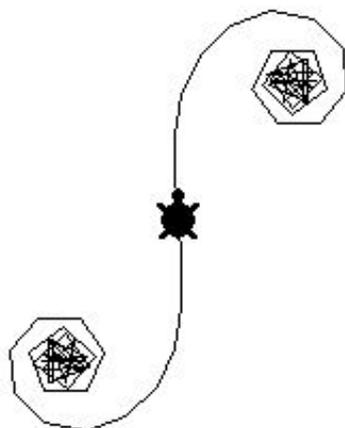
Per **spirale2** :lato :angolo

se :angolo > 720 [stop]

Av :lato de :angolo

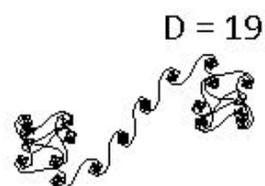
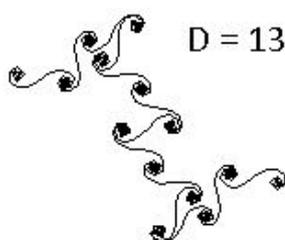
Spirale2 :lato :angolo + 5

Fine



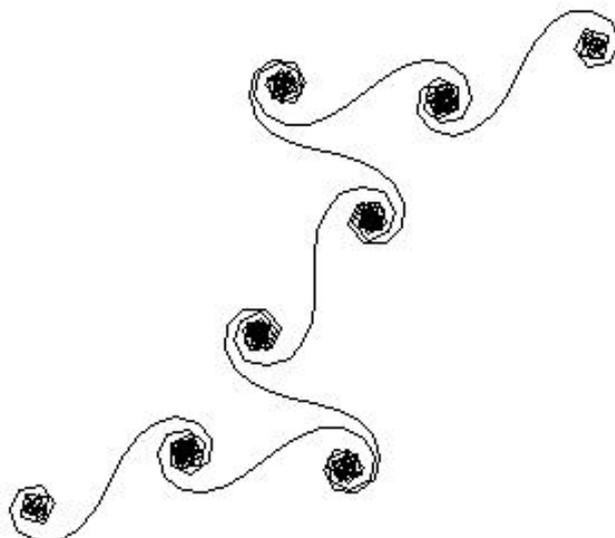
*Spirale2 20 15*

*Le forme che ottieni ti sorprendono sempre.*

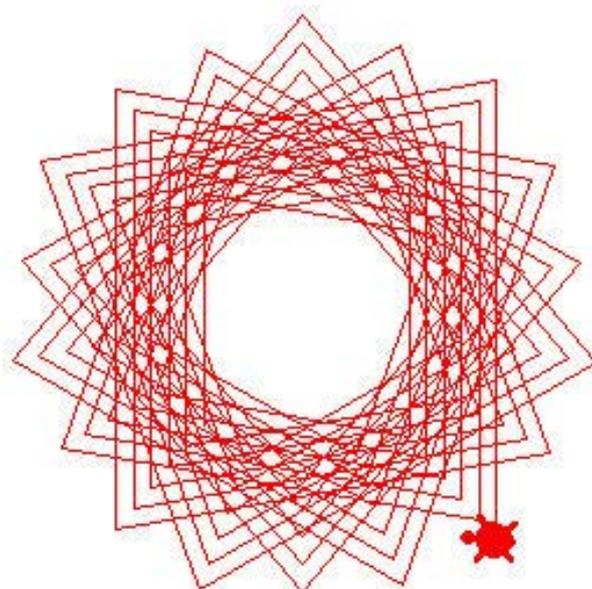


Procedura **Spira** (vedi allegato) con  $D = 7$ ;  $D = 13$ ;  $D = 19$ .

Vedi anche la procedure:  
**Spirali e Spirali varie**

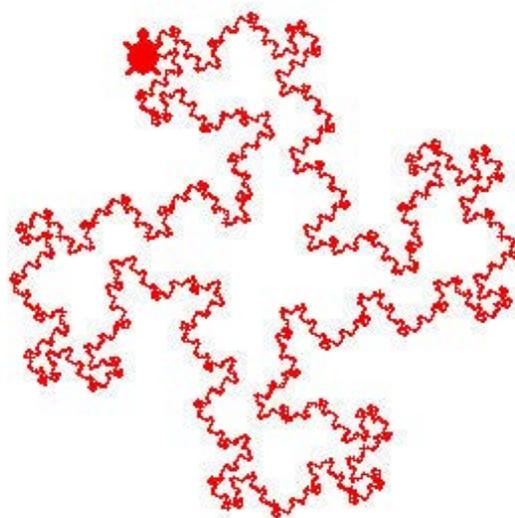


*Inspi 10 167*

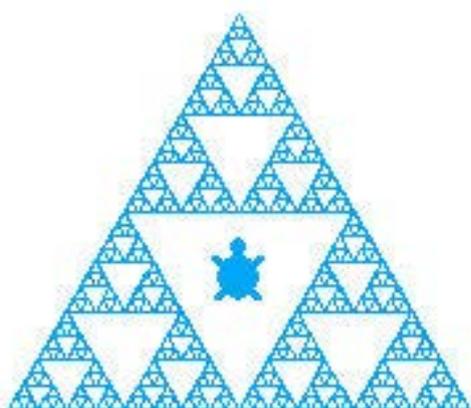


*Polispi 100 100 100*

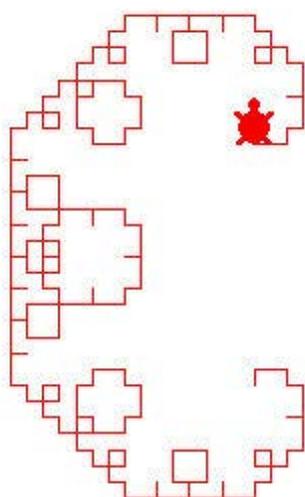
*Puoi fare ancor di più con le curve che riproducono se stesse.*



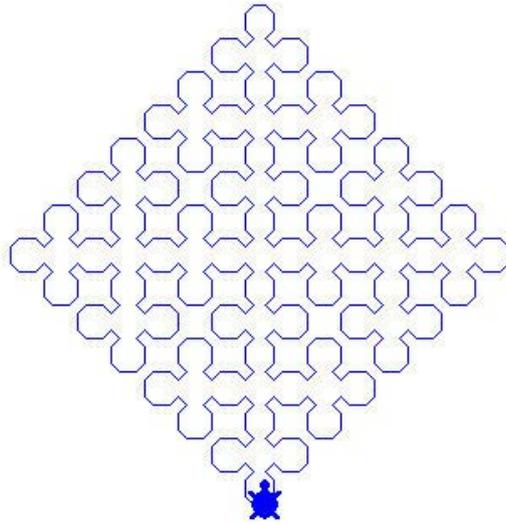
*Curva del Dragone*



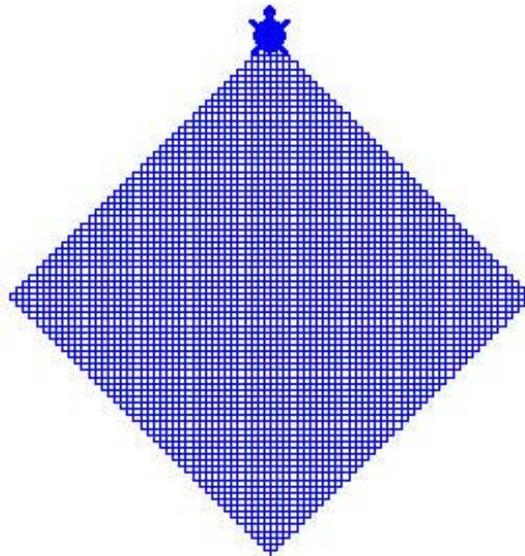
*Curva triangolare*



*Curva C*



*Sierpinski*



*Curva di Peano*

Vedi i progetti  
**Curve ricorsive**  
**Curve che riempiono il piano**

## Micromondo Paradiso

Alcuni docenti universitari Ungheresi, **Károly Farkas** e **László Csink Ildikó Tasnádi**, seguendo le idee di Uzi Armon, Sergei Supronov e Izabella Foltynowicz hanno creato e provato nelle scuole un nuovo ambiente per la generazione di curve (spirali, nefroidi, rosette...), realizzate sempre con la stessa procedura, variando soltanto alcuni parametri. Hanno creato un Micromondo Paradiso dove si trovano vari personaggi, di cui tre principali: **Adamo, Eva e Caino**.

*In questo Micromondo è possibile far vedere agli studenti come realizzare curve anche molto complesse, semplicemente **sovrapponendo dei movimenti**.*

*Adamo effettua sempre lo stesso movimento; Eva si muove in modo indipendente rispetto ad Adamo e Caino esegue entrambi i movimenti (seguendo il padre e la madre).*

### **Scena Prima – Creazione dei personaggi**

Fai nascere tre tartarughe:

Nuovatartaruga "Adamo mt giu (colore nero)



Nuovatartaruga "Eva daic 15 mt giu (colore rosso)



Nuovatartaruga "Caino mt giu daic 105 daispessorelinea 1 (colore blu)



Inserisci nel campo OnClic delle tartarughe i seguenti comandi:

Dai "Adamo" onclik [ripetisempre [esegui :a]]

Dai "Eva" onclik [ripetisempre [esegui :b]]

Dai "Caino" onclik [ripetisempre [esegui :a esegui :b]]

Adamo (eseguirà sempre :a), Eva (eseguirà sempre :b). Caino eseguirà entrambi i movimenti (esegui :a esegui :b).

## **Scena Seconda – Movimenti lineari**

Dai ad a e b i seguenti valori (puoi scriverli nel Centro dei Comandi oppure creare un pulsante o una procedura):

Assegna "a [av 1]

Assegna "b [av 1]

*Fai andare tutte le tartarughe al centro con le penne giu:*

*Tutti [tana giu]*

*Se li fai muovere tutti contemporaneamente*

*Tutti [clicon]*

*vedrai Caino muoversi più velocemente di Adamo ed Eva (sovrapposti uno sull'altra).*



## **Scena Terza – Nuova modalità di creazione di poligoni regolari**

Dai ad a e b i seguenti valori:

Assegna "a [av 50]

Assegna "b [de 90]; un angolo retto

Tutti [tana giu] e tutti [clicon]

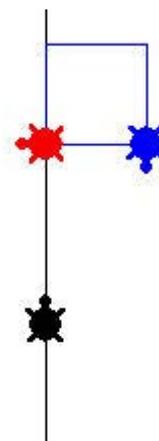
Adamo si muove sempre in avanti;

Eva si muove sempre ruotando di 90 gradi su se stessa;

Caino mette insieme i due movimenti [av 1 e de 90] e si muove su un quadrato.

Ogni volta che modifichi l'angolo ottieni un poligono diverso.

Prova per 30 – 45 – 60 – 120 ...



## **Scena Quarta – Nuova modalità di creazione della circonferenza**

Dai ad Adamo ed Eva i seguenti valori:

Assegna "a [av 1]

Assegna "b [de 1]

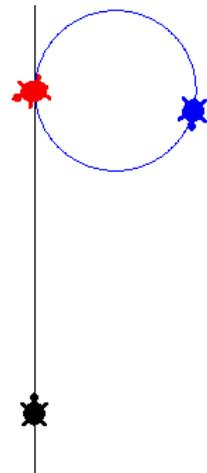
Tutti [tana giu] e tutti [clicon]

Adamo si muove sempre in avanti;

Eva si muove sempre ruotando su se stessa;

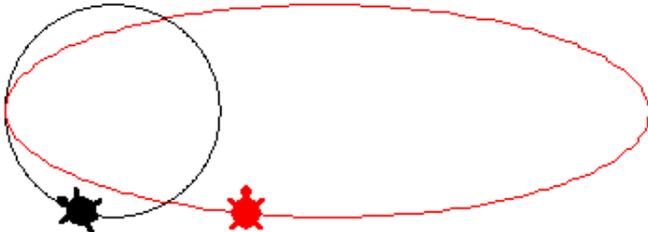
Caino mette insieme i due movimenti [av 1 e de 1] e si muove su una circonferenza.

Siamo riusciti ad ottenere la circonferenza da due movimenti sovrapposti.



### **Corollario**

*Se Adamo si muove di moto circolare, puoi ottenere un'ellisse dando a Eva una delle coordinate di Adamo moltiplicata per un fattore (ad esempio 3).*



## **Scena Quinta - Rotolamento**

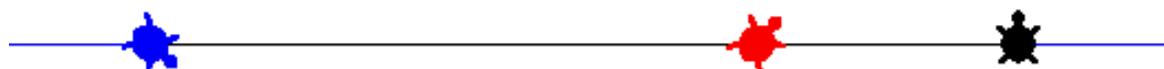
Se Adamo si muove in un sistema di coordinate assolute (ovvero dando alla coordinata X il suo valore aumentato di 1)

assegna "a [daix Xcor + 1]

ed Eva si muove ruotando su se stessa

assegna "b [de 1]

Caino rotola o fa continue capriole.



Accade lo stesso se diamo anche a Eva le direzioni assolute della rotazione  
assegna "b [daid direzione + 1].

### **Scena Sesta - Spirali**

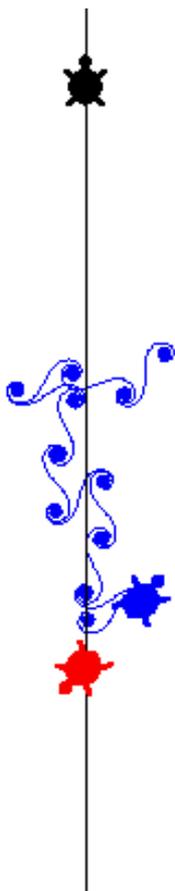
Nel caso in cui Adamo si muove in avanti ed Eva ruota sempre più lentamente (o più velocemente), Caino si muove disegnando una spirale.

Adamo: assegna "a [av 1]

Eva: assegna "s 0

assegna "b [de :s assegna "s :s + 0,3]

Modificando i valori dopo :s, l'incremento determinerà il tipo di spirale. Possono essere create particolari decorazioni se l'aumento della rotazione è un numero primo.



*Inserendo uno slider di nome parametro (valori 1, 20, 1) e modificando in questo modo Eva:*

assegna "b [de :s assegna "s :s + parametro / 10]  
potrai ottenere vari tipi di spirali ornamentali.

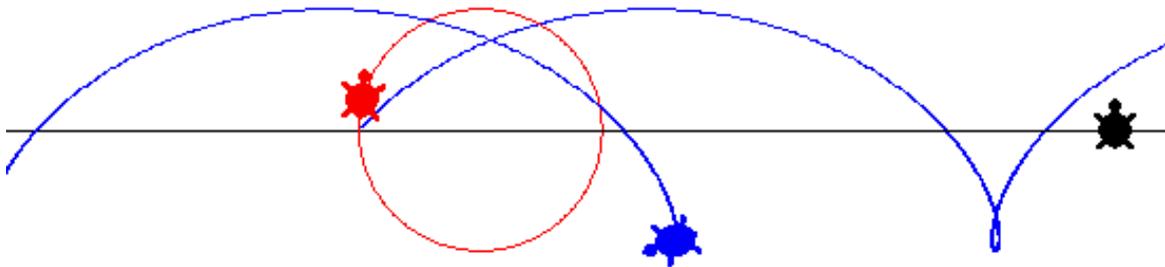
## **Scena Settima - Cicloide**

Se Adamo si muove di moto rettilineo (con un incremento continuo)  
assegna "a daix xcor +1

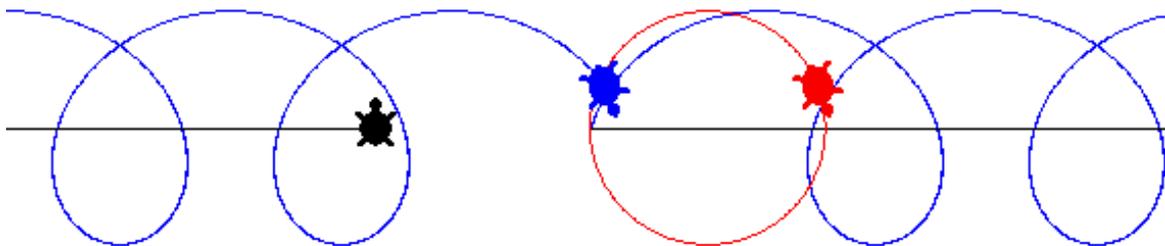
ed Eva di moto circolare

assegna "b av 1 de 1

Caino si muoverà realizzando una curva detta cicloide.



La cicloide sarà diversa se cambi il valore assegna "a daix xcor + lunghezza / 10 (dove lunghezza è uno slider)



Devi creare lo slider lunghezza (minimo 1 massimo 10 valore attuale 1).

## **Scena Ottava – Curva a denti di sega**

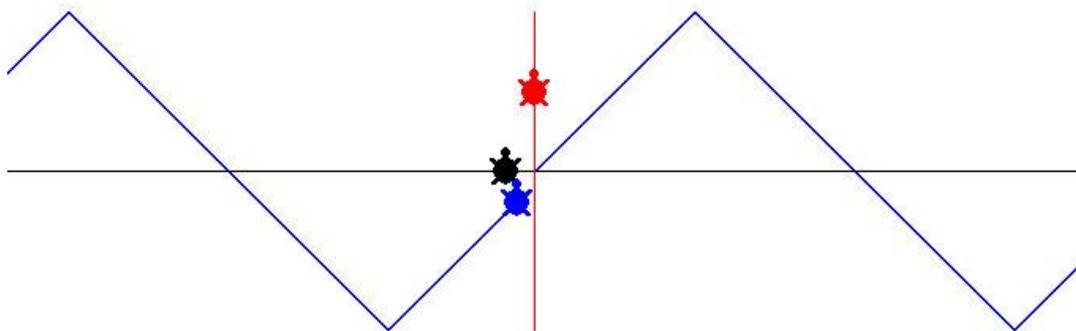
Dai ad Adamo

assegna "a daix xcor + 1

e a Eva un moto alternativo

assegna "b av 1 se (chiedia "Caino [assoluto ycor]) > 90 [de 180]

Caino disegnerà una curva a dente di sega.



### **Scena Nona – Sinusoide**

Fai nascere una nuova tartaruga

nuovatartaruga "Lucifero mt giu daic 45 (giallo)

Fai muovere Lucifero di moto rotatorio, nel campo Onclic metti  
*av 1 de 1.*

Dai ad Adamo

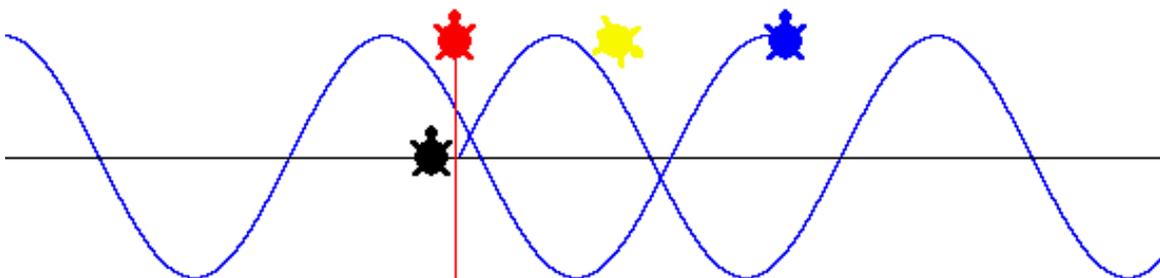
*assegna "a daix xcor + 1*

e a Eva

*assegna "b [daiy chiedia "Lucifero [Ycor]]*

*Eva prende la coordinata Y di Lucifero e oscilla avanti e indietro.*

*Caino si muoverà lungo una sinusoide.*



## **Scena Decima – Curve di lissajous**

*Fai nascere una quinta tartaruga*

*nuovatartaruga "Lylith mt giu daic 115 (viola)*

*Fai muovere Lylith di moto rotatorio, nel campo Onclic metti  
av 1,5 de 1*

*Dai ad Adamo*

*assegna "a [daix chiedia "lylith [Ycor]]*

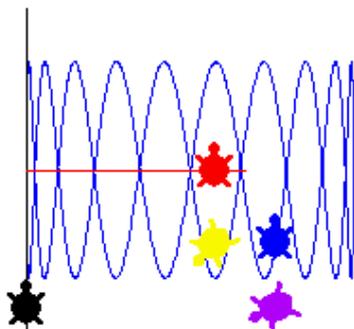
*e a Eva*

*assegna "b [daiy chiedia "Lucifero [Xcor]]*

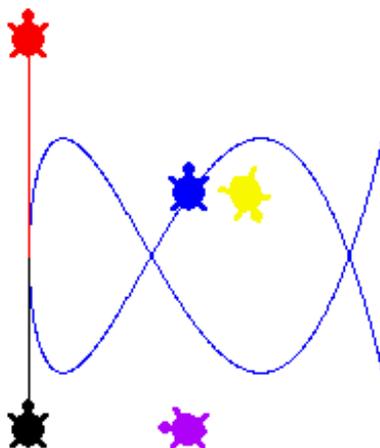
*Caino avrà le coordinate di Lylith e Lucifero:*

*Daip lista chiedia "lylith [Xcor] chiedia "Lucifero [Ycor]*

*Caino crea curve di Lissajous.*



*Se inserisci uno slider di nome **parametro** (con valori 1, 20, 1) e nel campo Onclic di Lylith metti  $Av\ 1,5 * parametro / 10$  de  $1 * parametro / 10$ , otterrai tante altre curve di Lissajous, ad esempio per parametro 4 avrai*



Come vedi puoi ottenere curve sempre più complesse variando i parametri dei movimenti.

Ecco uno specchietto riassuntivo delle curve risultanti dalla somma delle componenti :a e :b (movimento di Caino).

:a	:b	Curva risultante	Note
Av i	Av i	Linea retta	Somma vettoriale
Av i	De i	Circonferenza	
Daix xcor + 1 (incrementa la coordinata X)	De i	Capriola	
Daix xcor + 1	Av i de i	Cicloide	Se varia Xcor varia la cicloide
Daix xcor + 1	Moto alternativo av 1 se (chiedia "Caino [assoluto ycor]) > 90 [de 180]	Dente di sega	
Daix xcor + 1	Moto armonico	Sinusoide	
Daix xcor + 1	tangente	Tangentoide	Vedi allegato Micromondo Paradiso
Av k	De k	Poligono	
Av k	DeINCRK	Inspirale	
Av incr k	De k	Polispi	
Av incr k	DeINCRK	Spirale	
De 1	De 1	Rotazione	
Ruota "Eva	Ruota "Caino	Rosetta	Adamo de 1: (epicicloide) Adamo si 1: (ipocicloide)
Armonico	Armonico	Lissajous	Lucifero e Lilith cerchio

*i = moto elementare di grandezza infinitesimale (si parte da i=1)*

*K = costante*

Se vuoi approfondire, in allegato trovi la traduzione completa del Micromondo Paradiso con la possibilità di realizzare curve sempre più complesse (ad esempio cosecante, tangentoide, ipocicloide, epicicloide, rosetta...).

Vedi le procedure **Scenografia Paradise e Paradise**.

## Gli assi cartesiani

Immagina di far incontrare nel punto centrale della pagina di MicroMondi (la Tana) due rette tra loro perpendicolari. Una verso l'alto e l'altra verso destra.

In questo modo hai fissato nel piano di MicroMondi EX un sistema di **assi cartesiani ortogonali**. **Lo stesso discorso può essere fatto nel piano geometrico (valgono le stesse regole)**. Queste rette sono chiamate **assi cartesiani** e il loro punto di incontro **origine**.

La retta orizzontale si chiama anche **asse delle ascisse** o asse **X**; la retta verticale **asse delle ordinate** o asse **Y**.

Se stabilisci come unità di misura 10 passi tartaruga (1 cm = circa 40 passi) su entrambi gli assi, puoi rappresentare un punto mediante una coppia di numeri che vengono chiamati **coordinate del punto**. La prima coordinata viene detta **ascissa**, la seconda viene detta **ordinata**.

### Alcune indicazioni

La Tana avrà ascissa e ordinata **0** (0 0).

I punti che si trovano sull'asse **X** hanno **ordinate 0**.

I punti che si trovano sull'asse **Y** hanno **ascisse 0**.

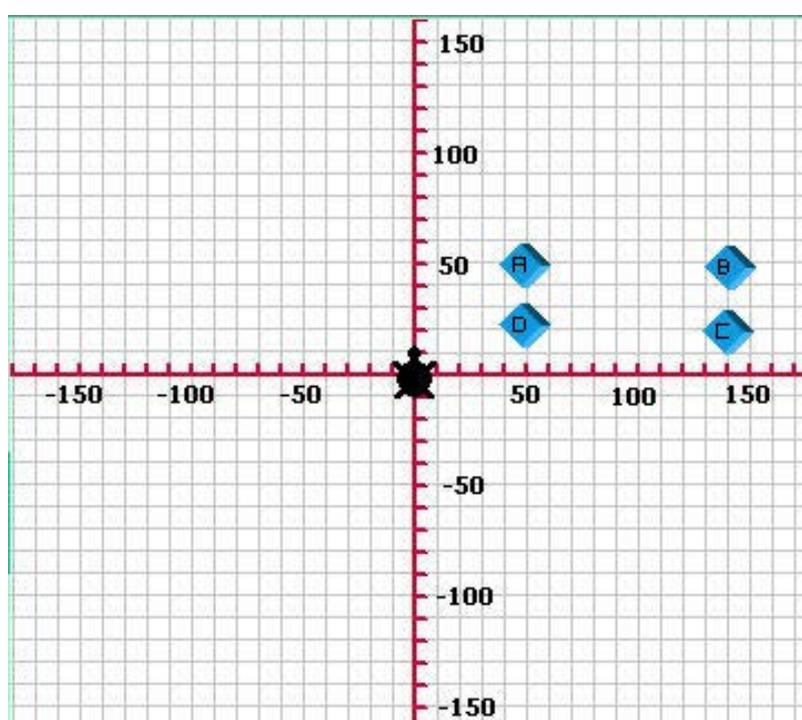
Gli assi dividono il piano in quattro parti che vengono chiamati quadranti.

La parte superiore dei quadranti avrà **Y positiva**, mentre la parte inferiore avrà **Y negativa**.

La parte a sinistra dei quadranti avrà **X negativa**, mentre la parte a destra avrà **X positiva**.

Ecco alcuni esempi.

**Primo quadrante** a destra in alto  
(Ascisse e Ordinate **positive**)



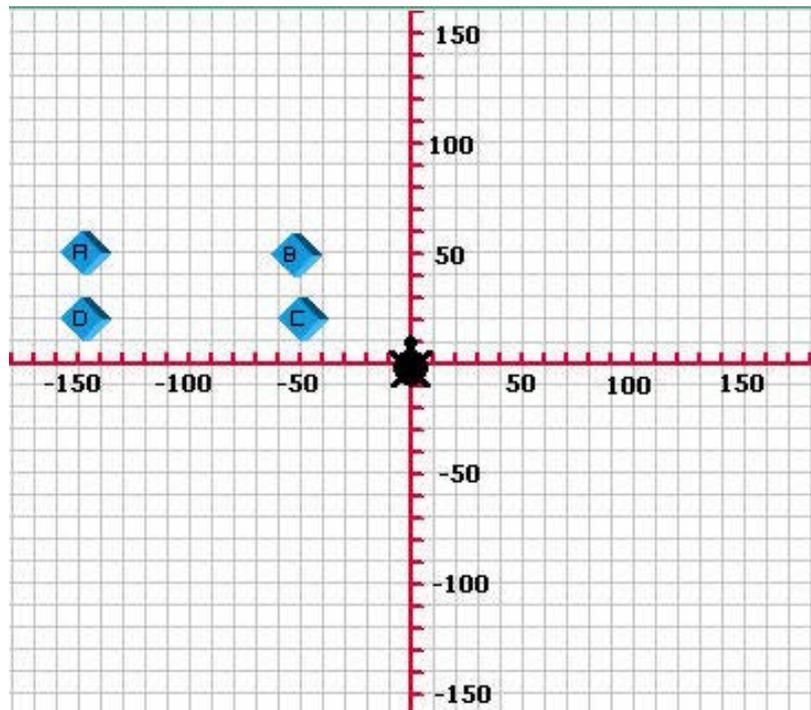
Il punto A ha ascissa 50 e ordinata 50 e si scrive **A(50 50)**.

Il punto B ha ascissa 150 e ordinata 50 e si scrive **B(150 50)**.

Il punto C ha ascissa 150 e ordinata 20 e si scrive **C(150 20)**.

Il punto D infine ha ascissa 50 e ordinata 20 e si scrive **D(50 20)**.

