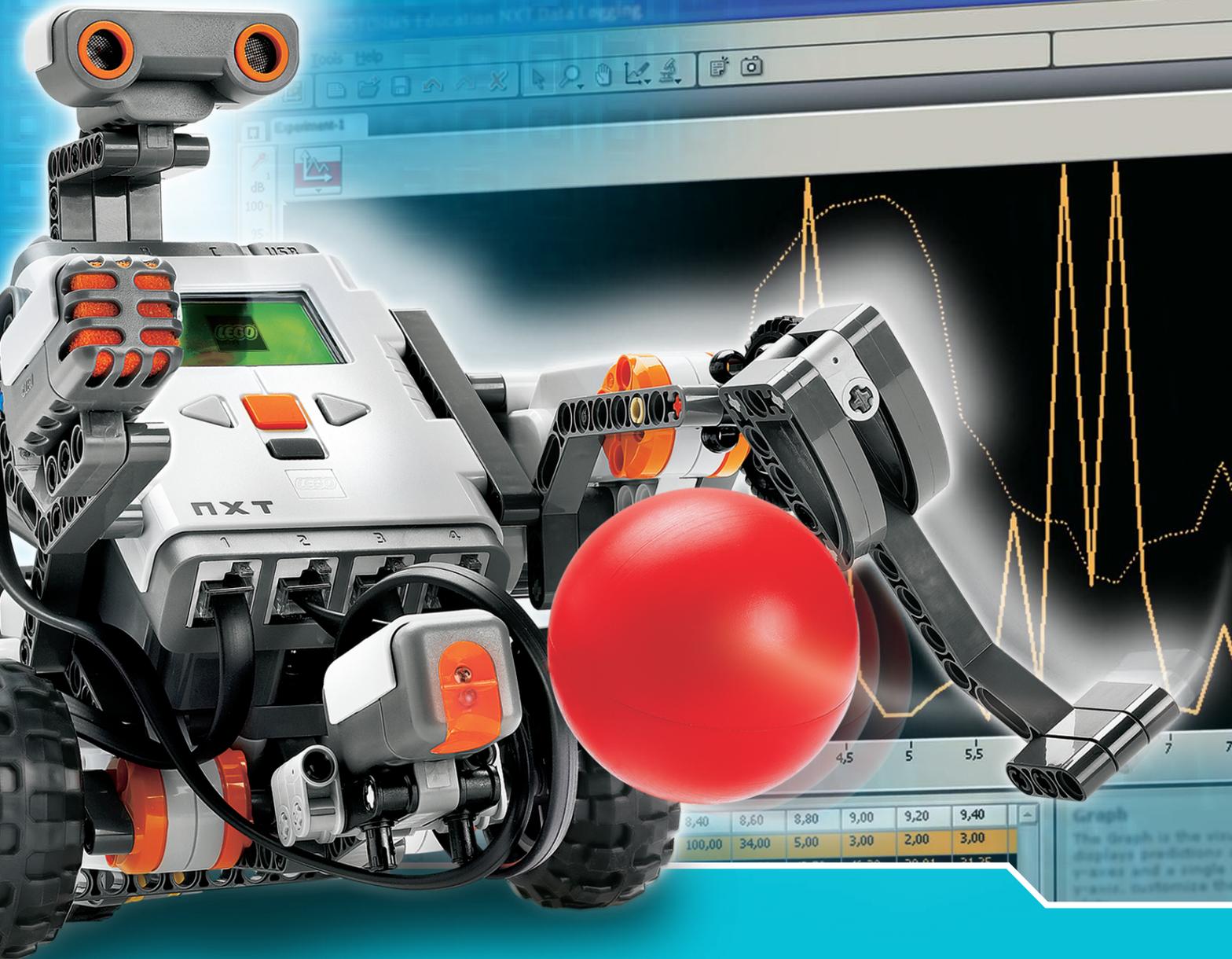




# MINDSTORMS<sup>®</sup>

education



## Guida NXT 2.0



## LEGO® MINDSTORMS® EDUCATION



LEGO® MINDSTORMS® Education è l'ultima frontiera della robotica didattica, che porta gli studenti a scoprire la Scienza, la Tecnologia, l'Ingegneria e la Matematica in modo divertente, coinvolgente e interattivo.



Combinando la forza delle costruzioni LEGO con la tecnologia LEGO MINDSTORMS Education, gli studenti possono unirsi in gruppi per ideare, costruire, programmare e testare veri e propri robot. Collaborando a progetti di ingegneria guidati ma allo stesso tempo liberi, i membri del gruppo sviluppano creatività e tecniche di risoluzione dei problemi, oltre ad acquisire importanti conoscenze matematiche e scientifiche. Inoltre gli studenti migliorano le proprie doti di comunicazione,

organizzazione e ricerca, preparandosi così a superare con successo i livelli di istruzione superiori e a entrare nel mondo del lavoro.

### **La tecnologia del futuro - adesso.**

LEGO MINDSTORMS Education comprende un mattoncino avanzato NXT a 32 bit controllato da computer, servomotori interattivi, sensori di suono, ad ultrasuoni e di altro tipo, connettività Bluetooth, varie possibilità di scaricamento e data logging. Il software LEGO MINDSTORMS Education NXT, funzionante per icone, si basa sul software LabVIEW™ di National Instruments, uno standard del settore con applicazioni in diversi ambiti dell'ingegneria e della ricerca.

### **Programmi. Ispirazione. Assistenza.**

Il sito Internet LEGO MINDSTORMS Education [www.MINDSTORMSEducation.com](http://www.MINDSTORMSEducation.com) rappresenta la principale risorsa per programmi didattici, formazione, informazioni sui prodotti e assistenza. I nostri partner garantiscono una solida rete di informazioni, consulenza tecnica e supporto didattico: per lo sviluppo dei materiali e delle attività didattiche ci affidiamo al nostro partner Carnegie Mellon Robotics Academy, mentre il nostro partner per lo sviluppo dei prodotti, i workshop e le conferenze è il Tufts University Center for Engineering Education Outreach (CEEEO). Inoltre, offriamo assistenza a livello locale tramite i nostri partner commerciali. Per informazioni sulla possibilità di partecipare a una sfida competitiva, visitare il nostro sito Internet per maggiori dettagli sulla FIRST LEGO LEAGUE.

### **Come iniziare.**

Questa guida offre una panoramica delle componenti e delle caratteristiche dei materiali LEGO MINDSTORMS Education NXT.

Buon divertimento!

### Introduzione

Costruire. Programmare. Testare ..... 4

### Hardware

Panoramica ..... 5

Installazione delle batterie nell'NXT..... 7

Collegamento dei componenti hardware dell'NXT..... 9

Informazioni sul mattoncino NXT ..... 11

Menu principale dell'NXT ..... 14

Sensore di contatto..... 26

Sensore di suono ..... 28

Sensore di luce..... 30

Sensore ad ultrasuoni ..... 32

Servomotore interattivo ..... 34

LED ..... 36

Utilizzo del Bluetooth ..... 37

### Software

Installazione del software..... 47

Il primo programma ..... 49

Interfaccia utente del software ..... 51

Tutorial ..... 53

Barra dei comandi di programmazione ..... 56

Pannello di configurazione ..... 60

Controller..... 60

### Data logging

Introduzione ..... 61

Avvio del data logging..... 62

Interfaccia utente del software..... 63

Strumenti..... 65

Configurazione esperimento..... 66

Quattro modalità di data logging..... 67

Il primo esperimento di data logging..... 68

Gestione dei file dati ..... 71

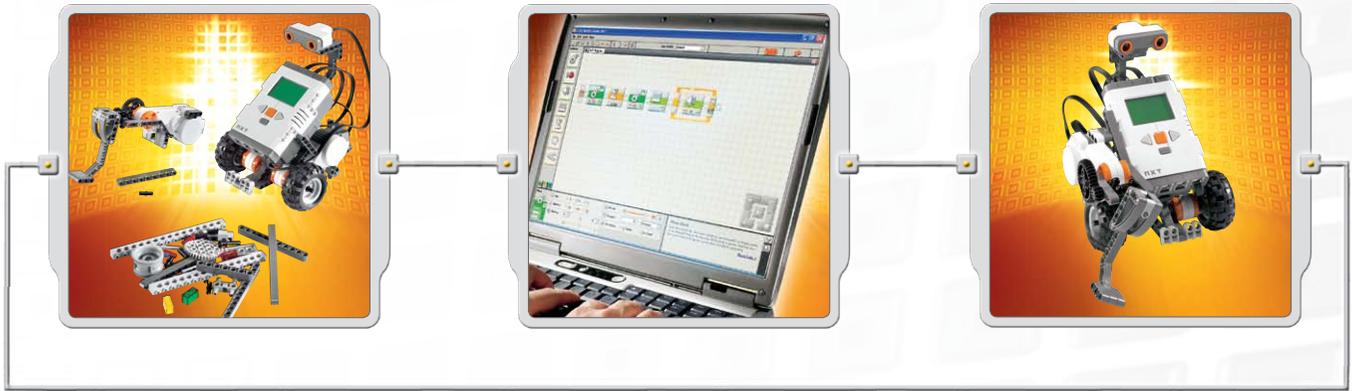
Elenco dei pezzi per il set di base n. 9797 ... 72

### Informazioni utili

Download su più NXT..... 75

Risoluzione dei problemi..... 77

## Costruire. Programmare. Testare.



### Costruire

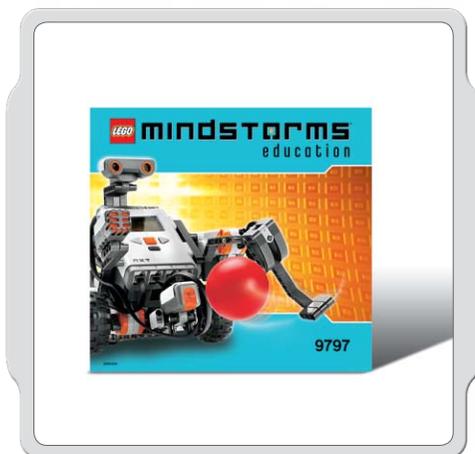
Costruire il proprio robot seguendo le specifiche istruzioni fornite in questa guida. Le istruzioni di costruzione per lo stesso robot sono fornite anche dalla Guida alla costruzione dell'NXT che si trova nel set di base n. 9797 e nel Tutorial, disponibile insieme al software LEGO® MINDSTORMS® Education NXT.

### Programmare

Programmare il proprio robot tramite il software LEGO MINDSTORMS Education NXT. Nella sezione Tutorial del software è possibile trovare diversi esempi di programmazione. Scaricare il programma sul mattoncino NXT mediante la connessione senza fili Bluetooth o il cavo USB.

### Testare

Eseguire il programma e verificare che il comportamento del robot corrisponda a quello previsto. Altrimenti, regolare il robot o il programma e provare di nuovo.



### Come iniziare

Se si preferisce iniziare a costruire e programmare il robot usando il display del mattoncino NXT senza un computer, consultare la Guida alla costruzione dell'NXT.

### Mattoncino NXT

L'NXT, un mattoncino LEGO® intelligente e controllato dal computer, rappresenta il cervello del robot LEGO MINDSTORMS® Education.

### Sensori di contatto

Permettono al robot di interagire con gli ostacoli dell'ambiente.

### Sensore di suono

Permette al robot di reagire ai livelli audio.

### Collegamento dei sensori

I sensori possono essere inseriti in qualsiasi porta di ingresso, numerate da 1 a 4. Per collegare i sensori è possibile utilizzare qualsiasi cavo eccetto il cavo convertitore.

Le impostazioni predefinite dei programmi di test dell'NXT e di diversi programmi di esempio presenti nel Tutorial sono le seguenti:

- Porta 1: sensore di contatto
- Porta 2: sensore di suono
- Porta 3: sensore di luce
- Porta 4: sensore ad ultrasuoni

### Sensore di luce

Permette al robot di reagire alle variazioni del livello di luminosità e ai colori.

### Sensore ad ultrasuoni

Permette al robot di misurare la distanza da un oggetto e di reagire ai movimenti rilevati.



### LED e cavi convertitori

Aggiungere LED per poi programmare un lampeggiamento, o per attivare il sensore di luce, o semplicemente per divertimento. Il set di base comprende tre LED e tre cavi convertitori.



### Servomotori interattivi

Garantiscono che i movimenti dei robot siano fluidi e precisi.

### Batteria ricaricabile

Alimenta l'NXT per permettere al robot di muoversi e interagire con l'ambiente.



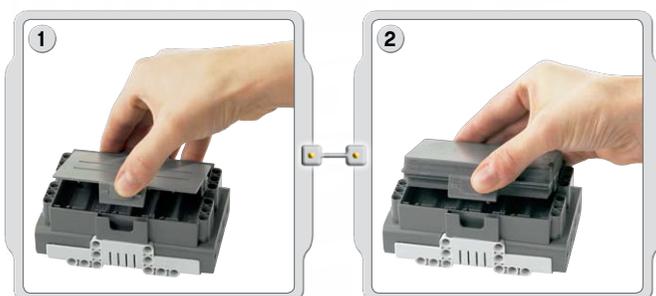
#### Collegamento di motori e LED

I motori o i LED possono essere collegati a una qualsiasi delle porte di uscita A, B o C.

Le impostazioni predefinite dei programmi di test dell'NXT e di diversi programmi di esempio presenti nel Tutorial sono le seguenti:

Porta A: motore o LED per una funzione aggiuntiva  
Porta B: motore di movimento; per una struttura a due motori, rappresenta solitamente il lato sinistro.  
Porta C: motore di movimento; per un robot a due motori, rappresenta solitamente il lato destro.

## Installazione delle batterie nell'NXT

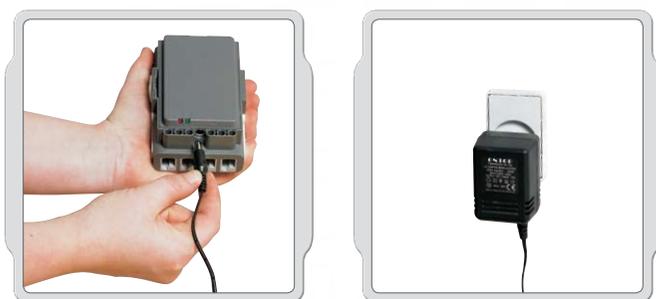


### Batteria ricaricabile

La batteria ricaricabile viene inserita nel lato inferiore dell'NXT. Per installare la batteria ricaricabile, premere con il pollice la linguetta di plastica che si trova sul fianco e aprire il lato inferiore.

In dotazione con l'NXT viene fornito un coperchio aggiuntivo, per l'uso di 6 batterie AA (per i dettagli, vedere la pagina successiva).

Tenendo in mano la batteria ricaricabile, premere la linguetta di plastica e fissare la batteria nel suo vano.



Per ricaricare la batteria, collegare un'estremità del cavo del trasformatore (venduto separatamente) alla presa di ricarica che si trova appena sotto le porte di ingresso dell'NXT. Collegare l'altra estremità del trasformatore alla presa di corrente. La batteria può essere ricaricata anche quando non è inserita nell'NXT.

- La spia verde si accende quando il trasformatore è collegato all'NXT.
- La spia rossa si accende durante la ricarica della batteria, e si spegne una volta completata la ricarica.
- Per una ricarica completa della batteria occorrono circa quattro ore.
- È possibile utilizzare l'NXT anche quando la batteria si sta ricaricando; in questo caso, comunque, la ricarica richiederà più tempo.
- La batteria ai polimeri Li-Ion può essere sottoposta fino a 500 cicli di ricarica.



Al primo utilizzo della batteria ricaricabile all'interno dell'NXT stesso, collegare il trasformatore e sottoporre la batteria e l'NXT a una ricarica congiunta per circa 20 minuti prima di accendere l'NXT. Potrebbe essere necessario seguire questa procedura anche nel caso in cui la batteria ricaricabile fosse completamente esausta prima della ricarica.

**Nota: è necessario caricare la batteria prima di utilizzarla.**

**Il prodotto potrebbe non funzionare correttamente in presenza di forti interferenze elettromagnetiche. Se necessario, ripristinare il funzionamento normale del prodotto seguendo le indicazioni del presente manuale. Qualora ciò risultasse comunque impossibile, utilizzare il prodotto in un ambiente diverso.**

## Installazione delle batterie nell'NXT



### Altri tipi di batterie

L'NXT può essere alimentato anche da sei batterie AA/LR6.

- Si consiglia l'utilizzo di batterie alcaline.
- È possibile utilizzare batterie ricaricabili del tipo AA/LR6, ma le prestazioni dell'NXT potrebbero risultarne ridotte.



### Batterie scariche

Quando la batteria è scarica, nel display dell'NXT lampeggia questa icona.



6x

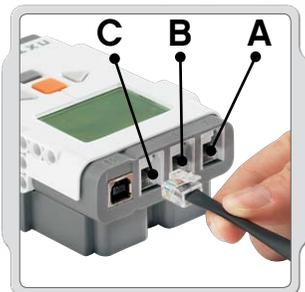


### Nota importante

- Non usare mai tipi diversi di batteria contemporaneamente, né combinare batterie vecchie e nuove.
- Rimuovere sempre le batterie se non si intende utilizzare il prodotto per molto tempo o se sono esauste.
- Non utilizzare mai batterie danneggiate.
- Utilizzare esclusivamente batterie del tipo consigliato o di un tipo corrispondente.
- Inserire le batterie in modo che i poli siano posizionati correttamente.
- Le batterie ricaricabili devono essere ricaricate utilizzando il caricatore corretto sotto la supervisione di un adulto.
- Non è possibile ricaricare le batterie mentre sono ancora inserite nel prodotto. Non effettuare mai tentativi in tal senso.
- Non provare mai a ricaricare batterie non ricaricabili.
- Non mandare mai in corto circuito il contenitore delle batterie.

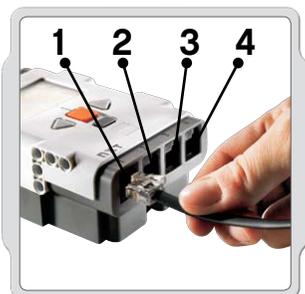
Per modificare l'intervallo di tempo prima della sospensione o impostarlo su Mai, selezionare Impostazioni/Sospensione/Mai [Settings/Sleep/Never]. È possibile anche modificare le impostazioni dell'intervallo di tempo prima della sospensione, con valori di 2, 5, 10, 30 o 60 minuti.

## Collegamento dei componenti hardware dell'NXT



### Collegamento dei motori

Per collegare un motore all'NXT, collegare allo stesso l'estremità di un cavo nero. Collegare l'altra estremità a una delle porte di uscita (A, B, C).



### Collegamento dei sensori

Per collegare un sensore all'NXT, collegare allo stesso l'estremità di un cavo nero. Collegare l'altra estremità a una delle porte di ingresso (1, 2, 3, 4).



### Scaricamento e caricamento

La porta USB e la connessione senza fili Bluetooth vengono utilizzate per trasferire dati dal computer all'NXT e viceversa.

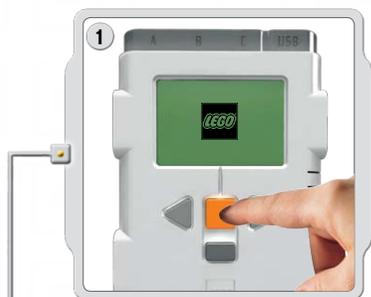
Se il computer dispone di un trasmettitore Bluetooth, è possibile scaricare i programmi sull'NXT senza utilizzare il cavo USB.

Se il computer non dispone di un trasmettitore Bluetooth, è necessario utilizzare il cavo USB o acquistare un adattatore Bluetooth per il computer (per maggiori dettagli sulla connessione senza fili Bluetooth, consultare le pagine 37-46).



Nota bene: tutti i cavi neri a 6 connettori possono essere utilizzati sia nelle porte di ingresso che in quelle di uscita, oltre che nei sensori e nei motori. È però indispensabile che i sensori di lavoro siano collegati alle porte di ingresso (1-4) e i motori alle porte di uscita (A-C).

## Collegamento dei componenti hardware dell'NXT



1 Accendere l'NXT.



Prima di collegare l'NXT al computer assicurarsi che il software LEGO® MINDSTORMS® Education NXT sia già installato. Per le istruzioni di installazione, vedere pagina 47.



2 Collegare il PC e l'NXT tramite il cavo USB. La connessione USB deve essere effettuata da un adulto o sotto la supervisione di un adulto.



3 Quando l'NXT viene riconosciuto dal PC, viene completata automaticamente l'installazione del software LEGO® MINDSTORMS® Education NXT.

## Collegamento dell'NXT a un Apple Mac tramite cavo USB

Prima di collegare l'NXT al proprio Mac assicurarsi che il software LEGO MINDSTORMS Education NXT sia già installato (per le istruzioni di installazione, vedere pagina 48).

Accendere l'NXT.

Collegare il cavo USB all'NXT.

Collegare il cavo USB al Mac. L'operazione è completa.

## Informazioni sul mattoncino NXT

### Interfaccia dell'NXT

Il mattoncino NXT rappresenta il cervello del robot LEGO® MINDSTORMS® Education. Si tratta di un mattoncino LEGO controllato dal computer che coordina un comportamento programmabile, intelligente e interattivo.

#### Porte di uscita

L'NXT dispone di tre porte di uscita, indicate con le lettere A, B e C, per i motori e i LED.

#### Icona Bluetooth

L'icona Bluetooth indica lo stato attuale delle connessioni senza fili Bluetooth. Se non viene visualizzata nessuna icona Bluetooth, la connessione non è attiva.



La connessione Bluetooth è attiva ma l'NXT non è visibile per le altre periferiche Bluetooth.



La connessione Bluetooth è attiva e l'NXT è visibile per le altre periferiche Bluetooth.



La connessione Bluetooth è attiva e l'NXT è collegato a una periferica Bluetooth.

#### Icona USB

Quando l'NXT è collegato al computer tramite cavo USB, viene visualizzata l'icona USB. Se si scollega il cavo USB, l'icona scompare.