Quadrante in alto a sinistra (Ascisse **negative** e Ordinate **positive**)



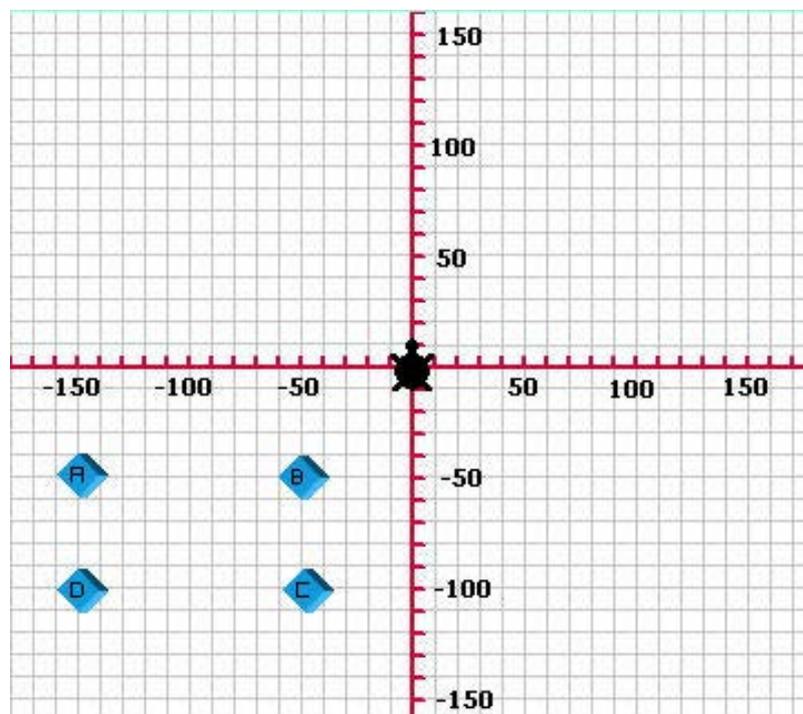
**A(-150 50)**

**B(-50 50)**

**C(-50 20)**

**D(-150 20)**

Quadrante in basso a sinistra (Ascisse e Ordinate **negative**)



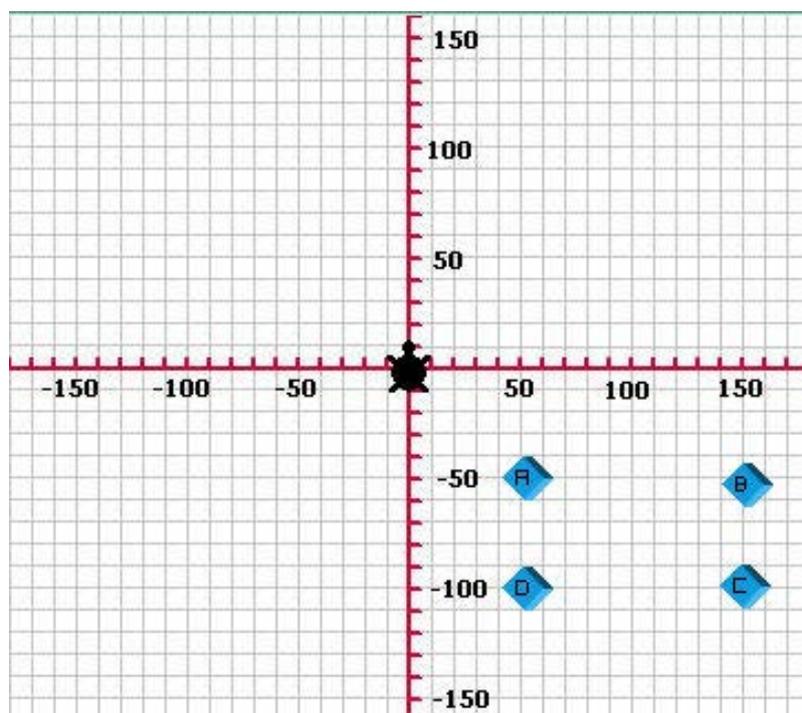
**A(-150 -50)**

**B(-50 -50)**

**C(-50 -100)**

**D(-150 -100)**

Infine quadrante in basso a destra (Ascisse **positive** e Ordinate **negative**)



**A(50 -50)**

**B(150 -50)**

**C(150 -100)**

**D(50 -100)**

Adesso prova a esercitarti con il progetto **Assi cartesiani** (si trova allegato), esegui tutti gli esercizi che ti vengono proposti fin quando non sei sicuro di saper individuare immediatamente le coordinate di qualsiasi punto.

**Importante:** In MicroMondi la tartaruga nello zaino ha i riferimenti cartesiani, pertanto quando la muovi vedrai cambiare i valori di **Xcor** e **Ycor**.

Invece, per far andare la tartaruga in un certo punto con le coordinate cartesiane, devi scrivere:

DaiPosizione [X Y] o DaiP [X Y]

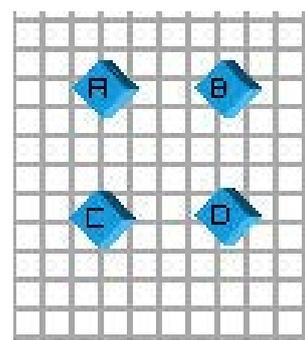
Ricorda: Dopo DaiPosizione ci vogliono **le parentesi quadre** e se il numero è negativo **non devi lasciare spazi tra il segno meno e il numero**.

La procedura per costruire la griglia e gli assi non comporta alcuna difficoltà (vedi) ma le procedure che si trovano all'interno di Disegna per posizionare i punti presentano alcune caratteristiche importanti per la programmazione.

Per **disegna**  
**Mettipunti**  
**Collegapunti**  
Fine

Per **mettipunti**  
Dota, daip lista testo3 testo4  
Dotb, daip lista testo5 testo6  
Dotc, daip lista testo7 testo8  
Dotd, daip lista testo9 testo10  
Fine

dota, dotb,  
dotc e dotd  
sono le 4 tartarughe che  
rappresentano i punti di colore blu.



testo3, testo4,  
testo5, testo6,  
testo7, testo8,  
testo9, testo10  
sono le finestre di testo che contengono  
le coordinate.

	Coord X	Coord Y
A	50	100
B	180	100
C	180	20
D	50	20

La procedura mette i punti A, B, C e D nella posizione indicata dai valori delle finestre di testo e siccome il comando **daip** vuole due valori tra le parentesi quadre, ovvero una lista, devi trasformare i due numeri che ottieni da testo3 e testo4 (ad esempio) in una lista.

Il comando **lista** effettua questa trasformazione. Infine la procedura **Collegapunti** collega i punti tra loro creando figure geometriche.

Per **collegapunti**

T1, nt

Daip lista testo3 testo4 giu

Daip lista testo5 testo6

Daip lista testo7 testo8

Daip lista testo9 testo10

Daip lista testo3 testo4 su

Fine

Vedi procedure **Assi** e **Simmetrie** in allegato.

# I teoremi di Geometria

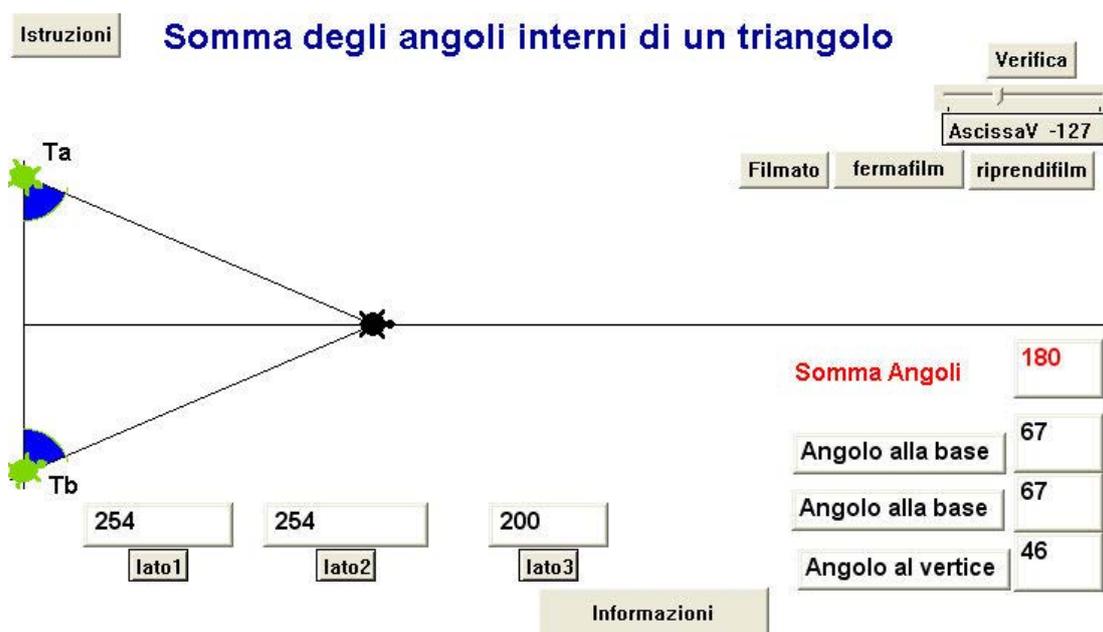
In MicroMondi EX è possibile effettuare svariate simulazioni tra cui anche la dimostrazione di teoremi di Geometria.

Vediamo ad esempio il teorema della **somma degli angoli interni di un triangolo** (realizzato da Marino Marzo).

Questa procedura permette, con l'aiuto di tre tartarughe, di costruire un triangolo in cui la base è fissa (200 passi tartaruga) e il vertice si muove lungo l'asse del triangolo con un valore che varia tra -360 e 360. Vengono prima posizionate le due tartarughe alla base (**ta** e **tb**) e poi la tartaruga che disegna l'asse e si muove lungo il vertice variabile del triangolo (**tv**).

Vengono ruotate le due tartarughe (ta e tb) nella direzione di tv e sono tracciate le linee (lati del triangolo). Poi con la procedura **coloraangoli** si colorano gli angoli interni.

E' possibile, spostando lo slider AscissaV (ascissa del vertice), verificare che **la somma degli angoli interni di un triangolo** è sempre **costante** ( $180^\circ$ ). Inoltre se fai clic su Filmato la procedura viene ripetuta 720 volte con valori diversi di AscissaV per una dimostrazione dinamica del teorema.



Istruzioni **Somma degli angoli interni di un triangolo** Verifica

AscissaV -127

Filmato fermafilm riprendifilm

Ta

Tb

254 lato1

254 lato2

200 lato3

Informazioni

Somma Angoli 180

Angolo alla base 67

Angolo alla base 67

Angolo al vertice 46

Vediamo in modo più approfondito la procedura verifica:

Per **verifica**

Pg

Ta, su daip [-360 100]

*;posiziona la tartaruga Ta in alto a sinistra*

Tb, su daip [-360 -100]

*;posiziona la tartaruga Tb in basso a sinistra*

Tv, su daid 90 daip [-360 0]  
giu av 720 su daid 0 daip  
[-360 -110] giu av 220 su  
daid 90 mt

*;posiziona Tv prima a sinistra e al centro, poi disegna la linea e ancora i due lati*

Daix ascissaV daiy 0

*;posiziona la tartaruga Tv nel punto di ascissaV e ordinata 0*

Assegna "l1 radq (100 \* 100  
+ (360 + ascissaV) \* (360 +  
ascissaV))

*;calcola il valore di l1 con il teorema di Pitagora*

Verso "Ta

*;Tv ruota in direzione Ta*

Giu av: l1+10 su in :l1 + 10  
daid 90

*;viene disegnato il lato che unisce ascissaV con Ta*

Ta, verso "Tv

*;Ta ruota in direzione Tv*

Assegna "l2 radq (100 \* 100  
+ (360 + ascissaV) \* (360 +  
ascissaV))

*;calcola il valore di l2 con il teorema di Pitagora*

Tv, verso "Tb

*;Tv ruota in direzione Tb*

Giu av :l2+10 su in :l2+10  
daid 90

*;viene disegnato il lato che unisce ascissaV con Tb*

Tb, verso "Tv

*;Tb ruota in direzione Tv*

Assegna "b dir

*;assegna a "b" la direzione di Tb ovvero l'angolo b*

Assegna "v (90 - :b) \* 2 ;assegna a v (angolo al vertice) 90° - il  
 valore dell'angolo b \* 2  
 Ta, assegna "l3 distanza "Tb ;assegna a l3 il suo valore che è 200  
 ;procedura che colora gli angoli  
 Coloraangoli  
 Dailato1 arrotonda :l1 ;  
 Dailato2 arrotonda :l2 ;  
 Dailato3 arrotonda :l3 ;  
 Daitevertice arrotonda :v ;  
 Daitebase arrotonda :b ;  
 Daitebase1 arrotonda :b ;  
 Daitotinterni arrotonda (:v + :b + :b) ;  
 Fine ;

**Per filmato**

Esequiper [i 720] [daiascissaV  
 :i - 360 **verifica** aspetta 1]  
 Fine ;  
 ;esegue 720 volte la procedura **verifica**  
 (effetto film)

**Per fermafilm**

Fermitutti  
 Fine ;ferma nuovamente il filmato

**Per riprendifilm**

Esequiper [ascissav 720]  
 [daiascissav ascissav + 1  
 verifica aspetta 3 se ascissav  
 = 360 [stop]]  
 Fine ;  
 ;fa ripartire la procedura **verifica** (il  
 filmato) dalla posizione in cui si trova

Anche per visualizzare altri teoremi è possibile effettuare una simulazione. Di seguito ti presento altri due esempi molto interessanti, il teorema di Pitagora e quello di Euclide.

## Il teorema di Pitagora

*Puoi vedere come "L'area dei quadrati costruiti sui cateti è equivalente all'area del quadrato costruito sull'ipotenusa", anche cambiando le dimensioni dei lati del triangolo.*

Istruzioni

### Il teorema di Pitagora

AscissaV 122

Verifica

QUADRATO1

QUADRATO2

QUADRATO3

Angolo al vertice = 90

Filmato

fermafilm

riprendifilm

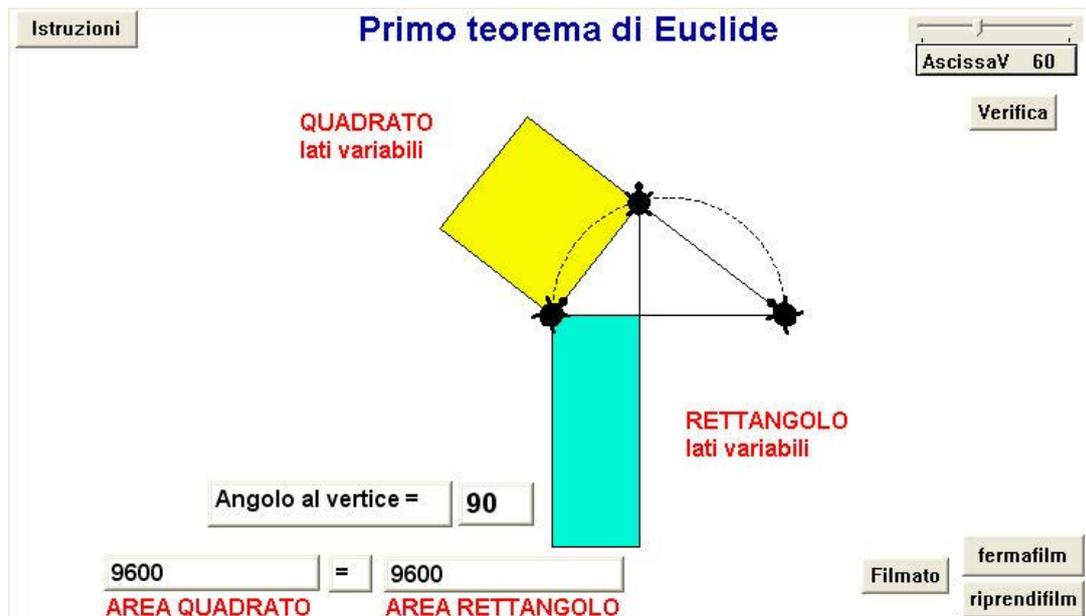
19520 + 6080 = 25600

quadrato1 quadrato2 quadrato3

Cliccando su Filmato avrai una simulazione (effetto film) che rende immediata la comprensione del teorema.

## Primo teorema di Euclide

In quest'esempio è interessante vedere come l'area del quadrato costruito sul cateto e quella del rettangolo che ha per lati l'ipotenusa e la proiezione del cateto sull'ipotenusa rimangono sempre uguali anche cambiando i valori dei lati del triangolo.



Anche in questo caso, cliccando su Filmato avrai una simulazione (effetto film) che semplifica la comprensione della dimostrazione del teorema.

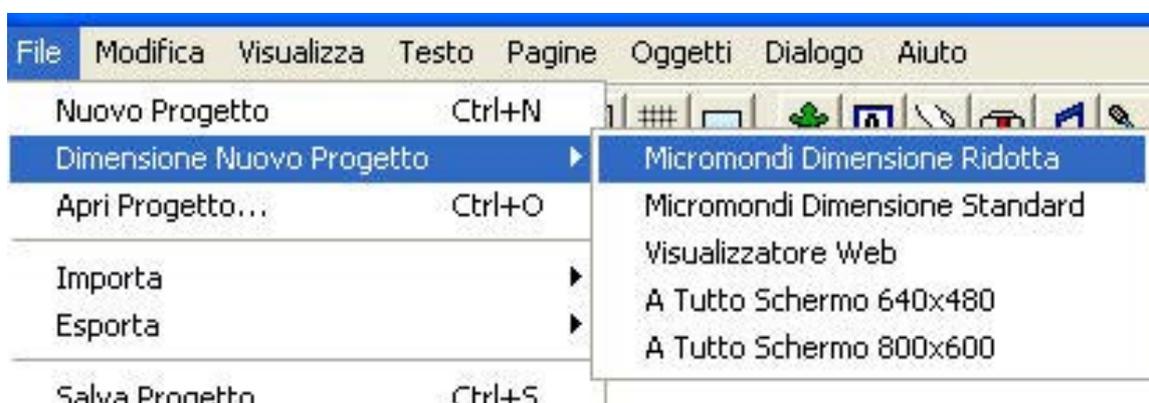
In allegato troverai, oltre ai teoremi indicati, anche Somma degli angoli esterni di un triangolo, rettangoli con la stessa area e con lo stesso perimetro, secondo teorema di Euclide (tutti i progetti sono stati realizzati da Marino Marzo).

## Costruire griglie

Puoi avere la necessità di costruire una **griglia** quadrettata sul tuo schermo però, per creare una griglia che lo copra tutto, devi conoscere le dimensioni con cui lavorare.

In MicroMondi puoi stabilire all'inizio di ogni progetto le **dimensioni** dello schermo.

Nel menu **File – Dimensioni Nuovo Progetto** troverai molte opzioni. Consideriamo per il momento le due più interessanti: a tutto schermo **800 x 600** e **640 x 480**.



Ti spiego due modalità per realizzare le griglie. Ti faccio vedere anche come, attraverso una delle due, puoi inserire tutto il progetto in una tartaruga esportabile da utilizzare in altri progetti. In entrambi i casi utilizzerai la primitiva:

### **dimensioniprogetto**

che a seconda delle dimensioni dello schermo, ti fornirà la coppia di numeri [800 600] o [640 480].

## **Creazione della griglia**

### **1ª modalità - tartaruga esportabile**

Dovrai usare anche la variabile

**cel = grandezza della cella**

e

**col = colore della griglia** (se vuoi avere una griglia colorata).

Siccome vogliamo inserire tutto nella tartaruga ed esportarla, anche le variabili dovranno essere inserite nello zaino della tartaruga.

Adesso ti spiego come fare per la variabile **cel**. Potrai fare allo stesso modo per la variabile **col** e con altre eventuali variabili.

Apri MicroMondi e scegli la grandezza della pagina del progetto che ti interessa (per esempio 800 x 600), poi fai nascere una tartaruga e apri lo zaino.

Clicca con il tasto destro nello spazio sotto **Ho valore**.



Clicca su aggiungi, appare un riquadro in cui scriverai **cel**, clicca su "ok" vedrai il nome apparire nello spazio sotto "Ho valore". Doppio clic su **cel** e inserisci al posto delle parentesi il valore desiderato (ad esempio **20**). Questo valore potrai cambiarlo successivamente quante volte vuoi.



*Se la tartaruga parte da uno degli estremi si semplifica la costruzione della griglia ma può capitare anche che le linee non passino per la Tana.*

*Con questa procedura siamo sicuri che le linee si incontreranno nella Tana.*

Vai nel Pannello Procedure dello zaino e scrivi:

Per **griglia**

Su tana

Daid 0

Daic col

Ripeti arrotonda (primo dimensioniprogetto) / 2 / cel

[giu av ultimo dimensioniprogetto spostad]

Su tana

Ripeti

Arrotonda (primo dimensioniprogetto) / 2 / cel

[giu av ultimo dimensioniprogetto spostas]

Su tana daid 90

Ripeti arrotonda (ultimo dimensioniprogetto) / 2 / cel

[giu av primo dimensioniprogetto spostad]

Su tana daid 90

Ripeti arrotonda (ultimo dimensioniprogetto) / 2 / cel

[giu av primo dimensioniprogetto spostas]

Su tana

Fine

Per **spostad**

*;procedura di utilità*

Su de 90 av cel si 90 giu

Fine

Per **spostas**

*;procedura di utilità*

Su si 90 av cel de 90 giu

Fine



Ricorda che **primo dimensioniprogetto** = 800 e **ultimo dimensioniprogetto** = 600.

La procedura è composta da quattro parti molto simili.

### **Spiegazione della procedura**

La tartaruga va prima alla Tana con la penna alzata e il colore desiderato, poi costruisce le linee verticali a destra della Tana con il comando:

ripeti arrotonda (primo dimensioniprogetto) / 2 / cel  
[giu av ultimo dimensioniprogetto spostad]

Ovviamente prima calcola quante volte deve ripetere le linee verticali (per ottenere un numero intero di volte ho usato il comando arrotonda). Se cel = 50 ottieni:

Primo dimensioniprogetto =  $800 / 2 / 50 = 8$

La tartaruga farà 8 linee verticali di lunghezza 600 passi.

**spostad** è una procedura di utilità che sposta a destra della larghezza della cella la tartaruga.

La tartaruga ritorna alla Tana e costruisce le linee verticali a sinistra della Tana stessa:

Ripeti arrotonda (primo dimensioniprogetto) / 2 / cel  
[giu av ultimo dimensioniprogetto spostas]

Ricorda:

Primo dimensioniprogetto =  $800 / 2 / 50 = 8$

8 linee verticali di lunghezza 600 passi

Allo stesso modo, dopo che è ruotata di 90°, la tartaruga farà le linee orizzontali di 800 passi e poi ritornerà alla Tana.

Devi solo scrivere **griglia** nel Pannello Regole della tartaruga accanto a OnClic e hai realizzato la tua tartaruga-griglia.



Se vuoi inserire anche la variabile **col** = colore dovresti sapere a quale numero corrisponde ogni colore <sup>(9)</sup>.

Per esportare la tartaruga, clicca col tasto destro su di essa e scegli Esporta. Viene creato un altro progetto con estensione **mwa** che contiene la tartaruga. Poi quando lavori su un nuovo progetto puoi, con File – Importa – Importa tartaruga, importarla facilmente. Oppure puoi aprire direttamente il file con estensione **mwa**. La tartaruga che disegna griglie si chiama **Griglia.mwa**

<sup>(9)</sup> **Numeri e colori (vedi tavolozza Disegno/Clipart)**

MicroMondi EX supporta milioni di colori ma la tavolozza visualizza 14 famiglie di colori, con 10 sfumature per ognuno dei colori. Le tonalità medie sono le centrali.

Ogni famiglia (colonna verticale) ha un singolo nome (Grigio, Rosso, Arancio, Marrone...) e tutti i colori nella famiglia sono identificati da un numero di due cifre. Per esempio, tutti i Rossi sono numerati da 10 a 19, gli Arancione da 20 a 29, ecc.

La prima colonna è un'eccezione a questa regola. Il primo colore (0) è il Bianco, l'ultimo (9) è il Nero, quelli in mezzo sono i Grigi.

Ricapitolando:

**0 = Bianco - da 1 a 8 = tonalità di Grigi - 9 = Nero**

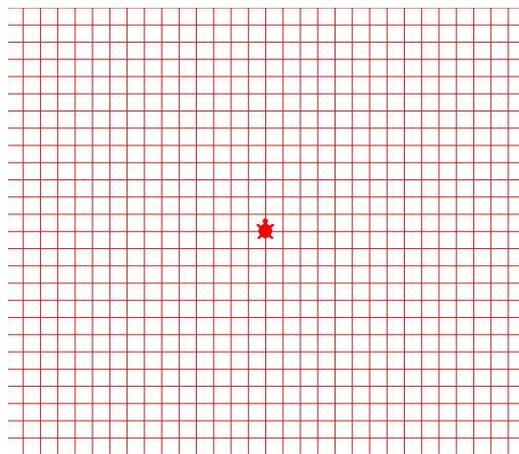
<b>10 - 19 = Tonalità di Rosso</b>	<b>80 - 89 = Tonalità di Celeste</b>
<b>20 - 29 = Tonalità di Arancio</b>	<b>90 - 99 = Tonalità di Azzurro</b>
<b>30 - 39 = Tonalità di Marrone</b>	<b>100 - 109 = Tonalità di Blu</b>
<b>40 - 49 = Tonalità di Giallo</b>	<b>110 - 119 = Tonalità di Viola</b>
<b>50 - 59 = Tonalità di Verdine</b>	<b>120 - 129 = Tonalità di Magenta</b>
<b>60 - 69 = Tonalità di Verde</b>	<b>130 - 139 = Tonalità di Rosa</b>
<b>70 - 79 = Tonalità di Turchese</b>	

## 2<sup>a</sup> modalità - con lo slider

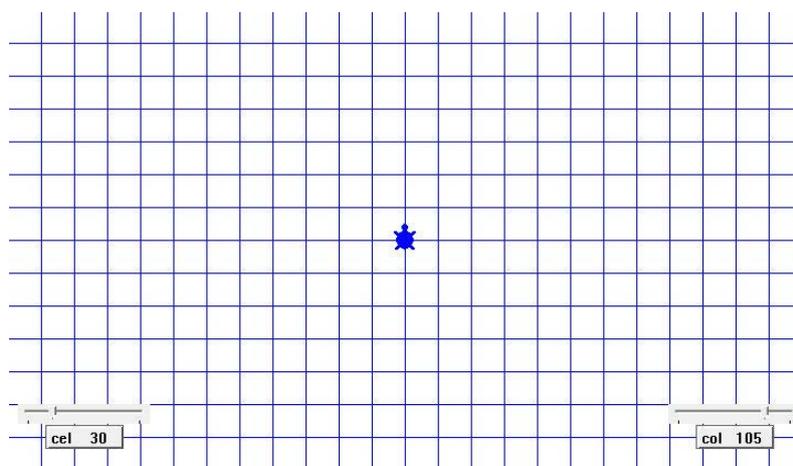
Se non hai necessità di creare una tartaruga-griglia esportabile puoi creare una griglia con la stessa procedura ma prima devi creare uno slider di nome **cel**.

**Importante:** Quando usi la variabile **cel**, nello zaino della tartaruga definita con lo slider non devi mettere i due punti che sono necessari quando definisci una variabile con **assegna** o quando la inserisci all'interno di una procedura.