#### USB

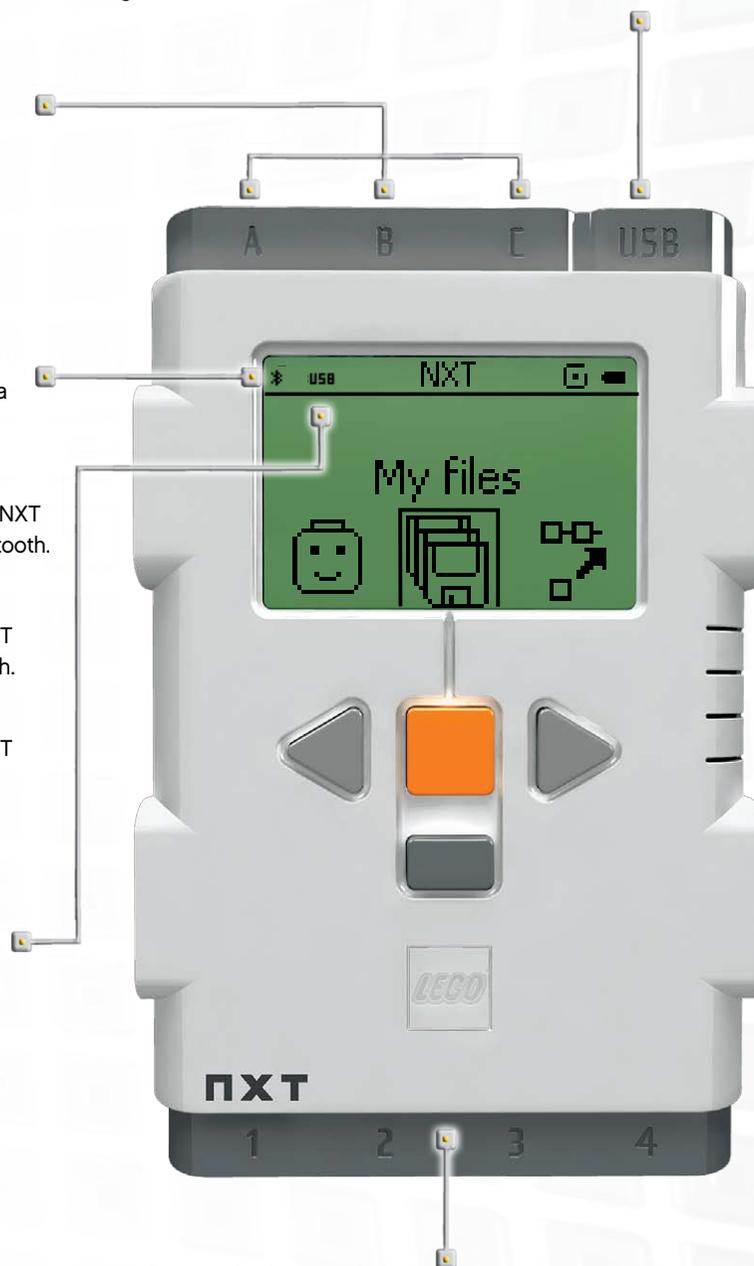
Il cavo USB è collegato e funziona correttamente.



Il cavo USB è collegato ma non funziona correttamente.

#### Porta USB

Collegare un cavo USB alla porta USB e scaricare i programmi dal computer all'NXT (o caricarli dal robot al computer). È possibile trasferire i dati anche tramite la connessione senza fili Bluetooth.



#### Presca di alimentazione

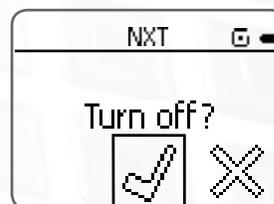
Se si utilizza la batteria ricaricabile e occorre ricaricarla, o se non si stanno utilizzando 6 batterie AA, è possibile collegare all'NXT un trasformatore tramite la presa di alimentazione (i trasformatori di corrente sono venduti separatamente).

## Informazioni sul mattoncino NXT



### Porte di ingresso

L'NXT dispone di quattro porte di ingresso per il collegamento dei sensori. I sensori devono essere collegati alle porte 1, 2, 3 o 4.



## Informazioni sul mattoncino NXT

### Nome dell'NXT

È possibile modificare il nome dell'NXT dalla finestra dell'NXT del software, accessibile dal controller. Il nome dell'NXT può essere lungo al massimo otto caratteri.



### Opzioni di visualizzazione dell'NXT

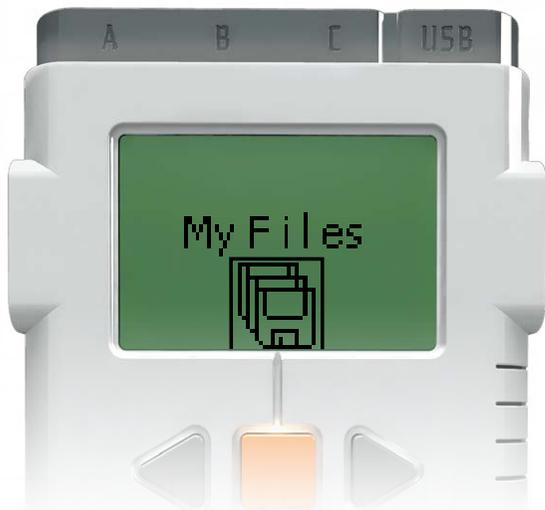
L'NXT dispone di molte altre funzioni, illustrate in dettaglio nelle pagine seguenti.



## Specifiche tecniche

- Microprocessore ARM7 a 32 bit
- 256 kilobyte FLASH, 64 kilobyte RAM
- Microprocessore a 8 bit
- 4 kilobyte FLASH, 512 byte RAM
- Connessione senza fili Bluetooth, Bluetooth classe II compatibile V2.0
- Porta USB 2.0
- Quattro porte di ingresso, piattaforma digitale a sei fili
- Tre porte di uscita, piattaforma digitale a sei fili
- Display a matrice di punti, 60 x 100 pixel
- Altoparlante, qualità audio 8 KHz
- Alimentazione: batteria ricaricabile al litio o sei batterie AA
- Presa per trasformatore: US: 120VAC 60Hz  
UK, UE, AUS: 230~ 50Hz

## Menu principale dell'NXT



Nel sottomenu I Miei File [My Files] è possibile memorizzare tutti i programmi creati sull'NXT o scaricati dal computer.

## I Miei File

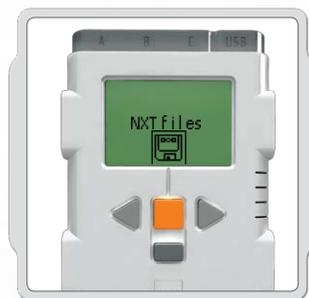
I file vengono salvati automaticamente nelle rispettive cartelle. Quando si scarica sull'NXT un programma che utilizza un file audio, il programma verrà salvato tra i file software mentre i dati audio verranno salvati tra i file audio.

Quando si seleziona un file, è possibile inviarlo ad altre unità NXT. Per maggiori dettagli in merito, consultare la sezione Connessione dell'NXT a un altro NXT a pagina 45.

Sono presenti tre sottocartelle diverse:



File software [Software files] – programmi scaricati dal computer.



File NXT [NXT files] – programmi creati sull'NXT.



File audio [Sound files] – suoni che fanno parte di un programma scaricato.



File dati [Datalog files] – file creati durante le operazioni di data logging.

## Menu principale dell'NXT

### Programma NXT

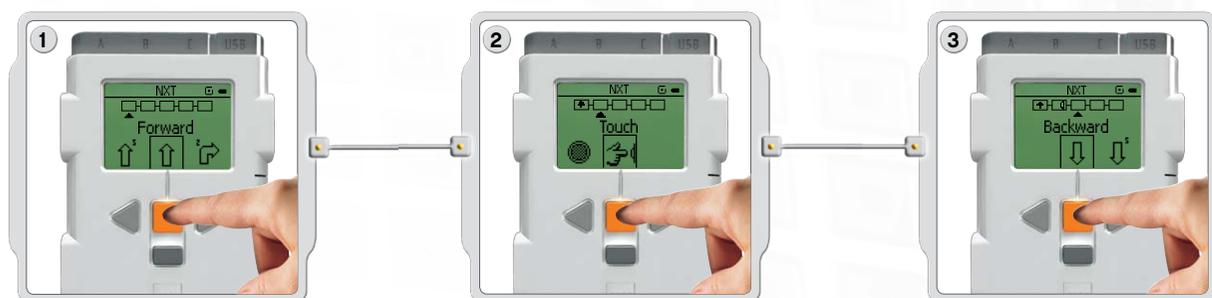


Non occorre avere un computer per programmare un robot: il sottomenu Programma NXT [NXT Program] consente infatti di crearne diversi senza collegarsi a un computer.

L'esempio seguente illustra la semplicità di utilizzo della funzione.

Programmare il robot affinché si muova avanti e indietro ogni volta che viene premuto il sensore di contatto. Innanzitutto, il robot si muoverà in avanti finché non rileva una pressione del sensore, dopodiché si muoverà all'indietro. Quando il sensore di contatto verrà premuto di nuovo, il robot tornerà a muoversi in avanti, e così via fino all'interruzione del programma.

Assicurarsi che il sensore e i motori siano collegati alle porte corrette. Il sensore di contatto è collegato alla porta 1, i motori sono collegati alle porte B e C.



1 Selezionare Avanti [Forward]. Utilizzare le frecce grigio chiaro per spostarsi tra le varie scelte e premere il pulsante arancione Invio [Enter] per effettuare la selezione.

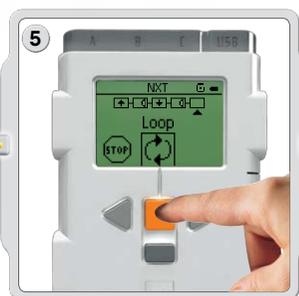
2 Selezionare Contatto [Touch].

3 Selezionare Indietro [Backward].

## Menu principale dell'NXT



4 Selezionare di nuovo Contatto [Touch].



5 Ora selezionare Iterazione [Loop] per far sì che il programma venga ripetuto di continuo finché l'NXT non viene spento.



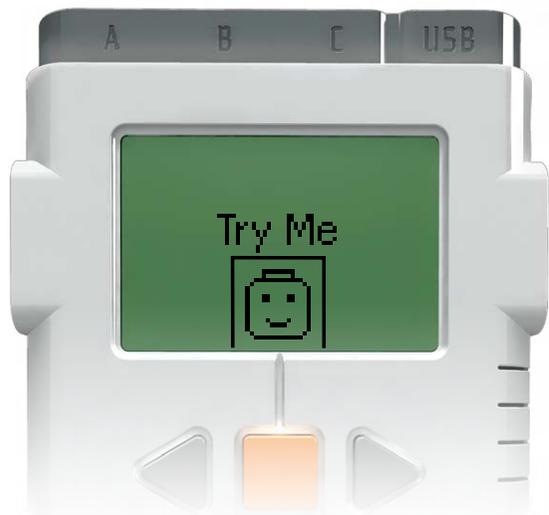
6 Ora è possibile eseguire il programma. È sufficiente selezionare Esegui [Run].

I seguenti sono ulteriori programmi di esempio.

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

## Menu principale dell' NXT

### Provami



### Nota importante

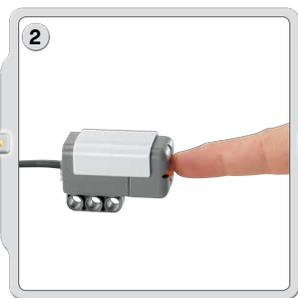
Utilizzare le impostazioni predefinite per le porte per i motori, i LED e i sensori, come illustrato alle pagine 5-6. Per esempi specifici dell'utilizzo di ognuno dei sensori e del motore, vedere le pagine 26-36.

La funzione Provami [Try Me] consente di effettuare esperimenti con i sensori e i motori utilizzando programmi pronti per essere eseguiti.

Per iniziare, premere la freccia grigio chiaro a sinistra per passare a Provami. Premere poi il pulsante arancione per selezionare Provami.



1 Premere il pulsante arancione per selezionare Prova-Contatto. Premere di nuovo il pulsante arancione per eseguire il programma Prova-Contatto.



2 Assicurarsi che il sensore di contatto sia collegato alla porta 1. Premere il pulsante del sensore.



3 Il programma esegue un'iterazione continua; premere quindi il pulsante grigio scuro per interromperlo.

Selezionare altri programmi "Provami" per effettuare esperimenti con i sensori e i motori.

I file "Provami" possono essere cancellati tramite il sottomenu Impostazioni [Settings] (vedere pagina 21). Tuttavia, per reinstallarli nell' NXT, sarebbe necessario scaricare di nuovo il firmware (vedere pagina 77).

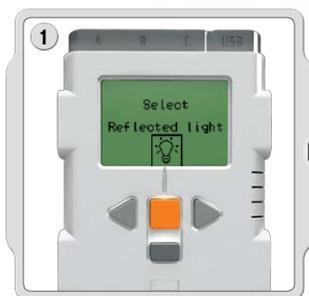
## Menu principale dell' NXT

### Data logging NXT

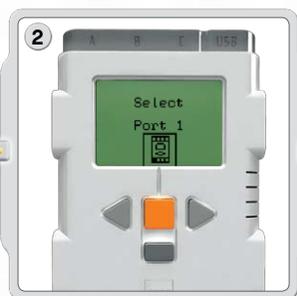


Il sottomenu Data logging NXT [NXT Datalog] consente di raccogliere dati tramite data logging senza essere connessi a un computer.

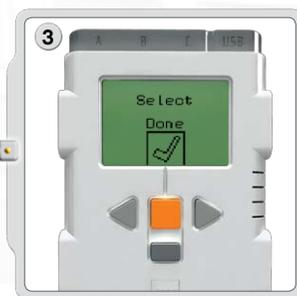
Se si esegue un programma di data logging NXT si crea un file dati che viene salvato sul mattoncino NXT e può essere importato nel computer.



1 Selezionare Luce riflessa [Reflected light]. Utilizzare le frecce grigio chiaro per spostarsi tra le varie scelte e premere il pulsante arancione Invio [Enter] per effettuare la selezione.



2 Selezionare la porta 1 [Port 1]. Assicurarsi che il sensore di luce sia collegato alla porta 1.



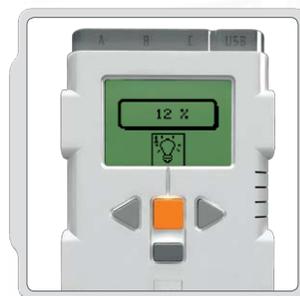
3 Selezionare Fatto [Done].

## Menu principale dell' NXT

### Data logging NXT



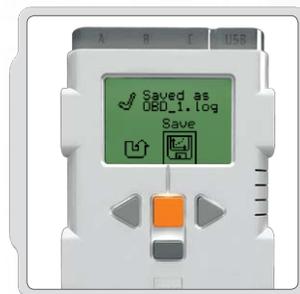
Selezionare Esegui [Run].



Il programma di data logging esegue un' iterazione continua. Premere il pulsante grigio scuro Azzerà [Clear] per interromperlo.



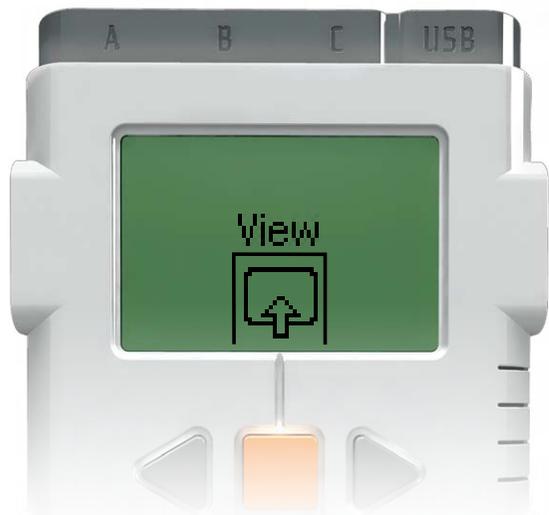
Per salvare un programma di data logging NXT sul mattoncino NXT, selezionare Salva [Save].



Il programma di data logging NXT indica il nome del file dati salvato. I file dati salvati si trovano in File dati [Datalog files].

## Menu principale dell'NXT

### Visualizzazione

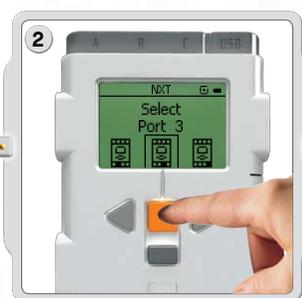


Grazie al sottomenu Visualizzazione [View] è possibile effettuare un test rapido dei sensori e dei motori e vedere i dati correnti per ognuno di essi.

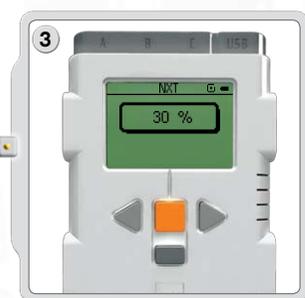
Collegare i sensori o i motori a una o più porte dell'NXT. Tramite il sottomenu Visualizzazione [View] sarà possibile selezionare la porta corretta o verificare le impostazioni predefinite. Selezionare Visualizzazione [View] nel display dell'NXT.



1 Selezionare l'icona del sensore o del motore che si desidera testare. È possibile leggere i dati di un solo sensore o motore alla volta.



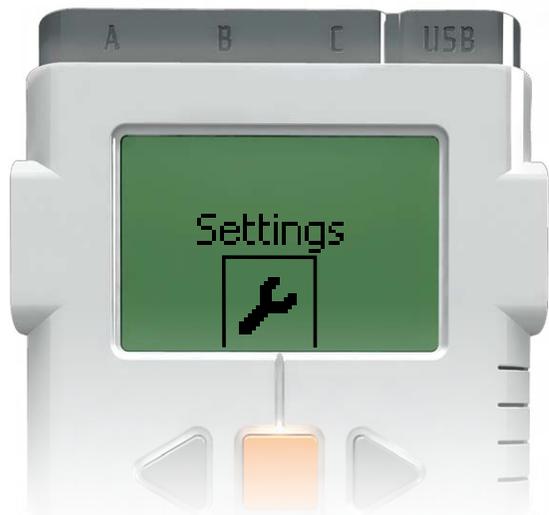
2 Selezionare la porta cui è collegato il sensore o il motore.



3 I dati ottenuti dal sensore o dal motore appaiono sul display.

## Menu principale dell'NXT

### Impostazioni

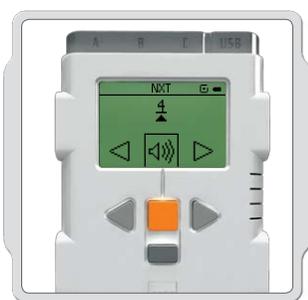


Nel sottomenu Impostazioni [Settings] è possibile regolare le varie impostazioni dell'NXT, quali il volume dell'altoparlante o la modalità Sospensione [Sleep]. Questo sottomenu consente inoltre di cancellare i programmi salvati nella memoria dell'NXT.



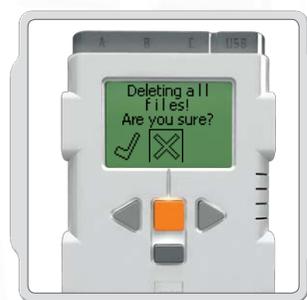
#### **Modalità Sospensione [Sleep]:**

È possibile impostare l'NXT affinché si spenga automaticamente dopo 2, 5, 10, 30 o 60 minuti di inutilizzo. È altresì possibile selezionare l'impostazione Mai [Never] affinché l'NXT resti acceso fino al suo spegnimento manuale. In questo modo, però, le batterie si esauriscono più velocemente.



#### **Modifica volume:**

Con questa opzione è possibile regolare il volume degli altoparlanti dell'NXT in un intervallo da 0 (spento) a 4 (alto).

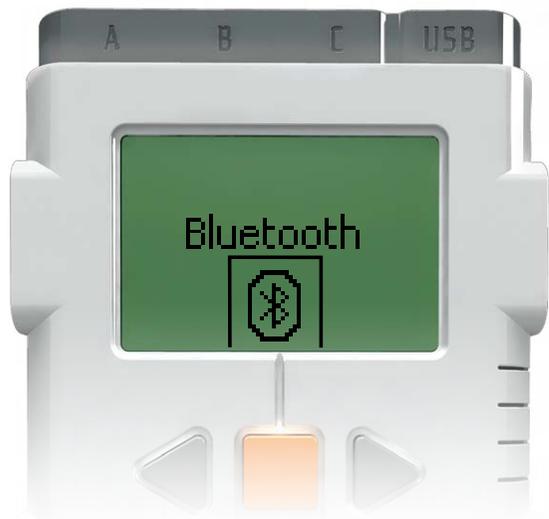


#### **Elimina tutti i programmi:**

È possibile eliminare i programmi da quattro sottocartelle: file software, file NXT, file audio e file "Provami".

## Menu principale dell'NXT

### Bluetooth – Menu principale dell'NXT

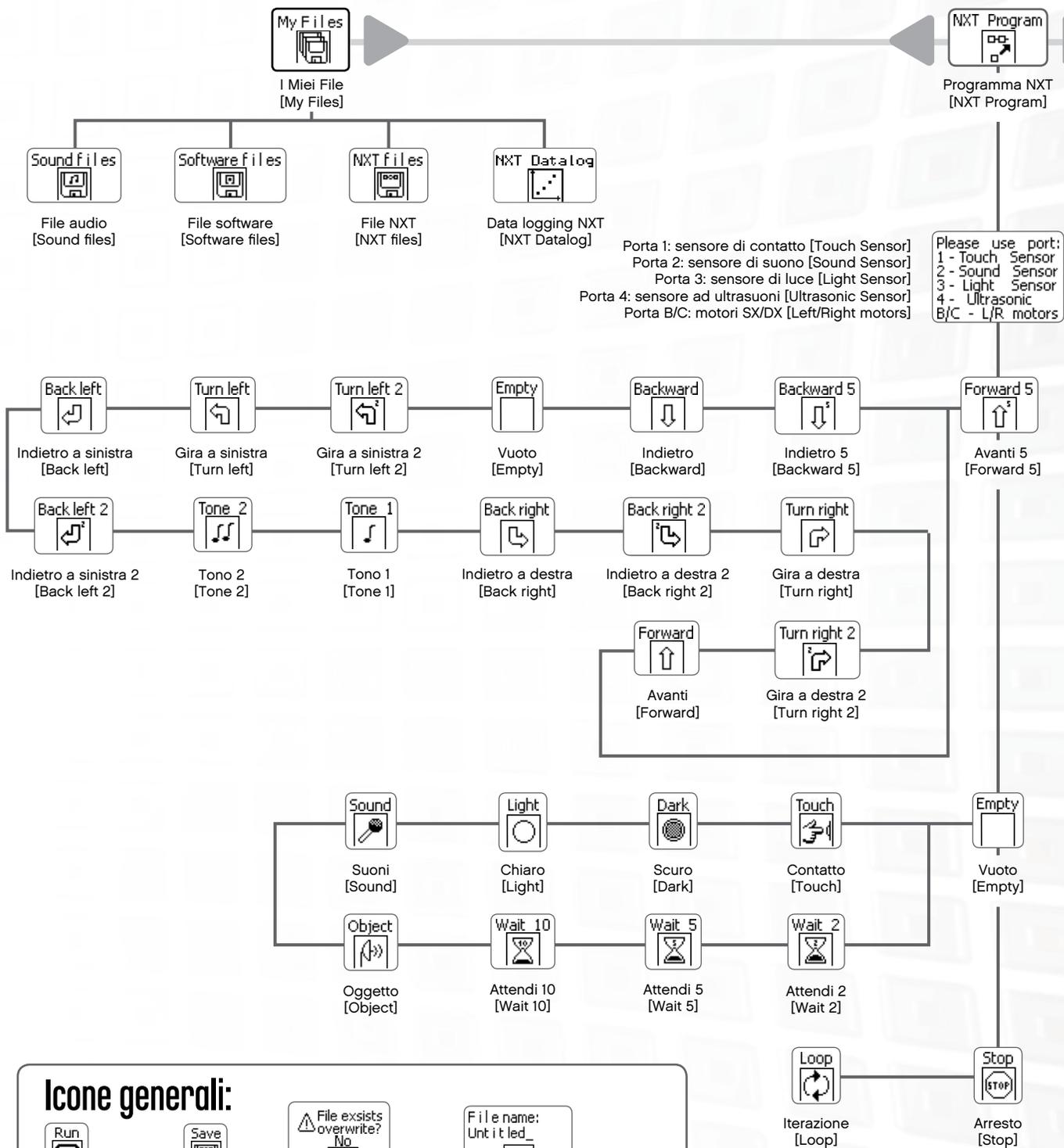


Grazie al sottomenu Bluetooth [Bluetooth] è possibile impostare una connessione senza fili tra l'NXT e altre periferiche Bluetooth, come altre unità NXT, telefonini e computer.

È possibile utilizzare una connessione senza fili per scaricare i programmi senza cavo USB. È altresì possibile programmare un telefonino per controllare l'NXT.

Per maggiori dettagli sulle comunicazioni senza fili Bluetooth, consultare le pagine 37-46.

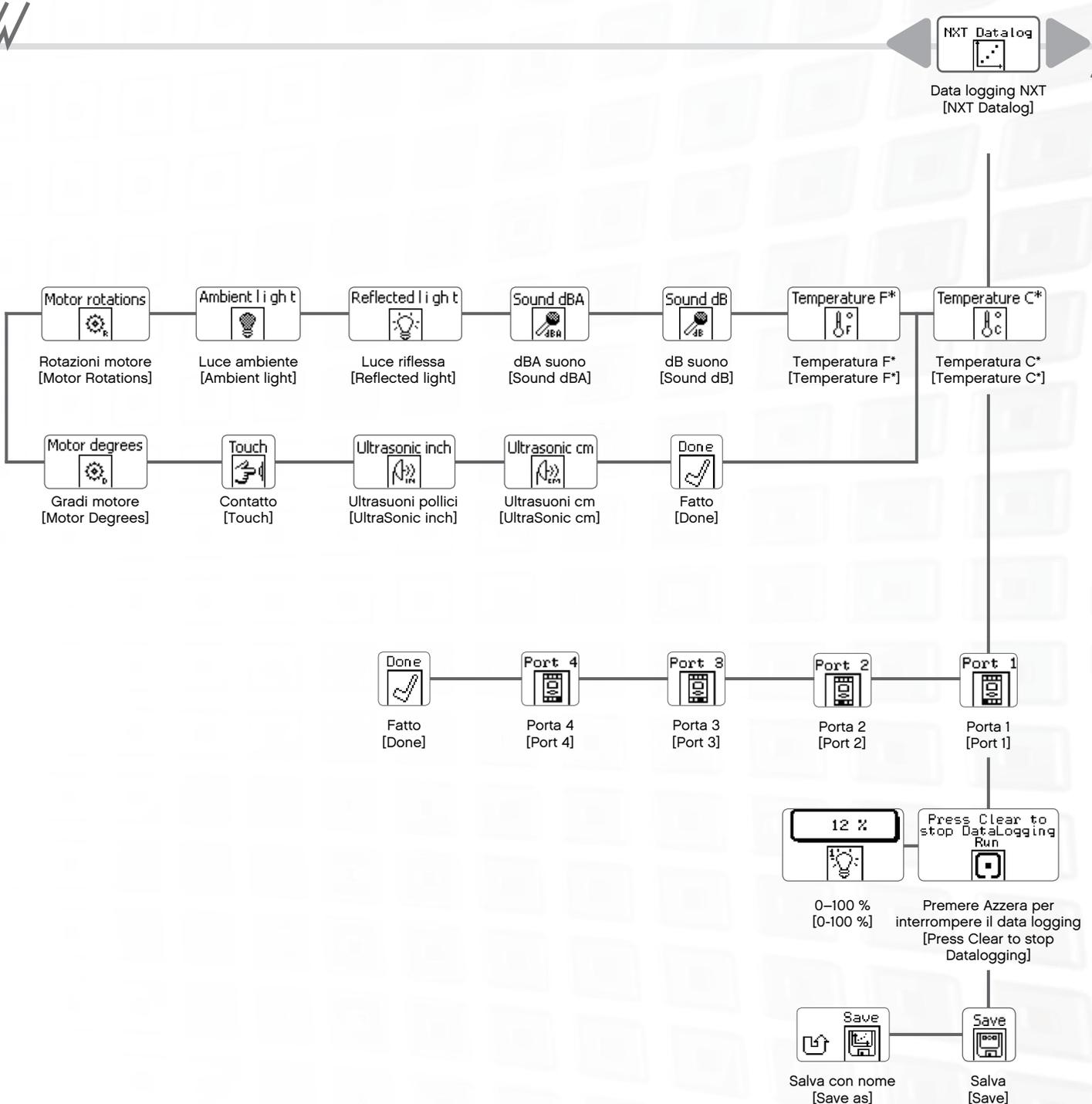
## Menu principale dell' NXT



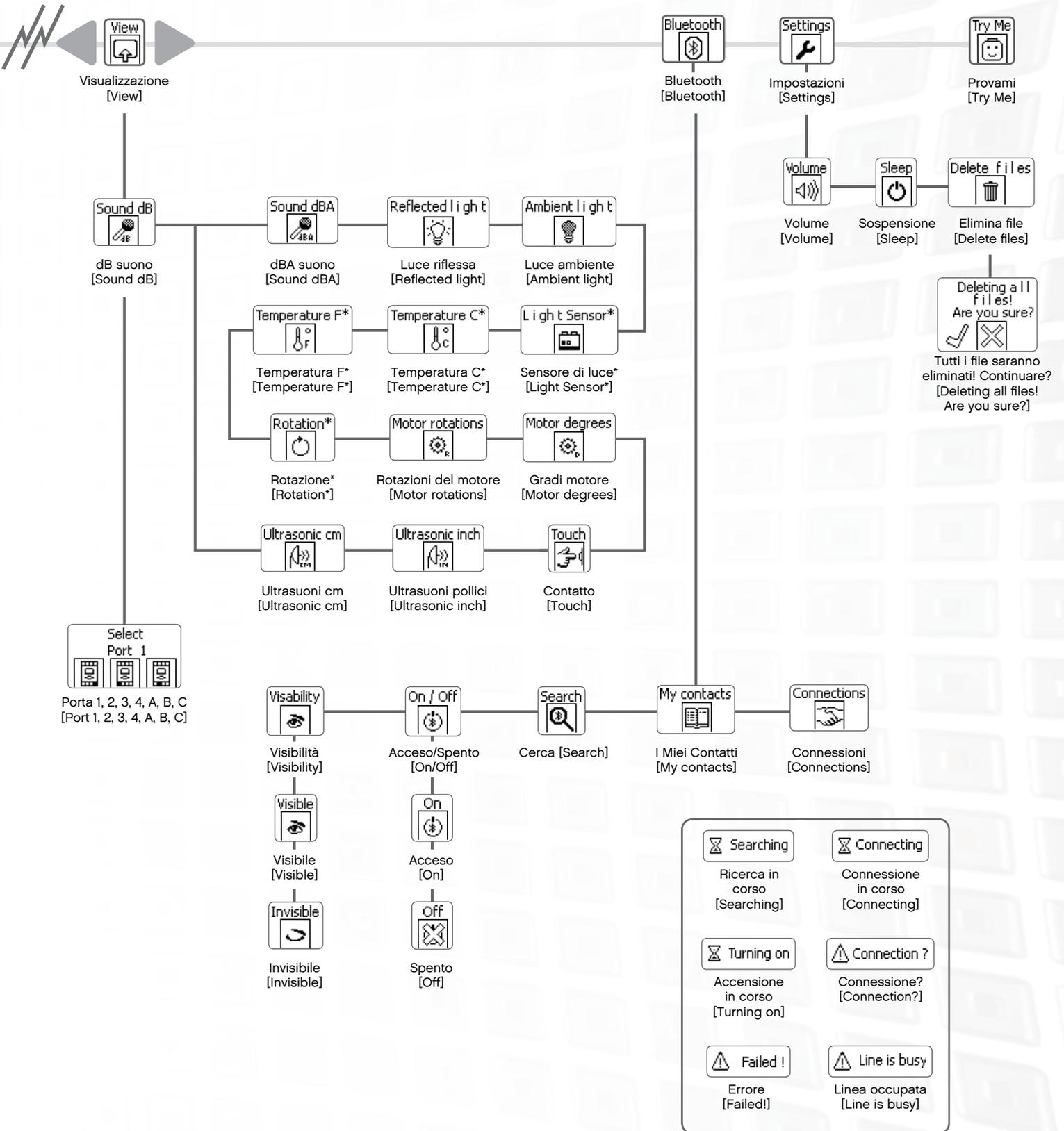
### Icone generali:

Esegui [Run]	Salva [Save]	File già esistente. Sovrascrivere? [File exists. Overwrite?]	Nome file: Senza nome [File name: Untitled]
Invia [Send]	Invio file in corso [Sending file]	Elimina [Delete]	Menu principale [Main menu]
		File salvato [File saved]	

## Menu principale dell' NXT

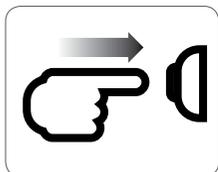


## Menu principale dell' NXT

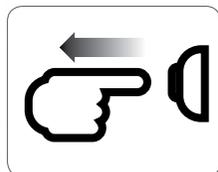


## Sensore di contatto

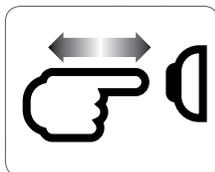
Il sensore di contatto è un pulsante che può essere premuto o rilasciato.



Premuto



Rilasciato



Premuto e rilasciato



## Suggerimenti per l'utilizzo

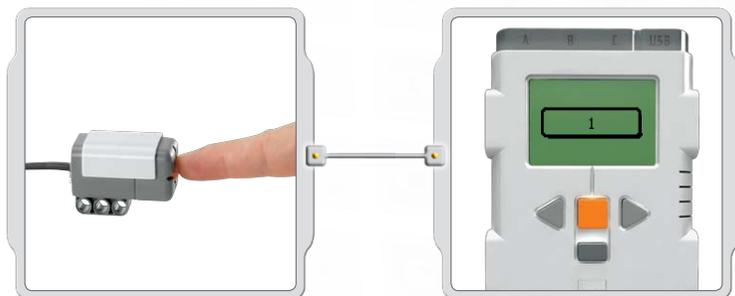
Il sensore di contatto può essere collegato a qualsiasi modello di NXT e lo si può programmare per determinare il comportamento del robot a ogni sua pressione o rilascio.

Nel Tutorial si trovano alcune idee di programmazione basate sul sensore di contatto.

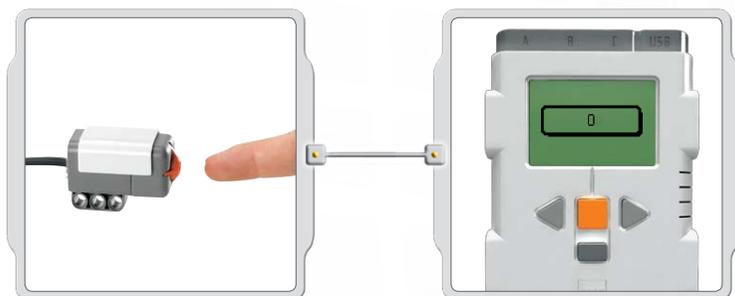
## Visualizzazione

Visualizzazione [View] consente di osservare lo stato attuale del sensore di contatto. Uno zero [0] indica che il sensore di contatto non è premuto. Un uno [1] indica invece che il sensore di contatto è premuto.

Collegare il sensore di contatto alla porta 1 dell'NXT.  
Selezionare Visualizzazione [View] nel display dell'NXT.  
Selezionare l'icona Contatto.  
Selezionare la porta 1.



Premere e tenere premuto il pulsante del sensore di contatto e osservare il display dell'NXT. Viene visualizzato un uno (1).



Rilasciare il pulsante del sensore di contatto. Viene visualizzato uno zero (0).

## Sensore di contatto



### Provami

Utilizzare l'apposito programma nel sottomenu Provami (vedere pagina 17) per un'illustrazione rapida del funzionamento di questo componente.



### Programmare NXT

È possibile usare altresì la funzione Programma [Program] per creare programmi direttamente sull'NXT senza collegarsi a un computer (vedere la sezione Programma NXT a pagine 15-16).



### Data logging NXT

È possibile usare la funzione Data logging NXT [NXT Datalog] per creare file dati sull'NXT senza collegarsi a un computer. Vedere la sezione Data logging NXT alle pagine 18-19.

## Sensore di suono

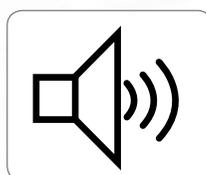


Il sensore di suono rileva il livello dei decibel, ossia l'intensità di un suono, sia in dB che in dBA.

dBA: suoni percepibili dall'orecchio umano.

dB: tutti i suoni, compresi quelli troppo alti o troppo bassi perché siano udibili dall'orecchio umano.

Il sensore di suono è in grado di misurare livelli di pressione acustica fino a 90 dB – all'incirca il livello di un tagliaerba. I dati rilevati dal sensore di suono del LEGO® MINDSTORMS® NXT vengono visualizzati in percentuale [%] rispetto all'intervallo registrabile. Per esempio, un valore di 4-5% equivale a un ambiente chiuso silenzioso, mentre 5-10% è il livello di rumore di una persona che parla a una certa distanza. Valori compresi fra il 10 e il 30% corrispondono a una conversazione normale registrata vicino al sensore o a musica riprodotta a un volume normale, mentre l'intervallo 30-100% rappresenta livelli variabili dalle grida umane a musica riprodotta ad alto volume. Questi dati si riferiscono alla pressione acustica rilevata a una distanza di circa 1 metro tra la fonte del rumore e il sensore di suono.



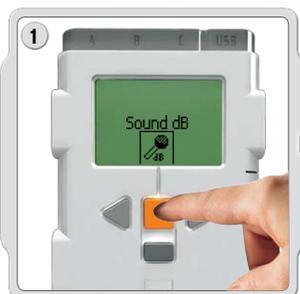
## Suggerimenti per l'utilizzo

Il sensore di suono può essere collegato a qualsiasi modello di NXT e lo si può programmare per determinare il comportamento del robot a ogni sua attivazione.

Nel Tutorial si trovano alcune idee di programmazione basate sul sensore di suono.

## Visualizzazione

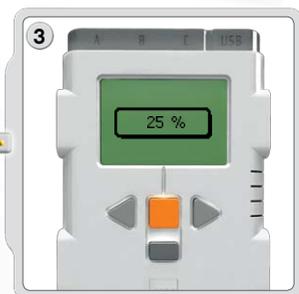
Testare la sensibilità del sensore di suono al volume tramite Visualizzazione [View]. Collegare il sensore di suono alla porta 2 dell'NXT.



1 Selezionare Visualizzazione [View] nel display dell'NXT. Selezionare l'icona dB suono. Selezionare la porta 2.



2 Emettere dei suoni verso il microfono (sensore di suono) e leggere i dati dell'NXT. Rilevare poi i suoni dell'ambiente circostante, per verificare il volume delle voci più vicine.



## Sensore di suono



### Provami

Utilizzare l'apposito programma nel sottomenu Provami (vedere pagina 17) per un'illustrazione rapida del funzionamento di questo componente.



### Programmare NXT

È possibile usare altresì la funzione Programma [Program] per creare programmi direttamente sull'NXT senza collegarsi a un computer (vedere la sezione Programma NXT a pagine 15-16).

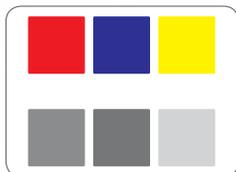
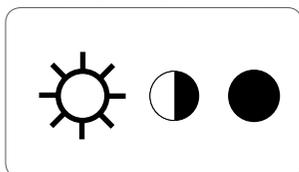


### Data logging NXT

È possibile usare la funzione Data logging NXT [NXT Datalog] per creare file dati sull'NXT senza collegarsi a un computer. Vedere la sezione Data logging NXT alle pagine 18-19.

## Sensore di luce

Il sensore di luce consente al robot di distinguere la luce dall'oscurità, nonché di rilevare l'intensità luminosa in una stanza e sulle superfici colorate.



Questo è ciò che vede l'occhio umano.

Questo è ciò che vede il robot tramite il sensore di luce.



## Suggerimenti per l'utilizzo

Il sensore di luce può essere collegato a qualsiasi modello di NXT e lo si può programmare per determinare il comportamento del robot a ogni sua attivazione.

Nel Tutorial si trovano alcune idee di programmazione basate sul sensore di luce.

## Visualizzazione

Visualizzazione [View] consente di testare il sensore di luce in diversi modi. Per rilevare la luce riflessa il LED rosso del sensore si accende.

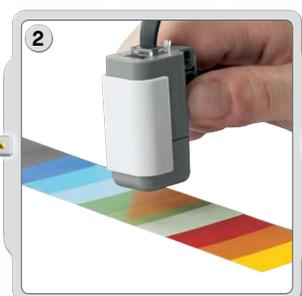
### Rilevamento della luce riflessa per osservare i colori

Collegare il sensore di luce all'NXT.

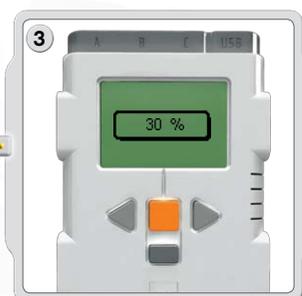
Selezionare Visualizzazione nel display dell'NXT.



1 Selezionare l'icona Luce riflessa. Selezionare la porta cui è collegato il sensore.



2 Tenere il sensore di luce vicino ai diversi colori dell'ambiente circostante e osservare i vari rilevamenti. È possibile utilizzare la barra colorata riportata a pagina 80 di questa guida o a pagina 69 della Guida alla costruzione dell'NXT.



## Sensore di luce

### Rilevamento della luce ambiente

Per rilevare la luce ambiente il LED rosso si spegne in modo da consentire al sensore di ricevere soltanto la luce che lo circonda.

Collegare il sensore di luce all'NXT.

Selezionare Visualizzazione nel display dell'NXT.



Selezionare l'icona Luce ambiente. Selezionare la porta cui è collegato il sensore.

Testare la sensibilità del sensore alla luce che lo circonda misurando il livello luminoso in diversi punti della stanza. Per esempio, tenere prima il sensore vicino alla finestra, poi sotto il tavolo. Notare la differenza fra le due rilevazioni. Un numero elevato indica una maggiore quantità di luce (in percentuale rispetto all'intervallo registrabile). Un numero basso indica invece una quantità limitata di luce.



## Provami

Utilizzare l'apposito programma nel sottomenu Provami (vedere pagina 17) per un'illustrazione rapida del funzionamento di questo componente.



## Programmare NXT

È possibile usare altresì la funzione Programma [Program] per creare programmi direttamente sull'NXT senza collegarsi a un computer (vedere la sezione Programma NXT a pagine 15-16).



## Data logging NXT

È possibile usare la funzione Data logging NXT [NXT Datalog] per creare file dati sull'NXT senza collegarsi a un computer. Vedere la sezione Data logging NXT alle pagine 18-19.

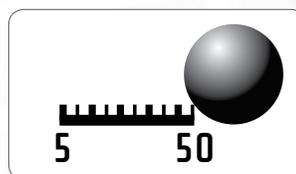
## Sensore ad ultrasuoni

Il sensore ad ultrasuoni permette al robot di vedere e riconoscere gli oggetti, evitare gli ostacoli, misurare le distanze e rilevare i movimenti.

Il sensore ad ultrasuoni si basa sullo stesso principio scientifico con cui si orientano i pipistrelli: esso infatti misura la distanza calcolando il tempo impiegato da un'onda sonora per colpire un oggetto e ritornare alla fonte, come un'eco.

Il sensore ad ultrasuoni misura la distanza in centimetri e in pollici, con un intervallo di sensibilità da 0 a 2,5 metri e una precisione di +/-3 cm.

Le rilevazioni più accurate si registrano con oggetti di grandi dimensioni con superfici rigide. Oggetti morbidi in stoffa, curvi (per esempio un pallone) o particolarmente sottili e piccoli possono invece essere difficili da riconoscere.



### Suggerimenti per l'utilizzo

Il sensore ad ultrasuoni può essere collegato a qualsiasi modello di NXT e lo si può programmare per determinare il comportamento del robot a ogni sua attivazione.

Nel Tutorial si trovano alcune idee di programmazione basate sul sensore ad ultrasuoni.



Nota: due sensori ad ultrasuoni nella stessa stanza potrebbero disturbare le rilevazioni l'uno dell'altro.

## Visualizzazione

Testare la capacità del sensore ad ultrasuoni di misurare la distanza tramite Visualizzazione [View].

Collegare il sensore ad ultrasuoni all'NXT.

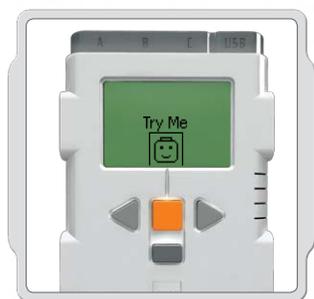
Selezionare Visualizzazione nel display dell'NXT.



1 Selezionare l'icona Sensore ad ultrasuoni. Selezionare la porta cui è collegato il sensore.

2 Provare a misurare la distanza da un oggetto. Avvicinare l'oggetto e osservare le diverse rilevazioni.

## Sensore ad ultrasuoni



### Provami

Utilizzare l'apposito programma nel sottomenu Provami (vedere pagina 17) per un'illustrazione rapida del funzionamento di questo componente.