## Ecco alcuni esempi di griglie



*Griglia 800 x 600 colore rosso e cel = 10 (disegnata da una tartaruga esportabile)*

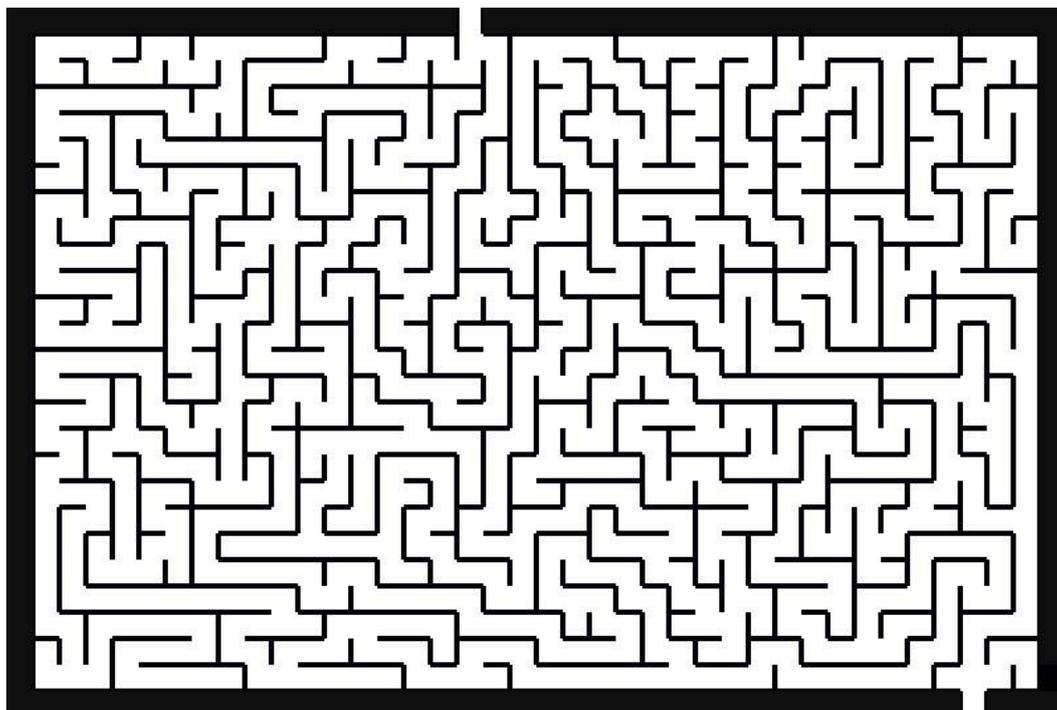


*Griglia 640 x 480 con lo slider cel = 30*

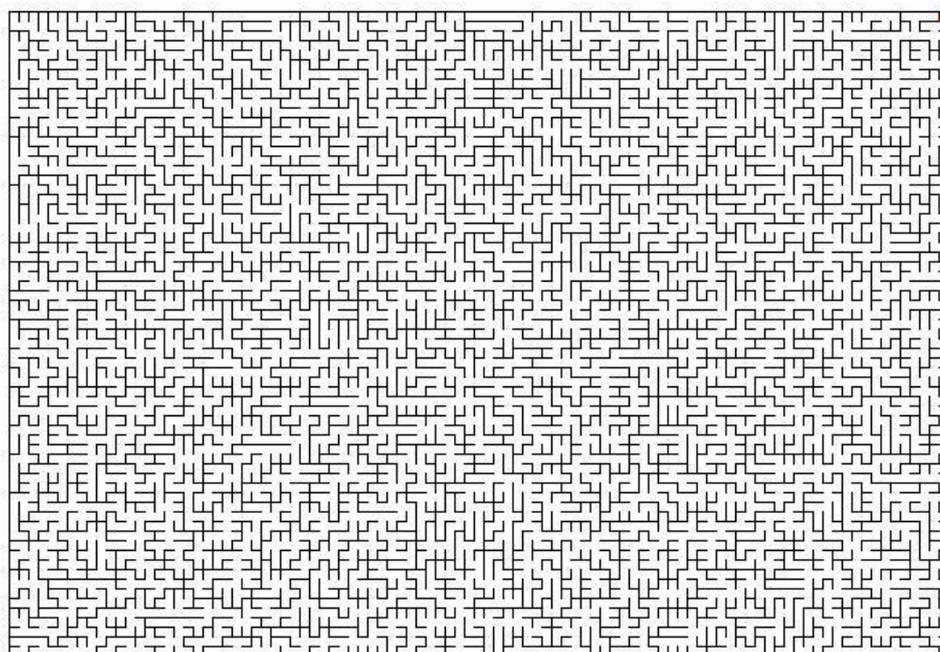
## Labirinti

*La tartaruga è in grado, se opportunamente programmata, di risolvere un qualsiasi labirinto.*

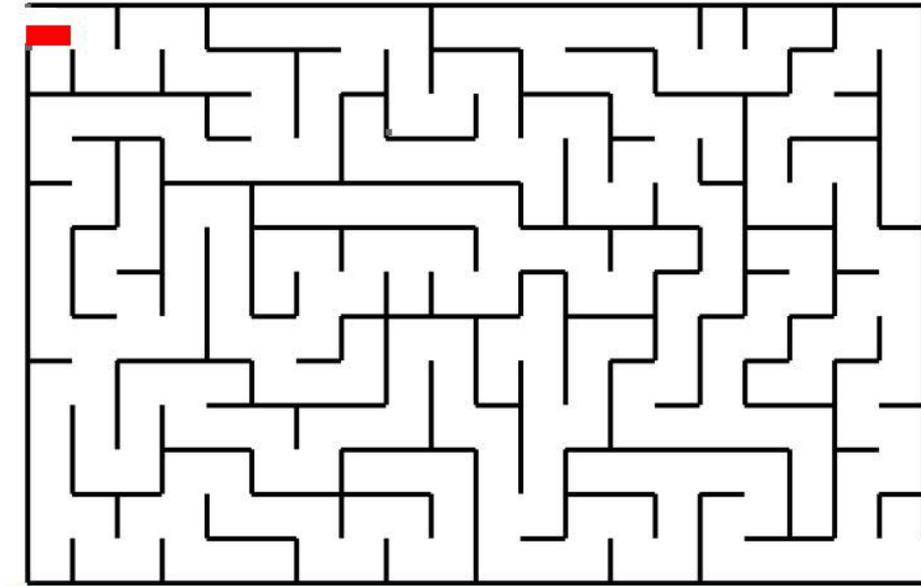
*Semplice come il seguente...*



*o particolarmente complesso.*



La tartaruga saprà risolvere anche altri labirinti che tu puoi copiare nella pagina di MicroMondi. Vedi il progetto **labirinti** (questa è l'immagine del labirinto).



*Le procedure che sono utilizzate per la risoluzione di questo labirinto, valgono per tutti i labirinti, infatti devi solo posizionare di volta in volta correttamente la tartaruga nella posizione iniziale (può essere diversa a seconda del labirinto) e poi la tartaruga percorrerà il labirinto mantenendo sempre la parete alla sua sinistra.*

Per **start**

Partenza

Naviga

Fine

Per **partenza**

*;mette la tartaruga nella posizione iniziale*

Daip [373 -212]

Daid 270

Fine

### Per **naviga**

*(questa procedura ricorsiva fa trovare una parete alla tartaruga. Dopo averla trovata, la manterrà sempre alla sua sinistra finché non raggiunge l'uscita)*

Av 3

se coloresotto = 9 [ in 3 de 90 segui-pareti ]

Naviga

Fine

### Per **segui-pareti**

*(questa procedura ricorsiva mantiene la parete sempre a sinistra)*

Av 3 aspetta 0,1

se coloresotto = 15 [fermitutti]

se coloresotto = 9 [in 3 de 90 ]

se (colore-sinistra = 0) [ si 90 ]

Segui-pareti

Fine

### Per **colore-sinistra**

*(ritorna il valore del colore che la tartaruga vede a sinistra)*

Si 90

Av 3

Dati [o coloresotto]

In 3

De 90

Riporta :o

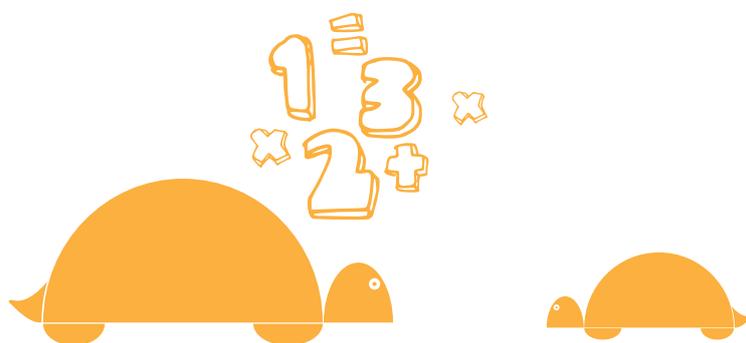
Fine

*Nella seconda pagina del progetto **labirinti** sarai tu a far trovare alla tartaruga l'uscita con i comandi di direzione.*





# Parte quarta Matematica e programmazione



## Utilità di matematica e programmazione

Una miscellanea di progetti per approfondire l'utilizzo della matematica all'interno di MicroMondi EX e capire meglio la programmazione.

Questi progetti presentano alcune difficoltà in più e consentono di risolvere problemi complessi.

Ho inserito in questa parte anche alcuni progetti di geometria che richiedono una particolare abilità di programmazione per la loro risoluzione (scuola secondaria di primo e secondo grado).

Ecco una breve presentazione dei progetti con le relative indicazioni matematiche:

- **Euroconvertitore** (un semplice progetto di conversione in cui puoi capire come rappresentare i numeri decimali con un numero di cifre stabilite).

- **Calcoli di Aree e Volumi** (esercitati a comprendere da quanti quadratini unitari è composta una superficie o da quanti cubetti unitari è costituito un volume).
- **Seguire un percorso** (bastano alcune tartarughe e i comandi “Distanza” e “Verso” per costruire qualsiasi percorso da far effettuare alla tartaruga).
- **Fiocchi di neve** (scopri le caratteristiche dei fiocchi di neve e la ricorsività).
- **Creare un Cifrario** (che cos'è un cifrario, le operazioni modulari, cifrario affine).  
**Nim Quadrato** (un progetto-gioco da ricostruire per approfondire alcuni concetti di programmazione).

Ma prima di cominciare ritengo utile darti alcune indicazioni su **Parole e Liste** e i loro utilizzi con le variabili.

## Indicazioni utili per la programmazione

Nelle esercitazioni precedenti hai visto alcuni utilizzi dei comandi (primitive) che lavorano con i testi, pertanto è arrivato il momento di spiegare come funzionano le **parole**, le **frasi** e le **liste** che troverai anche in altre procedure (ad esempio in **Nim Quadrato**). Credo ti sia già reso conto che il discorso si complica quando MicroMondi deve manipolare parole e liste e quando ci sono variabili formate da numeri e lettere.

### Definizione

Una **parola** per MicroMondi è un insieme di caratteri alfanumerici. Ad esempio sono tutte parole:

casa

pippo33

8410p

Come vedi possono contenere numeri e lettere ma non spazi.

Su queste parole possono agire vari comandi, i più interessanti sono:

#### **primo**

**mp** (menoprimo) – tutto eccetto il primo

#### **ultimo**

**mu** (menoultimo) – tutto eccetto l'ultimo

Esempio:

mostra **primo** "pippo33

p

mostra **menoprimo** "pippo33

ippo33

mostra **ultimo** "pippo33

3

mostra **menoultimo** "pippo33

pippo3

La primitiva **parola** permette di mettere insieme (incollare) due oggetti (possono essere numeri, parole, ecc.).

Mostra **Parola** "casa"pippo33

Casapippo33

Invece una **lista** è una collezione ordinata di numeri, parole o altre liste.

MicroMondi usa le parentesi quadre per delimitare le liste.

Per esempio se assegni alla variabile tarta una lista formata da 4 elementi [t1 t2 t3 t4]:

Assegna "tarta [t1 t2 t3 t4]

ecco i risultati dei comandi sulla lista contenuta in tarta.

Mostra **primo** :tarta

t1

Mostra **mp** (menoprimo) :tarta

t2 t4 t5

Mostra **ultimo** :tarta

t5

Mostra **mu** (menoultimo) :tarta

t1 t2 t4

Vediamo adesso come funziona la primitiva **parola** per la composizione di variabili composte da lettere e numeri.

Esempio

Assegna alla variabile :i un valore a piacere (ad esempio 1).

Assegna "i 1

Mostra Parola "T :i

t1

Se invece vuoi incollare insieme più caratteri, li devi mettere in parentesi

mostra (**parola** "t :i")

otterrai come risultato

t1,

t1 con la virgola è un comando che rende attiva quella tartaruga.

Mettendo insieme **esegui** e **parola** puoi attivare gli eventuali comandi che sono elencati dopo.

Esempio:

**esegui** (**parola** "t :i",) **nt** (nasconde la tartaruga t1 se :i = 1)

**esegui** (**parola** "t :i",) **mt** (appare quella tartaruga)

I comandi in questo caso sono **nt** e **mt**.

La primitiva **lista** funziona come la primitiva **parola**, solo che invece di creare una parola crea una lista.

Mostra **Lista** "casa"pippo33

[casa pippo33]

Mostra **Lista** "i [a b c d]

[i [a b c d]]

La primitiva **eseguir**

**eseguir** [i 5][lista istruzioni]

esegue la lista di istruzioni per ogni valore specificato nel primo elemento. Il primo elemento è una lista con una variabile temporanea (i) con valore iniziale sempre 0 e il valore massimo (5 in questo caso). Il secondo elemento è una lista d'istruzioni che utilizza il nome della variabile. Alcuni esempi dovrebbero chiarire tutto.

Scrivi nel Centro dei Comandi:

**eseguir** [i 5][nuovatartaruga **parola** "t :i + 1]

Viene utilizzata la variabile temporanea :i (intervallo 0-4).

La prima volta a :i si sostituisce lo 0 e "t :i + 1" diventa "t 1", il comando **parola** mette insieme (incolla) la variabile "t" e il contatore :i e si ottiene **t1**.

Ricapitolando.

La prima volta (a :i viene sostituito lo 0).

**Parola** "t 0 + 1 -> t1

La seconda volta (a :i viene sostituito 1).

**Parola** "t 1+1 -> t2 e così via.

Si otterranno alla fine 5 tartarughe t1, t2, t3, t4 e t5. Attenzione, le 5 tartarughe sono una sull'altra e sono invisibili.

Per vederle usa la primitiva **tutti**, che permette di dialogare con tutte le tartarughe contemporaneamente.

**Tutti** [mt]

Esempio con un valore diverso all'interno di **eseguirper**. Procedura per far nascere 50 tartarughe:

Per **cinquantatarte**

**Eseguiper** [i 50][nuovatartaruga parola "t :i + 1 ]

Fine

Prova a mettere insieme **eseguirper**, **esegui** e **parola**.

Fai nascere 5 tartarughe con le procedure che hai visto prima, poi scrivi:

**eseguirper** [i 5][**esegui** (**parola** "t :i + 1 ") **mt**]

farà apparire tutte le tartarughe se sono nascoste;

**eseguirper** [i 5][**esegui** (**parola** "t :i + 1 ") **nt**]

le nasconderà tutte.

Ovviamente puoi dare anche altri comandi alle tartarughe.

La primitiva **eseguilista**

**eseguilista** [i [lista]][lista di istruzioni]

esegue la lista di istruzioni per ogni valore della lista. Il primo elemento è una lista con una variabile temporanea e un insieme di elementi. Il secondo elemento è una lista d'istruzioni che utilizza il nome della variabile.

Esempio:

**eseguilista** [i [t1 t2 t4 t5][**esegui parola** :i", nt]

I comandi **esegui** e **parola** già li conosci, in questo caso :i prenderà i valori [t1 t2 t4 t5] e li sostituirà nella lista di istruzioni uno alla volta.

Il risultato sarà

t1, nt

t2, nt

t4, nt

t5, nt

A ogni elemento, dunque, viene applicato il comando **nt**. Esercitati con questi comandi e/o utilizza il Progetto **Far nascere e modificare molte tartarughe** in allegato.

## Euroconvertitore. Quante cifre decimali?

Un'altra interessante applicazione della matematica in MicroMondi EX è la possibilità, nella presentazione dei risultati dei calcoli, di far apparire solo il numero di cifre desiderato. Guardando attentamente l'esempio **Euro** capirai anche come formattare finestre di testo e inserire valori a tua scelta per effettuare calcoli e confronti.

### Euroconvertitore

Per convertire da Lire a Euro, come dovresti sapere, è stato fissato un tasso di conversione pari a **1936,21** Lire per un Euro.

Il progetto ti permette di inserire i valori in Lire e vedere subito i risultati in Euro. Nel progetto puoi scrivere il valore delle Lire nella prima finestra testo 1. L'operazione è una **semplice divisione**. Il risultato in Euro viene visualizzato nella finestra testo5 in colore rosso. La prima parte della procedura Euro serve appunto a formattare, ovvero a stabilire formato e dimensione dei numeri. Ma il **problema più interessante da risolvere** è che il risultato della divisione apparirà molte volte con un numero eccessivo di cifre decimali.



```
Per euro
;prima si formattano i testi
; testo1 (valore lire)
testo1,
daistile "grassetto
daidimensionecarattere 30
;testo3 (tasso cambio)
testo3,
daistile "grassetto
daidimensionecarattere 30
;testo5 valore euro
testo5,
daistile "grassetto
daidimensionecarattere 30
daicolorotesto "rosso
;div è la divisione di testo1 e testo3
assegna "div testo1 / testo3
;inte è la parte intera della divisione
assegna "inte intero (testo1 / testo3)
;dec è la parte decimale della divisione (divisione -
intero)
assegna "dec testo1 / testo3 - :inte
;stampa la parte intera e poi gli elementi 2, 3 e 4
dei decimali
stampa :inte
ci; cursore indietro
```

**Come far apparire sempre solo 2 o 3 cifre decimali?** Una soluzione possibile la si trova scomponendo il risultato della divisione in parte intera e parte decimale. Vediamo come farlo con un esempio:

**Lire 6700 / 1936,27 = 3,4602612239 Euro**

Parte intera di 3,4602612239 = **3**

Parte decimale di 3,4602612239 = **0,4602612239**

In MicroMondi EX trovi la procedura **Euro** che ti permette di stampare il numero intero e due cifre decimali.

**Attenzione:** Le parti della procedura che non interessano sono state tralasciate, però ti ribadisco che in **testo1** è inserito il numero che vuoi dividere, in **testo3** il divisore (in questo caso **1936,21**) e in **testo5** il risultato.

...

*;effettuo la divisione*

Assegna "div testo1 / testo3

*;div è il risultato della divisione (=3,4602612239)*

Assegna "inte intero (testo1 / testo3)

*;inte è la parte intera della divisione (=3)*

Assegna "dec testo1 / testo3 - :inte

*;dec è la parte decimale della divisione (div - inte = 0,4602612239)*

*E la stampa:*

Testo5,

Stampa :inte

*;stampa la parte intera (3)*

ci *;cursore indietro*

*;fa ritornare il cursore indietro per evitare che lasci uno spazio*

Stampa elemento 2 :dec ci

*;stampa la virgola(,) (il secondo elemento della parte decimale, il primo è lo 0)*

Stampa elemento 3 :dec ci  
*;poi stampa il primo decimale(4)*  
Stampa elemento 4 :dec ci  
*;stampa il secondo decimale(6)*

Il risultato finale nella finestra testo5 sarà:  
**3,46**

Questa parte di procedura puoi utilizzarla tutte le volte che ti trovi a dover visualizzare soltanto alcune cifre di un numero.

**Nota:** In Excel non ne avresti bisogno perché puoi stabilire immediatamente il numero dei decimali necessari da visualizzare.



## Calcoli di Aree e Volumi

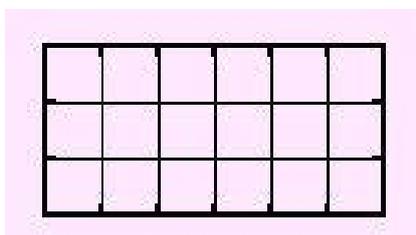
Ecco due progetti che ti permettono di calcolare Aree: uno per superfici rettangolari o quadrate perfette e uno per superfici in cui mancano i bordi (sono stati tagliati).

Per semplificare il calcolo, e far vedere in modo più semplice quante sono le mattonelle unitarie, viene indicato con un piccolo segno l'estremità di ogni mattonella e se rimangono ancora difficoltà, c'è la possibilità di chiedere Aiuto (appariranno le linee di delimitazione).

Ogni mattonella rappresenta l'elemento, l'area unitaria. Sarà possibile con una semplice operazione di moltiplicazione individuare l'area del rettangolo o del quadrato.

Ricorda: Area rettangolo = Base x Altezza = N° mattonelle Base x N° mattonelle Altezza

Area quadrato = N° mattonelle lato x N° mattonelle lato



Nell'esempio, la Base è di 6 mattonelle unitarie e l'altezza è di 3 mattonelle unitarie.

L'area è  $6 \times 3 = 18$  mattonelle.

Viene poi proposto un problema in cui si chiede di calcolare il costo completo della superficie coperta.

A screenshot of a digital learning interface titled "Calcolo di Aree". The interface has a light pink background. At the top left is a button labeled "Aiuto" and at the top right is a button labeled "Nuovo\_Problema". In the center, there is a 3x6 grid of squares. To the right of the grid, there are two questions. The first question, labeled "Domanda1", asks "Di quanti quadrati hai bisogno per coprire il rettangolo?" and has a small square icon next to it. The answer "18" is shown in a yellow box. The second question, labeled "Domanda2", asks "Di quanti euro hai bisogno per coprire il pavimento?" and has the answer "126" shown in a yellow box. Below the questions are buttons for "Pulisci Testo" and "Verifica".

Le procedure contenute in Area presentano alcune difficoltà e nuovi comandi.

Per **autoavvio**

Presentazione

Rettangolo

t2, mt

Dai "avvisa" pos [-180 120]

t1, pg

Assegna "max 9

Nuovo\_problema

Fine

*La procedura visualizza la modalità presentazione, disegna un rettangolo, sistema le due tartarughe t1 e t2 poi fa partire **nuovo\_problema**.*

Per **nuovo\_problema**

Eseguiper [i 7][dai parola "testo :i + 2 "visibile? "falso]

Su pg t2, daip [239 93] daif "malva mt

Val\_casuali :max

Visualizza :n1 :n2

Ins\_testi :n3

Fine

*In questa procedura si utilizza la primitiva esegui per (con valori da 1 a 7) che permette di comporre ogni volta con il comando **parola** (vedi) un testo diverso (testo1, testo2, ..., testo7) e di rendere non visibili questi testi (visibile? "falso).*

*Poi alla tartaruga t2, si dà una posizione e la forma malva (un quadrato di colore malva). Si attivano infine le procedure **val\_casuali, visualizza e ins\_testi**.*

Per **val\_casuali** :max

Assegna "n1 2 + acaso :max

Assegna "n2 2 + acaso :max

Assegna "n3 2 + acaso :max

Fine

*Assegna a n1, n2 (altezza e lunghezza del rettangolo) e a n3 (testi) dei valori acaso (tra 0 e 8).*

Per **visualizza** :n1 :n2

t1, nt su daip lista  $-240 + 20 * \text{int}((10 - :n2) / 2 + 0.5) - 120 + 20 * \text{int}((10 - :n1) / 2 + 0.5)$

Giu daispessorelinea 2

Ripeti 2 [ripeti :n1 [av 20 de 90 av 3 in 3 si 90] de 90 ripeti :n2 [av 20 de 90 av 3 in 3 si 90] de 90]

Fine

*Crea un rettangolo con le dimensioni n1 e n2 con piccole linee interne.*

Per **ins\_testi** :n3

Testo3, inserisci carattere 32 testo5, inserisci carattere 32 dai "testo3 "visibile? "falso dai "testo3 "trasparente? "falso testo3, pt dai "testo5 "visibile? "falso dai "testo5 "trasparente? "falso testo5, pt dai "testo6 "visibile? "falso dai "testo6 "trasparente? "falso testo6, pt inserisci :n3 dai "testo6 "trasparente? "vero

Fine

### **Importante:**

*testo2 è la domanda "Di quanti quadrati hai bisogno per coprire il rettangolo"*

*testo3 è il riquadro della risposta dei quadrati necessari*

*testo7 è la domanda "Ogni quadrato ha un costo di"*

*testo6 è il costo in Euro di ogni quadrato (che varia ogni volta)*

*testo4 è la domanda "Di quanti Euro hai bisogno per coprire il pavimento"*

*testo5 è il riquadro della risposta (Euro in totale)*

*Quindi nella procedura ins\_testi prima si inserisce lo spazio (carattere 32), si rendono invisibili e trasparente testo3 e testo5 e si pulisce il testo che c'era, poi si rende invisibile testo6, si inserisce il valore casuale :n3 e lo si rende trasparente.*

### Per **domanda1**

Esegui per [i 2][dai parola "testo :i + 2 "visibile? "vero]

Esegui per [i 5][dai parola "testo :i + 4 "visibile? "falso]

t2, nt

Fine

*Procedura per far apparire la domanda contenuta in testo2 e testo3 (risposta) e nascondere testo 4 e 5.*

### Per **domanda2**

Esegui per [i 5][dai parola "testo :i + 4 "visibile? "vero]

Fine

*Procedura per far apparire la seconda domanda (testo4, testo5, testo6 e testo7).*

### Per **verifica**

Esegui per [i 5][dai parola "testo :i + 2 "visibile? "vero] t2, daip [239 93] nt

se or testo3 = " testo5 = "

[avvisa [Devi rispondere a tutte le domande prima di verificare la risposta.] Stop]

Esegui per [i 5][dai parola "testo :i + 2 "visibile? "vero]

Se altrimenti and testo3 = :n1 \* :n2 or testo5 = :n1 \* :n2 \* :n3 testo5 = parola "€ :n1 \* :n2 \* :n3

[avvisa [Congratulazioni! E' corretto.]]

[avvisa [Sbagliato. Rifai i calcoli]]

Fine

*Controlla se hai risposto a tutte le domande e verifica se la risposta è corretta (la risposta per essere corretta deve avere testo3 = n1 \* n2 e testo 5 = ni\*n2\*n3 o il simbolo dell'Euro davanti), in tal caso appare un riquadro con scritto "Congratulazioni! E' corretto".*

## Per suggerimento

Daiopacità 10

t1, nt su daip lista  $-240 + 20 * \text{int}((10 - :n2) / 2 + 0.5) - 120 + 20 * \text{int}((10 - :n1) / 2 + 0.5)$

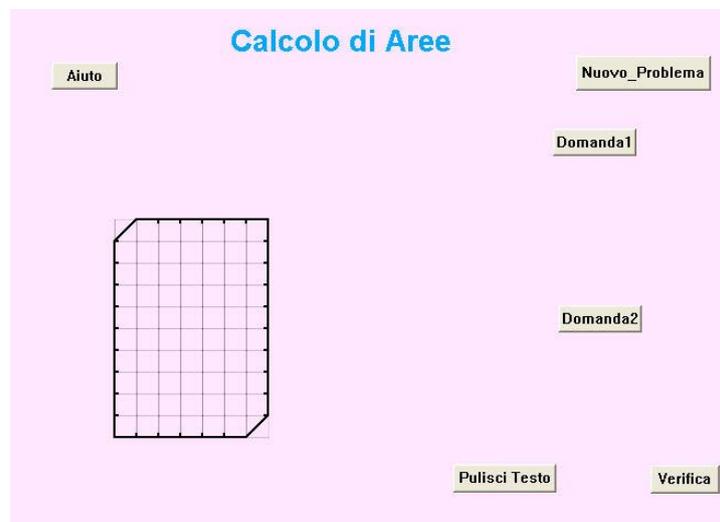
Giu daispessorelinea 1

Griglia :n1 :n2

Fine

*Con la procedura suggerimento vengono tracciate le linee interne al rettangolo, meno marcate con il comando daiopacità, per semplificare la risposta facendo vedere da quanti quadratini è composto il rettangolo.*

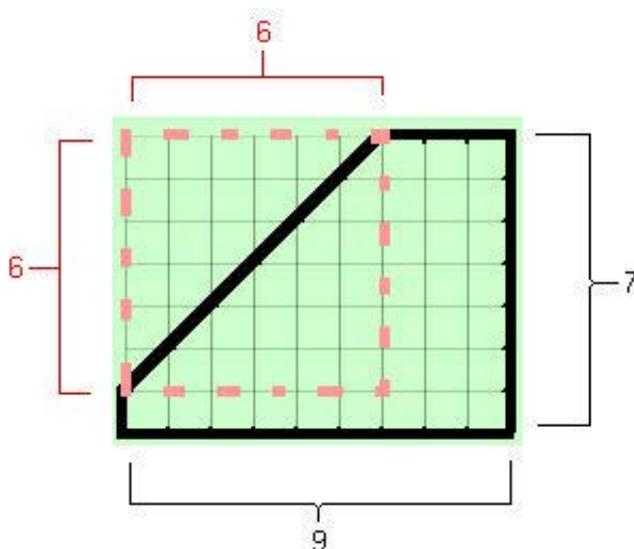
Il secondo progetto è simile al primo con la differenza che alcuni angoli delle stanze sono stati tagliati. Il taglio è fatto esattamente in diagonale e suddivide le piastrelle in parti uguali per cui alcune piastrelle sono a metà.



Per ogni stanza bisogna trovare il numero di piastrelle che la ricoprono esattamente e, conoscendo il prezzo di una piastrella, calcolare il costo della stanza.

C'è un trucco che ti permette di calcolare rapidamente l'area anche se non hai una figura completa.

Calcola il numero di piastrelle per stanza come se la superficie fosse completa, poi sottrai il numero di piastrelle dell'area ritagliata.



Nell'esempio, l'intera stanza è composta da  $9 * 7 = 63$  piastrelle meno l'area della regione tagliata (è la metà della regione rettangolare rosa che la include)  $6 * 6$  piastrelle diviso  $2 = 36 / 2 = 18$ .  
La regione rettangolare può essere anche quadrata (come in questo caso), tagliata a metà con la diagonale.

Il risultato è:

$$(9 * 7) - ((6 * 6) / 2)$$

$$63 - (36 / 2)$$

$$63 - 18$$

$$45 \text{ piastrelle}$$

La formula generale sarà:

$$A * B - \frac{(a * b)}{2} - \frac{(a * b)}{2} - \dots \text{altre regioni tagliate}$$

dove A e B sono le dimensioni complete della stanza, mentre a e b sono le dimensioni di ogni regione tagliata.

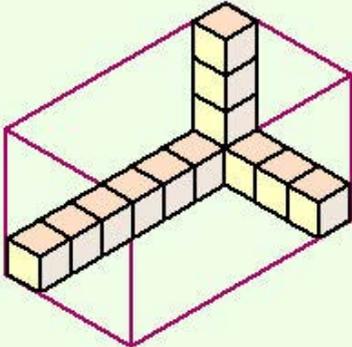
## Calcolo di volumi

Le procedure per il calcolo dei volumi si basano su cubi o parallelepipedi formati da tanti cubi unitari.

Il progetto **Riempi la scatola** ti fa capire che il volume di un Prisma Rettangolare è dato dal prodotto delle tre dimensioni. Ogni dimensione è stata suddivisa in tanti cubi unitari e pertanto moltiplicando il numero di cubi unitari nelle tre direzioni ottieni il volume del Prisma.

### Riempi la scatola

Alcuni cubi sono già nella scatola (Prisma Rettangolare).  
Devi calcolare quanti cubi conterrà in totale.