### Programmare NXT

È possibile usare altresì la funzione Programma [Program] per creare programmi direttamente sull'NXT senza collegarsi a un computer (vedere la sezione Programma NXT a pagine 15-16).



### Data logging NXT

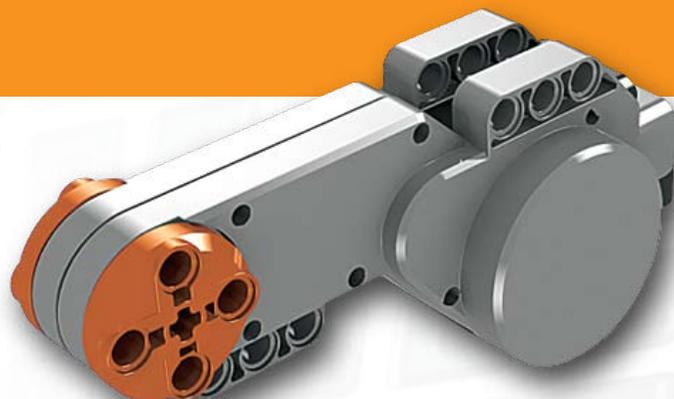
È possibile usare la funzione Data logging NXT [NXT Datalog] per creare file dati sull'NXT senza collegarsi a un computer. Vedere la sezione Data logging NXT alle pagine 18-19.

## Servomotore interattivo

I tre servomotori interattivi permettono al robot di spostarsi. Il blocco Sposta [Move] ne uniforma automaticamente le velocità per determinare un movimento fluido del robot.

### Sensore di rotazione integrato

Tutti i servomotori interattivi dispongono di un sensore di rotazione integrato, che inviando un feedback all'NXT gli consente di controllare i movimenti con estrema precisione. Il sensore di rotazione integrato misura le rotazioni effettuate dal motore in gradi (con un'accuratezza di +/- un grado) o in rotazioni complete. Una rotazione corrisponde a 360 gradi, cosicché se si imposta il motore a 180 gradi l'albero compirà una mezza rotazione.



## Suggerimenti per l'utilizzo

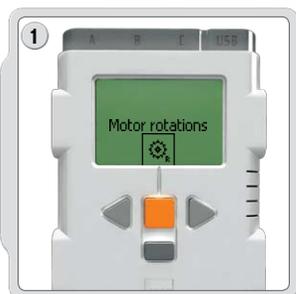
Il sensore di rotazione integrato in ogni motore, unito alla configurazione della potenza nei blocchi Sposta o Motore del software (vedere pagine 56-58), consente di programmare diverse velocità per i motori e di far spostare con precisione il robot.

## Visualizzazione

Testare la capacità del sensore di rotazione di misurare la distanza.

Collegare il motore all'NXT.

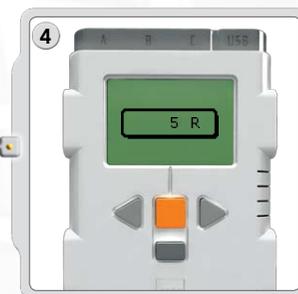
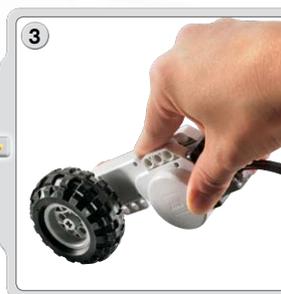
Selezionare Visualizzazione [View] nel display dell'NXT.



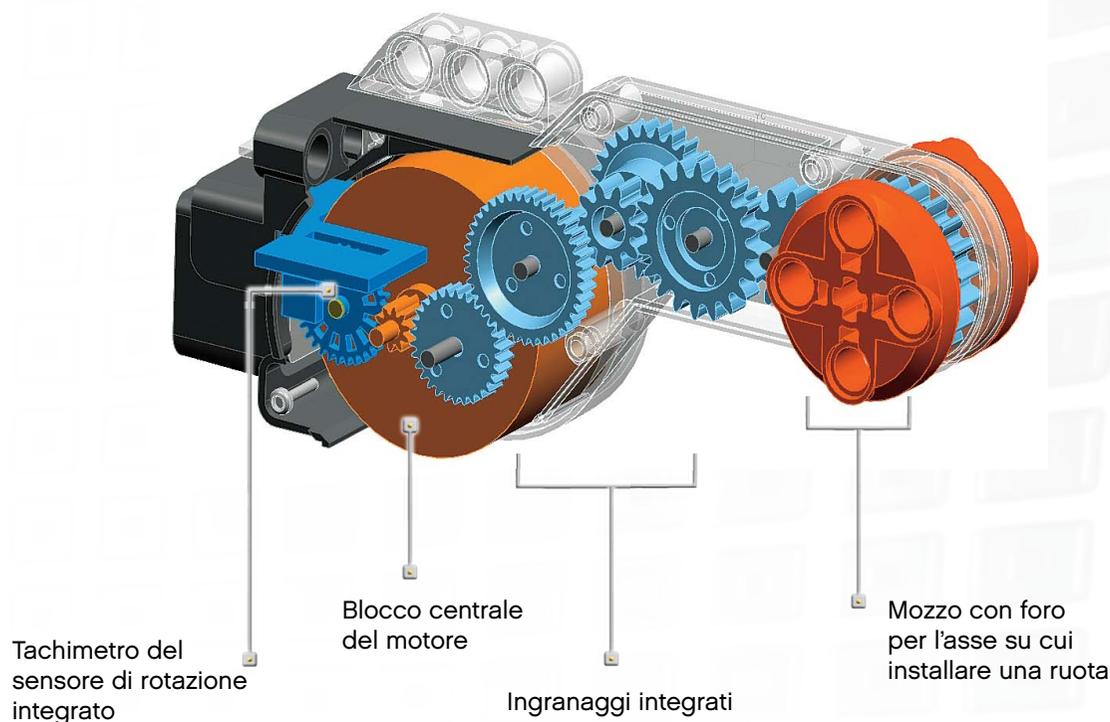
1 Selezionare l'icona Rotazioni del motore.



2 Selezionare la porta cui è collegato il motore. Ora provare a collegare al motore una ruota e misurare le rotazioni facendola scorrere sul pavimento.



## Servomotore interattivo



### Provami

Utilizzare l'apposito programma nel sottomenu Provami (vedere pagina 17) per un'illustrazione rapida del funzionamento di questo componente.



### Programmare NXT

È possibile usare altresì la funzione Programma [Program] per creare programmi direttamente sull'NXT senza collegarsi a un computer (vedere la sezione Programma NXT a pagine 15-16).



### Data logging NXT

È possibile usare la funzione Data logging NXT [NXT Datalog] per creare file dati sull'NXT senza collegarsi a un computer. Vedere la sezione Data logging NXT alle pagine 18-19.

## LED

I LED possono essere accesi o spenti per creare giochi di luce, oltre che essere utilizzati per attivare il sensore di luce o per indicare l'accensione di un motore o lo stato di un sensore. Inoltre si possono utilizzare per vivacizzare gli "occhi" o altri tratti del robot.

Utilizzare i cavi convertitori per collegare i LED alle porte di uscita A, B o C. La confezione comprende tre LED e tre cavi convertitori.



## Visualizzazione

Utilizzare i LED per attivare il sensore di luce.  
Selezionare Luce ambiente.



Utilizzare i LED per attivare il sensore di luce.  
Selezionare Luce ambiente.

Avvicinare un LED acceso al sensore di luce.

Notare le variazioni delle rilevazioni.

## Utilizzo del Bluetooth®



Il Bluetooth è una tecnologia di comunicazione che permette di trasmettere dati senza l'impiego di cavi. Grazie alle funzioni Bluetooth è possibile impostare una connessione senza fili tra l'NXT e altre periferiche Bluetooth, come altre unità NXT, telefonini e computer.

Una volta impostata la connessione Bluetooth, la si può utilizzare per svolgere le funzioni seguenti:

- Scaricare programmi dal computer senza utilizzare un cavo USB.
- Inviare programmi da periferiche diverse dal computer, compreso l'NXT stesso.
- Inviare programmi a diverse unità NXT, singolarmente o a gruppi. Ogni gruppo può contenere fino a tre periferiche NXT.

## Utilizzo del Bluetooth



Prima di impostare una connessione Bluetooth assicurarsi che il computer disponga di connettività Bluetooth.

Se il computer non dispone di un trasmettitore Bluetooth integrato, è necessario utilizzare un adattatore Bluetooth USB (assicurarsi di utilizzare il tipo corretto di adattatore). Per maggiori dettagli sui diversi tipi di adattatori USB, consultare [www.MINDSTORMSeducation.com](http://www.MINDSTORMSeducation.com)

## Realizzazione della connessione con un PC

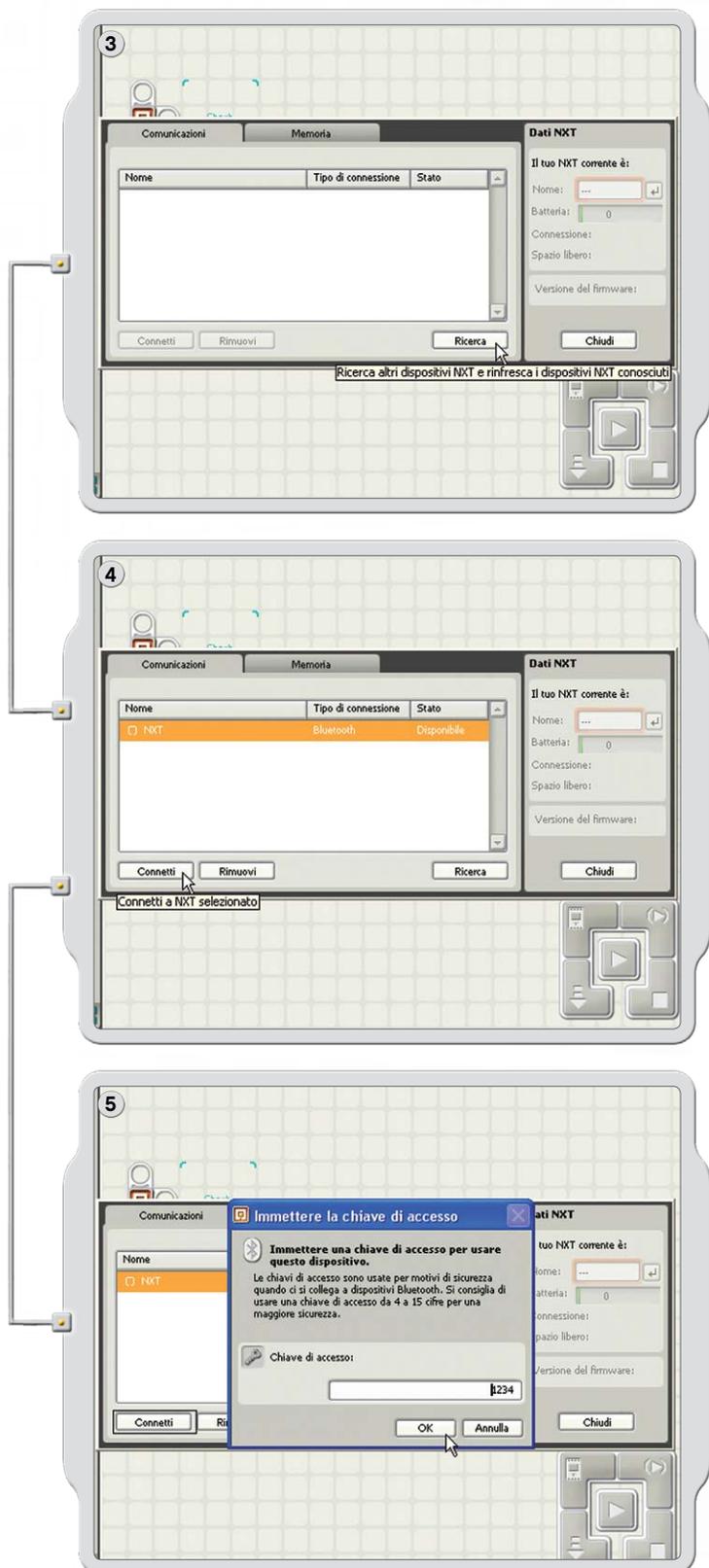


1 Assicurarsi che l'NXT sia acceso. Impostare poi Bluetooth su Acceso [On] e l'NXT su Visibile [Visible] (per i dettagli di queste operazioni, consultare Sottomenu Bluetooth sull'NXT a pagina 40). Assicurarsi inoltre che il Bluetooth sia installato e attivato sul computer.



2 Posizionarsi sul controller nell'angolo in basso a destra dell'area di lavoro del software. Fare clic sul pulsante della finestra dell'NXT (quello in alto a sinistra). Viene aperta la finestra dell'NXT [NXT window].

## Utilizzo del Bluetooth



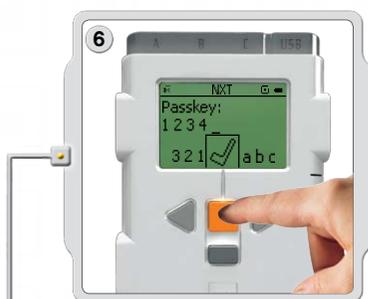
Fare clic su Ricerca [Scan]. Il computer cerca automaticamente altre periferiche Bluetooth.

Dopo un breve intervallo, viene visualizzato sullo schermo del computer un elenco di periferiche. Selezionare la periferica con cui si vuole stabilire la connessione e fare clic sul pulsante Connetti [Connect].

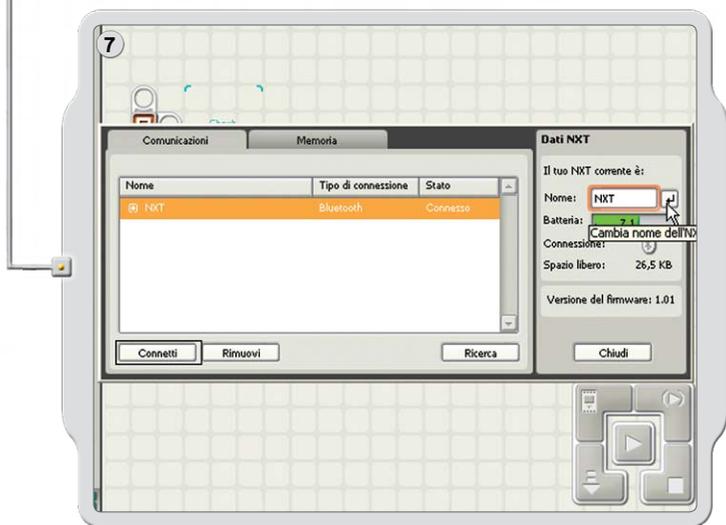
Nota: è possibile aumentare il numero di periferiche individuate facendo clic più volte su Ricerca.

Quando ci si connette per la prima volta a una periferica, appare la finestra Chiave di accesso [Passkey]. Inserire la chiave di accesso da utilizzare con questa periferica [la chiave di accesso predefinita è 1234] e fare clic su OK.

## Utilizzo del Bluetooth



6 Inserire la chiave di accesso sull'NXT e confermare la connessione premendo il pulsante arancione [Enter]. Se è stata selezionata la chiave di accesso predefinita, è sufficiente premere il pulsante arancione [Enter].



7 Ora nella finestra dell'NXT [NXT window] lo stato dell'NXT è cambiato da Disponibile [Available] a Connesso [Connected]. L'NXT e il computer sono connessi e possono condividere dati.

## Realizzazione della connessione con un Apple Mac

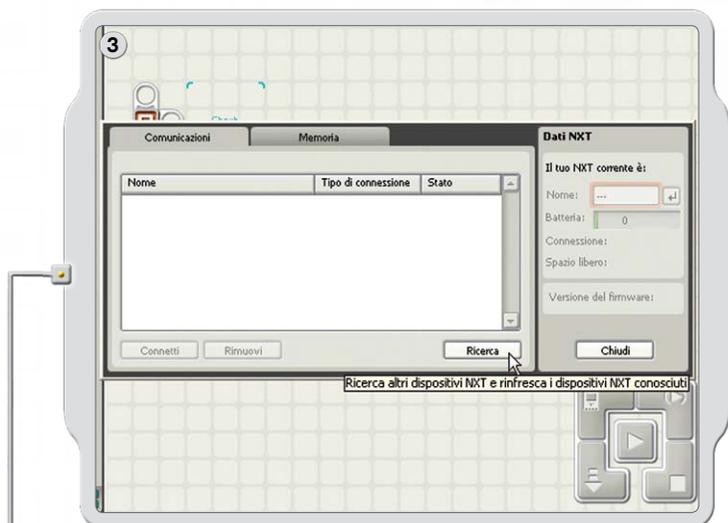


1 Assicurarsi che l'NXT sia acceso. Impostare poi Bluetooth su Accesso [On] e l'NXT su Visibile [Visible] (per i dettagli di queste operazioni, consultare Sottomenu Bluetooth sull'NXT a pagina 40). Assicurarsi inoltre che il Bluetooth sia installato e attivato sul computer.

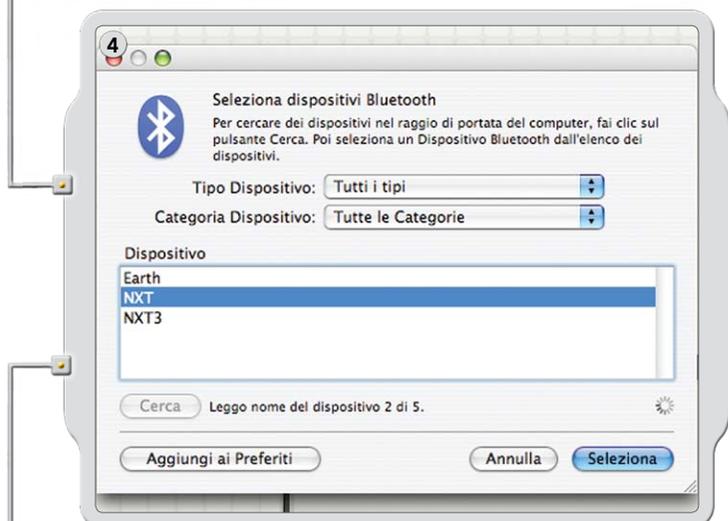


2 Posizionarsi sul controller nell'angolo in basso a destra dell'area di lavoro del software. Fare clic sul pulsante della finestra dell'NXT (quello in alto a sinistra). Viene aperta la finestra dell'NXT [NXT window].

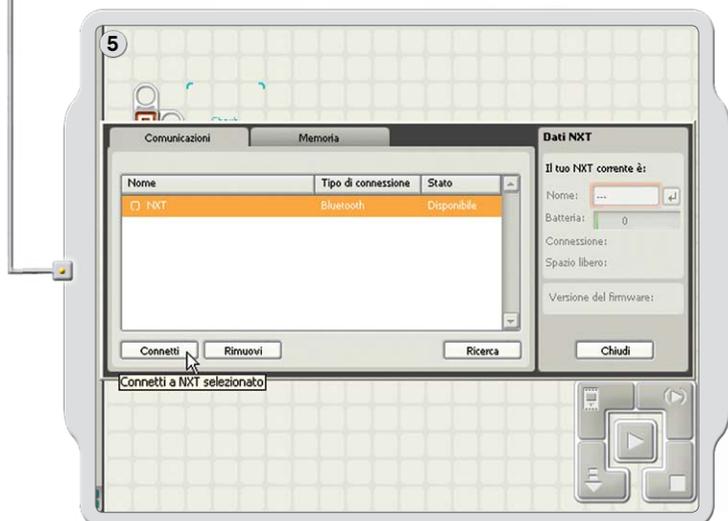
## Utilizzo del Bluetooth



Fare clic su Ricerca [Scan]. Viene visualizzata la finestra Periferica Bluetooth.

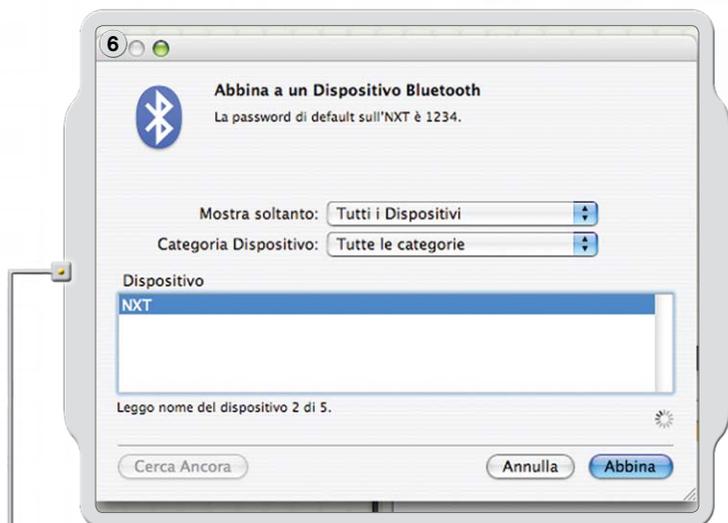


Nella finestra Seleziona periferica Bluetooth compare un elenco di periferiche. Selezionare la periferica con cui si vuole stabilire la connessione e fare clic sul pulsante Seleziona [Select].



L'NXT che si desidera connettere appare come disponibile nella finestra dell'NXT. Fare clic sul pulsante Connetti [Connect].

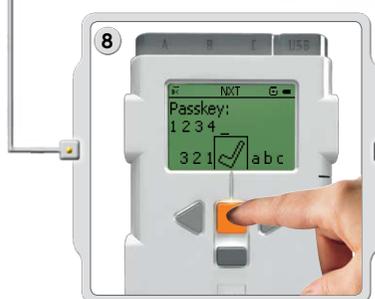
## Utilizzo del Bluetooth



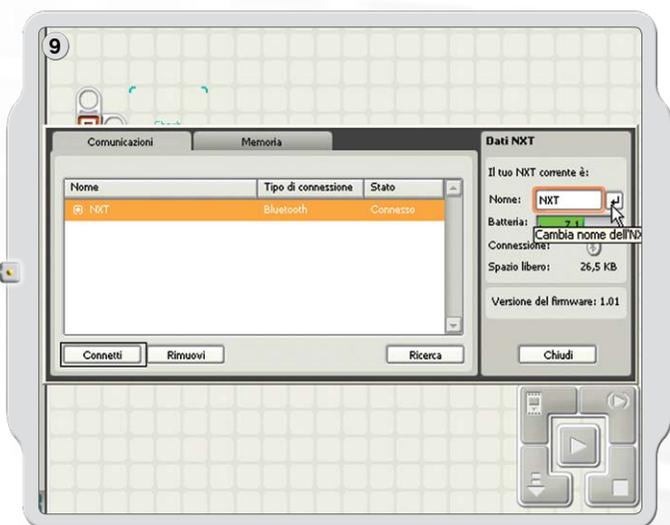
Viene visualizzata la finestra Appaia con una periferica Bluetooth. Selezionare l'NXT. Fare clic su Appaia [Pair].