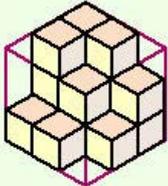


Quantità di cubi:

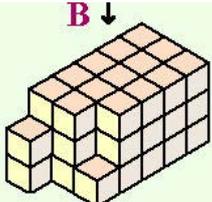
Quantità di livelli:

**Pila di cubi** e **Tre Viste** invece, ti permettono di capire che un solido è difficilmente rappresentabile in tutte le tre dimensioni e pertanto devi immaginare cosa manca per completarlo (in Pila di Cubi) o renderti conto della proiezione lungo i tre assi in (Tre viste).

### Pila di Cubi



### Tre Viste



## Seguire percorsi

Un modo molto utile per far eseguire un percorso stabilito ad una tartaruga è l'utilizzo delle procedure **Distanza e Verso**.

**Distanza**, riporta la distanza della tartaruga attiva da un'altra.

**Verso**, ruota la tartaruga corrente verso una tartaruga specificata e le fa cambiare il valore assoluto (come se stessi usando il comando Direzione).

Esempi:

Fai nascere due tartarughe t1 e t2 e scrivi nel Centro dei Comandi:

**t1, verso "t2**

vedrai t1 girare nella direzione t2

o

**t2, verso "t1**

vedrai t2 girare nella direzione t1

**t1, mostra distanza "t2**

mostra il numero di passi tra t1 e t2 in diagonale se non sono allineate

o

**t2, mostra distanza "t1**

mostra il numero di passi tra t2 e t1 in diagonale se non sono allineate

Se vuoi far percorrere una traccia irregolare alla tartaruga, puoi controllare il movimento inserendo una serie di tartarughe strategicamente intorno alla traccia. Poi utilizza i comandi **Verso** e **Distanza** per far effettuare il percorso.

Esempio:

Crea una tartaruga e cambia il suo nome in "corridore", poi fai nascere 5 tartarughe e posizionale sullo schermo a formare il percorso (se non ti bastano ne puoi aggiungere altre). Se vuoi rendere ancora più interessante il percorso, nascondi le tartarughe (tutti [nt]). Poi crea la seguente procedura:

Per **segui**

Corridore,

Verso "t1

Avanza distanza "t1 2

Verso "t2

Avanza distanza "t2 2

Verso "t3

Avanza distanza "t3 2

Verso "t4

Avanza distanza "t4 2

Verso "t5

Avanza distanza "t5 2

Fine

La tartaruga corridore si muoverà (il comando **avanza** prende due valori, passi tartaruga e velocità) prima verso t1, poi verso t2 fino a t5.

Esempio:

Avanza 100 1 (spazio 100 passi e velocità 1)

Avanza distanza "t2 2 (lo spazio è la distanza di t2 da t1 e la velocità ha valore 2)

Se le tartarughe sono molte, puoi usare **eseguilista** e inserire nella procedura **punti** tutte le tartarughe che ti interessano.

Puoi far nascere le tartarughe, ad esempio, con il comando:  
**esegui**per [i 15] [**nuovatar**taruga parola "t :1 + 1]

Per **percorso**

Corridore,

Esegui

lista [i listapunti] [verso :i avanza distanza :i 1]

Fine

Per **listapunti**

Riporta [t1 t2 t3 t4 t5 t6 t7 t8 t9 t10 t11 t12 t13 t14 t15 t16]

Fine

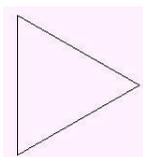
Anche in questo caso, fai nascere prima una tartaruga e chiamala corridore e poi le altre. Ovviamente con 16 tartarughe potrai creare un percorso più preciso.

Un'altra applicazione pratica la puoi trovare nei teoremi della geometria (vedi), in particolare nella costruzione dei quadrati variabili del teorema di Pitagora.

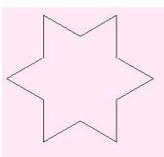
## Costruire fiocchi di neve 🐢

Se guardi una costa da un aereo vedrai probabilmente un bordo frastagliato. Se l'aereo vola più basso, la costa diventa più evidente. Molte volte ci saranno parti della costa che appariranno "simili" a porzioni di costa più grandi. Fiocco di neve è un esempio di un oggetto che è simile a se stesso. Infatti, se guardi bene le tre figure seguenti, noterai che nella seconda ci sono 6 triangoli più piccoli (senza la base) simili al triangolo grande e 18 ancora più piccoli nella terza. Vediamo come si costruisce il fiocco di neve.

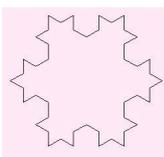
- Un triangolo equilatero di lato = 90 cm è il livello uno, **L = 1**, del "Fiocco di neve".



- Dividi in tre parti (triseca) ogni lato del triangolo equilatero e costruisci un altro triangolo equilatero sulla parte centrale del lato esterno avente come base un terzo del lato, poi cancella la base. Questo è il livello due del "Fiocco di neve". I lati di questo fiocco di neve avranno ciascuno lunghezza di 30 cm.



- Ripeti la suddivisione in tre parti per ognuno dei 12 lati del fiocco di neve del livello due per creare un fiocco di neve di livello tre. I lati avranno ciascuno la lunghezza di 10 cm.



- Calcola l'area e il perimetro per ogni livello di fiocco di neve. Crea una tabella per registrare i valori. Dal teorema di Pitagora  $H = \sqrt{3}/2L$  e  $A = \sqrt{3}/4 L^2$  ( $\sqrt{3}/4 = 0,433$ ) ->  **$A = 0,433 * L^2$**

Livello (L)	Area	Perimetro
1	$0,433 * 90^2$	$3 * 90$
2	$0,433 * 90^2 + 3 * (0,433 * 30^2)$	$3 * 90 + 6 * 30$
3	$0,433 * 90^2 + 3 * (0,433 * 30^2) + 12 * (0,433 * 10^2)$	$3 * 90 + 6 * 30 + 24 * 10$

- **$A_1 = 3507,4$** ; (lato  $S_1$ ) = 90;  **$A_2 = 3897,1$** ; (lato  $S_2$ ) = 30;  **$A_3 = 3940,4$** ; (lato  $S_3$ ) = 10
- **$P_1 = 270$** ;  **$P_2 = 270 + 180 = 450$** ;  **$P_3 = 270 + 180 + 240 = 690$**
- Come cambiano i valori dell'area e del perimetro se questa procedura continua sempre? L'area aumenta ma tende a un valore limite. Quale?

Per **fiocco** :L :S

Ripeti 3 [triseca : L :S de 120]

Fine

**Nota:** **L** è il livello e **S** è la lunghezza del lato. I valori di **L** sono interi maggiori o uguali a uno. I valori di **S** dovrebbero essere più grandi di 50 passi tartaruga per la chiarezza delle immagini. Se **S** è troppo grande l'immagine si avvolge intorno allo schermo.

La procedura fiocco ripete 3 volte la procedura **triseca** (che crea un solo pezzo della figura ogni volta). Con  $L = 1$  viene disegnato il triangolo equilatero ( $S = 90$  passi).



Per **triseca** :L :S  
se :L = 1 [AV :S Stop]  
Triseca :L- 1 :S / 3 si 60  
Triseca :L - 1 :S / 3 de 120  
Triseca :L - 1 :S / 3 si 60  
Triseca :L - 1 :S / 3  
Fine

**Triseca** è una procedura **ricorsiva** (richiama se stessa con valori che, di volta in volta, cambiano). Cerchiamo di capire come funziona, visualizzandola.

Ad esempio consideriamo **:L = 2** e **:S = 90**, avremo:

### **Triseca 2 90**

La prima riga serve per verificare se :L = 1. In caso positivo disegna una linea lunga :S = 90 altrimenti si ferma perché ha raggiunto il Livello zero. Nel nostro esempio non disegna nulla perché L = 2.

La seconda riga diventa

**triseca 1 30 si 60**

La tartaruga esegue triseca con L = 1 e lato 30. Siccome L = 1 e la procedura è ricorsiva (riparte dall'inizio) entra in funzione di nuovo la prima riga che fa disegnare **una linea lunga 30**, poi la tartaruga **gira a sinistra di 60°**.



*;ecco cosa disegna (prima parte)*

La terza riga diventa

**triseca 1 30 de 120**

Stesso discorso di prima: la tartaruga esegue triseca con L = 1 e lato 30, entra in funzione la prima riga che fa disegnare **una linea lunga 30**, poi la tartaruga **gira a destra di 120°**.



*;seconda parte*

La quarta riga diventa  
**triseca** 1 30 si 60

La tartaruga esegue ancora triseca con  $L = 1$  e il lato 30, entra in funzione la prima riga che fa disegnare **una linea lunga 30**, poi la tartaruga **gira a sinistra di  $60^\circ$** .



*;terza parte*

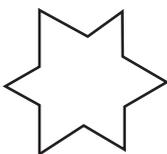
La quinta riga diventa  
**triseca** 1 30

Infine la tartaruga esegue triseca con  $L = 1$  e il lato 30, entra in funzione la prima riga che fa disegnare alla tartaruga l'ultima parte del lato, **una linea lunga 30**.

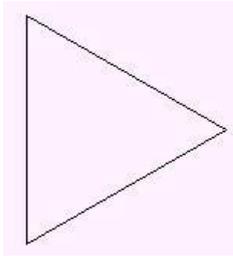


*;la trisezione del lato è completa*

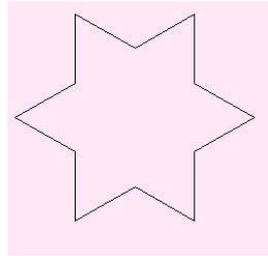
La procedura **fiocco** ripete tre volte la procedura **triseca** con una rotazione di  $120^\circ$  dopo ogni procedura.



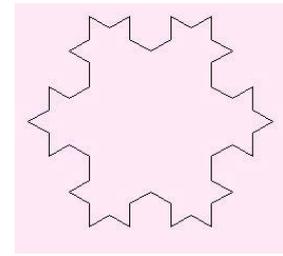
Ecco le prime tre figure realizzate con la procedura fiocco.



*Fiocco 1 90*



*Fiocco 2 90*



*Fiocco 3 90*

In MicroMondi potrai realizzare altre figure con la procedura **Fiocco**.

Prova a inserire il comando **aspetta 5** (o un valore più grande) alla fine della procedura **triseca** per rallentare la costruzione dei fiocchi e comprendere meglio il concetto di ricorsività.

Fai attenzione perché quando i livelli diventano tanti, il computer potrebbe richiedere molta memoria e bloccarsi. Il comando **Ricicla** serve per liberare la memoria.

## Creare un cifrario 🐢

Ho inserito questa utilità matematica perché è divertente creare messaggi segreti, ma anche perché permette di affrontare argomenti e introduce concetti che vengono utilizzati nella sicurezza della posta elettronica (chiavi pubbliche e private). Inoltre introduce l'aritmetica modulare, fa comprendere il codice ASCII e i comandi di programmazione per la manipolazione di testi (sono procedure abbastanza complesse adatte a studenti di scuole secondarie).

Ti faccio vedere prima come utilizzare una formula in Excel per cifrare e decifrare, poi la programmazione in MicroMondi con il progetto "cifrario di spostamento".

Tutti o quasi da ragazzi abbiamo avuto la necessità di comunicare senza farci scoprire e in molti casi abbiamo trovato un sistema.

Si è trattato, anche se in forma molto primitiva, di un vero e proprio cifrario, ottenuto ad esempio, spostando le lettere dell'alfabeto di uno, due, tre posti.

In un cifrario segreto di spostamento di 2 lettere la parola "casa" corrisponde a "ecvc" e come puoi vedere già risulta difficile da decifrare se non conosci la chiave.

Il cifrario di Cesare è un esempio di cifrario di spostamento. In questi sistemi di cifratura, l'algoritmo è rappresentato dallo spostamento di una lettera (del testo in chiaro) con una lettera spostata avanti di  $k$  lettere nell'alfabeto ( $k$  è la chiave per la crittografia). Il cifrario di Cesare classico ha uno spostamento di 3 lettere. Per rendere il processo di codifica e decodifica più facile, si rappresentano le lettere dell'alfabeto con numeri da 0 a 25:  
[A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z]  
[0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25]  
con A  $\rightarrow$  0, B  $\rightarrow$  1, C  $\rightarrow$  2 e così via.

Il cifrario a spostamento generalizzato è quello in cui le lettere del testo in chiaro possono essere spostate di un numero qualsiasi per ottenere il testo cifrato. Uno spostamento di 0 produrrà un testo cifrato identico al testo in chiaro, senza occultamento del messaggio. Allo stesso modo, anche uno spostamento di 26 lettere produrrà un testo cifrato che è identico al testo in chiaro. Inoltre, uno spostamento di 27 sarà identico a uno spostamento di 1; uno spostamento di 28 identico a uno spostamento di 2, e così via. Dobbiamo prendere in considerazione solo cifre con spostamenti compresi tra 1 e 25. Le lettere dell'alfabeto sono associate agli interi modulo 26.

Questi numeri interi sono tutti i resti possibili della divisione per 26. Si tratta di **aritmetica modulare**, con modulo 26.

L'aritmetica modulare è un altro tipo di aritmetica con alcune caratteristiche particolari. L'operazione modulo (**mod**) equivale al calcolo del **resto** in una divisione intera.

Esempi:

- $31 \bmod 24 = 7$
- $48 \bmod 24 = 0$
- $37 \bmod 5 = 2$
- $41 \bmod 7 = 6$
- $42 \bmod 7 = 0$

In MicroMondi

- mostra resto 31 24 (risultato 7)
- mostra resto 48 24 (risultato 0)
- mostra resto 37 5 (risultato 2)
- mostra resto 41 7 (risultato 6)
- mostra resto 42 7 (risultato 0)

Un altro esempio che tutti conoscete è l'aritmetica delle ore dell'orologio, che vanno da 0 a 23 (24 equivale a 0). È un'aritmetica modulo 24.

- Che ore sono 10 ore dopo le 17?
- $(10 + 17) \bmod 24 = 27 \bmod 24 = 3$
- Sono le tre di notte!

Lo spostamento della cifra è definita dalla regola:

$$C = P + k \pmod{26}$$

**P** è una lettera del testo in chiaro (un numero tra 0 a 25).

**k** è la chiave (un numero intero compreso tra 1 e 25).

**C** è la lettera corrispondente nel testo cifrato (un numero intero tra 0 e 25).

Uno schema di codifica per rappresentare le lettere come numeri già esiste per il computer ed è il codice **ASCII** o **American Standard Code** per l'Interscambio di Informazioni. In questo codice, A = 65, B = 66, ... e Z = 90, poi a = 97, b = 98.. e z = 122 (le minuscole e le maiuscole hanno ovviamente valori diversi).

*Dopo aver aperto un programma di scrittura, puoi provare a verificare il codice ASCII di ogni lettera tenendo premuto il tasto ALT e un numero sul tastierino numerico, ad esempio 65. Vedrai apparire la lettera A maiuscola. Verifica altre lettere e altri caratteri (ad esempio ALT- 49 e ALT-126). La tabella completa dei codici **ASCII** la trovi nel progetto **Cifrario** online.*

Per realizzare un cifrario di spostamento devi eseguire il seguente procedimento:

*Per ogni lettera del testo in chiaro:*

- *Converti la lettera in maiuscolo, se non lo è già (a -> A).*
- *Esprimi questa lettera con il suo codice ASCII (65).*
- *Sottrai 65 dal codice ASCII (65-65=0).*
- *Aggiungi il valore della chiave k (Es. 3: 0 +3=3).*
- *Esprimi il risultato mediante il modulo 26 (3 mod 26 =3).*
- *Aggiungi 65 (3+65 = 68).*
- *Riconverti il codice ASCII per ottenere la lettera corrispondente (68 =D).*

Nell'esempio, alla lettera A viene sostituita la D con  $k=3$ . Ripeti fino a quando sono state cifrate tutte le lettere del testo in chiaro.

**Nota:** In una cifratura a rotazione, una lettera non può essere cifrata come se stessa.

Il codice ASCII viene impiegato in tutte le applicazioni del computer e può essere utilizzato un foglio di calcolo per costruire uno strumento molto primitivo di crittografia:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1	C	h	e		b	e	l	l	a		g	i	o	r	n	a	t	a
2																		
3																		
4	J	O	L		I	L	S	S	H		N	P	V	Y	U	H	A	H
5																		

La formula utilizzata nella cella A4 è:

`CODICECARATT(RESTO((CODICE(MAIUSC(A1))-65)+7;26)+65)`

Ecco la spiegazione della formula in A4 (vedi foglio Excel cifrario on line):

1. Trasforma in Maiuscolo A1 = MAIUSC(A1) -> **C**
2. Codice Ascii di A1 = CODICE(MAIUSC(A1)) ->67
3. Togliere 65 = CODICE(MAIUSC(A1))-65 -> 67 - 65 = 2
4. Aggiungere la chiave K= 7 CODICE(MAIUSC(A1))-65 +7 ->2+7=9
5. Trovare resto mod 26 RESTO(CODICE(MAIUSC(A1))-65 +7;26) ->9
6. Aggiungere 65 RESTO(CODICE(MAIUSC(A1))-65)+7;26)+65 ->74
7. Trovare il carattere corrispondente a 74  
CODICE.CARATT(RESTO((CODICE(MAIUSC(A1))-65)+7;26)+65) ->**J**

Il testo in chiaro viene inserito nella riga 1 del foglio di calcolo, una lettera per cella, e il testo cifrato appare nella riga 4 del foglio di calcolo con la formula del punto 7.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1	C	h	e		b	e	l	l	a		g	i	o	r	n	a	t	a
2																		
3																		
4	J	O	L		I	L	S	S	H		N	P	V	Y	U	H	A	H
5																		
6																		
7	c	h	e		b	e	l	l	a		g	i	o	r	n	a	t	a

La decrittazione è la semplice inversione del processo.

La formula nella cella A7 è:

CODICE.CARATT(RESTO((CODICE(A4)-65)-7;26)+97)

### Cifrari moltiplicativi

Se riusciamo a creare un cifrario basato sulle addizioni (mod 26), allora possiamo certamente creare un cifrario che moltiplica i valori numerici in chiaro.

Ad esempio, se si moltiplicano i valori del testo in chiaro, per 3, abbiamo:

Testo chiaro	t	O	B	E	o	r	N	o	t	t	o	b	e
Nr lettera in chiaro	19	14	1	4	14	17	13	14	19	19	14	1	4
Nr lettera cifrata	5	16	3	12	16	25	13	16	5	5	16	3	12
Testo cifrato	F	Q	D	M	Q	Z	N	Q	F	F	Q	D	M

La lettera t corrisponde a 19 ( $19 * 3 = 57$ )

$57 \text{ mod } 26 = 57 - (2*26) = 57 - 52 = 5$  (numero lettera cifrata=F)

Peratanto alla lettera t corrisponderà la lettera F.

“A” (con un valore numerico pari a 0) sarà sempre cifrata come se stessa in questo sistema. Ricorda devi sottrarre 65 al valore ASCII ( $A = 65 - 65 = 0$  poi moltiplicare per 3 = 0 e aggiungere 65 = A).

C'è un problema con il cifrario moltiplicativo se usiamo 4 come moltiplicatore:

Testo chiaro	o	b	e	o	r	n	o	t	T	O	b	e
Nr lettera in chiaro	14	1	4	14	17	13	14	19	19	14	1	4
Nr lettera cifrata	4	4	16	4	16	0	4	24	24	4	4	16
Testo cifrato	E	E	Q	E	Q	A	E	Y	Y	E	E	Q

Oops! Sia le “o” che le “b” del testo in chiaro sono state cifrate come “E”, mentre sia le “e” che le “r” sono stati cifrate come “Q”. Il destinatario del messaggio non sarà in grado di decifrarlo, perché non sa se decifrare il testo cifrato “Q” come “e” o “r”, né se decifrare la lettera “E” come “o” o “b”.

Un sistema di crittografia in cui i messaggi cifrati, non possono essere decifrati non è molto utile.

Si deduce che non possiamo moltiplicare per un qualsiasi numero. Abbiamo bisogno di un moltiplicatore in cui tutti i suoi multipli mod 26 devono essere diversi.

Ciò si verifica se il **moltiplicatore k è primo** rispetto al modulo **26**. Cioè, il massimo comune divisore di 26 e k deve essere 1.

Per invertire il processo di moltiplicazione bisogna trovare un numero o una classe di numeri che moltiplicati per il primo dia come risultato 1.

E' facile verificare che l'insieme di moltiplicatori ammissibili è:  
 $\{1, 3, 5, 7, 9, 11, 15, 17, 19, 21, 23, 25\}$

Se ad esempio il moltiplicatore è 3, dobbiamo trovare l'operazione inversa della moltiplicazione (modulare) che ci dà 1 come risultato.

Ricorda: L'inverso moltiplicativo di un numero modulo 26 è il numero che deve essere moltiplicato per il numero stesso e dare come risultato 1 (identità per la moltiplicazione modulare).

Per trovare l'inverso moltiplicativo per la serie di coefficienti ammissibili (vedi sopra), abbiamo bisogno di eseguire tutte le moltiplicazioni possibili e trovare quelle che danno come risultato 1.

Si tratta di un compito relativamente facile da impostare in un foglio di calcolo.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1 x		1	3	5	7	9	11	15	17	19	21	23	25
2	1	1	3	5	7	9	11	15	17	19	21	23	25
3	3	3	9	15	21	1	7	19	25	5	11	17	23
4	5	5	15	25	9	19	3	23	7	17	1	11	21
5	7	7	21	9	23	11	25	1	15	3	17	5	19
6	9	9	1	19	11	3	21	5	23	15	7	25	17
7	11	11	7	3	25	21	17	9	5	1	23	19	15
8	15	15	19	23	1	5	9	17	21	25	3	7	11
9	17	17	25	7	15	23	5	21	3	11	19	1	9
10	19	19	5	17	3	15	1	25	11	23	9	21	7
11	21	21	11	1	17	7	23	3	19	9	25	15	5
12	23	23	17	11	5	25	19	7	1	21	15	9	3
13	25	25	23	21	19	17	15	11	9	7	5	3	1

Così, per la serie di coefficienti ammissibili (eccetto i pari e il numero 13)

{1, 3, 5, 7, 9, 11, 15, 17, 19, 21, 23, 25}

gli inversi corrispondenti sono

{1, 9, 21, 15, 3, 19, 7, 23, 11, 5, 17, 25}

Le formule nel foglio di calcolo sono le seguenti:

**resto (a1\*b1;26)**, ovvero devi moltiplicare i due numeri in orizzontale e verticale e calcolare il resto della divisione per 26 di questo prodotto (vedi foglio Excel tabella mod 26).

Per 3 si avrà

**resto (a6\*c1;26) = 1** ovvero **resto (9\*3;26) = 1**

Pertanto, per decifrare il messaggio si moltiplica ogni numero cifrato per 9, l'inverso moltiplicativo di 3:

Testo cifrato	F	V	M	J	Y	M	Y	C	G	A	C	F
Numero lettera cifrata	5	21	12	9	24	12	24	2	6	0	2	5
Numero lettera in chiaro	19	7	4	3	8	4	8	18	2	0	18	19
Testo in chiaro	t	h	e	d	i	E	i	s	c	a	s	T

$$5 \times 9 = 45 = 26 \times 1 + 19 = 19 \pmod{26}$$

$$\text{Ovvero: } (F = 70 - 65 = 5; 5 * 9 = 45 \pmod{26} = 45 - 26 = 19$$

## Cifrario affine

Un cifrario affine combina sia il cifrario additivo che quello moltiplicativo, utilizzando due chiavi, diciamo A e B. Il simbolo in chiaro "P" dà come risultato della cifratura "C" secondo l'equazione:

$$C = (A * P + B) \text{ mod } 26$$

Il moltiplicatore A deve essere primo relativamente a 26 e B è uno dei numeri interi nell'intervallo 0 - 25.

La decrittazione di un cifrario affine deve invertire questo processo

$$P = A^{-1} (C - B) \text{ mod } 26$$

dove  $A^{-1}$  è l'inverso moltiplicativo di a.

Per esempio, in un sistema di cifratura affine con  $A = 11$  e  $B = 8$ :

Testo in chiaro: **IMMAGINE**

(I = 73 - 65 = 8)

"I" codice numerico 8,  $(11 \times 8 + 8) \text{ mod } 26 = 96 \text{ (mod } 26) = 18 = \text{"S"}$

(M = 77 - 65 = 12)

"M" codice numerico 12,  $(11 \times 12 + 8) \text{ mod } 26 = 140 \text{ (mod } 26) = 10 = \text{"K"}$

"A" codice numerico 0,  $(11 \times 0 + 8) \text{ mod } 26 = 8 \text{ (mod } 26) = 8 = \text{"I"}$

E così via.

Testo cifrato: **SKKIWSVA**

La criptoanalisi di un cifrario affine può essere effettuata algebricamente.

Se sappiamo che il testo cifrato risulta da un cifrario affine, allora sappiamo che l'equazione della crittografia è della forma:

$$C = (A * P + B) \text{ mod } 26$$

e sappiamo, quindi, che l'equazione di decrittazione è della forma

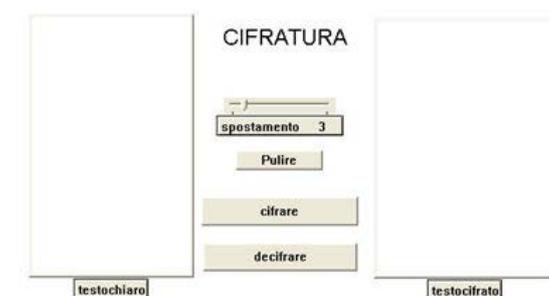
$$P = A^{-1} (C - B) \pmod{26}$$

C'è un numero limitato di valori possibili per A e B e un numero limitato di combinazioni di A e B che possono essere utilizzate per la crittografia. Ci sono 12 valori possibili per il moltiplicatore A (i dodici numeri inferiori a 26 che sono anche relativamente primi a 26. Vedi la lista a pagina 277) e 26 possibili valori per B, per un totale di  $12 \times 26 = 312$  possibili combinazioni di A e B. Tuttavia, la combinazione  $A = 1$   $B = 0$  non effettua alcuna cifratura, così ci sono  $312 - 1 = 311$  cifrari affini non banali.

Per cercare di risolvere un testo cifrato bisogna provare ogni coppia di valori per A e B, da sostituire nel testo cifrato, e vedere se emerge un testo in chiaro intellegibile (online trovi il cifrario affine).

## Cifrario spostamento di MICROMONDI EX

La realizzazione del **cifrario spostamento** è un'ottima occasione per imparare la programmazione a livelli avanzati.



L'immagine mostra il progetto con i pulsanti pulire, cifrare e decifrare, lo slider spostamento e le finestre di testo testochiaro e testocifrato.

Vediamo le varie procedure in dettaglio ma, per capirle meglio, ti consiglio di provarle una ad una con le informazioni che trovi sotto ognuna di esse.

Per **autoavvio**

**Pulire**

Testochiaro, da carattere "|Courier New| da dimensione carattere 10 da stile "normale pt

Testocifrato, da carattere "|Courier New| da dimensione carattere 10 da stile "normale pt

Assegna "caratteri [a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z]

Fine

***Autoavvio** è la procedura che parte automaticamente quando si apre il progetto.*

*Viene stabilito il carattere e le dimensioni (puoi modificarle se vuoi). Poi alla variabile caratteri vengono assegnate tutte le lettere, maiuscole e minuscole.*

Per **pulire**

Da testochiaro "

Da testocifrato "

Fine

*La procedura pulire toglie tutti i caratteri nelle due finestre di testo.*

Per la cifratura ci sono tre procedure:

**cifrare** - la procedura completa (quella che si trova nel pulsante omonimo)

**cifrare1** - effettua la cifratura parola per parola

**cifratura** - effettua la cifratura lettera per lettera

Per **cifrare** :testolista

Assegna "testoc "

**Cifrare1** trova testo :testolista

Da testocifrato **maiuscole** :testoc

Fine

Assegna prima alla variabile `testoc` lo spazio vuoto, poi richiama la procedura **cifrare1** e la procedura di utilità **trovatesto** (elimina tutti gli altri segni che non sono lettere all'interno della lista di testo).  
Infine scrivi `testoc` cifrato in maiuscolo (procedura di utilità **maiuscole**) nella finestra `testocifrato`.

Per **cifrare1** :`listain`

se vuoto? :`listain [stop]`

Assegna "testoc parola: testoc **cifratura** primo: `listain spostamento`

**Cifrare1** mp :`listain ;procedura ricorsiva`

Fine

La procedura mette insieme parola per parola il testo cifrato, infatti prima verifica se è vuota la lista poi assegna alla variabile `testoc` la prima lettera della cifratura (`cifratura primo :listain spostamento`) e continua con la seconda lettera (`cifrare1 mp :listain`)...mp = *menoprimo*.

Per provarla scrivi nel Centro dei Comandi:

assegna "testoc" (invio)

`cifrare1` "prova" (invio)

mostra :`testoc ;vedrai come risultato suryd`

Per **cifratura** :`lettera :spostam`

se (somma ascii **minus** :`lettera :spostam`) > 122

[ri carattere (somma ascii **minus** :`lettera :spostam`) - 26]

ri carattere somma ascii **minus** :`lettera :spostam`

Fine

La procedura effettua la cifratura lettera per lettera e, se il codice ASCII della somma della lettera minuscola (`minus` è una procedura) e dello spostamento è maggiore di 122, toglie 26 (il codice ASCII delle lettere minuscole va da 97 a 122) altrimenti riporta solo la somma.

Per provarla scrivi nel Centro dei Comandi:

mostra `cifratura` "a 3 otterrai" → `d`

Fai la prova con altre lettere o con altri valori dello spostamento.

Per decifrare ci sono tre procedure che fanno il lavoro opposto fatto nella cifratura:

**decifrare** - la procedura completa che si trova nel pulsante omonimo

**decifra1** - compone parola per parola il testo da decifrare

**decifratura** - decifra lettera per lettera

Per **decifrare** :testolista

Assegna "testop"

**Decifra1** trovatesto :testolista

Daitestochiaro :testop

Fine

Per **decifra1** :listain

se vuoto? :listain [stop]

Assegna "testop parola :testop decifratura primo :listain spostamento

**Decifra1** mp :listain ;procedura ricorsiva

Fine

Per **decifratura** :lettera :spostam

se (differenza ascii **minus** :lettera :spostam) < 97

[ri carattere (differenza ascii **minus** :lettera :spostam) + 26]

ri carattere differenza ascii **minus** :lettera :spostam

Fine

*La procedura effettua la decifratura lettera per lettera e, se il codice ASCII della differenza della lettera minuscola (minus è una procedura di utilità, vedi) e lo spostamento è minore di 97, aggiunge 26 (ricorda il codice ASCII delle lettere minuscole va da 97 a 122) altrimenti riporta solo la differenza.*

Per provarla, scrivi nel Centro dei Comandi:

*mostra decifratura "d 3 otterrai ->a*

*Fai la prova con altre lettere o con altri valori dello spostamento.*

Le procedure di utilità sono:

**Trovatesto**

**Minus**

**Maiuscole**

Per **trovatesto** :intesto

se vuoto? :intesto [ri " ]

se appartiene? Primo :intesto :caratteri

[ri parola primo :intesto **trovatesto** mp :intesto ]

**trovatesto** mp :intesto ;procedura ricorsiva

Fine

*Trova le lettere all'interno di un testo (intesto) e se la prima lettera appartiene ai caratteri maiuscoli o minuscoli la riporta (ri), poi subito dopo ricomincia la procedura (trovatesto mp :intesto) con menoprime (mp) ovvero verifica se c'è la seconda lettera e poi la terza. Quando è vuoto riporta spazio (ri ").*

Per **minus** :letter

se (ascii :lettera) < 65 [ri :lettera]

se (ascii :lettera) < 97 [ri carattere somma ascii :lettera 32]

ri :lettera

Fine

*Questa procedura trasforma le lettere in minuscolo, infatti se la lettera è minore di 65 (può essere anche un simbolo) la riporta senza trasformarla, se invece è minore di 97 riporta il carattere dato dalla somma della lettera ASCII + 32, ovvero una lettera minuscola.*

Per **maiuscole** :parolain ;procedura ricorsiva

se uguale? :parolain " [ri " ]

se altrimenti (ascii primo :parolain) > 96

[ri parola carattere ((ascii primo :parolain) - 32) **maiuscole** mp :parolain]

[ri parola primo :parolain **maiuscole** mp :parolain]

Fine

*Questa procedura trasforma le lettere in maiuscolo e lavora con le parole. Se la parola è vuota riporta spazio, poi se la prima lettera della parola è maggiore di 96 riporta il carattere dato dalla differenza del codice ASCII e 32, ovvero una lettera maiuscola e così via per gli altri caratteri. Per provarla scrivi nel Centro dei Comandi mostra maiuscole "adesso -> ADESSO. Se hai dubbi, rivedi il funzionamento di parole e liste.*

## **Il gioco del Nim Quadrato** **(per studenti di scuole secondarie)**

Ho scelto questo gioco perché ci sono molte informazioni interessanti sulla programmazione (il livello di complessità è medio-alto) e perché si tratta di un gioco non banale. Dovrai darti da fare per studiare la strategia vincente (puoi sempre dare un'occhiata al Nim lineare).

### **Prima fase - Creazione degli aspetti grafici del gioco**

Devi innanzitutto creare lo schema che è formato da 31 fiammiferi disposti a forma di quadrato. Per farlo, devi far nascere 31 tartarughe

Per **trentuno**

```
Eseguiper [i 31][nuovatartaruga parola "t :i + 1 ]
```

Fine

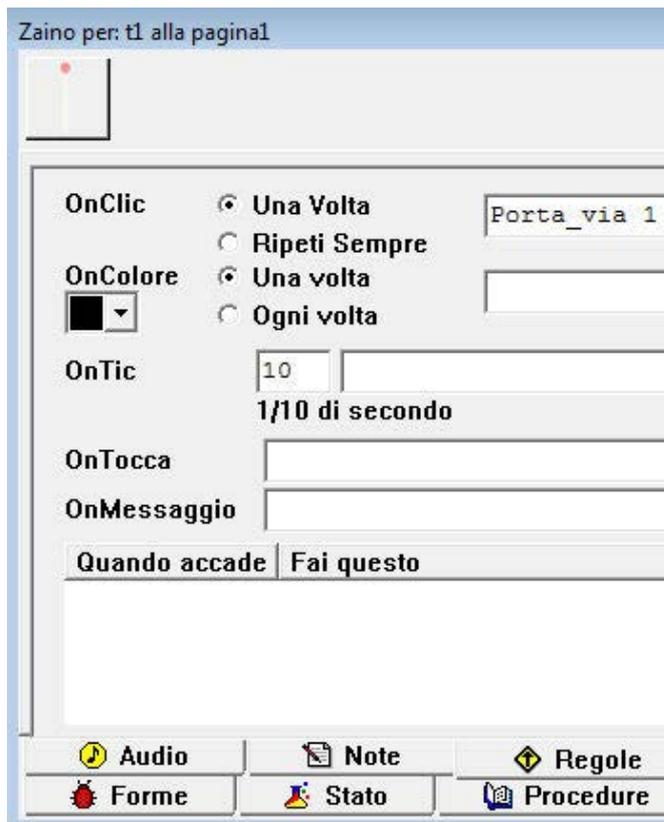
e inserire nello zaino di ognuna, nel campo OnClic il nome **Porta\_**  
**via** seguito dal numero di quella tartaruga con la procedura modifica.

Per **modifica**

```
Assegna "l [t1 t2 t3 t4 t5 t6 t7 t8 t9 t10 t11 t12 t13 t14 t15 t16 t17  
t18 t19 t20 t21 t22 t23 t24 t25 t26 t27 t28 t29 t30 t31]
```

```
Esequilista lista "i :l [dai :i "regola lista "Unavolta lista "Porta_  
mp :i]
```

Fine



Nell'immagine vedi il campo OnClic della tartaruga t1. La procedura **modifica** scriverà Porta\_via 2 per la tartaruga t2 e così via.

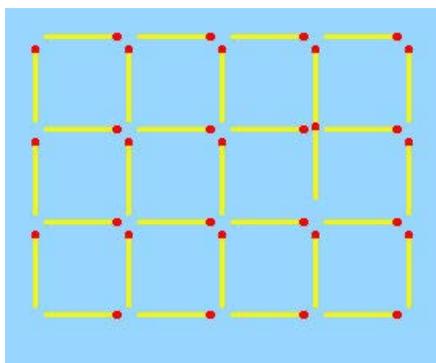
Adesso a ogni tartaruga devi dare la forma di fiammifero:

15 in verticale 

e 16 orizzontale 

I fiammiferi puoi copiarli o crearli direttamente con Modifica Forma.

Alla fine lo schema dovrebbe essere il seguente con le tartarughe-fiammifero posizionate in questo modo:



	7	14	21	28	
3	6	10 13	17 20	24 27	31
2	5	9 12	16 19	23 26	30
1	4	8 11	15 18	22 25	29

A partire dalla sinistra in basso c'è la tartaruga-fiammifero 1, poi in verticale la seconda e la terza. La prima tartaruga-fiammifero in orizzontale è la tartaruga 4, poi c'è la 5 e così via.

- Tartaruga 1 = fiammifero 1                      verticale
- Tartaruga 2 = fiammifero 2                      verticale
- Tartaruga 3 = fiammifero 3                      verticale
- Tartaruga 4 = fiammifero 4                      orizzontale
- ...
- Tartaruga 31 = fiammifero 31                      verticale

Fai nascere altre due tartarughe (t32 e t33), dà loro la forma della faccina



e posizionale una a sinistra (giocatore1) e una a destra (giocatore2). Poi devi creare 5 finestre di testo e scrivere dentro:

Testo1 = Nim Quadrato (è il titolo)

Testo2 = È una gara per due giocatori. Quando è il tuo turno devi fare clic su un fiammifero. Saranno rimossi quel fiammifero e tutti gli altri ad esso collegato.

**Il giocatore che toglie l'ultimo fiammifero VINCE!**

Testo3 = È una gara per due giocatori. Quando è il tuo turno devi fare clic su un fiammifero. Saranno rimossi quel fiammifero e tutti gli altri ad esso collegato. **Il giocatore che toglie l'ultimo fiammifero PERDE!**

Testo5 = Giocatore1

Testo6 = Giocatore2

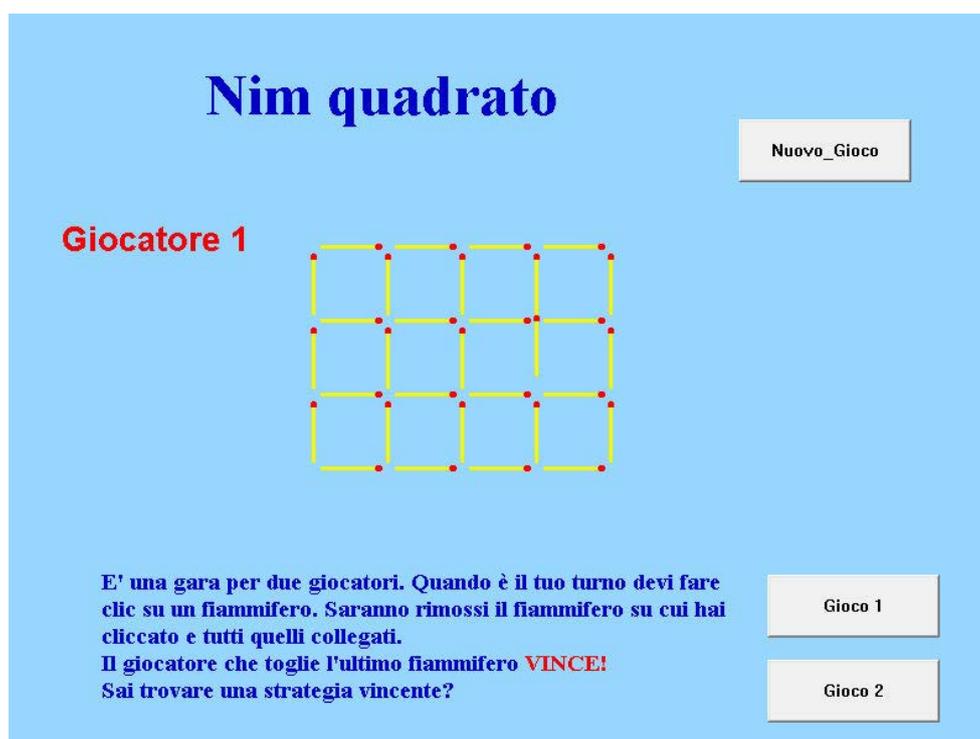
Rendere trasparenti tutti i testi. Dare un colore tenue allo sfondo. Inserire 3 pulsanti e scrivere nel campo etichetta e istruzione:

Pulsante 1 = Nuovo\_Gioco

Pulsante 2 = Gioco\_1

Pulsante 3 = Gioco\_2

Alla fine l'aspetto della pagina dovrebbe essere il seguente:



**Attenzione:** Per far funzionare il gioco devi inserire tutte le procedure nel Pannello Procedure.

## **Seconda Fase - La programmazione**

Si parte con la presentazione del gioco

Per **autoavvio**

Presentazione

Assegna "partenza" falso

Assegna "gioco 1

Nuovo\_gioco

Fine

*La procedura **Autoavvio** (si avvia automaticamente quando fai partire il gioco) commuta nella modalità **presentazione** (senza far vedere i menu), poi assegna alla variabile partenza il valore falso, alla variabile gioco il valore 1 (fa iniziare con il gioco 1) e lancia la procedura **Nuovo\_gioco**.*

Per **gioco\_1**

se :partenza [stop]

Assegna "gioco 1

Dai "testo2" visibile? "falso dai "testo3" visibile? "vero

**Nuovo\_gioco**

Fine

Per **gioco\_2**

se :partenza [stop]

Assegna "gioco 2

Dai "testo3" visibile? "falso dai "testo2" visibile? "vero

**Nuovo\_gioco**

Fine

*Le procedure **Gioco\_1** e **Gioco\_2** sono simmetriche, verificano se la variabile partenza è falsa (vuol dire che il gioco è già iniziato), poi assegnano al gioco il valore 1 o 2 e rendono visibili i rispettivi testi.*



Poi esegue 31 volte il comando

**esegui**per [i 31] [**esegui** (*parola* "t:i + 1)**mt**] [**parola** mette insieme la lettera t con i valori di :i(da 0 a 30) + 1(da 1 a 31). La prima volta si otterrà t1, poi t2...t31. infine il comando **mt** renderà visibile le 31 tartarughe.

Infatti le tartarughe fiammifero sono nascoste quando finisce la partita ed è importante farle riapparire prima di giocare una nuova partita.

Infine assegna alla variabile totale il valore 31.

Queste procedure servono solo a preparare il gioco.

Quando cominci a giocare, ricorda che ogni volta che fai clic nel campo OnClic di una tartaruga-fiammifero attivi la procedura **Porta\_via** (per la prima tartaruga-fiammifero sarà **Porta\_via 1**, per la seconda **Porta\_via 2** e così via).

Per **Porta\_via** :n

Assegna "partenza" vero

se :n = 1 [**Prendi** [t1 t2 t4 t5]]

se :n = 2 [**Prendi** [t2 t1 t3 t5 t6]]

se :n = 3 [**Prendi** [t3 t2 t6 t7]]

se :n = 4 [**Prendi** [t4 t1 t8 t11]]

se :n = 5 [**Prendi** [t5 t1 t2 t8 t9 t12]]

se :n = 6 [**Prendi** [t6 t2 t3 t9 t10 t13]]

se :n = 7 [**Prendi** [t7 t3 t10 t14]]

se :n = 8 [**Prendi** [t8 t4 t5 t9 t11 t12]]

se :n = 9 [**Prendi** [t9 t8 t5 t6 t10 t13 t12]]

se :n = 10 [**Prendi** [t10 t9 t6 t7 t14 t13]]

se :n = 11 [**Prendi** [t11 t4 t8 t15 t18]]

se :n = 12 [**Prendi** [t12 t8 t5 t9 t16 t19 t15]]

se :n = 13 [**Prendi** [t13 t9 t6 t10 t17 t20 t16]]

se :n = 14 [**Prendi** [t14 t10 t7 t21 t17]]  
se :n = 15 [**Prendi** [t15 t11 t12 t16 t19 t18]]  
se :n = 16 [**Prendi** [t16 t15 t12 t13 t17 t20 t19]]  
se :n = 17 [**Prendi** [t17 t16 t13 t14 t21 t20]]  
se :n = 18 [**Prendi** [t18 t11 t15 t22 t25]]  
se :n = 19 [**Prendi** [t19 t15 t12 t16 t23 t26 t22]]  
se :n = 20 [**Prendi** [t20 t16 t13 t17 t24 t27 t23]]  
se :n = 21 [**Prendi** [t21 t17 t14 t28 t24]]  
se :n = 22 [**Prendi** [t22 t18 t19 t23 t26 t25]]  
se :n = 23 [**Prendi** [t23 t22 t19 t20 t24 t27 t26]]  
se :n = 24 [**Prendi** [t24 t23 t20 t21 t28 t27]]  
se :n = 25 [**Prendi** [t25 t18 t22 t29]]  
se :n = 26 [**Prendi** [t26 t22 t19 t23 t30 t29]]  
se :n = 27 [**Prendi** [t27 t23 t20 t24 t31 t30]]  
se :n = 28 [**Prendi** [t28 t24 t21 t31]]  
se :n = 29 [**Prendi** [t29 t25 t26 t30]]  
se :n = 30 [**Prendi** [t30 t29 t26 t27 t31]]  
se :n = 31 [**Prendi** [t31 t30 t27 t28]]  
Fine

Come vedi, ogni numero fa prendere alcune tartarughe-fiammifero collegate ad esso con la procedura **Prendi**.  
Ad esempio, nel caso della tartaruga-fiammifero 31 (:n = 31) si attiverà la procedura **Prendi** [t31 t30 t27 t28].

## Esercizio importante

Verifica nella Procedura **Porta\_via** per ogni valore del fiammifero (:n) quali fiammiferi vengono presi e si trovano in coerenza con le indicazioni del gioco (ovvero prendere i fiammiferi collegati).

Ecco la procedura **Prendi**

Per **Prendi** :l

Esequilista lista "i :l [esegui parola :i ", nt se (elemento mp :i :fiammiferi) = 1 [Assegna "fiammiferi cambia mp :i :fiammiferi 0 Assegna "totale :totale - 1]]

**Verifica\_vin**

Fine

**Attenzione:** La procedura **Prendi** ha come valori in ingresso una lista (ovvero un insieme parole). Ad esempio, nel caso di :n = 1 **Prendi** :l diventerà **Prendi [t1 t2 t4 t5]**.

La procedura inizia con (**eseguista ...**) ma cerchiamo di capire prima come funziona il comando **lista** "i :l. Questo comando mette insieme la variabile i e la lista :l =[t1 t2 t4 t5] e li fa diventare un'unica lista ovvero [i [t1 t2 t4 t5]. A questo punto entra in funzione **eseguista**.

**eseguista** [i [t1 t2 t4 t5] (esegue la lista di istruzioni per ogni valore).

Vediamo come funziona la procedura, prendendo solo la prima parte:

**eseguista** [i [t1 t2 t4 t5][**esegui parola** :i",nt]

questo comando serve a nascondere le tartarughe indicate.

Ricorda: In **eseguista** [i [t1 t2 t4 t5] i prenderà di volta in volta il valore t1, t2, t4 e t5. Supponiamo che i valga t1.

Il comando **parola** mette insieme t1 con " e virgola (t1",) ma l'**nt** successivo non nasconde la tartaruga.

Ci sarà bisogno di un comando **esegui** che permette l'esecuzione effettiva, ovvero di nascondere la tartaruga t1.

Questo è il motivo per cui una parte della procedura è scritta così  
**[esegui parola :i",nt]**

Lo stesso avverrà per le altre tartarughe Fiammifero  
t2, nt.. t4,nt.. t5,nt

Ma non finisce qui. All'interno della procedura **Prendi :l** si trova anche un costrutto logico **se**

**se (elemento mp :i :fiammiferi) = 1** [Assegna "fiammiferi cambia mp :i :fiammiferi 0 Assegna "totale :totale - 1]]

Prendiamo la prima parte, ovvero il test

**(elemento mp "t1 :fiammiferi) = 1**

Ricorda: **mp** = menoprimo ovvero tutto fuorché il primo valore nel primo caso **mp "t1 = 1**

e la procedura diventa

**(elemento 1 :fiammiferi) = 1** (vero)

poi **mp "t2 = 2**

...

Continuiamo con la funzione logica **se**

**se (elemento 1 :fiammiferi) = 1** in questo caso è vero

allora sarà eseguita la parte successiva della procedura ovvero

**Assegna "fiammiferi cambia mp :i :fiammiferi 0**

Non siamo ancora in grado di capire cosa viene assegnato a fiammiferi perché entra in gioco la procedura **cambia**.



La procedura cambia non fa altro che mettere 0 in corrispondenza del fiammifero tartaruga tolto.

Ritornando alla procedura **Prendi**, alla variabile totale viene assegnato il valore che aveva meno 1. Assegna "totale :totale - 1.

Infine viene lanciata la procedura **verifica\_vin**.

La procedura **verifica\_vin**

Per **verifica\_vin**

```
se :gioco = 1 [sealtrimenti :totale = 0 [Assegna "partenza "falso  
sealtrimenti :p = 1[t32, mt][t33, mt Assegna "partenza "falso]]  
[cambiagiocatore]]
```

```
se :gioco = 2 [sealtrimenti :totale = 0 [Assegna "partenza "falso  
cambiagiocatore sealtrimenti :p = 1[t32, mt][t33, mt Assegna  
"partenza "falso]][cambiagiocatore]]
```

Fine

Questa procedura ha due parti identiche. Vediamo quella relativa al gioco 1.

Cominciamo dalla parte interna (dal secondo **sealtrimenti**):

**sealtrimenti** :p = 1 [t32, mt], se è vero viene visualizzata la faccina sorridente del primo giocatore che ha vinto, altrimenti viene visualizzata la faccina del secondo giocatore e di nuovo alla partenza viene assegnato il valore falso.

Saliamo di livello, troviamo:

**sealtrimenti**:totale = 0 in tal caso riassegna alla variabile partenza il valore falso, in caso contrario entra in funzione il **sealtrimenti** di prima.

Saliamo ancora di livello.



All'inizio della procedura viene verificato con una funzione logica **se** se il gioco è 1, in tal caso fa entrare in funzione il primo **sealtrimenti**. In caso contrario fa partire la procedura **cambiagiocatore** e viene cambiato il giocatore.

La procedura cambia giocatore

Per **cambiagiocatore**

Sealtrimenti :p = 1 [**Giocatore\_2**][**Giocatore\_1**]

Fine

Spero di aver spiegato bene come si effettua una programmazione di livello medio-alto e di avervi dato un'idea di come deve essere realizzato un progetto. Sono sicuro che, dopo aver capito il funzionamento, riuscirai anche a migliorarlo.

FONDAZIONE

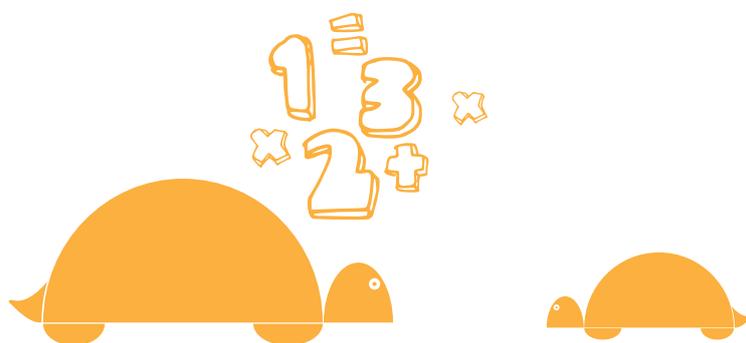


Mondo Digitale





# Allegati



## Come fare per?

Questo capitolo contiene alcune informazioni ed esempi da provare subito.

### Come posso creare una nuova tartaruga?

Fai clic sull'icona



e poi sulla pagina.

Ti apparirà la tartaruga di nome t1. Le altre che creerai avranno per nome t2 e così via. Per eliminare una tartaruga, tasto destro e scegli **rimuovi**.

### Come posso muovere la tartaruga?

Puoi spostarla con il mouse, ma in molti casi puoi utilizzare i comandi del Logo.

Adesso ti mostro quelli più semplici:

**Avanti 100** o abbreviato <sup>(10)</sup> **av 100**

**Indietro 100** **in 100**

**Avanza 500 1** (si sposta di 500 **passi tartaruga** con velocità 1)

## Come posso aprire lo zaino della tartaruga?

Tasto destro sulla tartaruga e poi su



Se in questo Menu fai clic su **Animazione**, la tartaruga si muoverà. Per capire perché si muove, apri lo zaino e guarda nel Pannello Stato accanto a ClicOn. Troverai **Avanti 5 aspetta 1**.

Sono gli stessi comandi che puoi scrivere tu per farla muovere.

In particolare il comando **aspetta** è utile per rallentare il movimento della tartaruga. I numeri che inserisci dopo “aspetta” sono decimi di secondo.

## Come posso fermare la tartaruga?

Scrivendo **Fermitutti**, blocchi tutte le tartarughe e le attività del progetto.



Se attivi l'istruzione animazione, per fermarla puoi usare il comando **ClicOff**.

---

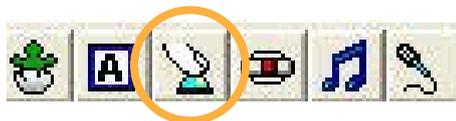
<sup>(10)</sup> Tutti o quasi i comandi Logo possono essere abbreviati (vedi l'elenco allegato).

Se hai più tartarughe e ne vuoi fermare una in particolare (ad esempio t2), devi prima attivarla cliccandoci sopra.

## Come posso creare un pulsante?

Ti mostro come si può far muovere la tartaruga.

Clicca su



e poi sullo schermo:

Ti appare la finestra del pulsante:

Nome: pulsante1  
Etichetta: Cliccami  
Istruzione: av 10 aspetta 1  
Esegui  Una volta  Visibile  
 Ripetisempre  
OK Annulla

Nel campo **etichetta** puoi scrivere quello che vuoi, invece nel campo **istruzione** devi mettere i comandi che vuoi far eseguire. Nell'esempio ho scritto "Cliccami" nel campo etichetta, **av 10 aspetta 1** nel campo Istruzione e ho spuntato **Ripetisempre**:

Cosa accade? Fai varie prove cambiando i valori di "avanti" e "aspetta".

## Come posso far ruotare la tartaruga?

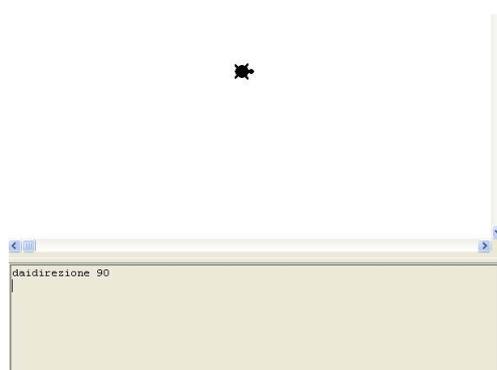
Crea un altro pulsante e scrivi "Gira a destra" nell'etichetta e inserisci **de** con un valore in gradi nell'istruzione (ad esempio **90**):

Nome: pulsante1  
Etichetta: Gira a destra  
Istruzione: de 90  
Esegui  Una volta  Ripetisempre  Visibile  
OK Annulla

Prova anche con “Gira a sinistra” inserendo nel campo istruzione **si 90**. Fai attenzione: in questo caso ho selezionato **Una volta**.

### Come devo usare il Centro dei Comandi?

Un altro modo per far ruotare la tartaruga è quello di scrivere **daidirezione** <numero> nel Centro dei Comandi e poi Invio. Qualsiasi comando scrivi nel Centro dei Comandi viene immediatamente eseguito dopo Invio, se è scritto correttamente.



Nell'esempio ho inserito il comando **daidirezione 90** e la tartaruga si è girata a destra. Questo comando rappresenta un valore assoluto della rotazione, contrariamente a **Destra** e **Sinistra** che rappresentano valori relativi.

Infatti se scrivi **destra 90** la tartaruga gira la testa a destra di 90° rispetto a dove si trovava prima. Se prima aveva la testa rivolta verso il basso, **destra 90** la farà ruotare a sinistra. Fai le prove per renderti conto di come funziona.

Invece con il comando **daidirezione 90** la tartaruga girerà la testa sempre a destra, indipendentemente dalla posizione iniziale.

Ecco tutti i valori assoluti di **daidirezione**

**0 = Nord** (o verso l'alto dello schermo); **90 = Est** (o a destra nello schermo)

**180 = Sud** (o in basso nello schermo); **270 = Ovest** (o a sinistra nello schermo)



Puoi scegliere tra altre 356 direzioni diverse!  
Suggerimento: Prova a mettere le istruzioni in un pulsante.

### Come posso creare una finestra di testo?

Clicca su  e poi sulla pagina, ti apparirà la finestra:



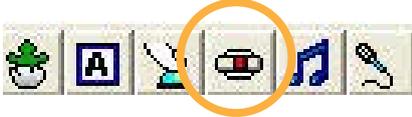
Il suo nome è testo1, la seconda sarà chiamata testo2, ecc. Ma puoi modificare il nome cliccando con il tasto destro sul testo e poi su Modifica:

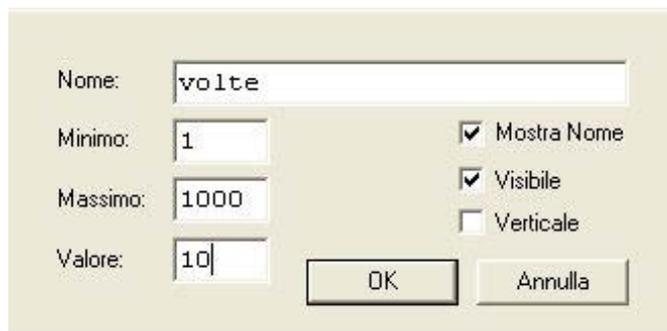


Puoi scegliere il nome che vuoi.