Quando ci si connette per la prima volta a una periferica, appare la finestra Chiave di accesso [Passkey]. Inserire la chiave di accesso da utilizzare con questa periferica [la chiave di accesso predefinita è 1234] e fare clic su OK.



Inserire la chiave di accesso sull'NXT e confermare la connessione premendo il pulsante arancione [Enter]. Se è stata selezionata la chiave di accesso predefinita, è sufficiente premere il pulsante arancione [Enter].



L'NXT e il Mac sono connessi e possono condividere dati.

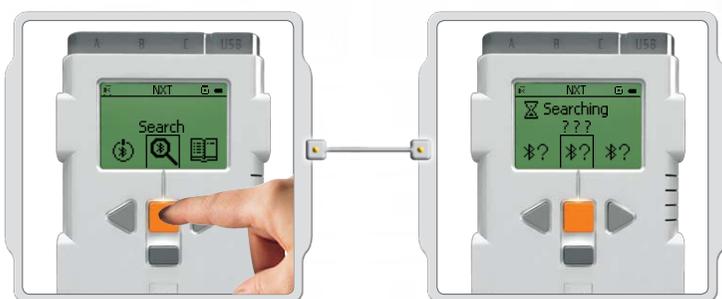
## Utilizzo del Bluetooth

### Sottomenu Bluetooth sull'NXT



#### Bluetooth

Selezionare il sottomenu Bluetooth nel display dell'NXT.



#### Cerca [Search]

Cerca altre periferiche Bluetooth. Dopo aver selezionato l'icona Cerca [Search], l'NXT inizierà a cercare automaticamente altre periferiche Bluetooth cui connettersi.



#### I Miei Contatti [My contacts]

Questo elenco comprende le periferiche cui l'NXT è stato connesso in precedenza. Le periferiche presenti in questo elenco di contatti possono connettersi automaticamente all'NXT e inviare dati senza utilizzare una chiave di accesso. Per aggiungere periferiche a I Miei Contatti [My Contacts], utilizzare la funzione Cerca.



#### Connessioni [Connections]

Questo elenco comprende tutte le periferiche cui l'NXT è attualmente connesso. È possibile effettuare contemporaneamente fino a tre connessioni in uscita (linee 1, 2 e 3) e una in ingresso (linea 0). Tuttavia è possibile "comunicare" solo con un'altra periferica alla volta.

## Utilizzo del Bluetooth

### Bluetooth e finestra dell'NXT



Lo stato della connessione può essere visualizzato anche nella finestra dell'NXT [NXT window] del software, dove è possibile cambiare il nome dell'NXT, verificare i livelli della batteria e della memoria, nonché cancellare programmi dall'NXT.

Verificare lo stato della connessione nella barra delle icone nella parte alta del display dell'NXT. Se non viene visualizzata nessuna icona Bluetooth, la connessione non è attiva.

-  La connessione Bluetooth è attiva ma l'NXT non è visibile per le altre periferiche Bluetooth.
-  La connessione Bluetooth è attiva e l'NXT è visibile per le altre periferiche Bluetooth.
-  La connessione Bluetooth è attiva e l'NXT è collegato a una periferica Bluetooth.



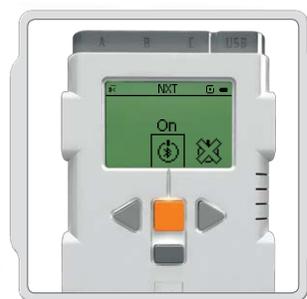
#### Visibilità

Utilizzare l'opzione Visibile [Visible] per rendere l'NXT visibile o invisibile alle altre periferiche Bluetooth quando effettuano una ricerca di periferiche.



#### Chiave di accesso

La chiave di accesso [Passkey] garantisce che soltanto le periferiche Bluetooth approvate possano connettersi all'NXT. Quando ci si connette per la prima volta a una periferica Bluetooth dall'NXT, verrà richiesta una chiave di accesso. Selezionare la chiave di accesso predefinita 1234 o creare un codice personale. Le altre periferiche Bluetooth devono disporre della chiave di accesso per confermare una connessione con l'NXT.



#### Acceso/Spento

La connettività Bluetooth può essere accesa o spenta. Se si spegne il Bluetooth, l'NXT non può trasmettere dati e si dovrà utilizzare il cavo USB per scaricare i programmi. Per risparmiare carica nella batteria, spegnere la funzione Bluetooth quando non è in uso.

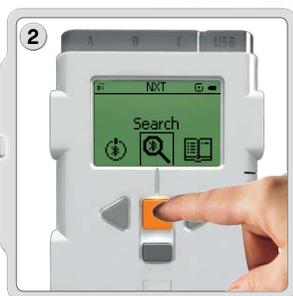
Nota: per impostazione predefinita il Bluetooth è spento.

## Utilizzo del Bluetooth

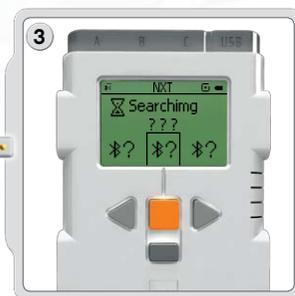
### Connessione dell'NXT a un altro NXT



1 Selezionare il sottomenu Bluetooth nel display dell'NXT.



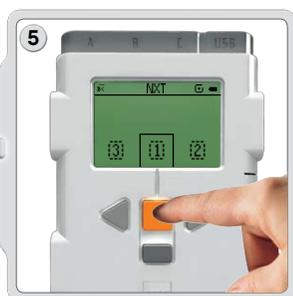
2 Selezionare l'icona Cerca [Search] per cercare altre periferiche Bluetooth. L'NXT cerca automaticamente altre periferiche Bluetooth presenti in un raggio di 0-30 metri.



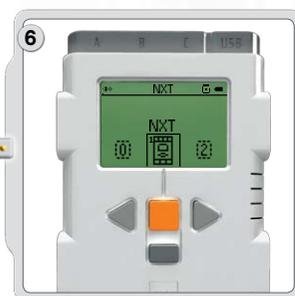
3 A seconda della quantità di periferiche Bluetooth individuate, dopo alcuni secondi esse appariranno in un elenco sul display dell'NXT.



4 Selezionare la periferica con cui si desidera effettuare la connessione. Ricordare che è possibile assegnare un nome distintivo a ogni NXT (vedere Nome dell'NXT a pagina 13).



5 Selezionare la linea su cui si desidera visualizzare la connessione (1, 2 o 3). È possibile connettere l'NXT a tre periferiche diverse contemporaneamente.



7 Se ci si connette per la prima volta a una periferica, verrà richiesta una chiave di accesso. Premere Invio per utilizzare la chiave di accesso predefinita 1234 o creare un codice personale. L'altra periferica Bluetooth deve disporre della chiave di accesso per confermare la connessione. In altre parole, su due mattoncini NXT va inserita la stessa chiave di accesso per effettuare una connessione.

Se si desidera connettere l'NXT a più di una periferica Bluetooth, avviare una nuova ricerca o aprire il sottomenu I Miei Contatti [My Contacts] per selezionare un contatto affidabile.

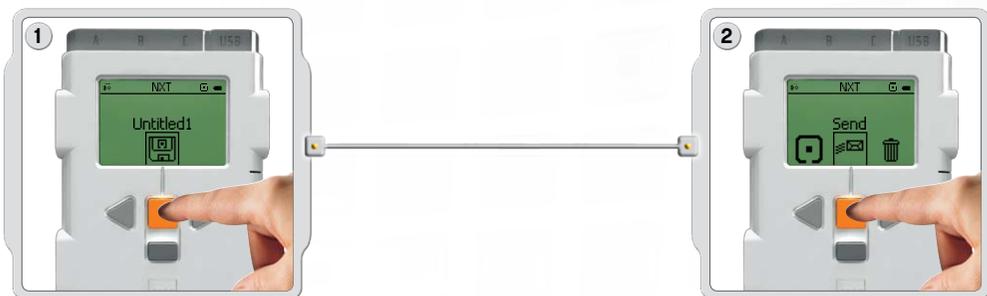
## Utilizzo del Bluetooth

### Connessione a più NXT

È possibile connettere all'NXT tre mattoncini NXT o altre periferiche Bluetooth contemporaneamente. Tuttavia è possibile comunicare con una sola periferica alla volta.

### Invio di file da un NXT a un altro NXT

Effettuare l'invio di programmi da un NXT a un altro NXT è molto semplice:



Assicurarsi che l'NXT sia connesso all'NXT cui si desidera inviare il programma (vedere Connessione dell'NXT a un altro NXT a pagina 45). Selezionare il sottomenu I Miei File [My Files] nel display dell'NXT e selezionare il programma che si desidera inviare.

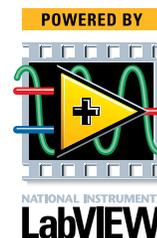
Selezionare Invia [Send].  
Selezionare le periferiche connesse cui si desidera inviare il programma (linee 1, 2 o 3).

L'NXT invia il file.

## Installazione del software

### Informazioni sul software

Il software LEGO® MINDSTORMS® Education NXT è stato sviluppato congiuntamente da LEGO Education e National Instruments. Esso dispone di un'intuitiva interfaccia a trascinamento di icone e un ambiente di programmazione grafica che lo rendono sufficientemente semplice per gli utenti principianti ma comunque potente per quelli esperti. Il software LEGO MINDSTORMS Education NXT è una versione ottimizzata del software di programmazione grafica NI LabVIEW, usato da scienziati e ingegneri di tutto il mondo per ideare, controllare e testare prodotti e sistemi quali i lettori di MP3 e DVD, i telefonini e gli airbag.



### Requisiti di sistema

Prima di installare il software LEGO MINDSTORMS Education NXT assicurarsi che il computer soddisfi i requisiti di sistema.

#### Microsoft Windows

- Processore Intel Pentium o compatibile, 800 MHz minimo
- Windows XP Professional o Home Edition con Service Pack 2 o Service Pack 3. Windows Vista o Windows Vista Service Pack 1.
- 256MB di RAM minimo
- Fino a 700 MB di spazio disponibile sul disco rigido
- Schermo XGA (1024 x 768)
- 1 porta USB disponibile
- Unità CD-ROM
- Adattatore Bluetooth compatibile (opzionale)\*

#### Apple Mac

- PowerPC processore G3, G4, G5, 600 MHz minimo
- Apple MacOS X v. 10.3.9, v. 10.4 o v. 10.5
- Processore Intel
- Apple MacOS X 10.4 o v. 10.5
- 256 MB di RAM minimo
- Fino a 700 MB di spazio disponibile sul disco rigido
- Schermo XGA (1024 x 768)
- 1 porta USB disponibile
- Unità DVD
- Adattatore Bluetooth compatibile (opzionale)\*

\* Il software Bluetooth comprende Widcomm® Bluetooth per Windows (successivo alla versione 1.4.2.10 SP5) e gli stack Bluetooth disponibili in Microsoft Windows XP con Service Pack 2, Windows Vista, Windows Vista Service Pack 1, Apple MacOS X 10.3.9, 10.4 e 10.5.

## Installazione del software



### Microsoft Windows

Uscire da tutti i programmi aperti.

Inserire il CD-ROM.

Se il CD-ROM non viene avviato automaticamente:

- fare clic sul pulsante Start [Start] (nell'angolo in basso a sinistra dello schermo del computer)
- scegliere Esegui [Run]
- digitare d:\autorun.exe (dove d: è l'unità CD-ROM)
- Seguire le istruzioni visualizzate



### Apple Mac

Uscire da tutti i programmi aperti.

Inserire il DVD-ROM.

Aprire il DVD-ROM "LEGO MINDSTORMS NXT"

e fare doppio clic su Installa.

Selezionare la lingua preferita.

Seguire le istruzioni visualizzate.

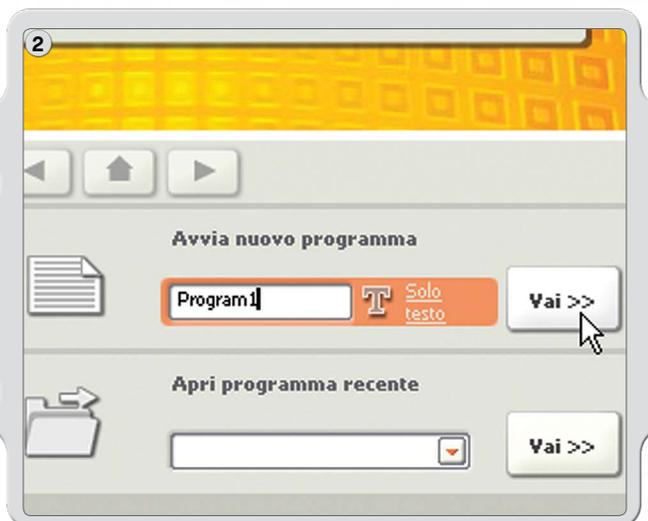
Una volta completata la procedura di installazione, fare clic su Fine. Ora è possibile utilizzare il software LEGO® MINDSTORMS® Education NXT e creare programmi per controllare i robot.

## Il primo programma

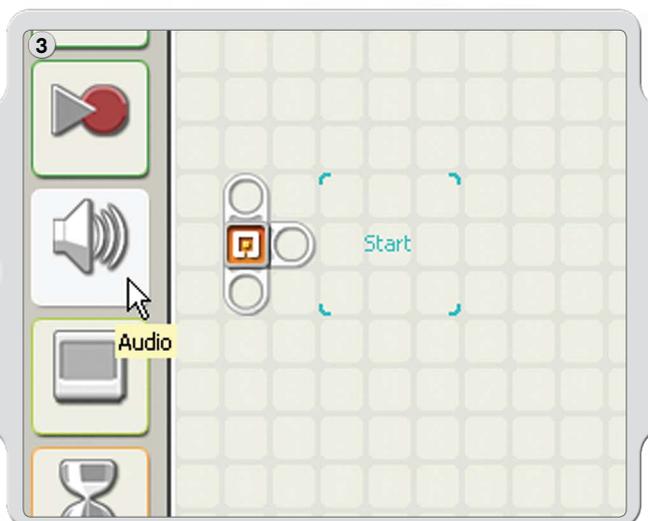
Questo semplice programma farà riprodurre un file audio all'NXT. In questo modo si potrà familiarizzare con la procedura di connessione del computer all'NXT.



Avviare il software sul PC o sul Mac facendo doppio clic sull'icona del programma.

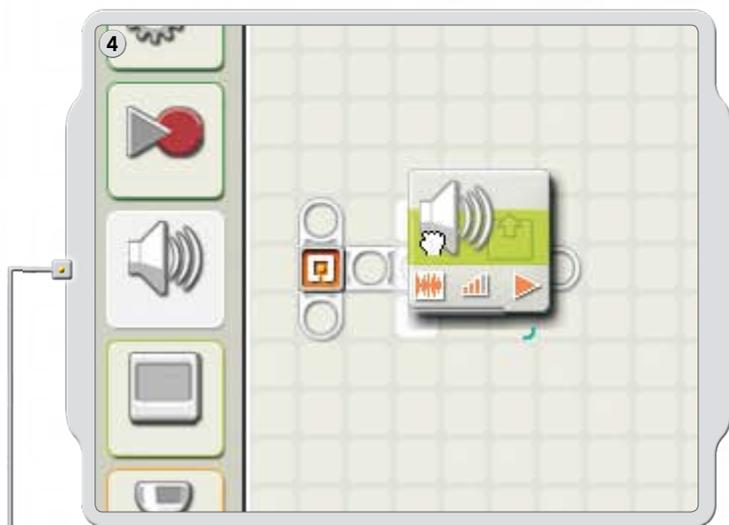


Digitare il nome del primo programma, e fare clic su Avanti.



Innanzitutto, fare clic sull'icona del blocco audio [Sound] nella barra dei comandi di programmazione.

## Il primo programma



Trascinare un blocco audio [Sound] alla destra del punto di partenza nell'area di lavoro.

Ora il programma è pronto per essere scaricato ed eseguito.



Assicurarsi che l'NXT sia acceso e collegare il cavo USB sia al computer che all'NXT (vedere Collegamento dei componenti hardware dell'NXT a pagina 9).



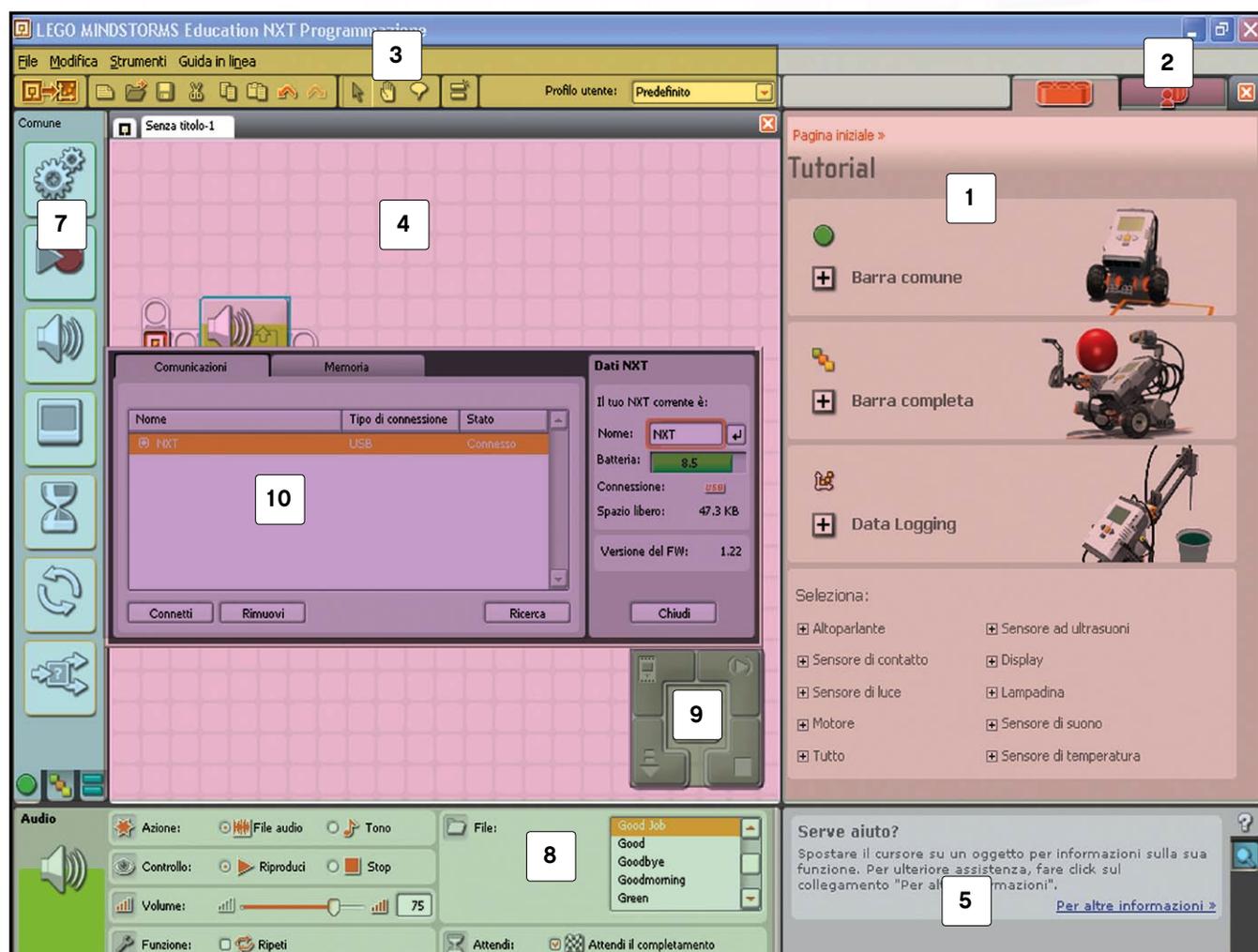
Posizionarsi sul controller nell'angolo in basso a destra dell'area di lavoro. Fare clic su Scarica ed esegui (il pulsante centrale) e ascoltare quanto viene riprodotto dall'NXT.

È stato così eseguito il primo programma.