## Come posso creare uno slider?

Lo slider ti permette di creare una **variabile** con nomi e valori.

Clicca su  e poi sulla pagina, ti apparirà la finestra:



Nome:	<input type="text" value="volte"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Mostra Nome
Minimo:	<input type="text" value="1"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Visibile
Massimo:	<input type="text" value="1000"/>	<input type="checkbox"/> Verticale
Valore:	<input type="text" value="10"/>	
<input type="button" value="OK"/>		<input type="button" value="Annulla"/>

Devi inserire il nome (“volte” nell’esempio), il valore più piccolo che deve prendere lo slider (nell’esempio 1), il valore più grande (1000) e il valore attuale (10) ovvero quello che lo slider avrà quando lo visualizzi per la prima volta.

## Come posso usare gli slider e le finestre di testo come variabili?

Non appena crei un oggetto “slider” o una “finestra di testo” i nomi diventano automaticamente delle variabili, cioè qualcosa a cui puoi dare valori differenti.

Lo slider **volte**, nell’esempio precedente, è una variabile che può prendere valori tra 1 e 1000, basterà spostare il cursore per dargli il valore desiderato.



Puoi dare anche il valore con il comando **dai** seguito dal “nome dello slider”.

Nell'esempio precedente, per dare allo slider **volte** un valore (ad esempio 20), basta scrivere nel Centro dei Comandi:

**Daivolte** 20 (vedrai il cursore spostarsi e apparire il valore 20).

Ma puoi anche scrivere:

**Daivolte** 20 + 30 (vedrai apparire 50 sullo slider).

Come vedi, puoi modificare il valore e fare tutte le operazioni matematiche.

**Attenzione:** Il valore deve rientrare nell'intervallo minimo e massimo stabilito nella costruzione dello "slider".

Anche le "finestre di testo" possono essere usate come variabili. Per modificare i valori delle finestre di testo basta usare, anche in questo caso, il comando **dai** seguito dal nome della finestra di testo: **dai nome**

Esempio:

Consideriamo la finestra di testo dell'esempio precedente, **testo1**. Per dare alla finestra il valore 1, basterà scrivere (sempre nel Centro dei Comandi):

**Daitesto1 1 ; dai alla finestra di testo di nome "testo1" il valore 1.**

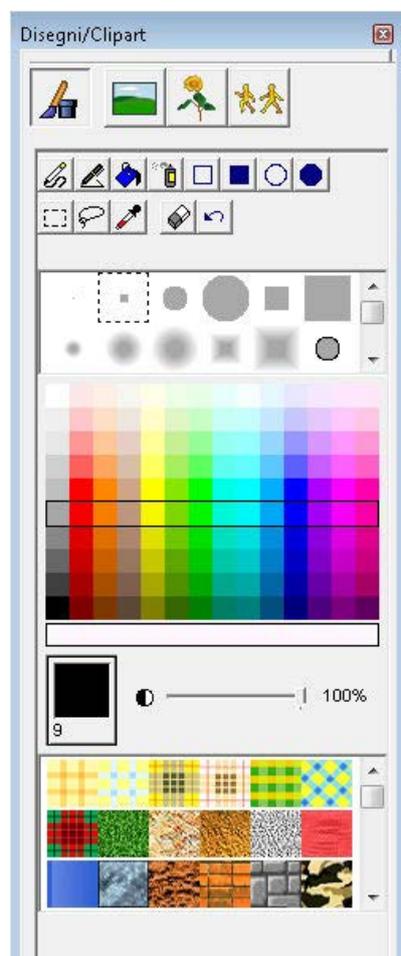
Per modificare questo valore (ad esempio aumentarlo di 2)

**Daitesto1 testo1 + 2 ; dai alla finestra "testo1" il valore che aveva (1) + 2**  
Come puoi osservare **testo1** diventa un numero che varia in base ai calcoli che gli dici di effettuare.

Un primo esempio di finestre di testo usate come variabili lo trovi nell'introduzione.

## Come posso disegnare sullo schermo, nella pagina?

MicroMondi ha una serie completa di strumenti di disegno integrati (vedi allegato), per aprirli devi cliccare sull'icona gialla Disegno/clipart  e poi su 



Inoltre puoi incollare nella pagina qualsiasi immagine da un altro programma o da internet. Basta scegliere Importa – “Importa immagini” dal Menu File, ridimensionare l’immagine, poi tasto destro sulla stessa e sul Menu che appare scegliere Stampa.

## Come posso cambiare forma alla tartaruga?

Puoi dare alla tartaruga qualsiasi forma che ti piace o crearla tu. Ci sono molte forme (dette anche clipart) nel Pannello Disegni /Clipart. Per aprirlo clicca sul pulsante  e scegli il Pannello Forme.

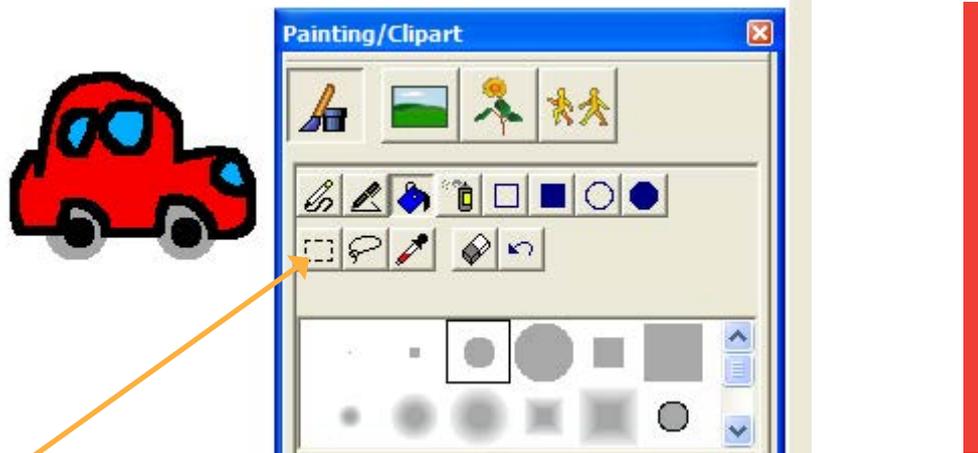


Crea una tartaruga, poi seleziona una forma e **fai clic proprio sulla tartaruga**. Se per caso fai clic sullo sfondo della pagina, stamperai un'immagine della forma (la vedrai tratteggiata). Se ti è utile, la puoi timbrare sullo sfondo, tasto destro su di essa e Stampa. Per eliminarla prima di timbrarla, tasto destro e Rimuovi. La differenza fondamentale tra una **tartaruga-forma** e una **forma stampata** sulla pagina è che la **tartaruga-forma** si muove e può eseguire i comandi e non può essere cancellata con la gomma, mentre la **forma stampata** può essere cancellata con la gomma, fa parte dello sfondo della pagina.

La finestra contiene gli strumenti di disegno, gli sfondi, le forme singole e le forme animate.

## Come posso creare una forma personalizzata?

1. Disegna la tua forma sullo schermo con gli strumenti di disegno (può essere un'auto come quella che vedi a sinistra, ma anche una linea come quella che vedi a destra, un quadrato, ecc.).



2. Apri il Pannello delle Forme.
3. Clicca sullo Strumento seleziona (per selezionarla).
4. Seleziona la tua forma (vedrai un rettangolo tratteggiato intorno).
5. Tasto destro e scegli Copia.
6. Vai su un posto vuoto nel Pannello Forme e scegli Incolla.

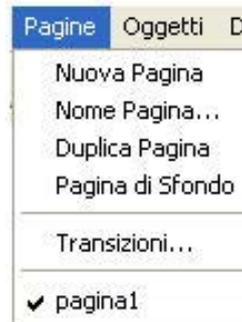
Puoi usare anche Ctrl + C per copiare e Ctrl + V per incollare.



Adesso sei pronto per dare alla tartaruga la tua forma.

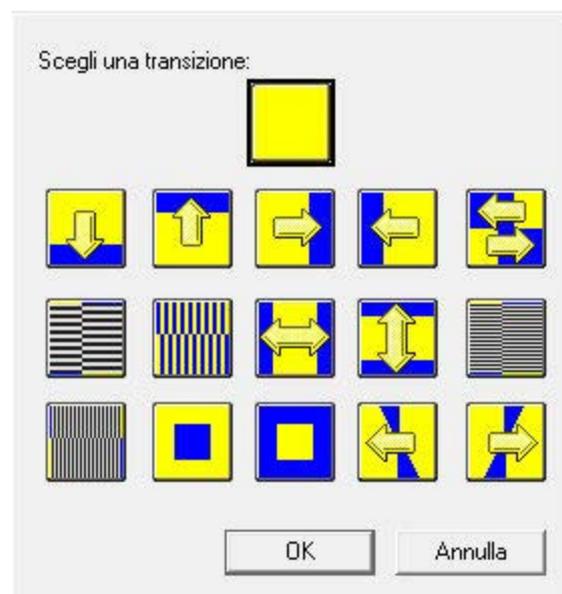
## Come posso cambiare pagina?

Il tuo progetto può contenere molte pagine, ma devi saperti spostare tra di esse. Crea le pagine che vuoi usando il Menu Pagine:



Puoi dare a una pagina un nome a piacere e puoi copiare un'intera pagina scegliendo Duplica Pagina dal Menu.

Puoi scegliere anche degli effetti di transizione tra una pagina e l'altra:

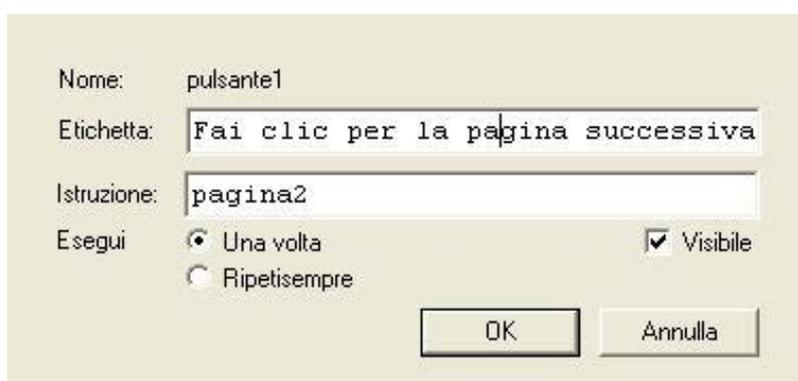


Per muoverti da una pagina all'altra ci sono più possibilità, ecco alcuni esempi:

1) Fai clic sui pulsanti freccia a destra e freccia a sinistra in alto sulla barra.



2) Aggiungi un pulsante sulla pagina:



Poi scrivi nell'etichetta "Fai clic per la pagina successiva" e nel campo istruzione il numero della pagina, ad esempio **pagina2**.

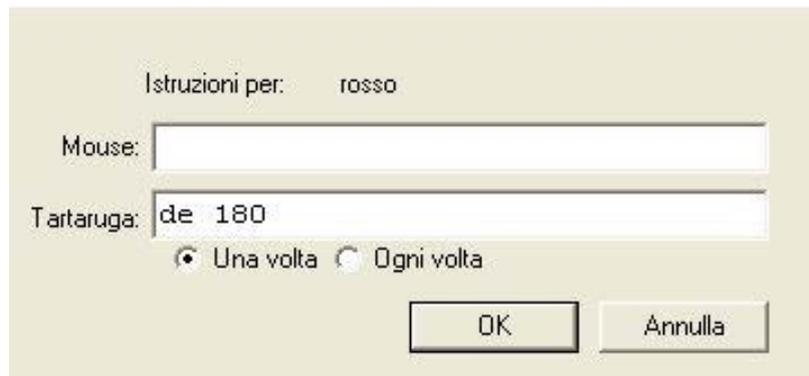
### **Come posso far accadere qualcosa quando la tartaruga tocca un colore?**

E' possibile far accadere degli eventi quando una tartaruga tocca un colore.

Disegna un'area di colore (rosso ad esempio) poi tasto destro sul colore e scegli Modifica



Scrivi queste istruzioni nel campo Tartaruga:



Istruzioni per: rosso

Mouse:

Tartaruga: de 180

Una volta  Ogni volta

OK Annulla

Ogni qual volta la tartaruga attraversa il colore Rosso, ruoterà a destra di 180°.

**Attenzione:** Puoi mettere un'istruzione nel campo **Mouse** o nel campo **Tartaruga**, ciò significa che il programma risponde al movimento del mouse o della tartaruga quando attraversa un colore.

Ogni tartaruga può avere una programmazione del colore personalizzata. 

Per farlo, devi aprire lo zaino (vedi "Le tartarughe e lo zaino" negli allegati) e scegliere il colore da programmare nel Pannello Regole (puoi programmare ogni colore in modo diverso).



Inserisci nel campo **OnColore** i tuoi comandi. Il Menu a discesa ti permette di scegliere i colori. Tartarughe diverse possono reagire in modo differente allo stesso colore.

## Come posso far accadere qualcosa quando una tartaruga ne incontra un'altra?

Bastano pochi passaggi.

Crea una tartaruga, tasto destro e fai clic su Animazione, oppure dai dei comandi per farla muovere. Crea una seconda tartaruga  
1. Tasto destro e apri lo zaino



2. Apri il Pannello Regole e scrivi i comandi vicino a **OnTocca**:



Avvisa [Che urto!!] destra acaso 360

Quando le due tartarughe si toccano apparirà il messaggio e la tartaruga programmata ruoterà a destra di un angolo casuale compreso tra 0° e 359°.

### **Come posso aggiungere musica o suoni?**

Basta cliccare sull'icona **microfono** per registrare dei suoni personalizzati o sull'icona **pianoforte** per creare la tua musica. Se invece vuoi inserire un **suono (formato wav)** o **una musica** già registrata (**midi**) puoi farlo dal Menu File - Importa – **Importa Suono** o **Importa Musica**.

## **Alcuni comandi Logo utili da provare**

Assicurati di avere una tartaruga sullo schermo.

Poi prova i seguenti comandi scrivendoli nel Centro dei Comandi"e dando invio ogni volta.

Giu        ;*apparentemente non accade nulla, perché si abbassa solo la penna*

Su        ;*il comando per alzare la penna*

Av 100

In 100

De 90

Si 180

Avanza 100 1

Avanza 200 2

Nt

Mt

Tasto destro del mouse sulla tartaruga, seleziona Animazione, poi prova i comandi:

Clicoff

Clicon

Giu

Av 100

Su

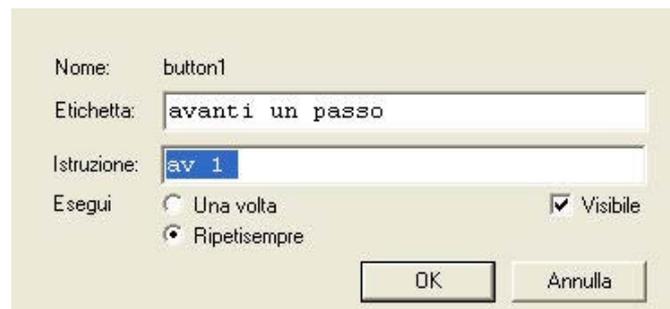
Ci sono centinaia di comandi Logo (vedi nell'allegato).

## E per finire divertiamoci!

Apri un Nuovo progetto, fai nascere una tartaruga (apri lo zaino e spunta **giu** per mettere la penna giù).

Crea questi tre pulsanti:

1. Scrivi nel campo etichetta **Avanti un passo** e nel campo istruzione **av 1**. Spunta **Ripetisempre**.



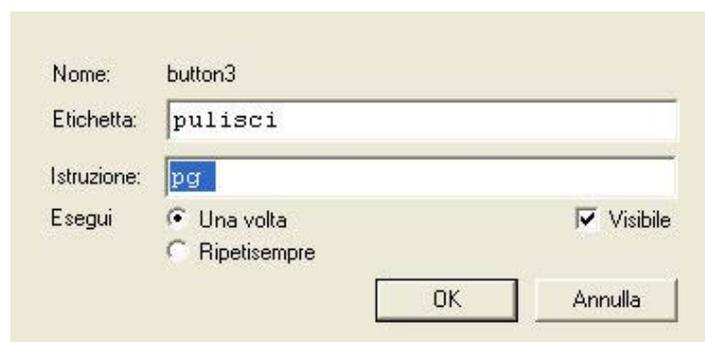
Nome: button1  
Etichetta: avanti un passo  
Istruzione: av 1  
Esegui:  Una volta  Ripetisempre  Visibile  
OK Annulla

2. Campo etichetta **Gira un poco** e istruzione **de 1**. Spunta **Ripetisempre**.



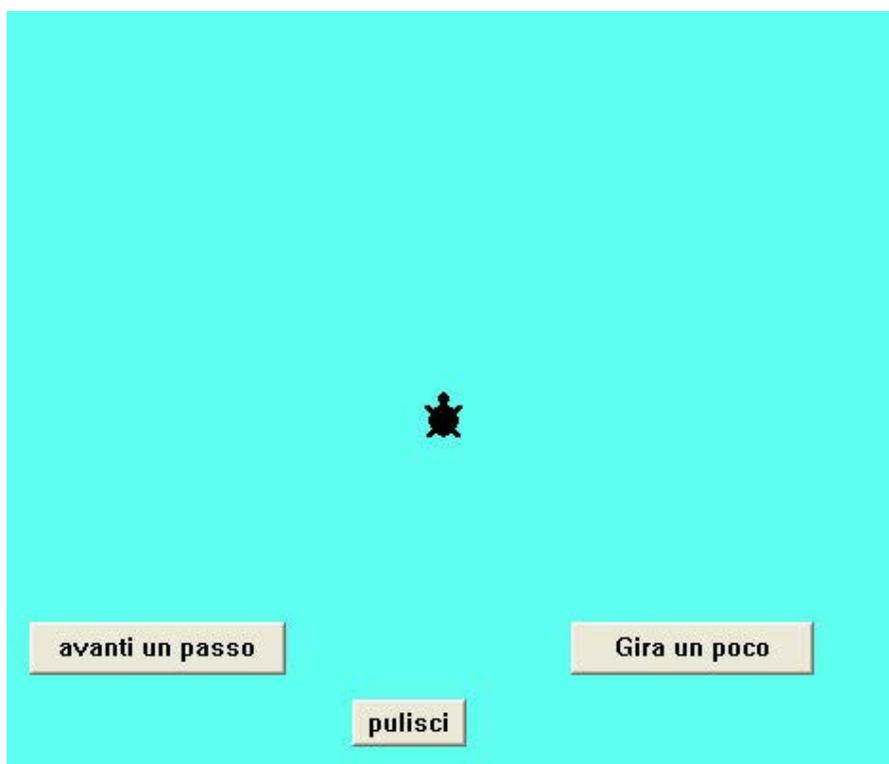
Nome: button2  
Etichetta: Gira un poco  
Istruzione: destra 1  
Esegui:  Una volta  Ripetisempre  Visibile  
OK Annulla

3. Campo etichetta **Pulisci** e Istruzione **pg** ovvero Pulisci Grafica.



Nome: button3  
Etichetta: pulisci  
Istruzione: pg  
Esegui:  Una volta  Ripetisempre  Visibile  
OK Annulla

Ecco l'immagine della pagina con i tre pulsanti (ho anche colorato lo sfondo):



Cosa accade se premi solo il pulsante "Avanti un passo"? E se premi solo il pulsante "Gira un poco"? E se li lasci premuti tutti e due insieme?

Fai delle prove... e buon divertimento!

**Nota:** Se lo schermo diventa troppo sporco premi "pulisci".



## La Barra degli strumenti

Ecco l'elenco di tutti gli strumenti della Barra con il loro significato:



	Torna indietro allo Schermo di Benvenuto. Questo pulsante appare solo se hai abilitato lo Schermo di Benvenuto.
	Crea un nuovo progetto. Corrisponde a Nuovo Progetto nel Menu File.
	Apri Progetto. Corrisponde ad Apri Progetto nel Menu File.
	Salva il progetto. Corrisponde a Salva Progetto nel Menu File.
	Stampa la pagina del progetto. Corrisponde a Stampa Immagine della Pagina nel Menu File.
	Nuova pagina. Il nome di default per una nuova pagina è formato dalla parola "pagina" seguita dal numero. Es. pagina1.
	Pagina precedente. Apre la pagina precedente in base all'ordine in cui appare nel Menu Pagine (ordine alfabetico). Dopo la prima pagina, il pulsante ti porta all'ultima pagina della lista.
	Pagina successiva. Apre la pagina successiva in base all'ordine in cui appare nel Menu Pagine (ordine alfabetico). Dopo l'ultima pagina, il pulsante ti porta alla prima pagina della lista.
	Ripristina la configurazione. Ritorna alla configurazione originale (layout) di MicroMondi EX, con il Centro dei Comandi in basso e i Pannelli a destra.
	Modalità Presentazione. Corrisponde a Modalità Presentazione nel Menu Visualizza.
	Griglia On/Off. Rende la griglia invisibile, attiva o disattiva. Quando è attiva (on), gli oggetti possono essere sistemati e ridimensionati (utilizzando il mouse) con incrementi di 10 passi tartaruga alla volta. Alcuni strumenti di disegno (cerchi e rettangoli) lavorano con questa griglia invisibile. La griglia non ha effetto sulle primitive come <b>avanti</b> per le tartarughe.
	Crea una <b>tartaruga</b> quando fai clic sulla pagina.
	Crea una <b>finestra di testo</b> quando fai clic sulla pagina. Puoi anche trascinare i bordi con il mouse per stabilire la grandezza della finestra.
	Crea un <b>pulsante</b> . Quando fai clic sulla pagina, si apre il box di dialogo del pulsante. Puoi anche trascinare i bordi con il mouse per stabilire la grandezza del pulsante.

	Crea uno <b>slider</b> . Quando fai clic sulla pagina, si apre il box di dialogo corrispondente.
	Quando fai clic sulla pagina, si apre l'Editore di Melodie.
	Quando fai clic sulla pagina, si aprono i comandi per la registrazione della voce e dei suoni.
	Visualizza e nasconde la Tavolozza <b>Disegno/Clipart</b> .
	Nasconde tutti gli zaini aperti delle tartarughe. Per visualizzarli devi cliccare di nuovo su di esso.
	Il Puntatore. Puoi fare clic sui pulsanti, scrivere testo, muovere e selezionare oggetti.
	Per timbrare le forme delle tartarughe, i testi, le finestre di testo (devono essere trasparenti) o immagini video.
	Ingrandisce tartaruga, clipart, pulsanti, finestre di testo e alcuni pulsanti di scelta.
	Rimpiccolisce tartarughe, clipart, pulsanti, finestre di testo e alcuni pulsanti di scelta.
	Lo strumento Occhio modifica ogni oggetto nella pagina. Clicca su un oggetto con quest'icona per aprire una finestra di dialogo o per vedere un oggetto invisibile.
	Taglia il testo selezionato, disegni, forme di tartaruga o oggetti e li inserisce nella Clipboard (memoria temporanea). Corrisponde a <b>Taglia</b> nel Menu Modifica.
	Copia testo selezionato, disegni, forme tartaruga o oggetti e li mette nella Clipboard. Corrisponde a <b>Copia</b> nel Menu Modifica.
	Incolla il contenuto della Clipboard nella finestra attiva. Corrisponde a <b>Incolla</b> nel Menu Modifica.
	Fa una Pausa nel processo OnTic e ferma tutti gli altri processi. Corrisponde a <b>FermiTutti</b> nel Menu Modifica. Clicca ancora su questo pulsante per riprendere un processo OnTic messo in pausa.
	Apri l'indice della Guida online di MicroMondi EX.

## La Tavolozza Disegno/Clipart

Per aprirla clicca sul pulsante , ti appariranno le seguenti icone (l'ultima ti apparirà solo se hai delle forme personalizzate):

	<b>Strumenti di disegno</b> Gli strumenti di disegno possono essere utilizzati per disegnare sullo sfondo della pagina o per selezionare degli oggetti grafici per le operazioni di copia e incolla.
	<b>Collezione di clipart - Sfondi</b> Questa collezione contiene immagini di grandi dimensioni adatte per essere usate come sfondo per i progetti.
	<b>Collezione di clipart - Forme</b> Queste forme possono essere utilizzate nelle pagine come decorazioni o per semplici animazioni.
	<b>Collezione di clipart - Animazioni</b> Questa collezione contiene insiemi di forme simili che possono essere impiegate per rappresentare diversi fotogrammi di una stessa animazione, come nei libretti con immagini quasi uguali in ogni pagina, che sembrano muoversi sfogliandole velocemente (sono chiamati "flipbook").
	Inoltre puoi aggiungere ulteriori insiemi di forme personalizzate. Vedi "Creare un insieme di forme personali di clipart" nell'aiuto in linea.

Per aprire gli strumenti di Disegno fai clic su:



 Matita	Disegna con colore, motivo, opacità e tipo di pennello selezionato.
 Penna	Disegna linee rette con colore, motivo, opacità e tipo di pennello selezionato.
 Secchiello	Riempie un'area chiusa con colore, motivo e opacità selezionato. Usa lo strumento Annulla  per ripristinare un'area che hai riempito involontariamente.

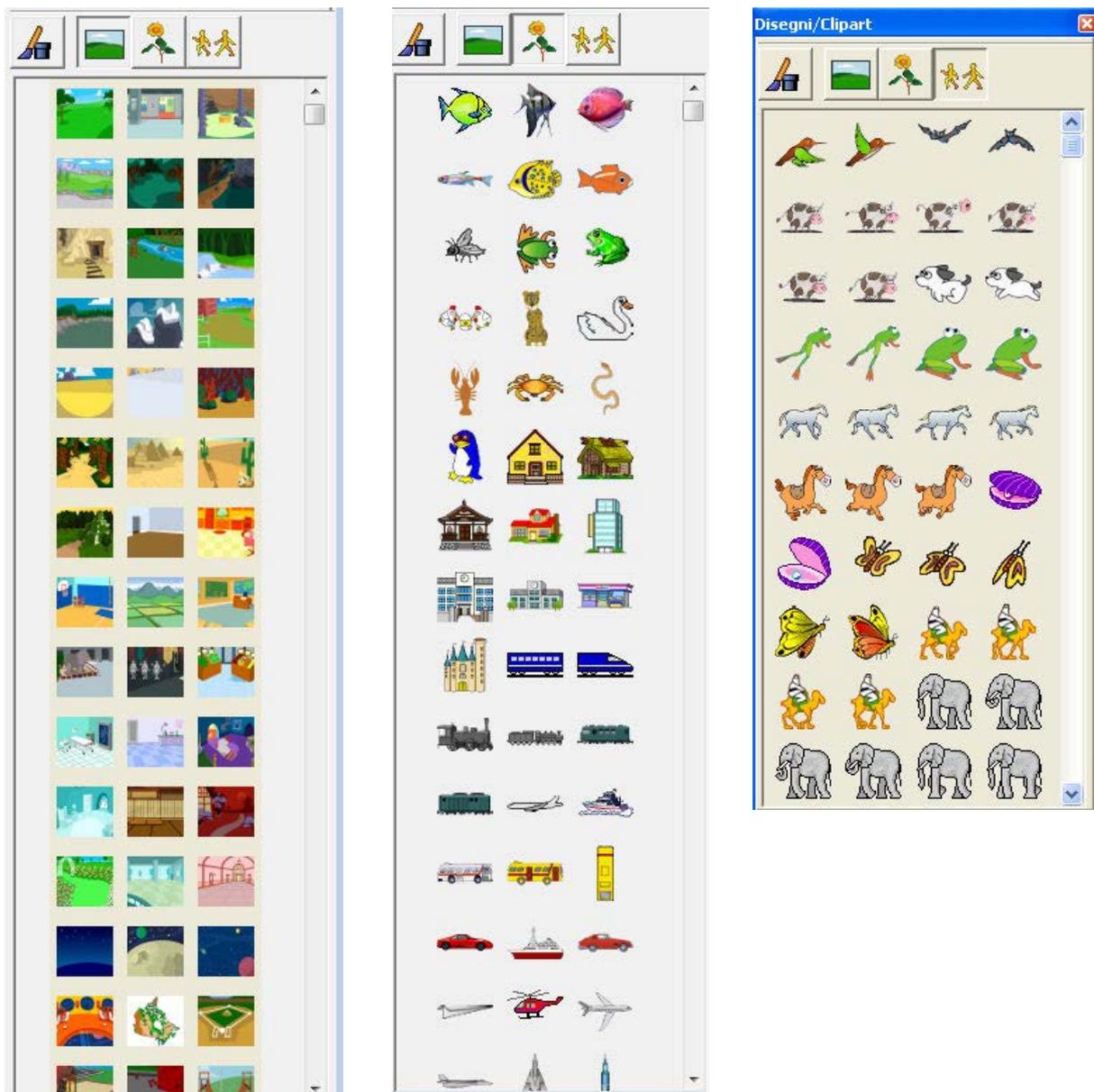
 Spray	Spruzza puntini del colore, motivo, opacità e diametro del pennello selezionato. Ci sono quattro grandezze per lo spruzzo in accordo con il diametro del pennello selezionato.
 Rettangolo	Disegna un rettangolo (vuoto) del colore, motivo, opacità e tipo di pennello selezionati.
 Rettangolo pieno	Disegna un rettangolo pieno del colore, motivo, opacità e pennello selezionati.
 Ellissi	Disegna un'ellissi del colore, motivo, opacità e pennello selezionati.
 Ellissi piena	Disegna un'ellissi piena del colore, motivo, opacità e pennello selezionati.
 Selezione rettangolare	Seleziona un'area rettangolare del disegno. Quando hai fatto la selezione sullo sfondo della pagina, clic-destro nell'area selezionata e scegli <b>Copia, Taglia e Incolla</b> oppure <b>Modifica</b> per aprire l'Editore Grafico che visualizza una vista ingrandita del disegno selezionato.
 Selettore a mano libera	Crea una selezione a mano libera (di forma irregolare).
 Cattura Colore	Cattura il colore nel punto in cui fai clic nello sfondo grafico. Il colore diventa quello selezionato per disegnare. Il colore viene visualizzato insieme al numero più vicino al colore di MicroMondi EX.
 Gomma	Cancella i disegni usando il pennello selezionato (la grandezza corrisponde al diametro del pennello). Oggetti come tartarughe, finestre di testo e pulsanti non fanno parte dello sfondo pertanto non possono essere cancellati (se le tartarughe o i testi sono timbrati possono essere cancellati.) Se fai doppio clic sulla gomma, sono cancellati tutti i disegni nella pagina. Utilizza lo strumento Annulla se hai cancellato involontariamente un disegno.
 Annulla	Annulla l'azione dell'ultimo strumento o dell'azione di modifica. Clicca una seconda volta su di esso per rieseguire l'azione.

## Nota importante sullo strumento matita

Oltre che per disegnare direttamente sulla pagina, lo strumento matita è anche utilizzato per stabilire la grandezza della penna e il colore della tartaruga: seleziona la matita, un colore e un pennello, poi fai clic sulla tartaruga nella pagina. Metti la penna

giù e falla muovere per disegnare (**av**, **in**, **daip**). La tartaruga non può disegnare con le caratteristiche dei pennelli (forme e ombreggiatura) ma, scegliendo un pennello e facendo clic su una tartaruga con la matita, stabilisci la grandezza della sua penna. Tutto ciò non ha effetto se è selezionato un motivo.

Di seguito ti mostro quello che ti appare se fai clic rispettivamente su **Sfondi**, **Forme** e **Animazioni**:



Troverai altri sfondi, forme e animazioni se scorri le barre sulla destra.

## Le tartarughe e lo zaino

In MicroMondi EX, le tartarughe sono dappertutto. Le puoi usare per disegnare, decorare, come pulsanti o come figure animate. Le tartarughe hanno molte proprietà: ognuna ha un nome, una posizione, un'intestazione, uno spessore, un colore della penna, una forma e possono eseguire istruzioni quando fai clic sopra.

Puoi creare moltissime tartarughe! Seleziona il pulsante  e clicca sulla pagina in un punto qualsiasi. Apparirà una nuova tartaruga. Ripeti l'operazione una seconda volta per avere due tartarughe sulla pagina. Esse verranno numerate secondo l'ordine di apparizione: t1, t2 e così via. Guarda il Pannello Progetto per controllare i nomi di tutte le tartarughe sulla pagina.

### Assegnare nomi alle tartarughe

Quando fai "nascere" delle tartarughe esse vengono numerate come t1, t2 e così via. Quando hai diverse tartarughe sulla pagina è opportuno che assegni loro dei nomi significativi.

Per cambiare il nome di una tartaruga clicca sul pulsante **Modifica**, accanto al campo nome

Nome:

digita un nuovo nome e poi premi OK.

Nome:

Nel Centro dei Comandi, scrivi

Coco  
Av 50  
t2,  
Av 50

**Attenzione:** Per rendere attiva un'altra tartaruga devi scrivere il suo nome seguito da una virgola. Ad esempio, se è attiva la tartaruga t1 puoi rendere attiva la tartaruga t2 scrivendo t2,

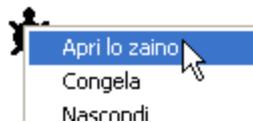


## Lo zaino

Ogni tartaruga possiede uno zaino che contiene tutte le sue caratteristiche e le funzionalità. Nello zaino troverai moltissime informazioni e potrai metterne altrettante.

Lo zaino contiene sei Pannelli (**Forme, Stato, Procedure, Audio, Note, Regole**).

Clicca con il tasto destro del mouse sulla tartaruga e seleziona **Apri lo zaino** dal Menu.



Quello che vedi è il **Pannello Stato**.

Il Pannello Stato fornisce indicazioni sullo stato della tartaruga (ecco le principali):

- Il nome (t1) - *le tartarughe hanno nomi t1, t2...*
- Le coordinate: Xcor (-141) e Ycor (146)
- La direzione della testa (0°) (*testa verso l'alto o il Nord*)
- Il numero o il nome della forma (0) (*forma della tartaruga*)
- La Penna (Su o Giu)

Un altro **Pannello** importante è il pannello **Regole**:



Qui puoi stabilire un insieme di regole o una soltanto tra:

- cosa vuoi che succeda quando fai clic sulla tartaruga (**OnClic**);
- cosa vuoi che succeda quando la tartaruga va su un colore (**OnColore**);
- cosa vuoi che succeda quando la tartaruga tocca un'altra tartaruga (**OnTocca**);
- quale messaggio deve essere inviato (**OnMessaggio**), ecc.

### **Gli altri Pannelli**

**Procedure** permette di inserire procedure che saranno eseguite solo da questa tartaruga;

**Forme** permette di inserire forme riconosciute solo da questa tartaruga;

**Audio** per inserire suoni;

**Note** per inserire appunti.

Una tartaruga può comprendere al suo interno un intero progetto con tutte le informazioni necessarie per farla funzionare. Questa tartaruga

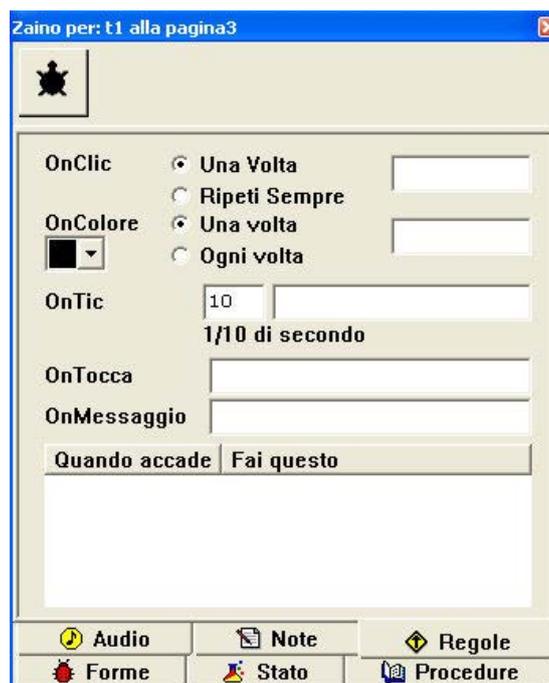
così organizzata potrà essere inserita in un altro progetto o inviata tramite posta ad un altro utente per farla funzionare in modo autonomo (nella terminologia didattica si parla di un learning object).

Un esempio di tartaruga che è completamente autonoma nel funzionamento, la troverai nel progetto - gioco "Puzzle", dove la tartaruga si chiama "griglia" perché costruisce griglie delle dimensioni desiderate.

## Come far muovere le tartarughe

Oltre a dare i comandi in modalità diretta, ovvero scriverli nel Centro dei Comandi e farli eseguire dalle tartarughe presenti sulla pagina, una tartaruga può essere programmata a reagire quando fai clic sopra con il mouse. In questo caso la tartaruga può eseguire istruzioni in modalità **Una volta** o **Ripetisempre**.

Clicca sul pannello Regole dello zaino della tartaruga, se non è quello correntemente selezionato:



L'istruzione presente nel campo **OnClic** viene eseguita quando fai clic sulla tartaruga proprietaria dello zaino.

Questa istruzione può essere diretta ad ogni oggetto sulla pagina. Ad esempio, se desideri creare un pulsante che abbia un aspetto diverso dai comuni pulsanti di MicroMondi EX (come una freccia per andare alla pagina successiva) puoi creare una tartaruga, darle la forma appropriata e programmarla ad eseguire un'istruzione quando fai clic sopra.

Ecco alcuni esempi di istruzioni **OnClic**, la modalità scelta e la descrizione di cosa avviene quando fai clic sulla tartaruga.

Istruzioni	Modalità	Cosa accade
av 1 aspetta 1	Ripetisempre	La tartaruga si muove sulla pagina ininterrottamente o fino quando non fai clic di nuovo su di essa.
av 5 aspetta 1	Ripetisempre	Ottieni lo stesso risultato dell'istruzione precedente, solo ad una velocità maggiore.
daif 1 aspetta 3 daif 2 aspetta 10	Ripetisempre	Fai eseguire un'animazione con un cambio di forme, dove la seconda viene visualizzata più a lungo della prima.
paginasuccessiva	Una volta	Vai alla pagina successiva nell'elenco delle pagine (vedi il Menu Pagine).
presentazione	Una volta	Fai partire o fermare la modalità presentazione.
inviameffaggio "qui"	Una volta	Invii il messaggio "qui" a ogni oggetto in grado di ascoltarlo. Altre tartarughe possono essere programmate per rispondere a questo messaggio.
setup	Una volta	Avvii la procedura setup definita nel suo zaino o nel Pannello Procedure.

**Nota:** L'azione OnClic su una tartaruga congelata, in modalità "Una volta", non può essere arrestata cliccando nuovamente sulla tartaruga. In questo caso devi usare il pulsante **FermiTutti**.

### Fermare un'istruzione RipetiSempre

Quando una tartaruga cliccabile si trova in modalità "Ripetisempre" può essere difficile "prenderla" al volo con il mouse se le istruzioni la fanno muovere velocemente. In questo caso, il primo metodo per fermarla, cliccandoci sopra una seconda volta, può essere difficile o impossibile da attuare. Invece, devi cliccare sul pulsante **FermiTutti** nella Barra degli strumenti o devi scegliere **FermiTutti** dal Menu Modifica. In alternativa, puoi usare un comando come **t1, clicoff** (o usa il nome della tartaruga che vuoi fermare al posto di t1).

### Avvertenza sulla modalità RipetiSempre

In modalità "Ripetisempre" viene avviato un processo "parallelo" che esegue le istruzioni ripetutamente. Se le istruzioni nel campo OnClic richiamano se stesse o richiedono molto tempo per essere eseguite, verranno lanciati molti processi e il sistema potrebbe bloccarsi. Per evitare il verificarsi di questa circostanza non devi utilizzare la modalità "Ripetisempre" insieme ad istruzioni quali:

lancia [melodia1]

ripetisempre [av 1]

Se desideri visualizzare cosa sta accadendo in questo caso, clicca sul Pannello Processi e guarda i processi che vengono avviati, l'uno dopo l'altro.

Primitive correlate: clicon, clicoff.

### OnMessaggio

Usando il campo OnMessaggio, le tartarughe possono essere programmate per rispondere a messaggi inviati da altre tartarughe. Una tartaruga può persino individuare da chi proviene il messaggio.

Inviare messaggi è come gridare in uno spazio pubblico. Tutti possono ascoltare quanto viene detto, ma solo poche persone sono programmate per rispondere **a chi ha inviato il messaggio o al suo contenuto**. Ad esempio, in un supermercato, se i tuoi amici dicono qualcosa, tu ascolti e probabilmente reagisci a quanto viene detto perché riconosci la sorgente del messaggio. D'altra parte, se uno sconosciuto grida "Correte alle uscite, c'è un incendio!" reagisci al messaggio senza curarti di chi sia il suo autore.

Il comando **Avverti** è simile ad una conversazione privata. Il messaggio è diretto ad una persona in particolare.

Per chiudere lo zaino, puoi cliccare sul box chiudi o lo puoi nascondere (puoi anche nasconderli tutti se ce ne sono diversi aperti) cliccando sul pulsante "Nascondi zaino"  nella Barra degli strumenti . Clicca di nuovo sullo stesso pulsante per far riapparire gli zaini nascosti.

Ecco alcune indicazioni operative su come gestire il movimento: con una sola forma o con un cambiamento di forma mentre si muove.

### **Animazione con una sola forma**

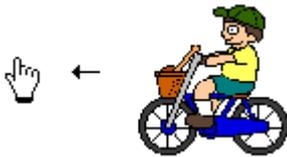
Puoi far muovere una tartaruga quando fai clic su di essa. Questo metodo è corretto per forme che scivolano via, come aerei o auto. Tasto destro del mouse sulla tartaruga e scegli **Animazione** dal Menu.



Automaticamente viene inserita nello zaino della tartaruga una istruzione che la fa avanzare. La tartaruga parte nella direzione della testa!

Clicca sulla tartaruga per fermarla o riavviarla.

Se non è orientata verso sinistra, premi il tasto Shift della tastiera e fai clic sulla tartaruga per ruotarla verso la giusta direzione.



Per vedere quali istruzioni fanno muovere la tartaruga, tasto destro del mouse sulla tartaruga e apri lo zaino.



Clicca su Regole:



Controlla il campo OnClic:



Cambia i valori di **avanti** o **aspetta** e clicca fuori dello zaino per vedere l'effetto ottenuto (fai clic sulla Tartaruga se non si muove).

## Animazione e cambiamento di forme

Per avere il cambiamento di forma mentre un oggetto tartaruga si muove (ad esempio un cane che corre) segui queste istruzioni: fai clic sul pulsante della Tavolozza Disegni/Clipart nella Barra degli strumenti (Toolbar), se la collezione di Clipart non è visibile.



Poi clicca sul pulsante animazioni.



Alcune forme sono in sequenze di due, tre o quattro:



Puoi usarle per avere effetti simili ai cartoni animati.

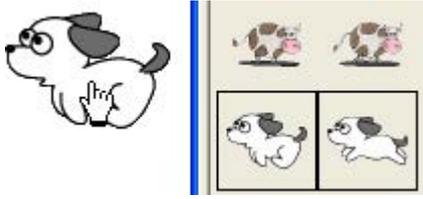
Nella collezione Clipart, seleziona tutte le forme della sequenza che vuoi copiare (nell'esempio, il cagnolino). Fai clic sulla prima forma della sequenza.



Ora tieni premuto il tasto **Shift** e clicca sull'ultima forma del gruppo.



Mentre le forme sono selezionate nella Tavolozza Disegni/Clipart, fai clic sulla tartaruga. Vengono copiate tutte le forme nello zaino.



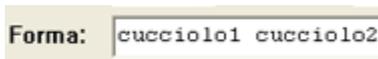
La tartaruga sembra avere **una** forma, ma le ha entrambe nella sua lista. Apri il suo zaino.



e clic sul **Pannello Stato**:



Il campo Forma mostra la lista delle forme:



Ora, tasto destro del mouse sulla tartaruga e scegli **Animazione** dal Menu:



Se la tartaruga si muove nella direzione errata, premi il tasto Shift e ruotala nella direzione corretta:





- La linea del titolo deve terminare con la pressione del tasto **Invio**. Vedi, più avanti, un esempio di procedura che necessita di un valore in ingresso.
- Le linee di istruzioni all'interno di una procedura terminano con la pressione del tasto **Invio** (separarle con un ritorno a capo rende la procedura più semplice da leggere e correggere).
- L'ultima linea della procedura è la parola **fine**, che deve trovarsi da sola. Premi sempre **Invio** dopo la parola "fine".
- E' possibile inserire spazi tra le procedure per renderle più semplici da leggere.
- Puoi aggiungere commenti tra una procedura e l'altra. Metti sempre un punto e virgola prima dei commenti.

Quello appena visto è un esempio di una semplice procedura che non richiede un valore in ingresso. Per usarla ti basta scriverne il nome nel **Centro dei Comandi**, nel campo istruzione di un **pulsante** o dello **zaino** di una tartaruga (OnClick, OnColore, etc.).



### Procedura con un valore in ingresso (variabile)

Nello stesso modo in cui può essere dato ad una primitiva un valore, così anche le procedure possono accettare dei valori in ingresso.

Ecco un esempio di procedura che ha bisogno di un valore variabile. In questo caso *:lato* (due punti lato) è il valore variabile e deve essere inserito sulla linea del titolo (può essere adoperato ovunque al suo interno).

Ecco un semplice esempio:

Per **quadrato** *:lato*

Ripeti 4 [avanti *:lato* destra 90]

Fine

Questa procedura ti permette di disegnare quadrati con lati di dimensioni variabili.

Adesso, crea una tartaruga e prova l'esempio appena visto, scrivendo nel Centro dei Comandi:

### **quadrato 70**

Ricorda: Puoi adoperare qualsiasi nome per una variabile locale, ma poi devi adoperarlo coerentemente all'interno della procedura.

Ovviamente, quando una procedura richiede un valore variabile devi sempre indicarlo quando la esegui, proprio come accade per una primitiva come avanti o destra.



Una procedura può avere anche più di un valore variabile.

### **Una procedura che richiama una sottoprocedura**

Il nome di una procedura può essere adoperato esattamente come se fosse una primitiva. Una procedura può perfino essere adoperata all'interno di un'altra, detta superprocedura. Ecco un esempio di una superprocedura che usa una sottoprocedura:

Per **casa**

#### **Quadrato**

Av 50 de 30

#### **Triangolo**

Si 30 in 50

Fine

Per **quadrato**

Ripeti 4 [av 50 de 90]

Fine

## Per **triangolo**

Ripeti 3 [av 50 de 120]

Fine

La superprocedura **casa** richiama due sottoprocedure: **quadrato** e **triangolo**.

## Le pagine

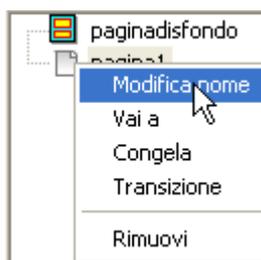
Ogni nuovo progetto viene creato sempre con una sola pagina, chiamata Pagina1. Per aggiungerne altre, clicca sul pulsante Nuova Pagina  nella Barra degli strumenti o scegli **Nuova Pagina** dal Menu Pagine.

La nuova pagina apparirà in fondo al Menu Pagine.

### Assegnare nomi alle pagine

Alle pagine viene assegnato un nome di default, ma è possibile modificarlo. Ci sono tre modi per rinominare una pagina. Puoi:

- cliccare con il tasto destro del mouse sulla icona della pagina nel pannello Progetto e selezionare **Modifica Nome**;



- selezionare il nome della pagina nel Menu Pagine;
- usare il comando nomepagina.

In generale, è opportuno assegnare alle pagine nomi formati da una sola parola perché questa diventa un comando che MicroMondi EX riconosce e può essere usato per andare a quella pagina.

## Passare da una pagina all'altra

Ci sono molti modi per andare da una pagina all'altra del progetto:

- Scegli una pagina dal Menu Pagine o nel Pannello Progetto.
- Digita il nome della pagina nel Centro dei Comandi (questo è il motivo per cui devi usare nomi formati da una sola parola).
- Usa il nome della pagina come istruzione per un pulsante, una tartaruga cliccabile, un colore programmato, ecc. Per maggiori informazioni consulta il corrispondente argomento o guarda gli esempi.
- Usa il pulsante Pagina precedente  o quello Pagina successiva  o le primitive `paginaprecedente` e `paginasuccessiva`. Le pagine vengono elencate in ordine alfabetico nel Menu Pagine e questo è anche l'ordine usato dai pulsanti Pagina precedente e Pagina successiva e dalle corrispondenti primitive. Se desideri che questi pulsanti ti permettano di navigare tra le pagine in ordine diverso devi riordinare le pagine aggiungendo un opportuno prefisso al loro nome (ad esempio: AIntroduzione, BDimostrazione, CConclusioni, DCrediti).

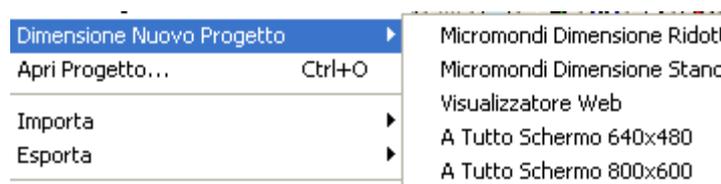
## Pagina visualizzata all'apertura di un progetto

Un progetto si apre con l'ultima pagina che era visualizzata quando è stato chiuso. Se desideri che il progetto si apra (ad esempio) con la pagina Dimostrazione bisogna che ti assicuri di averlo salvato mentre questa era visualizzata. Puoi anche creare una procedura di avvio (dal nome `autoavvio`) che visualizzi una specifica pagina ogni volta che si apre un progetto, a prescindere da quella che era visualizzata quando è stato chiuso. Vedi anche **Procedura di avvio** per maggiori informazioni.

Quando scrivi delle istruzioni nel Centro dei Comandi, se ti dimentichi di inserire una parentesi quadra “]”, MicroMondi EX completa automaticamente la linea e non dà un messaggio di errore. Se invece copi e incolli una linea dal Centro dei Comandi al Pannello Procedure devi aggiungere il segno “]” omesso.

## Le dimensioni di un progetto

Per impostare le dimensioni di un progetto, per prima cosa devi aprire un nuovo progetto vuoto. Infatti, non puoi più cambiare le dimensioni di un progetto dopo che a questo è stato aggiunto un qualsiasi oggetto. Nel Menu File scegli **Dimensione nuovo Progetto** che ti permette di scegliere tra queste opzioni:



### **Micromondi Dimensione Ridotta**

Fissa le dimensioni del progetto a 584 x 322. Questa è l'area della finestra di MicroMondi quando la risoluzione dello schermo è 800 x 600. Ed è la risoluzione consigliata, in cui è possibile visualizzare comodamente l'intero progetto con tutti i Pannelli senza necessità di far uso di barre di scorrimento.

### **Micromondi Dimensione Standard**

Fissa le dimensioni del progetto a 744 x 426. Questa è l'area della finestra di MicroMondi quando la risoluzione dello schermo è 1024 x 768.

### **Visualizzatore Web**

Fissa le dimensioni del progetto a 400 x 300, cioè quella consigliata per i progetti da inviare sul Web.

### **A Tutto Schermo 640x480**

Fissa le dimensioni del progetto a 640 x 480. Confrontale con MicroMondi versione ridotta.

## A Tutto Schermo 800x600

Fissa le dimensioni del progetto a 800 x 600. Confrontale con MicroMondi Standard.

**Nota:** Se questa opzione viene mostrata in grigio (e quindi non è disponibile) è probabile che il computer su cui stai lavorando non disponga di sufficiente memoria.

## Forme pubbliche e private delle tartarughe

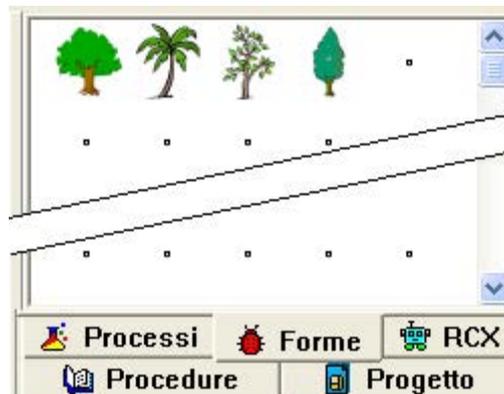
Le forme le puoi prendere dalla Tavolozza Disegno/Clipart. Se trascini una clipart (forma) direttamente su una pagina (o fai clic sopra e poi su una pagina) essa diventa un'immagine dello sfondo della pagina. **Se invece vuoi usare una clipart come forma per una tartaruga**, e desideri poi programmarla per animarla, **devi trascinare la clipart:**

- **direttamente sulla tartaruga** (o cliccare esattamente sulla tartaruga dopo aver selezionato la clipart);
- **nel Pannello Pubblico Forme;**
- **nel Pannello Forme dello zaino della tartaruga** (quando imposti la forma di una tartaruga mediante una clipart trascinando o cliccandoci sopra, la sua forma viene anche inserita nel primo spazio disponibile nel Pannello Forme del suo zaino).

Qualunque metodo usi, devi dare un'occhiata al Pannello Forme nello zaino della tartaruga e cancellare quelle forme che ritieni non necessarie.

## Forme pubbliche

Questo è il Pannello Forme del progetto. Se non è visibile, scegli **Mostra Pannelli** dal Menu Visualizza, poi clicca sul Pannello Forme:



Le forme nel **Pannello Forme** del progetto sono pubbliche e possono essere adoperate da ogni tartaruga. Esse vengono salvate con il progetto ma non sono allegate quando si esporta una tartaruga o la si spedisce via e-mail.

Se non è visibile la libreria Clipart, clicca sul pulsante della Tavolozza Disegno/Clipart  nella barra degli strumenti.

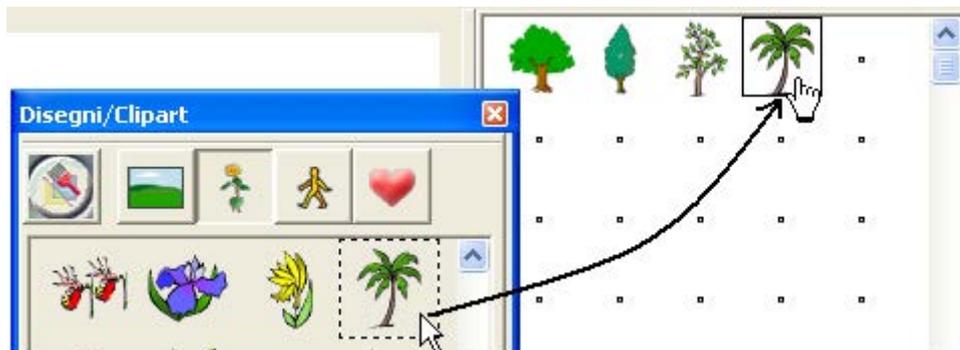
Poi clicca sul pulsante Forme o su Animazioni:



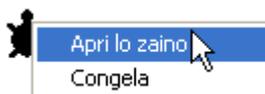
Apri il Pannello Forme del progetto cliccandoci sopra (se non lo trovi clicca sul pulsante Ripristina Configurazione  nella Barra degli strumenti).



Vedrai un pannello pieno di piccoli puntini quadrati che rappresentano posizioni libere per conservare le forme pubbliche. Adesso, trascina alcune forme dalla Tavolozza Disegno/Clipart nel Pannello Forme del progetto. Rilasciale sul primo punto libero, iniziando dall'alto.



Queste forme sono a disposizione di **ogni** tartaruga. Crea una o più tartarughe e apri lo zaino di una di esse:



Clicca sul Pannello Forme nel suo zaino.



Le forme pubbliche sono mostrate in grigio. Esse si trovano nello zaino di **ogni** tartaruga.



Ora, clicca nel Centro dei Comandi e scrivi:

Daif 1 ;dai alla tartaruga la forma 1

Daif 2 ;dai alla tartaruga la forma 2

La tartaruga userà la prima e la seconda forma pubblica.

### Forme private

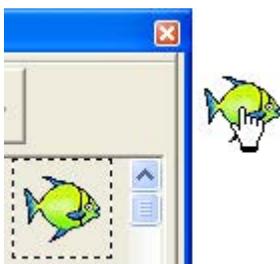
Nel Pannello Forme dello zaino di una tartaruga possono esserci forme che sono utilizzate soltanto dalla tartaruga proprietaria dello zaino. Esse vengono salvate insieme alla tartaruga quando salvi il progetto e sono anche allegate quando la esporti o la spedisca via e-mail.

Se non è visibile la libreria Clipart, basta fare clic sul pulsante della Tavolozza Disegno/Clipart  nella Barra degli strumenti.

Poi clicca sul pulsante Forme o su quello Animazioni:



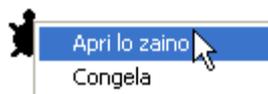
Clicca sulla forma scelta nella Tavolozza Disegno/Clipart e poi clicca sulla tartaruga.



Questo lo puoi fare per diverse forme, una alla volta o in gruppo.

- Per selezionare diverse forme contigue, clicca sulla prima, premi il tasto **Shift** e poi clicca sull'ultima del gruppo.
- Per selezionare diverse forme non contigue, premi il tasto **Ctrl** e clicca su quelle desiderate.

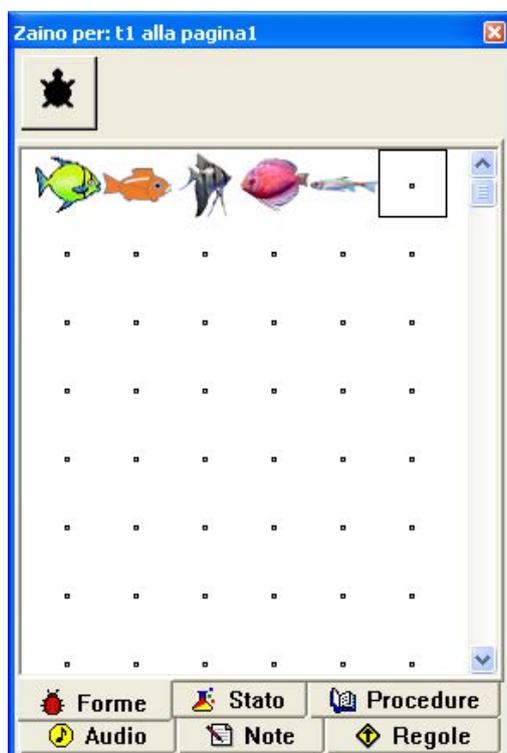
Dai un'occhiata al Pannello Forme nello zaino della tartaruga, dove vengono conservate le forme private. Clicca con il tasto destro del mouse sulla tartaruga per aprire lo zaino:



Poi clicca sul Pannello Forme:



Questo è il Pannello Forme nello zaino di una tartaruga.