## Interfaccia utente del software

### Panoramica rapida

1. Tutorial
2. Il Mio Portale
3. Barra degli strumenti
4. Area di lavoro
5. Finestra di guida rapida
6. Mappa dell'area di lavoro
7. Barra dei comandi di programmazione
8. Pannello di configurazione
9. Controller
10. Finestra dell'NXT



## Interfaccia utente del software

- 1 Tutorial**

Qui si possono reperire istruzioni di costruzione e programmazione per mezzo dei modelli del Tutorial.
- 2 Il Mio Portale**

Dà accesso a [www.MINDSTORMSeducation.com](http://www.MINDSTORMSeducation.com) per trovare strumenti, download e informazioni varie.
- 3 Barra degli strumenti**

La barra degli strumenti contiene i comandi selezionati più di frequente dalla barra dei menu, presentandoli in una posizione più accessibile.
- 4 Area di lavoro**

In questa parte dello schermo viene effettuata la programmazione. Trascinare i blocchi di programmazione dalla barra dei comandi di programmazione all'area di lavoro e posizzarli nel diagramma di flusso.
- 5 Finestra di guida rapida**

Fornisce accesso alla guida in linea.
- 6 Mappa dell'area di lavoro**

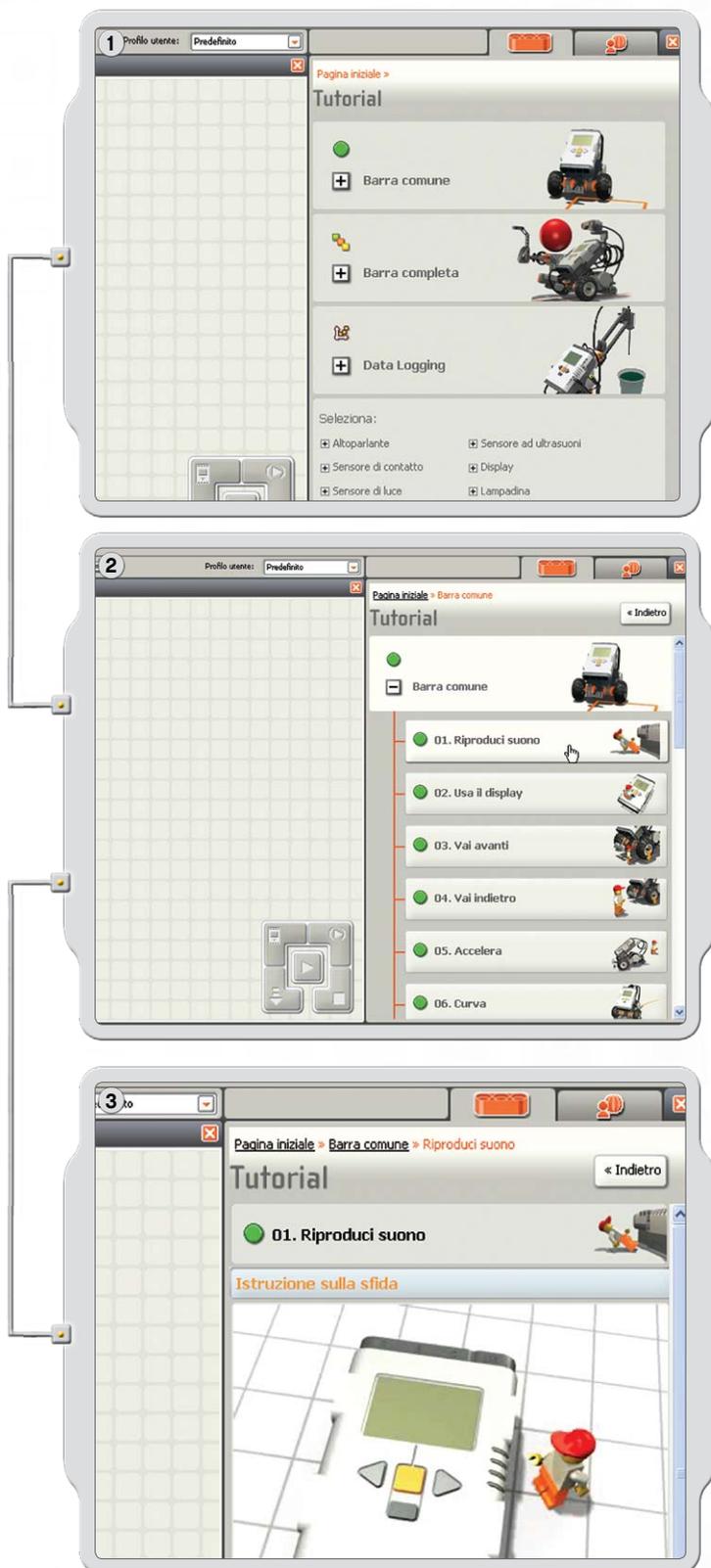
Utilizzare lo strumento Panoramica nella barra degli strumenti per spostarsi nell'area di lavoro: la mappa dell'area di lavoro [scheda nell'angolo in basso a destra] presenta una panoramica d'insieme.
- 7 Barra dei comandi di programmazione**

Questa barra contiene tutti i blocchi di programmazione necessari per creare i programmi. Le schede in fondo alla barra consentono di passare dalla barra comune [contenente i blocchi utilizzati più di frequente] a quella completa [contenente tutti i blocchi] o a quella personalizzabile [contenente i blocchi che si possono scaricare o creare da sé].
- 8 Pannello di configurazione**

Ogni blocco di programmazione dispone di un pannello di configurazione che consente di personalizzare il blocco per gli specifici input e output desiderati.
- 9 Controller**

I cinque pulsanti del controller permettono di scaricare i programmi (o parti di programma) dal computer all'NXT, oltre a modificare le impostazioni dell'NXT.
- 10 Finestra dell'NXT**

Questa finestra popup contiene informazioni sulla memoria dell'NXT e le impostazioni di comunicazione.

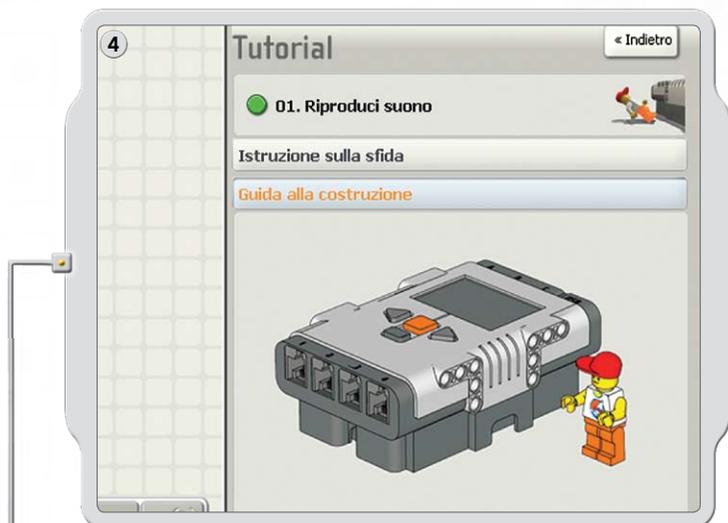


Il Tutorial comprende una serie di attività che mostrano come programmare un robot a due motori usando le funzioni principali del software LEGO® MINDSTORMS® Education NXT.

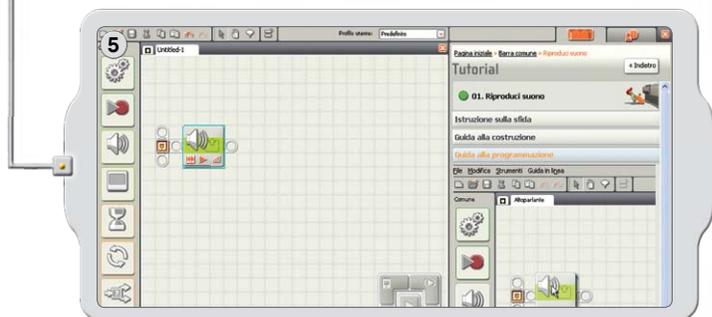
Il Tutorial comprende inoltre alcune attività sul data logging (per maggiori informazioni, consultare la sezione Data logging alle pagine 61-71).

Fare clic per visualizzare un elenco di esempi di compiti da realizzare con i blocchi della barra. Fare clic di nuovo per aprire l'esempio.

Il compito da svolgere consiste in una situazione da risolvere per mezzo degli esempi di costruzione e programmazione o sulla base della propria iniziativa.

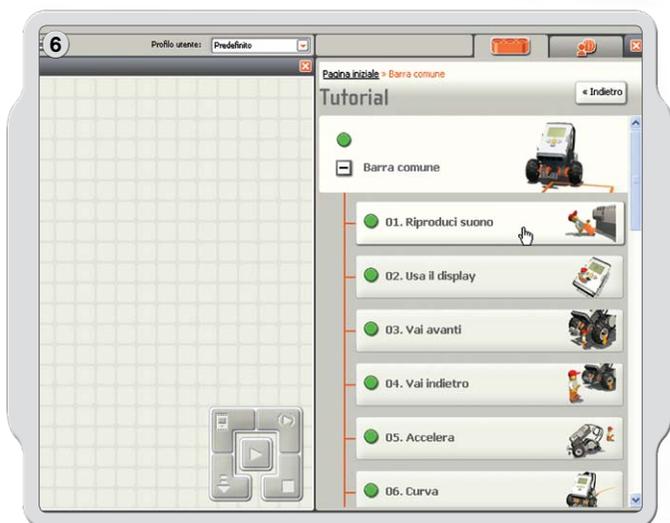


Seguire le istruzioni di costruzione per realizzare il modello di del tutorial.

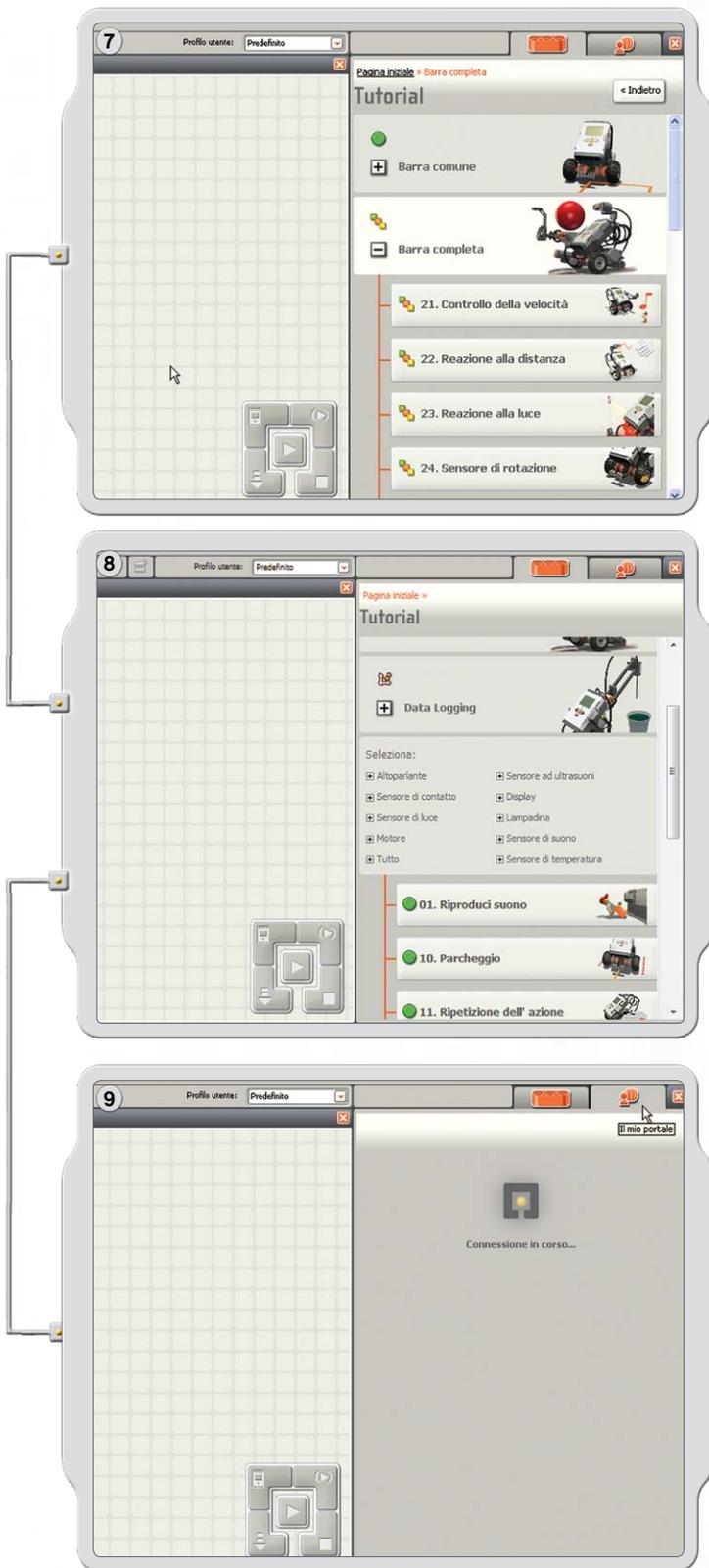


Nell'area di lavoro, trascinare i diversi blocchi in modo che corrispondano al programma indicato nella Guida di programmazione.

Scaricare il programma di esempio sul robot e osservarne il comportamento.



Nella barra comune ci sono molti esempi di programmi basati sui sette blocchi comuni.

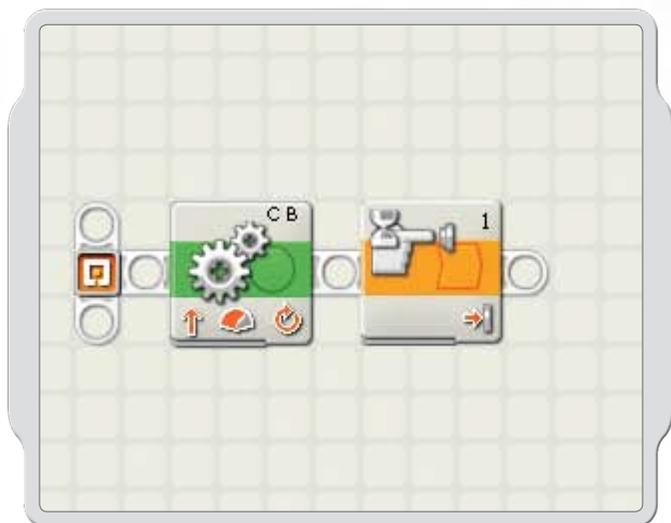


Una serie di esempi illustra in che modo si possono utilizzare le icone della barra completa per programmare un modello.

Per visualizzare un elenco di esempi per uno specifico componente hardware dell'NXT, scegliere una delle voci di Selezione.

Aprire Il Mio Portale per reperire informazioni utili e aggiornamenti sul software LEGO® MINDSTORMS® Education NXT.

## Barra dei comandi di programmazione



Le barre di programmazione contengono tutti i blocchi di programmazione necessari per creare i programmi, ognuno dei quali contiene istruzioni interpretabili dall'NXT. È possibile combinare i diversi blocchi per creare un programma.



Quando la creazione di un programma è completa, è possibile scaricarlo sull'NXT. Ricordarsi di accendere e collegare l'NXT prima di scaricare un programma.

## Barra dei comandi di programmazione

### Barra comune



Per semplificarne l'utilizzo, i comandi della barra di programmazione sono stati suddivisi in tre gruppi diversi: la barra comune, la barra completa e la barra personalizzabile (contenente i blocchi creati dall'utente o scaricati da Internet).

Si consiglia di iniziare dalla barra comune.



#### Blocco Sposta

Il blocco Sposta fa muovere i motori del robot o accendere i LED.



#### Blocco Registra/Riproduci

Il blocco Registra/Riproduci consente di programmare movimenti fisici per il robot e riprodurli successivamente in un'altra sezione del programma.



#### Blocco Attendi

Il blocco Attendi mette il robot in attesa, fino al rilevamento di input dai sensori (per esempio un suono) o per un certo intervallo di tempo.



#### Blocco Audio

Il blocco Audio consente al robot di emettere suoni, tra cui parole pre-registrate.



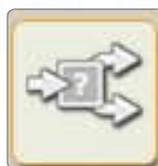
#### Blocco di Iterazione

Utilizzare il blocco di Iterazione se si desidera che il robot ripeta di continuo le stesse operazioni, come muoversi avanti e indietro finché non viene rilevata una pressione del sensore di contatto.



#### Blocco di Display

Il blocco di Display permette di controllare il display dell'NXT. Tramite il programma è possibile digitare testo, mostrare icone o persino disegnare.



#### Blocco Interruttore (If-Then-Else)

Il blocco Interruttore permette al robot di prendere decisioni, come andare a sinistra quando rileva un suono forte e girare a destra quando ne rileva uno più basso.

## Barra dei comandi di programmazione

### Barra completa



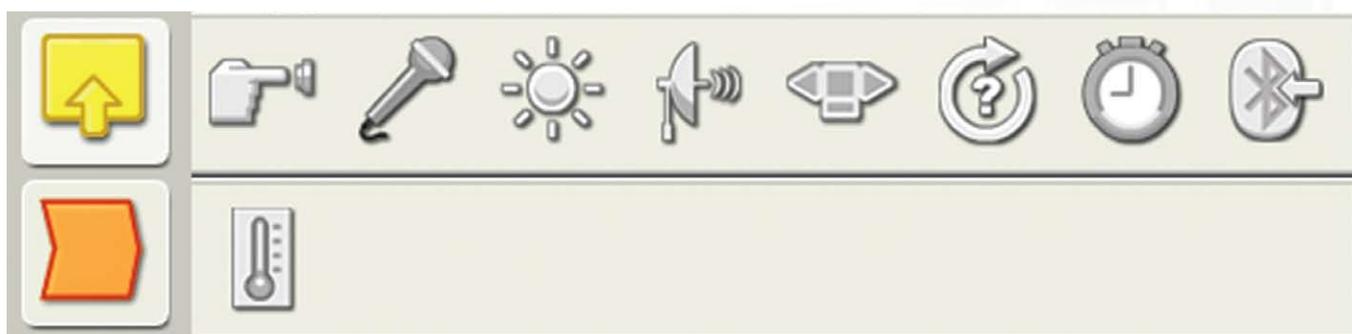
#### Blocchi comuni

I blocchi comuni sono gli stessi disponibili nella barra comune.



#### Blocchi di azione

I blocchi di azione consentono di controllare specifici comportamenti legati alle diverse periferiche di uscita: il servomotore interattivo, i suoni dell'NXT, il display dell'NXT, la connettività Bluetooth (invio) e i LED.



#### Blocchi dei sensori

Utilizzare questi blocchi in combinazione con i sensori del robot per determinarne il comportamento. I blocchi corrispondono a: sensori di contatto, suono, luce e ad ultrasuoni; pulsanti dell'NXT; rotazione dei servomotori interattivi, timer, Bluetooth (ricezione) e sensori di temperatura opzionali.



#### Blocchi di flusso

Grazie a questi blocchi è possibile creare comportamenti più complessi. Ci sono blocchi che riguardano il controllo di condizioni di ripetizione, attesa e variabili, oltre a blocchi per interrompere l'esecuzione o il flusso logico di un programma e blocchi di decisione per programmare le reazioni a specifici input dei sensori.

## Barra dei comandi di programmazione

### Barra completa



#### Blocchi dati

Utilizzare questi blocchi per impostare espressioni booleane, oppure condizioni matematiche, di confronto, intervalli e condizioni random oltre ai blocchi di variabili e costanti.



#### Blocchi avanzati

Utilizzare questi blocchi per convertire dati in testo, aggiungere testo, controllare la funzione di sospensione dell'NXT, salvare file sull'NXT, calibrare i sensori, resettare i motori, avviare e interrompere il data logging e collegarsi tramite Bluetooth.

## Barra personalizzabile



#### I Miei Blocchi

Grazie a I Miei Blocchi è possibile salvare un programma come un blocco unico, riutilizzabile in seguito in altri programmi.



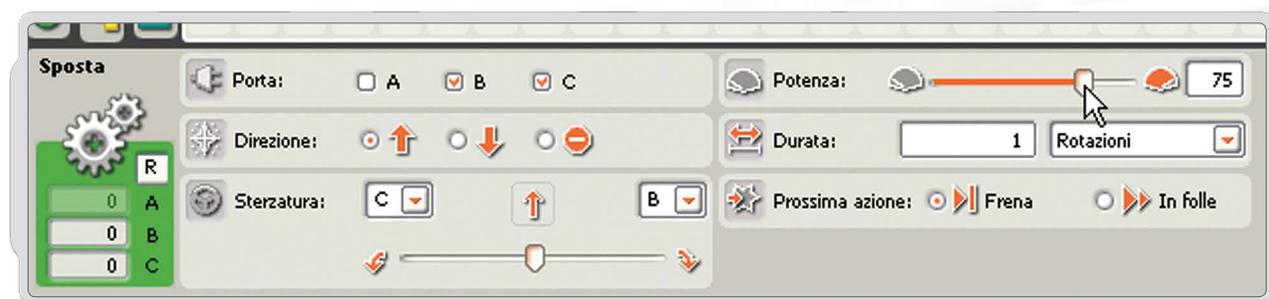
#### Download da Internet

Con il blocco Download da Internet si possono salvare i programmi scaricati dall'e-mail degli amici o dal Portale, oppure da un sito come [www.MINDSTORMSeducation.com](http://www.MINDSTORMSeducation.com)

## Pannello di configurazione

Ogni blocco di programmazione dispone di un pannello di configurazione che permette di regolarne le impostazioni. Quando viene selezionato un blocco nell'area di lavoro, il relativo pannello di configurazione viene visualizzato e attivato in fondo allo schermo.

Modificando i parametri di ogni pannello di configurazione si cambia il comportamento del blocco selezionato. Per esempio, per far muovere più velocemente il robot, è possibile modificare le proprietà di Potenza [Power] nel pannello di configurazione del blocco Sposta.

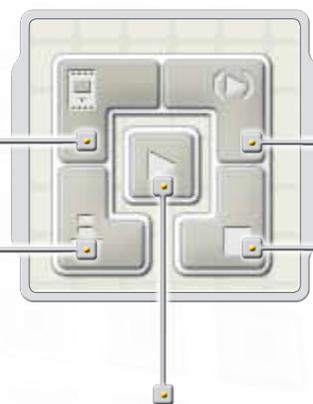


## Controller

I cinque pulsanti del controller regolano le comunicazioni dal computer al mattoncino dell'NXT:

Il pulsante Finestra dell'NXT dà accesso alla memoria dell'NXT e alle impostazioni di comunicazione.

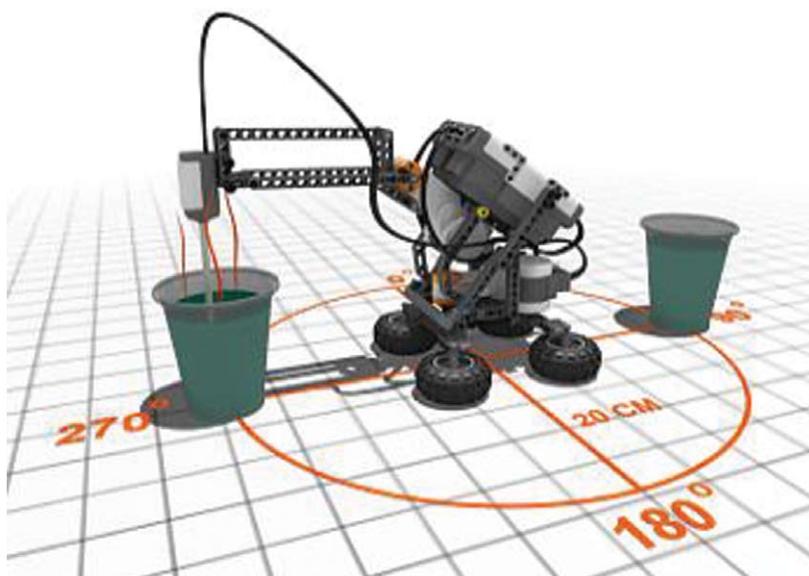
Il pulsante Scarica trasferisce il programma sull'NXT. In seguito sarà possibile eseguire il programma dall'NXT.



Il pulsante Scarica ed esegui trasferisce un programma sull'NXT e ne avvia l'esecuzione.

Il pulsante Scarica ed esegui quanto selezionato trasferisce ed esegue soltanto una parte del codice di programma (per esempio uno o solo alcuni blocchi). Sarà poi possibile osservare gli effetti di una sequenza del programma sul comportamento dell'NXT senza dover scaricare il programma intero.

Il pulsante Arresto blocca l'esecuzione di un programma.



Con l'espressione data logging si intende raccolta, memorizzazione e analisi di dati. I sistemi di data logging classici osservano un evento o un fenomeno per un determinato periodo di tempo utilizzando sensori collegati a un computer o a una periferica come il mattoncino NXT.

Le variazioni di temperatura, intervalli e intensità della luce sono solo alcuni esempi di informazioni che un sistema di data logging è in grado di raccogliere. Tra i sistemi più noti possiamo citare le stazioni meteorologiche e le scatole nere degli aeroplani.

Il software LEGO® MINDSTORMS® Data Logging funziona con tutti i sensori inclusi nel set di base 9797 LEGO MINDSTORMS Education (vedere pagina 5, Panoramica), oltre che con il sensore di temperatura opzionale e un'ampia gamma di sensori di altri produttori.

### Il data logging comprende solitamente tre fasi:

- Previsione: un tentativo di determinare in anticipo il risultato di un evento o fenomeno
- Raccolta: raccolta di dati durante il corso dell'esperimento o dell'evento
- Analisi: esame dei dati raccolti, comprensivo di confronto con i risultati previsti

### Il data logging a scuola

Vantaggi dell'impiego del data logging negli esperimenti:

- Maggiore accuratezza
- Possibilità di effettuare misurazioni per periodi di tempo molto brevi o molto lunghi
- Raccolta automatica dei dati, senza necessità di interventi da parte dell'operatore
- Creazione automatizzata di visualizzazioni, grafici, diagrammi, ecc. sulla base dei dati
- Possibilità di salvare, aggiungere ed esportare i dati in tutta semplicità

### Il data logging sul MINDSTORMS NXT

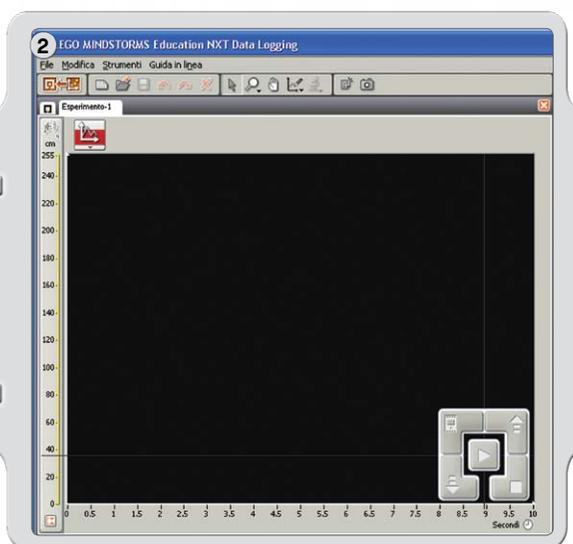
Il data logging è un'attività che si adatta perfettamente al mattoncino NXT e al software MINDSTORMS NXT. Usando il mattoncino NXT e il relativo software, il data logging permette di sfruttare i sensori del mattoncino NXT per eseguire numerosi esperimenti, sia in remoto sul mattoncino NXT sia quando si è connessi al computer.

## Avvio del data logging

Il software Data Logging è facilmente accessibile dal desktop (attraverso la relativa icona) o direttamente dalla finestra di programmazione NXT.



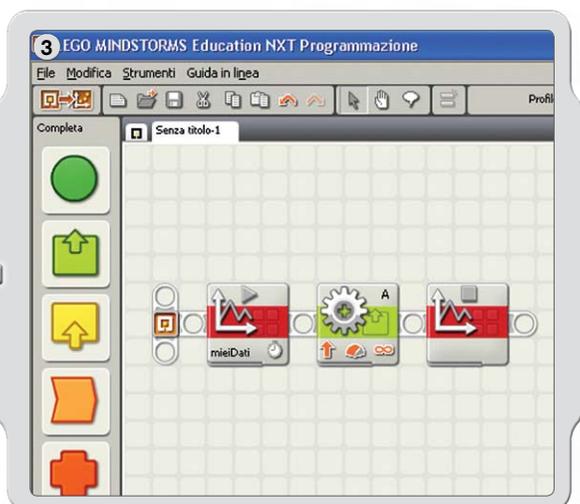
Avviare il software sul PC o sul Mac facendo doppio clic sull'icona del programma.



## La Finestra Data Logging

È possibile creare ed eseguire esperimenti direttamente dall'interno della finestra Data Logging. Per eseguire un esperimento, configurarlo e fare clic su Scarica ed esegui nel controller data logging.

Lasciare aperta in background la finestra di programmazione NXT quando si usa il software Data Logging. La finestra di programmazione NXT può essere eseguita senza aprire la finestra Data Logging NXT.



## Il data logging nella Finestra di programmazione NXT

È inoltre possibile programmare un robot NXT affinché raccolga dei dati. Usare i due blocchi della barra delle funzioni avanzate (vedere Barra dei comandi di programmazione a pagina 56) per avviare e interrompere un'operazione di data logging sul robot NXT e visualizzare in tempo reale un grafico dei dati raccolti. In alternativa, lasciare il file dati sul mattoncino NXT per analizzarlo in seguito.

È sufficiente fare clic sul pulsante Cambia nella barra degli strumenti della finestra di programmazione NXT per aprire la finestra Data Logging.

### Panoramica rapida

1. Tutorial
2. Il Mio Portale
3. Barra degli strumenti
4. Grafico
5. Finestra di guida rapida
6. Asse y
7. Asse x
8. Tabella dati
9. Configurazione esperimento
10. Controller data logging

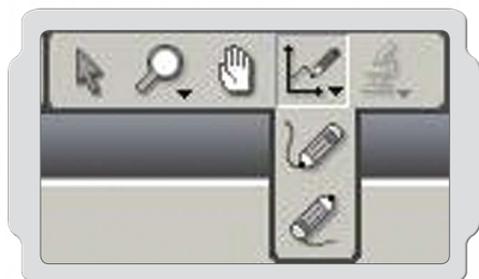
The screenshot shows the LEGO MINDSTORMS Education NXT Data Logging software interface. The window title is "LEGO MINDSTORMS Education NXT Data Logging". The interface is divided into several sections:

- 1. Tutorial:** A sidebar on the right containing a "Pagina iniziale" link and a "Tutoria" section with images of LEGO robots.
- 2. Il Mio Portale:** A top-right area with navigation icons.
- 3. Barra degli strumenti:** A toolbar at the top with various icons for file operations and data management.
- 4. Grafico:** A central graph showing a data series (orange dots) plotted against time. The y-axis is labeled "cm" and ranges from 0 to 255. The x-axis is labeled "Secondi" and ranges from 0 to 10.
- 5. Finestra di guida rapida:** A "Configurazione esperimento" dialog box with fields for "Nome" (Esperimento-1), "Durata" (10 Secondi), "Velocità" (5 Campioni al secondo), and four "Porta" (1-4) settings.
- 6. Asse y:** The vertical axis of the graph, labeled "cm".
- 7. Asse x:** The horizontal axis of the graph, labeled "Secondi".
- 8. Tabella dati:** A table at the bottom left showing data points for "P-Ultrasuoni\_1".
- 9. Configurazione esperimento:** The configuration dialog box, which is currently open over the graph.
- 10. Controller data logging:** A "Data Logging" section on the right with a "Seleziona:" list of sensors and components.

Time (s)	Value (cm)
8.60	77.85
8.80	79.07
9.00	80.30
9.20	80.91
9.40	81.53
9.60	82.14
9.80	82.75
10.00	83.98

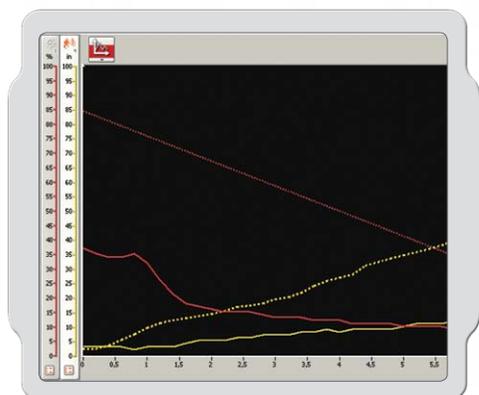
## Interfaccia utente del software

- 1 Tutorial**  
Qui si possono reperire istruzioni di costruzione e programmazione speciali per il data logging, basate sui tre modelli di data logging NXT.
- 2 Il Mio Portale**  
Dà accesso a [www.MINDSTORMSeducation.com](http://www.MINDSTORMSeducation.com) per trovare strumenti, download e informazioni varie.
- 3 Barra degli strumenti**  
La barra degli strumenti contiene funzioni di previsione, analisi e di altro tipo utili per analizzare i risultati.
- 4 Grafico**  
Il grafico costituisce la rappresentazione visiva del file dati, e risulta utile per creare previsioni, condurre esperimenti e analizzare i risultati direttamente al suo interno.
- 5 Finestra di guida rapida**  
Questa finestra fornisce consigli e indicazioni utili e dà accesso a una guida in linea più ampia.
- 6 Asse y**  
L'asse y mostra l'unità di misura di un sensore. L'unità di misura varia da sensore a sensore e può variare anche da una nazione all'altra. È possibile creare sul grafico più di un asse y, in modo da assegnarne uno a ogni sensore.
- 7 Asse x**  
L'asse x mostra sempre la durata di un esperimento tempo.
- 8 Tabella dati**  
La tabella dati contiene i valori previsti e quelli registrati dai sensori.
- 9 Configurazione esperimento**  
Ogni esperimento dispone di un pannello di configurazione che consente di personalizzare il numero e il tipo di sensori, così come la durata e la velocità di campionamento.
- 10 Controller data logging**  
Il controller data logging consente di comunicare con il mattoncino NXT. Il pulsante Carica permette di spostare i file dati dall'NXT al computer.



### Strumenti di previsione

Gli strumenti di previsione permettono di effettuare previsioni di quanto accadrà nel corso dell'esperimento. Utilizzare la matita per tracciare una previsione per scrivere la previsione mediante una formula lineare.



### Raccolta dati

Facendo clic su Scarica ed esegui, i dati prodotti dall'esperimento vengono raccolti sul mattoncino NXT. I dati vengono salvati in un file e visualizzati sul grafico e nella tabella.



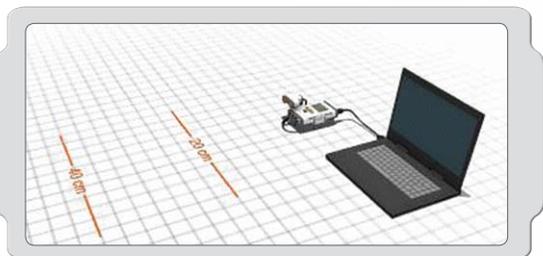
### Strumenti di analisi

Una volta raccolti i dati, è possibile analizzare i singoli punti o intervalli per mezzo degli strumenti di analisi. Gli strumenti di analisi mostrano il valore minimo, massimo e medio, oltre a consentire di verificare il fit lineare di qualsiasi set dati riportato sul grafico, comprese le previsioni.



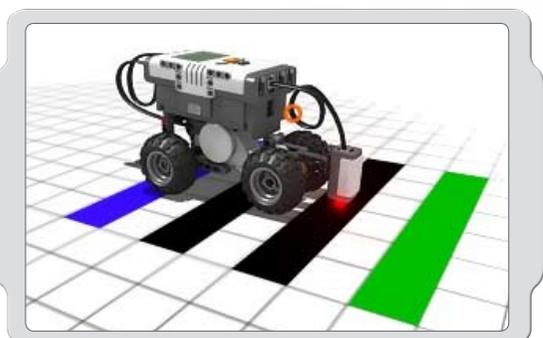
## Quattro modalità di data logging

Ci sono quattro modi per eseguire un esperimento di data logging con il mattoncino NXT e la finestra Data Logging. Il metodo scelto dipende dal tipo di esperimento che si sta conducendo e dalla fase in cui ci si trova: previsione, raccolta o analisi.



### In diretta

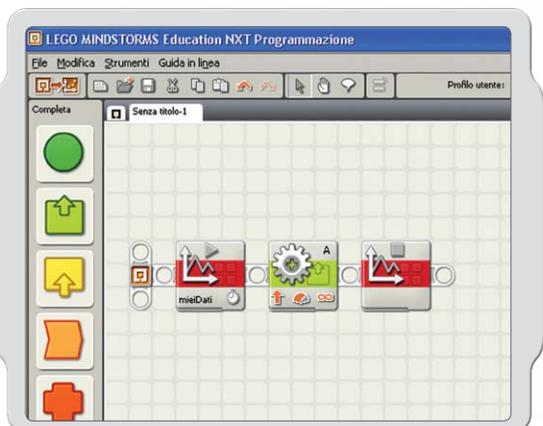
In questa modalità, l'NXT e il computer sono connessi durante tutte e tre le fasi dell'esperimento, rendendo possibile un feedback in tempo reale. Il grafico e la tabella dati visualizzeranno sempre più dati con il progredire dell'esperimento.



### In remoto

In questa modalità, l'NXT non è connesso al computer durante la fase di raccolta dati dell'esperimento, ma solo durante la configurazione dello stesso. Una volta scaricato l'esperimento sul mattoncino NXT, tutto è predisposto per avviare la raccolta di dati vera e propria.

Nel corso di un esperimento condotto in remoto, i dati vengono memorizzati sull'NXT e possono essere caricati sul computer per l'analisi in seguito.



### Finestra di programmazione NXT

In questa modalità è possibile programmare il robot NXT nella finestra di programmazione NXT per mezzo dei blocchi Avvia data logging e Termina data logging.

Quando si esegue il programma, sul mattoncino NXT viene creato automaticamente un file dati. È possibile importare il file dati nella finestra Data Logging per visualizzarne i dati sul grafico e analizzarli.



### Data logging NXT

In questa modalità l'NXT non è connesso al computer. Occorre quindi configurare ed eseguire l'esperimento direttamente sul mattoncino NXT senza usare un computer. Quando si esegue il programma, sul mattoncino NXT viene creato automaticamente un file dati.

Come per gli esperimenti condotti in remoto, i dati vengono memorizzati sul mattoncino NXT e possono essere caricati sul computer per l'analisi in seguito.

## Il primo esperimento di data logging

Questo semplice programma mostra come configurare ed eseguire un esperimento e come effettuare una previsione.



Avviare il software sul PC o sul Mac facendo doppio clic sull'icona del programma.



Digitare il nome del proprio esperimento o fare semplicemente clic su Avanti.

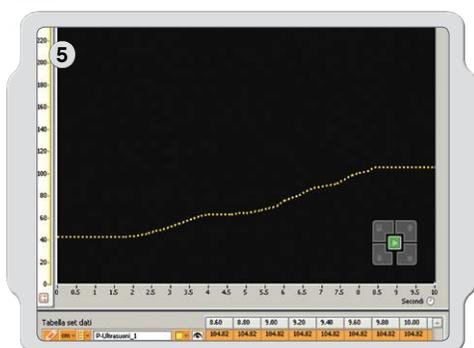


Dal menu a tendina Sensore selezionare il sensore ad ultrasuoni e fare poi clic su OK.

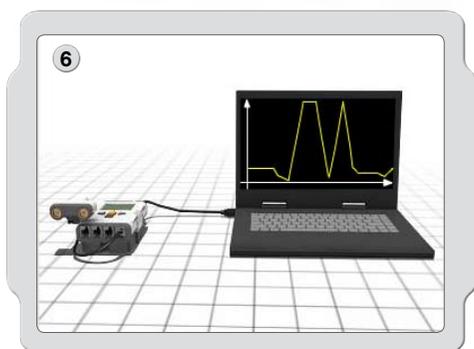
## Il primo esperimento di data logging



Per effettuare una previsione, fare clic sull'icona Strumenti di previsione, selezionare Nuova previsione e fare quindi clic su OK.



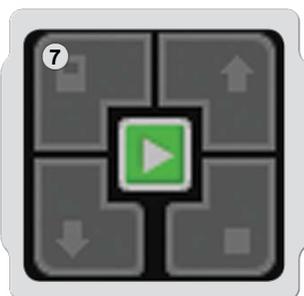
Usare il cursore a forma di matita per tracciare la propria previsione nell'area del grafico.



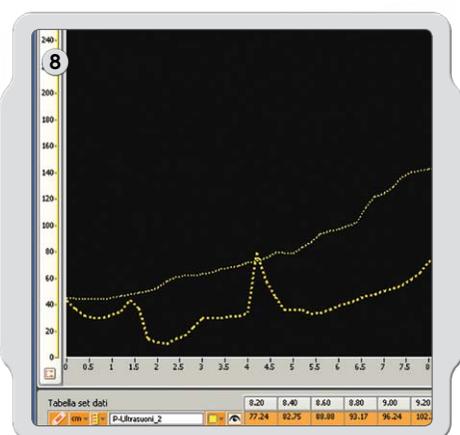
Assicurarsi che l'NXT sia acceso e collegarlo al computer con il cavo USB. Verificare che il mattoncino NXT sia connesso al software NXT e che il firmware sia aggiornato all'ultima versione disponibile (vedere pagina 77).

Collegare quindi il sensore ad ultrasuoni alla porta 4.

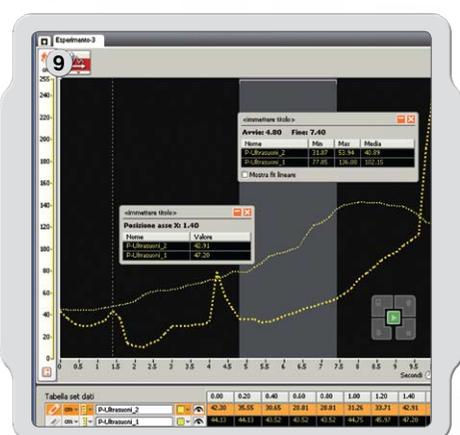
## Il primo esperimento di data logging



Posizionarsi sul controller nell'angolo in basso a destra del grafico nella finestra Data Logging NXT. Fare clic su Scarica ed esegui (il pulsante centrale) e osservare come si modifica il grafico.



È stato appena condotto il primo esperimento ed è stato raccolto il primo set dati.



Passare quindi all'analisi dei risultati. Fare clic su Strumenti di analisi e quindi su Analisi punto o sezione. Trascinare poi le linee dell'analisi verso destra o verso sinistra.

Complimenti! È stato completato il primo esperimento di data logging. Creare ora un altro esperimento cercando di usare due sensori allo stesso tempo: si avranno così due assi y sullo stesso grafico.

È sempre possibile consultare Tutorial (vedere le pagine 53-55), che contiene una serie di attività di data logging per principianti e utenti esperti per approfondire le proprie conoscenze in materia.

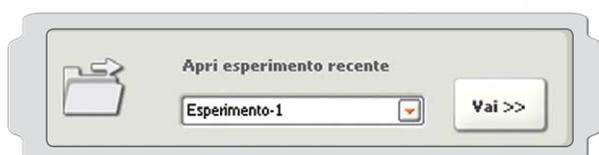
Quando si esegue un esperimento di data logging usando MINDSTORMS® NXT si crea automaticamente un file dati sul mattoncino NXT. Quando il mattoncino NXT non è collegato al computer (per l'esecuzione di un esperimento in remoto), i file dati vengono salvati sul mattoncino NXT. Quando si collega il mattoncino NXT al computer il file dati viene salvato automaticamente nella cartella del software MINDSTORMS NXT sul computer.

Un file dati è composto da uno o più set dati. Il grafico costituisce la rappresentazione visiva del set dati.

## File dati

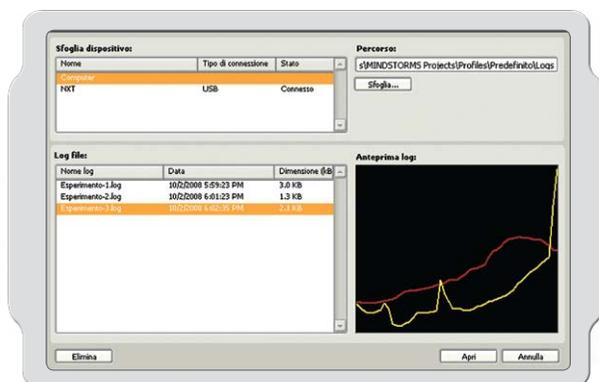
Il set dati di un esperimento di data logging viene sempre salvato in formato solo testo (in inglese "log"). Di conseguenza, i file dati possono essere aperti da qualsiasi editor di testo o foglio di calcolo.

## I file dati possono essere aperti in tre modi:



### Apertura di un esperimento

In questo modo viene aperta una nuova scheda esperimento sulla base di un file dati. Apri esperimento recente è il modo più comune per accedere ai file dati.

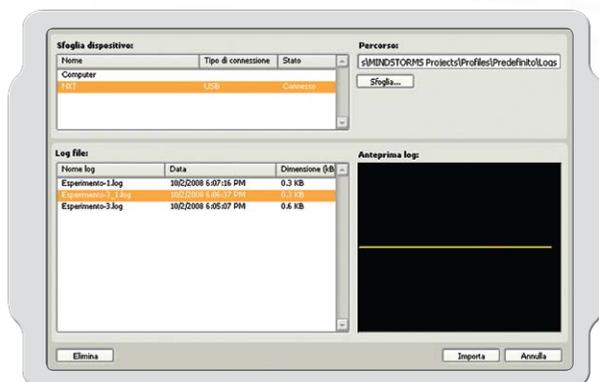


### Importazione di un esperimento

In questo modo vengono importati nella scheda esperimento attiva i file dati memorizzati sul mattoncino NXT o salvati nel computer.

Questa opzione è particolarmente utile se si vogliono confrontare alcuni esperimenti.

Gestione file dati è un modo comodo e semplice per visualizzare anteprime e gestire i file dati salvati sul mattoncino NXT o nel computer.



### Caricamento da NXT

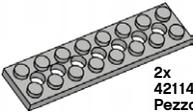
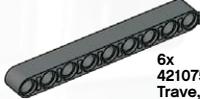
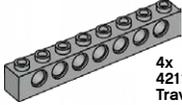
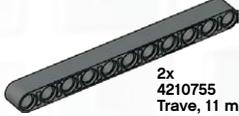
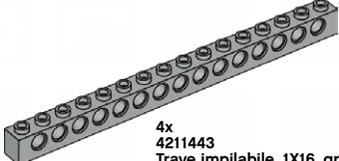
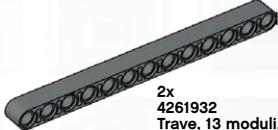
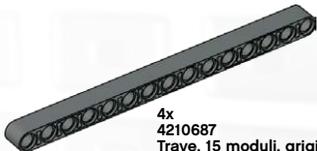
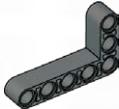
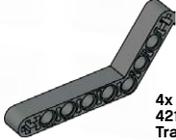
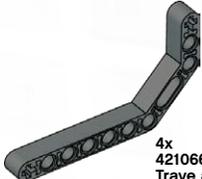
In questo modo si caricano sul computer i file dati memorizzati sul mattoncino NXT.