Queste forme sono ora disponibili per essere usate da quella particolare tartaruga. Clicca nel Centro dei Comandi e scrivi il seguente comando:

Daif 1                    ;dai la forma 1 alla tartaruga

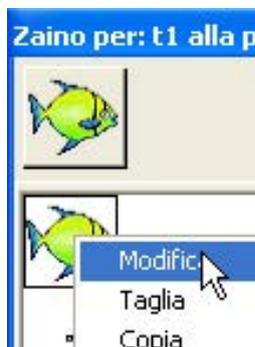
Daif 2                    ;dai la forma 2 alla tartaruga

Se ci sono forme private disponibili nel suo zaino, la tartaruga le utilizzerà prima di quelle pubbliche.

## Modificare forme

Per modificare delle forme o crearne alcune personali, basta cliccare con il tasto destro del mouse sulla forma prescelta (nello zaino o nel Pannello Forme del progetto, non nella Tavolozza Disegno/Clipart) e selezionare **Modifica** per aprire l'editore delle forme. Puoi anche fare doppio clic sulla forma da modificare.

Quando si apre l'editore delle forme, quella selezionata viene presentata ingrandita alla massima dimensione nella quale può essere mostrata per intero.



Cliccando sullo strumento lente si può ingrandire la vista nell'editore delle forme. Usa il Menu a discesa per cambiare il fattore di zoom:



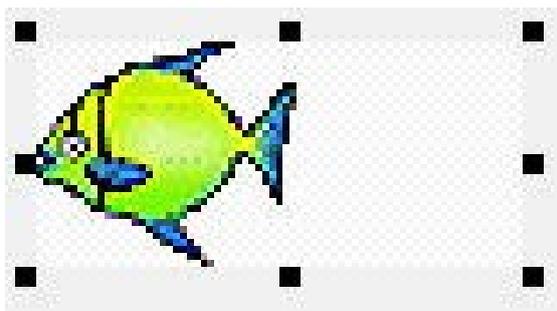
Usa questi pulsanti per capovolgere o ruotare la forma. Usa il Menu a discesa per specificare l'angolo di rotazione o digitarne il valore. In questo modo puoi creare copie di una forma con direzioni diverse.

Qui puoi cambiare il nome di una forma:



Usa un nome costituito da una sola parola, senza spazi. Il nuovo nome non può essere lo stesso di un'altra forma nel medesimo Pannello Forme.

Trascina uno degli otto puntini quadrati per modificare le dimensioni dell'area di disegno.



Se non disegni in questo spazio, esso farà comunque parte della forma. La larghezza e l'altezza della forma sono mostrate alla sinistra del suo nome.



Puoi usare tutti gli strumenti di disegno per modificare una forma, cambiarne il colore, le dimensioni, ecc.

**Importante: Nell'editore delle forme la barra sotto la tavolozza dei colori individua il colore trasparente. Usalo per riempire il contorno della forma o ogni sua parte che desideri sia trasparente.**



Per cancellare l'intera forma basta cliccare due volte sullo strumento Gomma . Se lo fai per errore, puoi tornare indietro con lo strumento Annulla  o selezionare **Annulla** nel Menu Modifica per far ricomparire la forma.

Infine, clicca su **ok** per salvare le modifiche apportate o **Cancella** per chiudere l'editore senza salvarle.

Se la tartaruga non sta usando questa forma, fai clic nella forma dello zaino e poi sulla tartaruga.



Per creare una nuova forma, clicca con il tasto destro del mouse su una forma "vuota" e seleziona Modifica per aprire l'editore delle forme (una forma vuota si riconosce dal puntino al suo centro). Le forme vuote non hanno nome, così che è necessario attribuirglielo dopo averle create.

## Publicare progetti sul web

Puoi pubblicare i tuoi progetti creati con MicroMondi EX sul Web. Ma prima è importante far attenzione ai seguenti suggerimenti: devi salvare il progetto insieme ad un secondo file, in formato html che viene generato in modo automatico quando fai clic su **Menu File – Crea Template HTML**. Il file html viene creato in appoggio al file di progetto (mwx).

In altre parole, pubblicare il progetto significa pubblicare entrambi questi file, più i file multimediali collegati, se ci sono (vedi nella guida file multimediali incorporati o collegati).

### Dimensione del Progetto

Quando crei un progetto da visualizzare sul Web, la considerazione più importante è la grandezza dell'intero progetto, incluse le risorse multimediali come suoni, filmati e file MIDI. E' importante non superare i 300k. Ecco alcuni suggerimenti:

- Non includere filmati digitali.
- Riduci l'area dello schermo del progetto a 400 x 300. Prima di creare il nuovo progetto, vai in Menu File **Dimensione Nuovo Progetto** e scegli **Visualizzatore Web**.
- Non creare o importare suoni molto lunghi.
- Puoi includere, invece, molti file musicali in formato MIDI.
- Cerca di mantenere l'intero progetto sotto i 300k o avrai problemi nel caricarlo.

Le seguenti primitive (insieme ad altre meno importanti) non funzionano nel **Web Player** di MicroMondi EX (come tutte quelle di Accesso al Disco):

**inserisciprogetto**

**dimensioninuovoprogetto**

**salvaprogetto**

**importatesto**

**mostra** (vedi nota)  
**inseriscimmagine**  
**salvaimmagine**  
**inserisciforma**

Perciò, non includere le primitive suindicate nel progetto se vuoi vederlo con un Web Player.

**Nota:** Il comando **mostra** in modalità Web Player diventa **avvisa**.

Usa i pulsanti per eseguire il programma e per cambiare pagina nel progetto, se non hai un Menu Pagina.

Ricorda che su Internet, è meglio usare lettere minuscole per tutti i nomi dei file, incluse le estensioni. La funzione di MicroMondi **Crea Template HTML** si prende cura di quest'importante dettaglio.

Siccome su Internet non è specificata la configurazione del sistema, il seguente suggerimento ti aiuterà a creare il progetto compatibile con differenti piattaforme hardware.

Se il progetto ha finestre di testo trasparenti (utilizzate come etichette o in modo decorativo), timbra il testo, così diventerà parte dello sfondo, poi cancella la finestra di testo.

### **Ed ecco le indicazioni che si trovano sul sito della Logo Computer System (LCSI):**

1. Prima visita [www.icsi.ca](http://www.icsi.ca) per scaricare l'ultima versione del Web Player per il tuo sistema operativo. Gli utenti Windows dovranno scaricare entrambe le versioni del **Web Player (li trovi online)**.
2. Apri il progetto in **MicroMondi EX**. Se il progetto non è stato creato con MicroMondi EX (estensione **.mwx**), salvalo come progetto MicroMondi Ex.
3. Scegli **Crea Template HTML** dal Menu File per creare una pagina Web contenente il progetto (se lo hai già fatto salta questo passaggio).



4. Fai doppio clic sul file HTML che hai appena creato per vederlo nel tuo browser **in locale**. Verifica che il progetto funzioni correttamente.
5. Adesso sei pronto per pubblicare il tuo progetto sul Web. Se non sai come fare, chiedi assistenza tecnica al tuo provider di servizi Internet in modo da poter caricare sia la pagina Web che hai appena creato sia il progetto MicroMondi EX in un server web.
6. Punta il browser alla nuova pagina web per testarlo.

## Vocabolario di MicroMondi EX in ordine alfabetico

### Italiano-Inglese

### Inglese-Italiano

<b>acaso</b>	random	abs	assoluto (ass)
appartiene?	member?	and	tuttiveri? (and)
appunti	clipboard	announce	avvisa
aprifogliolavoro	openworksheet	answer	risposta
apriprogetto	getproject	arctan	arcotangente (arctan)
arcotangente (arctan)	arctan	ascii	ascii
<b>arrotonda</b>	round	ask	chiedia
ascii	ascii	back	indietro (in)
ascolta	listen	bg	sfondo
<b>aspetta</b>	wait	bottom	infondo
aspettache	waituntil	broadcast	inviamesaggio
<b>assegna</b>	make	butfirst (bf)	menoprime (mp)
<b>assoluto</b> (ass)	abs	butlast (bl)	menoultimo (mu)
autoavvio	startup	cancel	ferma
<b>avanti</b> (av)	forward	carefully	faiattenzione
avanza	glide	cb	corsoreindietro (ci)
avverti	tell	cc	puliscicomandi (pc)
avvia	launch	cd	corsoregiu (cg)
<b>avvisa</b>	announce	cf	corsoreavanti (ca)
azzeracronometro	resett	cg	puliscigrafica (pg)
azzeradialogo	resetdialog	char	carattere (car)

azzeravideo	resetvideo	chdir	cambiacartella
cambiacartella	chdir	clean	pulisci
cancella	delete	clearname	eliminanome
carattere	char	clearnames	eliminanomi
cartellacorrente	currentdir	cleartext (ct)	puliscitesto (pt)
cartelle	directories	clickoff	clicoff
catturaforma	shape	clickon	clicon
catturarea	shape	clipboard	appunti
cerca	search	clone	duplica
chi	who	closeworksheet	chiudifogliolavoro
chiedia	ask	color	colore
chiudifogliolavoro	closeworksheet	colorunder	coloresotto
<b>clicoff</b>	clickoff	copy	copia
<b>clicon</b>	clickon	cos	coseno (cos)
duplica	clone	count	conta (conteggio)
collocaimmagine	placepict	createprojectvar	variabileprogetto
colore	color	cu	cursoresu (cs)
coloresotto	colorunder	currentdir	cartellacorrente
coloretesto	tc	cut	taglia
congela	freeze	delete	cancella
congela sfondo	freezebg	difference	differenza
conta (conteggio)	count	directories	cartelle
contarighe	textcount	distance	distanza
copia	copy	dolist	eseguilista
cosa	thing	done?	finito?
coseno (cos)	cos	dotimes	esegui per
cronometro	timer	empty?	vuoto?
cursore avanti (ca)	cf	eol	fineriga (fr)
cursore giù (cg)	cd	eot?	finetesto?
cursore indietro (ci)	cb	equal?	uguale?
cursore su (cs)	cu	erfile	eliminafile
<b>dai</b>	set	errormessage	messaggio errore
da carattere	setfont	everyone	tutti
da cella	setcell	exp	esponenziale (esp)

daicolore (daic)	setc	exporttext	esportatesto
daicoloretesto (daict)	settc	exportturtle	esportataruga
daidimensione	setsize	files	file
daidimensionecarattere	setfontsize	fill	riempi
<b>daidirezione</b>	seth	first	primo
<b>daiforma</b> (daif)	setsh	fontsize	dimensionecarattere
daiistruzione	setinstruction	forever	ripetisempre
daiopacità	setopacity	forward	avanti (av)
daipiedipagina	setfooter	found?	trovato?
<b>daiposizione</b> (daip)	setpos	fput	inserisciprimo (inpri)
dairotazione	setrotate	freeze	congela
daisfondo	setbg	freezebg	congelasfondo
daispessorelinea	setpense	get	dimmi
daistile	setstyle	getcell	dimmicella
daistrumento	setinstrument	getlabel	dimmietichetta
daitartaruga	giveturtle	getpage	vaiapagina
daix	setx	getproject	apriprogetto
daiy	sety	giveturtle	daitartaruga
dati	let	glide	avanza
deseleziona	unselect	greater?	maggiore?
<b>destra</b> (de)	right	heading	direzione (dir)
differenza	difference	hidetext	nasconditesto
<b>dimensione</b>	size	home	tana
dimensionecarattere	fontsize	ht	nasconditartaruga (nt)
dimensioninuovoprogetto	newprojectsize	identical?	identico?
dimensioniprogetto	projectsize	if	se
dimmi	get	ifelse	sealtrimenti
dimmicella	getcell	importtext	importatesto
dimmietichetta	getlabel	importturtle	importataruga
<b>direzione</b> (dir)	heading	in back	tartugaindietro
distanza	distance	in front	tartugavanti
domanda	question	insert	inserisci
elemento	item	int	intero (int)
elencoimmagini	pictlist	item	elemento

elencopagine	pagelist	key?	tasto?
elencoprogetti	projectlist	last	ultimo
elencotesti	textlist	launch	avvia
elimina	remove	left	sinistra (si)
eliminafile	erfile	less?	minore?
eliminanome	clearname	let	dati
eliminanomi	clearnames	listen	ascolta
esegui	run	list	lista
eseguista	dolist	list?	lista?
eseguir	dotimes	ln	logaritmonaturale (ln)
esponenziale (esp)	exp	loadpict	inseriscimmagine
esportataruga	exportturtle	loadshape	inserisciforma
esportatesto	exporttext	loadtext	inseriscitesto
estrai	pick	local	locale
estraiiga	textpick	log	logaritmo (log)
faiattenzione	carefully	lput	inserisciultimo (inult)
failista	parse	make	assegna
ferma	cancel	math operators	operatori matematici
fermami	stopme	member?	appartiene?
fermitutti	stopall	merge	inserisciprogetto
file	files	message	messaggio
fineriga (fr)	eol	minus	meno
finetesto?	eot?	mousepos	posizionemouse
finito?	done?	name	nome
<b>forma</b>	shape	name?	nome?
foto	snapshot	namepage	nomepagina (np)
frase (fr)	sentence (se)	names	nomi
<b>giulapenna</b> (giu)	pd	newbutton	nuovopulsante
gomma	pe	newcheckbox	nuovopulsantecontrollo
identico?	identical?	newdropdown	nuovomenuadiscesa
importataruga	importturtle	newlistbox	nuovoboxlista
importatesto	importtext	newpage	nuovapagina
incima	top	newprojectsize	dimensioninuovoprogetto
incolla	paste	newroundbuttonset	nuovipulsantircirculari

<b>indietro</b> (in)	back	newslider	nuovoslider
infondo	bottom	newtext	nuovo testo
inizioriga (ir)	sol	newturtle	nuova tartaruga
inserisci	insert	nextpage	pagina seguente
inserisciforma	loadshape	not	non
inseriscimmagine	loadpict	note	nota
inserisciprimo (inpri)	fput	number?	numero?
inserisciprogetto	merge	onreadline	leggilineaon
inseriscitesto	loadtext	opacity	opacità
inserisciultimo (inult)	iput	opaque	opaco
<b>intero</b> (int)	int	openworksheet	aprifogliolavoro
inviamesaggio	broadcast	or	unovero? (or)
leggicarattere	readchar	output (op)	riporta (ri)
leggilineaon	onreadline	pagelist	elencopagine
lista	list	parse	failista
lista?	list?	paste	incolla
locale	local	pd	giulapenna (giu)
logaritmo (log)	log	pe	gomma
logaritmonaturale (ln)	ln	pensize	spessore linea
maggiore?	greater?	pi	pigreco (pi)
meno	minus	pick	estrai
menoprimo (mp)	butfirst (bf)	pictlist	elenco immagini
menoultimo (mu)	butlast (bl)	placepict	colloca immagine
messaggio	message	pos	posizione (pos)
messaggioerrore	errormessage	power	potenza
minore?	less?	presentationmode	presentazione
mittente	sender	prevpage	pagina precedente
<b>mostra</b>	show	print (pr)	stampa (st)
<b>mostratartaruga</b> (mt)	st	printtext	stampatesto
<b>mostratesto</b>	showtext	procedures	procedure
<b>nasconditartaruga</b> (nt)	ht	product	prodotto
<b>nasconditesto</b>	hidetext	projectlist	elencoprogetti
nome	name	projectsize	dimensioni progetto
nome?	name?	projectvars	variabili progetto

nomepagina (np)	namepage	pu	sulapenna (su)
nomi	names	question	domanda
non	not	quotient	quoziente
nota	note	random	acaso
numero?	number?	readchar	leggi carattere
nuovapagina	newpage	recycle	ricicla
nuovatartaruga	newturtle	remainder	resto
nuovipulsanticircolari	newroundbuttonset	remove	elimina
nuovoboxlista	newlistbox	rename	rinomina
nuovomenuadiscesa	newdropdown	repeat	ripeti
nuovopulsante	newbutton	rerandom	stessoacaso
nuovopulsantecontrollo	newcheckbox	reset	azzeracronometro
nuovoslider	newslider	resetdialog	azzeradialogo
nuovotesto	newtext	resetvideo	azzeravideo
opacità	opacity	rest	pausa
opaco	opaque	restore	ripristina
operatori matematici	math operators	right	destra (de)
paginaprecedente	prevpage	round	arrotonda
paginaseguente	nextpage	run	esegui
paginasfondo	wallpaper	savehtml	salvahtml
parlacon (pco)	talkto (tto)	savepict	salvaimmagine
<b>parola</b>	word	saveproject	salvaprogetto
parola?	word?	saveshape	salvaforma
pausa	rest	savetext	salvatesto
<b>pigreco (pi)</b>	pi	search	cerca
<b>posizione (pos)</b>	pos	select	seleziona
posizionemouse	mousepos	selected	selezionato
<b>potenza</b>	power	sender	mittente
<b>presentazione</b>	presentationmode	sentence (se)	frase (fr)
<b>primo</b>	first	set	dai
procedure	procedures	setbg	daisfondo
prodotto	product	setc	daicolore (daic)
<b>pulisci</b>	clean	setcell	daicella
puliscicomandi (pc)	cc	setfont	daicarattere

<b>puliscigrafica</b> (pg)	cg	setfontsize	daidimensionecarattere
<b>puliscitesto</b> (pt)	cleartext (ct)	setfooter	daipiedipagina
qualetesto	textwho	seth	daidirezione
quando	when	setinstruction	daiistruzione
quoziente	quotient	setinstrument	daistrumento
<b>radicequadrata</b> (radq)	sqrt	setopacity	daiopacità
<b>resto</b>	remainder	setpense	daispessorelinea
ricicla	recycle	setpos	daiposizione (daip)
<b>riempi</b>	fill	setrotate	dai rotazione
riga	textitem	setsh	daiforma (daif)
rinomina	rename	setsize	daidimensione
<b>ripeti</b>	repeat	setstyle	daistile
<b>ripetisempre</b>	forever	settc	daicoloretesto (daict)
<b>riporta</b> (ri)	output (op)	setx	daix
ripristina	restore	sety	daiy
risposta	answer	shape	forma
salvaforma	saveshape	show	mostra
salvahtml	savehtml	showtext	mostratesto
salvaimmagine	savepict	sin	seno (sen)
salvaprogetto	saveproject	size	dimensione
salvatesto	savetext	snaparea	catturarea
scongela	unfreeze	snapshape	catturaforma
scongela sfondo	unfreezebg	snapshot	foto
<b>se</b>	if	sol	inizioriga (ir)
<b>sealtrimenti</b>	ifelse	space	spazio
seleziona	select	sqrt	radicequadrata (radq)
selezionato	selected	st	mostratartaruga (mt)
seno (sen)	sin	stamp	timbra
sfondo	bg	stamptext	timbratesto
<b>sinistra</b> (si)	left	startup	autoavvio
somma	sum	stop	Stop
spazio	space	stopall	fermitutti
spessorelinea	pense	stopme	fermami
<b>stampa</b> (st)	print (pr)	sum	somma

stampatesto	printtext	talkto (tto)	parlacon (pco)
stessoacaso	rerandom	tan	tangente (tan)
<b>stop</b>	stop	tc	coloretesto
<b>sulapenna (su)</b>	pu	tell	avverti
taglia	cut	textcount	contarighe
<b>tana</b>	home	textitem	riga
tangente (tan)	tan	textlist	elencotesti
tartarugaindietro	in back	textpick	estairiga
tartarugavanti	in front	textwho	qualetesto
tartarughehanno	turtlesown	thing	cosa
tasto?	key?	timer	cronometro
<b>timbra</b>	stamp	top	incima
timbratesto	stamptext	touching?	tocca?
tocca?	touching?	touchedturtle	tartarugatoccata
toccatartaruga	touchedturtle	towards	verso
trasparente	transparent	transparent	trasparente
trovato?	found?	turtlesown	tartarughehanno
tutti	everyone	unfreeze	scongela
tuttiveri? (and)	and	unfreezebg	scongelasfondo
uguale?	equal?	unselect	deseleziona
ultimo	last	wait	aspetta
unovero? (or)	or	waituntil	aspettache
vaiapagina	getpage	wallpaper	paginasfondo
variabileprogetto	createprojectvar	when	quando
variabiliprogetto	projectvars	who	chi
verso	towards	word	parola
vuoto?	empty?	word?	parola?
xcor	xcor	xcor	xcor
ycor	ycor	ycor	ycor

I comandi in grassetto sono quelli più utilizzati nei progetti.

Le spiegazioni di ogni singolo comando o primitiva le trovi nel Menu Aiuto.

# Guida tematica ai comandi di MicroMondi EX (con indicate le abbreviazioni e il tipo di dati)

<b>MOVIMENTI DELLA TARTARUGA</b>	<b>VARIABILI</b>
Avanti I AV <i>distanza</i>	Assegna
Indietro I IN <i>distanza</i>	Locale
Destra I DE <i>angolo</i>	Nome
Sinistra I SI <i>angolo</i>	Nome? <i>vero.o.falso</i>
Avanza <i>distanza velocità</i>	Cosa <i>nome - valore</i>
<b>POSIZIONE ASSOLUTA</b>	Dati
DAIP [X Y]	Nomi? <i>lista variabile</i>
DAIX <i>coordinata X</i>	<b>PROCEDURE</b>
DAIY <i>coordinata Y</i>	PER
Tana	Riporta I RI
<b>ROTAZIONE ASSOLUTA</b>	FINE
DAIdirezione I DAID	STOP
<b>INFO MOVIMENTI TARTARUGA</b>	<b>ERRORI</b>
XCOR <i>coordinata X</i>	Messaggio <i>errore nome errore</i>
YCOR <i>coordinata Y</i>	Fai <i>attenzione</i>
Posizione [x y]	<b>AZIONI CONDIZIONALI</b>
Direzione I DIR	SE
Distanza <i>numero</i>	Se <i>altrimenti</i>
Verso <i>angolo</i>	Un <i>vero?</i> I OR <i>vero.o.falso</i>
Tocca? <i>vero.falso</i>	Tutt <i>ver?</i> I AND <i>vero.o.falso</i>
<b>CONTROLLO PENNA</b>	NON <i>vero.o.falso</i>
SU	<b>RIPETIZIONI</b>
GIU	Ripeti <i>numero</i>
Spessore <i>linea</i>	Esegui
DAI <i>spessorelinea num</i>	Esegui <i>lista [var. nome [lista]]</i>
<b>COLORI</b>	Esegui <i>per [var. nome numero]</i>
Colore	<b>LANCIARE PROCESSI</b>
DAI <i>colore I DAIC</i>	Ripeti <i>sempre</i>
DAI <i>sfondo</i>	DAI <i>striuzione</i>
Sfondo	Quando
Colore <i>sotto</i>	Avvia
<b>FORMA DELLA TARTARUGA</b>	Clicon
Forma	<b>FERMARE PROCESSI</b>
DAI <i>forma I DAIF</i>	Ferma
DAI <i>dimensione</i>	Aspetta <i>che</i>
Timbra	Fermi <i>tutti</i>

Catturarearea	Fermami
Catturaforma	Clicoff
Dimensione	<b>VERIFICARE PROCESSI</b>
Inserisciforma	FINITO? <i>vero.o.falso</i>
Salvaforma	<b>MATEMATICA</b>
<b>ALTRE AZIONI DELLA TARTARUGA</b>	Somma
Pulisci	Differenza
PulisciGrafica I PG	Prodotto
Riempi	Quoziente
Tartarughehanno	Resto
Tartarugaavanti	Pigreco I PI
Tartarugaindietro	Assoluto I ASS
Nascondi tartaruga ! NT	Meno
Mostra tartaruga ! MT	<b>FUNZIONI MATEMATICHE</b>
<b>CONTROLLO PAGINA</b>	Coseno I COS
Nuovapagina	Arcotangente I ARCTAN
Vaiapagina	Potenza
Nomepagina I NP	Logaritmonaturale I LN
Elencopagine	Intero I INT
Congelasfondo	Seno I SEN
Scongelasfondo	Tangente I TAN
Dimensioneprogetto	RadiceQuadrata I RADQ
Ripristina	Esponenziale I ESP
Dimensioninuovoprogetto	LOGaritmo I LOG
Inseriscimmagine	Arrotonda
Presentazione	<b>CONFRONTO</b>
Foto	Minore? <i>vero.o.falso</i>
Salvaimmagine	Uguale? <i>vero.o.falso</i>
Collocaimmagine	Maggiore? <i>vero.o.falso</i>
<b>OGGETTI</b>	<b>NUMERI CASUALI</b>
Nuovatartaruga	Acaso <i>numero</i>
Nuovotesto	Stessoacaso
Nuovopulsante	<b>CRONOMETRO</b>
Nuovoslider	Cronometro <i>decimi di sec.</i>
Nuovomenuadiscesa	Azzeracronometro
Nuovoelencoscelte	Aspetta
Elimina	<b>INTERFACCIA CON EXCEL</b>
DIMMI	Chiudifogliolavoro
DAI	Dimmicella
Congela	Aprifogliolavoro

Scongela	DAIcella
<b>CONTROLLO PROGETTO</b>	<b>ACCESSO AL DISCO</b>
SalvaProgetto	Cartellacorrente
ApriProgetto	Elencotesti
DAIpièdipagina	Cambiacartella
Procedure	Cartelle
Esportatesto	Elencoprogetti
Importatesto	File <i>tipo file</i>
Variabiliprogetto	Elencoimmagini
Creavariabiliprogetto	Eliminabile
Inserisciprogetto	<b>CONTROLLO SPAZIO LIBERO MEMORIA</b>
<b>FINESTRE DI TESTO</b>	Ricicla
Stampa I ST	Spazio <i>spazio libero</i>
PulisciTesto I PT	<b>COMPOSIZIONE PAROLE E LISTE</b>
Cancella	Primo <i>parola1 parola2</i>
Inserisci	Inserisciprimo I INPRI
Trasparente	Inseriscultimo I INULT
Opaco	Frase I FR <i>lista1 lista2</i>
Timbratesto	Lista <i>lista1 lista2</i>
MostraTesto	Failista <i>parola</i>
NascondiTesto	<b>PARTI DI PAROLE E LISTE</b>
Riga	Primo <i>parola.o.lista</i>
Estrairiga	Estrai <i>parola.o.lista</i>
Contarighe	Ultimo <i>parola.o.lista</i>
Salvatesto	Menoprimo I MP <i>parola.o. lista lista</i>
Inseriscitesto	Menultimo I MU <i>parola.o. lista lista</i>
<b>FINESTRA DI DIALOGO</b>	Elemento <i>numero parola.o.lista</i>
Domanda	<b>INFORMAZIONI PAROLE E LISTE</b>
Avvisa	Vuoto? <i>parola.o.lista vero.o.falso</i>
<b>FINESTRA DI TESTO E APPUNTI</b>	Lista? <i>parola.o.lista vero.o.falso</i>
Seleziona	Numero? <i>parola.o.lista vero.o.falso</i>
Deseleziona	ASCII <i>carattere</i>
Selezionata <i>parola</i>	Conta <i>parola.o.lista numero</i>
Copia	Parola? <i>parola.o.lista vero.o.falso</i>
Incolla	Appartiene? <i>parola.o.lista vero.o.falso</i>
Taglia	Identico? <i>parola.o.lista vero.o.falso</i>
Appunti <i>parola</i>	Carattere <i>numero ascii carattere</i>
<b>MOVIMENTI IN FINESTRE DI TESTO</b>	<b>ESEMPI DI PAROLE E LISTE</b>
Cerca <i>parola</i>	<i>parola "Mamma&amp;Papà</i>
Inizioriga	<i>lista [[Mamma 30][Papà32]]</i>

Fineriga	parola <i>“mamma</i>
CursoreAvanti I CA	lista [ <i>Mamma e Papà sono 2</i> ]
CursoreIndietro I CI	<b>INDIRIZZARE ISTRUZIONI</b>
CursoreSu I CS	Chiedia
CursoreGiu I CG	Parlacon <i>tartaruga o lista</i>
Incima	Parlacon <i>finestra testo</i>
Infondo	Tutti
Trovato? <i>vero.o.falso</i>	Ascolta
Finetesto? <i>vero.o.falso</i>	Qualetesto <i>finestra testo corrente</i>
<b>FONTI, STILE E COLORI</b>	CHI <i>tartaruga corrente</i>
Daistile	<b>INPUT TASTIERA E MOUSE</b>
DAIcarattere	LeggiCarattere <i>carattere</i>
Dimensionecarattere	Tasto? <i>vero.o.falso</i>
DAIdimensionecarattere <i>num</i>	Risposta <i>parola</i>
Coloretesto	PosizioneMouse [ <i>x y</i> ]
Daicoloretesto <i>colore num.</i>	LeggilineaOn
<b>CENTRO DEI COMANDI</b>	<b>SUONI E VIDEO</b>
Mostra	Nota
Puliscicomandi I PC	Pausa
	DAIstrumento
	Azzeravideo