## Elenco dei pezzi per il set di base n. 9797

Il set n. 9797 LEGO® MINDSTORMS® Education NXT è il set principale per costruire robot NXT. Viene riportato di seguito l'elenco degli elementi di costruzione compresi nel set.

	1x 448521 Personaggio, berretto, rosso		2x 4119589 Perno di collegamento, 2 moduli doppio, nero		4x 4211398 Pezzo piatto, 1X2, grigio
	1x 609326 Personaggio, parrucca con coda di cavallo, nero		2x 4211688 Perno di collegamento, manovella, grigio		8x 4211388 Mattoncino, 1X2, grigio
	1x 4261269 Personaggio, testa, giallo		2x 4225033 Perno di collegamento, 3 moduli doppio, grigio		4x 4211387 Mattoncino, 2X2, grigio
	1x 4275606 Personaggio, corpo, bianco con windsurf		4x 4239896 ½ trave, curva 3X5, grigio scuro		8x 4186017 Perno di collegamento con asse, beige
	1x 4120158 Personaggio, gambe, arancione		20x 4211775 Blocco incrociato, 2 moduli, grigio		10x 4206482 Perno di collegamento con attrito / asse, blu
	1x 306548 Mattoncino, 1X2, verde semitrasparente		4x 4210857 Blocco incrociato, 3 moduli, grigio scuro		8x 4140801 Perno di collegamento con boccola, nero
	1x 306541 Mattoncino, 1X2, rosso semitrasparente		8x 4121667 Blocco incrociato, doppio, nero		10x 4239601 Boccola, ½ modulo, giallo
	1x 306544 Mattoncino, 1X2, giallo semitrasparente		4x 4113805 Boccola, estensione asse, nero		10x 4211622 Boccola, grigio
	2x 4299119 Mozzo, 18X14, grigio		4x 4211432 Ruota dentata, 8 denti, grigio		2x 4211052 Mattonella, 1X2, grigio scuro
	2x 4153005 Pneumatico, 24X14, nero		4x 4211563 Ruota dentata, 16 denti, grigio		4x 4177431 Ruota dentata, 12 denti conico doppio, nero
	4x 4494222 Mozzo, 24X4, grigio		2x 4211434 Ruota dentata, corona a 24 denti, grigio		2x 471626 Ruota dentata, filettata, nero
	4x 281526 Pneumatico, 30,4X4, nero		2x 4211635 Ruota dentata, 20 denti conico doppio, grigio		4x 4248204 Ruota dentata, 4 denti, nero
			4x 4211565 Ruota dentata, 24 denti, grigio		

## Elenco dei pezzi per il set di base n. 9797

	4x 4211445 Pezzo piatto, 1X4, grigio		2x 4285634 Ruota dentata, 40 denti, grigio		10x 4210751 Trave, 3 moduli, grigio scuro
	2x 4211444 Pezzo piatto forato, 2X4, grigio		4x 4211440 Trave impilabile, 1X2, grigio		4x 4210686 Trave, 5 moduli, grigio scuro
	2x 4211542 Pezzo piatto forato, 2X6, grigio		4x 4211441 Trave impilabile, 1X4, grigio		4x 4495931 Trave, 7 moduli, grigio scuro
	2x 4211449 Pezzo piatto forato, 2X8, grigio		4x 4211466 Trave impilabile, 1X6, grigio		6x 4210757 Trave, 9 moduli, grigio scuro
	2x 4255563 Ruota dentata, 36 denti, nero		4x 4211442 Trave impilabile, 1X8, grigio		2x 4210755 Trave, 11 moduli, grigio scuro
	2x 4210655 Blocco incrociato, 2X1 moduli, grigio scuro		4x 4211443 Trave impilabile, 1X16, grigio		2x 4261932 Trave, 13 moduli, grigio scuro
	2x 4107783 Blocco angolare, 2 (180°), nero		4x 4210667 Trave angolare, 4X2 moduli, grigio scuro		4x 4210687 Trave, 15 moduli, grigio scuro
	2x 4100396 Cinghia, 24 mm, rosso		8x 4210753 Trave angolare, 3X5 moduli, grigio scuro		
	2x 70905 Cinghia, 33 mm, giallo		4x 4210638 Trave angolare, 4X6 moduli, grigio scuro		
	60x 4121715 Perno di collegamento con attrito, nero		4x 4210668 Trave angolare, 3X7 moduli, grigio scuro		
	36x 655826 Perno di collegamento con attrito, 3 moduli, nero				
	2x 4210935 Trave impilabile, 1X2 con foro a croce, grigio scuro				

## Elenco dei pezzi per il set di base n. 9797

2x  
4263624  
Asse, 5½ moduli, grigio scuro

2  
8x  
4142865  
Asse, 2 moduli, rosso

3  
14x  
4211815  
Asse, 3 moduli, grigio

5  
8x  
4211639  
Asse, 5 moduli, grigio

4  
6x  
370526  
Asse, 4 moduli, nero

6  
4x  
370626  
Asse, 6 moduli, nero

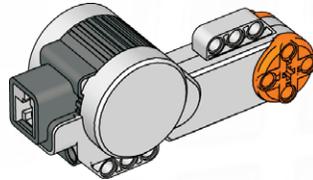
8  
2x  
370726  
Asse, 8 moduli, nero

10  
2x  
373726  
Asse, 10 moduli, nero

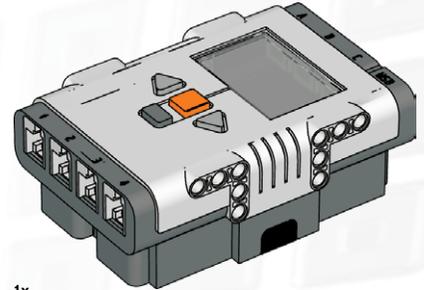
12  
2x  
370826  
Asse, 12 moduli, nero

1x  
4235858  
Ruota dentata / piattaforma girevole, 24 denti all'interno / 56 denti all'esterno, nero

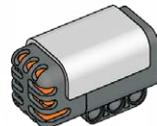
3x  
74880  
LED, 1X2, bianco



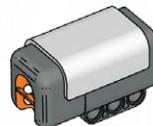
3x  
4297008  
Servomotore interattivo, NXT



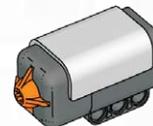
1x  
4296825  
NXT



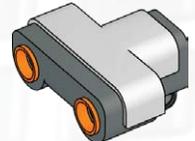
1x  
4296969  
Sensore di suono, NXT



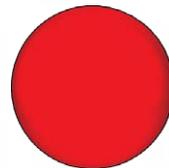
1x  
4296917  
Sensore di luce, NXT



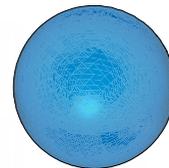
2x  
4296929  
Sensore di contatto, NXT



1x  
4297174  
Sensore ad ultrasuoni, NXT



1x  
4156530  
Sfera, 52 mm, rosso



1x  
4100758  
Sfera, 52 mm, blu



4x  
4297209  
Pneumatico, 56X26, nero



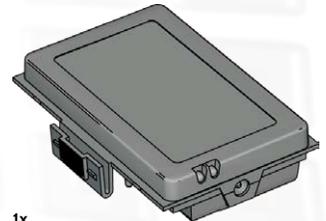
4x  
4297210  
Mozzo, 30X20, grigio



3x  
4494063  
Cavo convertitore, NXT



1x  
4493444  
Cavo USB



1x  
4494062  
Batteria ricaricabile, NXT



1x  
4297187  
Cavo, 20 cm



4x  
4297188  
Cavo, 35 cm



2x  
4297185  
Cavo, 50 cm

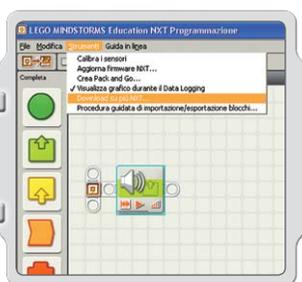
## Download su più NXT



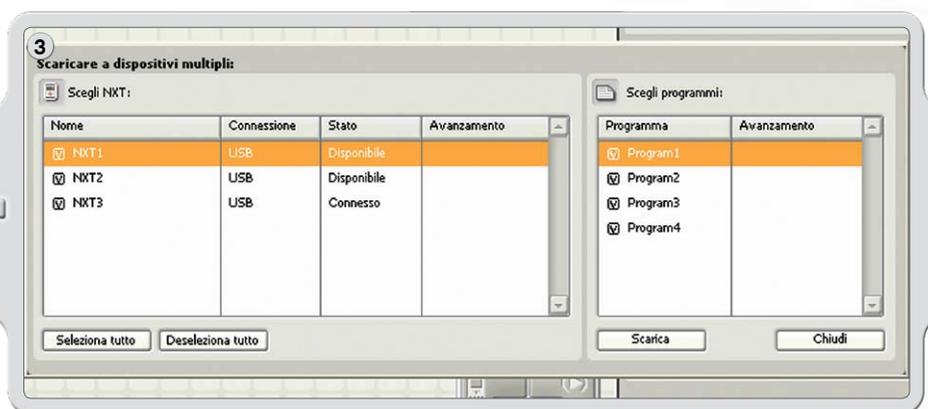
Questa funzione consente di scaricare uno o più programmi su più NXT. La funzione risulta particolarmente utile quando occorre caricare su parecchi NXT uno o più programmi identici per una gara o per un compito scolastico.



Prima di usare questa funzione, assicurarsi che tutti i programmi che si desiderano scaricare siano aperti nel software. Quando si apre più di un programma allo stesso tempo, i nomi dei programmi sono visualizzati come schede nella parte superiore dell'area di lavoro. Inoltre, assicurarsi che i mattoncini dell'NXT siano "disponibili" premendo Ricerca nella finestra dell'NXT. Altrimenti non saranno visualizzati nella finestra Download su più NXT.



Quando i programmi che si desiderano scaricare sono aperti, eseguire la funzione selezionando Download su più NXT... nel menu Strumenti. In questo modo si aprirà la finestra di dialogo Download su più NXT.



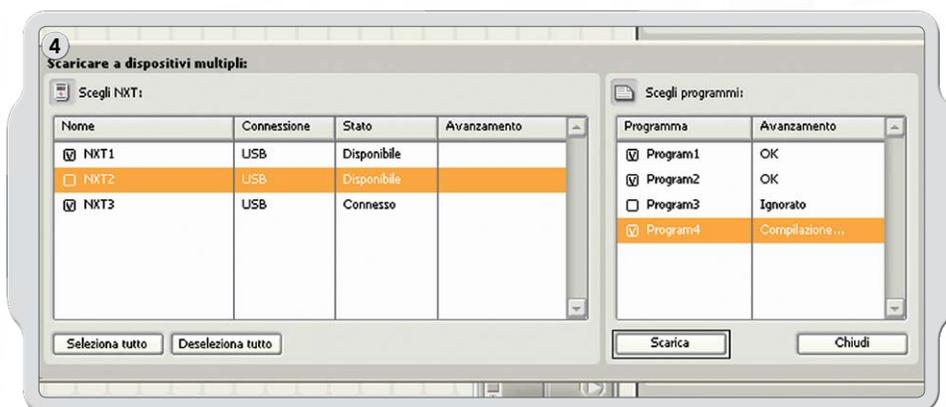
1. In Scegli NXT sono elencati tutti i mattoncini NXT attualmente disponibili.
2. In Scegli programmi sono elencati tutti i programmi attualmente aperti.

Per impostazione predefinita, all'apertura della finestra Download su più NXT vengono selezionati tutti gli NXT e tutti i programmi.

È possibile fare clic sulle varie caselle per deselegionare particolari NXT o programmi.

## Download su più NXT

Nota: se non si vede un NXT nell'elenco, chiudere la finestra Download su più NXT e aprire la finestra dell'NXT. Assicurarsi che tutti gli NXT siano stati configurati in questa finestra prima di aprire la finestra Download su più NXT.



Quando la selezione è completa, fare clic sul pulsante Scarica sotto l'elenco dei programmi. Viene avviato il processo di scaricamento. La barra di avanzamento indica lo stato di completamento del trasferimento dei dati.

Le colonne Stato e Avanzamento possono presentare indicazioni diverse nell'area Scegli NXT della finestra Scarica su diversi NXT.

### Stato:

Disponibile – se l'NXT può essere selezionato ma non è compreso in questo scaricamento.

Non disponibile – se l'NXT non viene riconosciuto dal computer.

Connesso – se l'NXT è selezionato e pronto per lo scaricamento.

### Avanzamento:

Ignorato – se non si è selezionato quel file del programma.

Scaricamento in corso – durante l'operazione.

OK – quando lo scaricamento di quel programma è completo.

Errore – se si è verificato un problema durante il processo di scaricamento.

Fare clic sul pulsante Chiudi quando si è terminato di scaricare i programmi su più NXT.

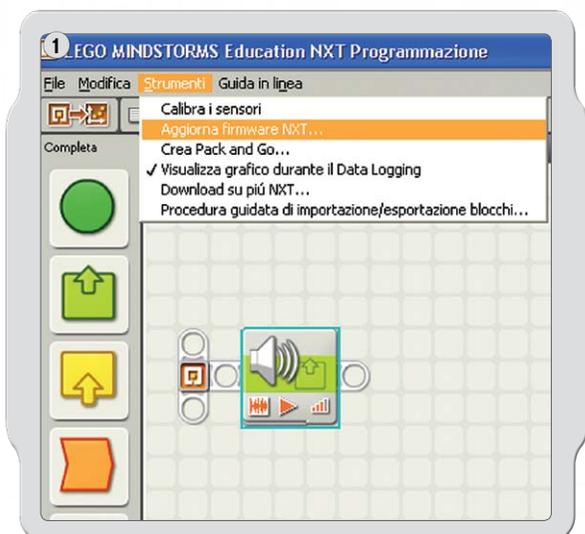
## Risoluzione dei problemi



### Reset dell'NXT

Se l'icona di esecuzione smette di ruotare, significa che l'NXT ha smesso di funzionare ed è necessario resettarlo. Seguire la procedura indicata per resettare l'NXT:

1. Assicurarsi che l'NXT sia acceso.
2. Premere il pulsante reset che si trova sul retro dell'NXT all'interno del foro LEGO® Technic nell'angolo in alto a sinistra. Per premere il pulsante si può usare, per esempio, una graffetta aperta.
3. Se si preme il pulsante reset per più di 4 secondi sarà necessario aggiornare il firmware.



### Aggiornamento del firmware dell'NXT dal computer

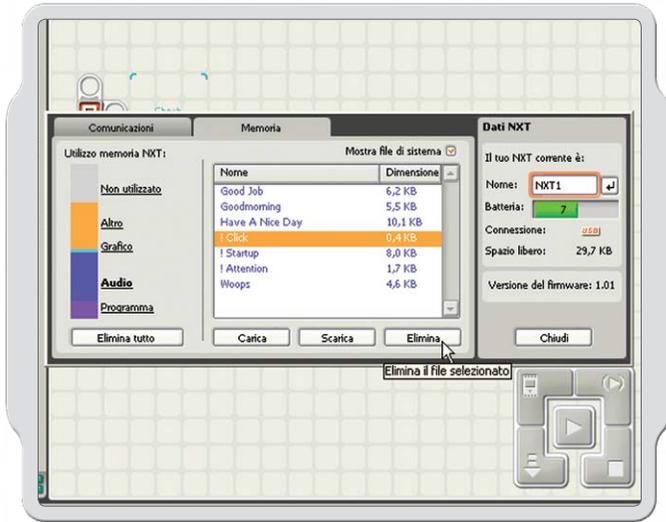
1. Assicurarsi che l'NXT sia acceso. Nota: se si è appena resettato l'NXT (vedere sopra), sul display non comparirà nulla. Un ticchettio indicherà se l'NXT è acceso o meno.
2. Assicurarsi che l'NXT e il computer siano collegati con il cavo USB.
3. Aprire il menu a tendina Strumenti della barra dei menu del software e scegliere Aggiorna firmware NXT.



Selezionare il firmware che si desidera aggiornare. Fare clic su Scarica.

Nota: la prima volta che si aggiorna il firmware in Windows comparirà l' "Installazione guidata nuovo hardware". Completare la procedura guidata seguendo le istruzioni sullo schermo prima di continuare.

## Risoluzione dei problemi



### Gestione della memoria dell'NXT

Si possono scaricare diversi file sull'NXT finché la memoria non è piena. Quando la memoria è piena, si possono selezionare dei programmi da cancellare per liberare spazio.



Facendo clic su Elimina tutti vengono cancellati soltanto i programmi, non i file di sistema.

Per ulteriore assistenza in merito alla risoluzione dei problemi, visitare [www.MINDSTORMSeducation.com](http://www.MINDSTORMSeducation.com)

**US:**

**Model: LEGO MINDSTORMS NXT FCC ID: NPI53788**

This device complies with part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following 2 conditions:

1. This device may not cause harmful interference.
2. This device must accept any interference received including interference that may cause undesired operation.

**Warning:**

Changes or modifications to this unit not expressly approved by the party responsible for compliance could void the user's authority to operate the equipment.

**NOTE:**

This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class B digital device, pursuant to part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference in a residential installation. This equipment generates, uses and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instructions, may cause harmful interference to radio communications. However, there is no guarantee that interference will not occur in a particular installation. If this equipment does cause harmful interference to radio or television reception, which can be determined by turning the equipment off and on, the user is encouraged to try to correct the interference by one or more of the following measures:

- Reorient or relocate the receiving antenna.
- Increase the separation between the equipment and receiver.
- Connect the equipment into an outlet on a circuit different from that to which the receiver is connected.

Consult the dealer or an experienced radio/TV technician for help.

**CAN:**

**Model: LEGO MINDSTORMS NXT FCC ID: NPI53788**

Cet appareil est conforme aux exigences de la section 15 des règlements du Conseil supérieur de l'audiovisuel (FCC). Son fonctionnement est soumis aux 2 conditions qui suivent:

1. Cet appareil ne peut causer de brouillage nocif.
2. Cet appareil doit accepter tout brouillage reçu y compris le brouillage pouvant engendrer un code d'opération non souhaité.

**Avertissement :**

Les changements ou modifications apportés à cette unité et n'ayant pas été expressément autorisés par l'équipe responsable de la conformité aux règlements pourraient annuler la permission accordée à l'utilisateur quant à l'opération de l'équipement.

**REMARQUE :**

Cet équipement a été testé et déclaré conforme aux limites définies dans la section 15 de la réglementation FCC et applicables aux appareils numériques de classe B. Ces limites sont fixées pour obtenir une protection satisfaisante contre les interférences nuisibles dans les installations résidentielles. Cet équipement produit consomme et peut émettre de l'énergie radioélectrique et il risque, s'il n'est pas installé et utilisé conformément aux instructions, de provoquer des interférences nuisibles avec les communications radio. Il est cependant impossible de garantir que des interférences ne surviendront pas dans une installation particulière. Si cet équipement est la cause d'interférences gênant la réception de programmes radio ou télévisés, ce qui peut être déterminé en mettant l'appareil hors tension et de nouveau sous tension, il est demandé à l'utilisateur de tenter de remédier au problème à l'aide d'une ou plusieurs des mesures suivantes:

- Réorienter ou déplacer l'antenne de réception.
- Augmenter la distance séparant l'équipement et le récepteur.
- Raccorder l'équipement sur une sortie appartenant à un circuit différent de celui auquel le récepteur est connecté.

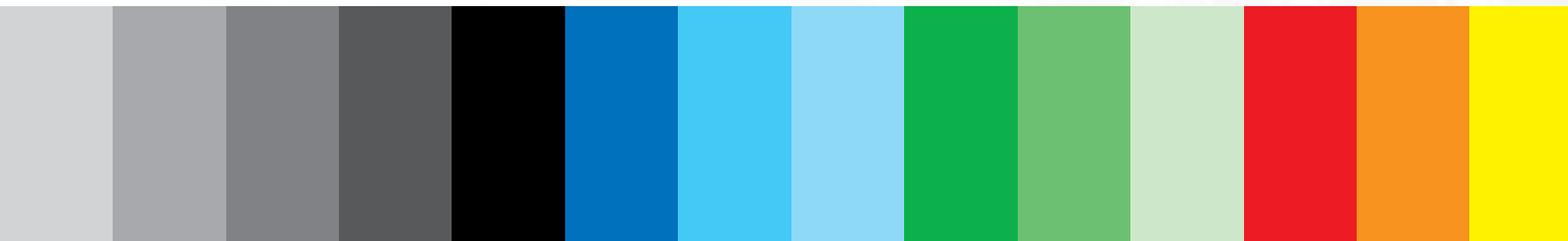
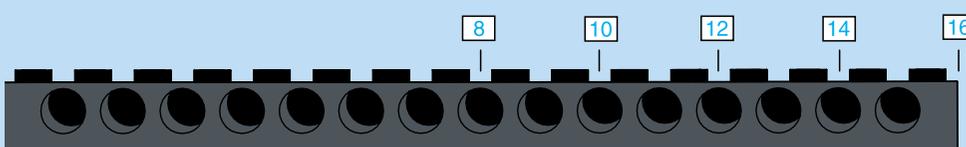
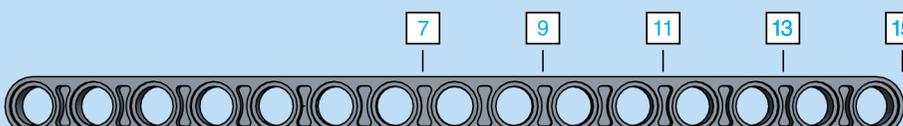
Consulter le revendeur ou un technicien radio-télévision expérimenté pour obtenir de l'aide.

**UK:**

The LEGO Group hereby declares that the LEGO® MINDSTORMS® Education Base Set (9797) complies with the requirements of the relevant provisions of EU Directive 1999/5/E.



1:1



BLUETOOTH è un marchio registrato di proprietà di Bluetooth SIG, Inc., fornito in licenza al Gruppo LEGO. LEGO, il logo LEGO e MINDSTORMS sono marchi registrati del Gruppo LEGO. ©2008 Gruppo LEGO.

Gli altri nomi di prodotto e di società indicati sono marchi registrati o commerciali delle rispettive società.